

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA
BANGKOK (*Carica pepaya L.*) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN
TERHADAP COVID-19 MELALUI UJI VITAMIN C
SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET**



KARYA TULIS ILMIAH

**OLEH
VIOLYN CHRISTIANA
NIM. 2181029**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA
BANGKOK (*Carica pepaya* L.) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN
TERHADAP COVID-19 MELALUI UJI VITAMIN C
SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET**

**EFFECT OF LONG STORAGE OF PEPAYA FRUIT
BANGKOK (*Carica pepaya* L.) AS IMUNOSTIMULANT
TOWARDS COVID-19 THROUGH VITAMIN C TEST
BY ULTRAVIOLET SPECTROPHOTOMETRY**



**KARYA TULIS ILMIAH
DIAJUKAN SEBAGAI PERSYARATAN MENYELESAIKAN JENJANG
PENDIDIKAN DIPLOMA III FARMASI**

**OLEH
VIOLYN CHRISTIANA
NIM. 2181029**

**PROGRAM STUDI DIII FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL
SURAKARTA
2021**

KARYA TULIS ILMIAH

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA BANGKOK
(*Carica pepaya L.*) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN
TERHADAP COVID-19 MELALUI UJI VITAMIN C
SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET**

Disusun Oleh :
VIOLYN CHRISTIANA
NIM. 2181029/

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

Pada tanggal 2 Maret 2021

Tim Penguji :

C.E Dhurhania, S.Farm., M.Sc (Ketua)

Apt. Dr. Iswandi, S.si., M.Farm (Anggota)

Drs. Suharyanto, M.Si (Anggota)

Menyetujui,
Pembimbing Utama



Drs. Suharyanto, M.Si



Mengetahui,
**Ketua Program Studi
DII Farmasi**

Apt. Dwi Saryanti, M.Sc.

PERSYARATAN KEASLIAN KTI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Tulis Ilmiah, dengan judul :

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA BANGKOK
(*Carica pepaya L.*) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN TERHADAP COVID-19
MELALUI UJI VITAMIN C SECARA SPEKTROFOTOMETRI
ULTRAVIOLET**

Yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menyelesaikan Jenjang Pendidikan Diploma III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, sejauh saya ketahui bukan merupakan tiruan ataupun duplikasi dari Karya Tulis Ilmiah yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar di lingkungan Program Studi DIII Farmasi STIKES Nasional maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila terdapat bukti tiruan atau duplikasi pada KTI, maka penulis bersedia untuk menerima pencabutan gelar akademik yang telah diperoleh.

Surakarta. 2 Maret 2021



Violyn Christiana
NIM. 2181029

MOTTO

**"Belajar dan bekerja dengan giat, serta tidak lupa bersyukur,
tentu akan memberikan hasil yang baik"**

"Tuhan adalah gembalaku takkan kekurangan aku"

(Maz 23:1)

**"Sebuah cita- cita akan menjadi kesuksesan, jika kita awali
dengan bekerja untuk mencapainya."**

**"jangan menunda- nunda untuk melakukan suatu pekerjaan
karena tidak ada yang tahu apakah kita dapat bertemu hari esok
atau tidak."**

PERSEMBAHAN

Karya Tulis Ilmiah ini penulis persembahkan untuk:

- ♥ Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan penyertaan-Nya disetiap langkah hidupku, penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan baik.
- ♥ Ibu, Bapak, dan keluarga tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, dan doa yang selalu mengalir untuk penulis.
- ♥ Bapak Drs.Suharyanto,M.Si yang selalu meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
- ♥ Ibu Yohana Tri W, A.Md sebagai instruktur penelitian yang telah membimbing dan membantu dalam proses penelitian.
- ♥ Ibu Apt. Novena Yety L. M.Sc, Ibu Siska, dan seluruh staff Laboratorium BPSMB yang telah memberikan izin untuk praktik dan selalu sabar membimbing penulis saat praktikum berlangsung.
- ♥ Ibu Luluk Choru Nisa, A.Md yang telah menemani dan membantu penulis saat praktikum berlangsung.
- ♥ Partner KTI seperjuangan saya, Fitriana, Khofifah, Wahyu dan Mailani yang selalu membantu dalam proses menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- ♥ Sahabat terbaik saya Ezra yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
- ♥ Teman-teman DIII Farmasi Regular A Angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat untuk berjuang bersama-sama dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini dengan baik.
- ♥ Almamaterku STIKES NASIONAL yang telah mengantarkan saya ke pintu gerbang masa depan.
- ♥ Serta pihak lain yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga Karya Tulis ini dapat terselesaikan dengan baik.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas kasih dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul “**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN BUAH PEPAYA BANGKOK (*Carica pepaya L.*) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN TERHADAP COVID-19 MELALUI UJI VITAMIN C SECARA SPEKTROFOTOMETRI ULTRAVIOLET**”. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan program studi DIII Farmasi di STIKES Nasional. Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan atas bantuan semua pihak, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Hartono, S.Si., M.Si., Apt selaku Ketua STIKES Nasional.
2. Apt. Dwi Saryanti, M.Sc selaku Ketua Prodi DIII Farmasi STIKES Nasional.
3. Drs. Suharyanto, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah membimbing penulis hingga mampu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. C.E Dhurhanian, S.Farm., M.Sc selaku dewan penguji yang telah memberikan masukan yang berguna bagi sempurnanya Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Apt. Dr. Iswandi, S.si., M.Farm selaku dewan penguji yang telah memberikan masukan yang berguna bagi sempurnanya Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Yohana Tri W, A.Md selaku instruktur penelitian yang telah membimbing dan membantu dalam proses penelitian Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Luluk Choiru Nisa A. Md selaku laboran yang telah membantu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

8. Seluruh staff Laboratorium yang telah memberikan izin untuk praktik dan membimbing penulis saat praktikum berlangsung.
9. Teman-teman angkatan 2018 yang telah berjuang bersama-sama untuk menempuh jenjang pendidikan DIII Farmasi di STIKES Nasional.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini. Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca.

Surakarta, 2 Maret 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
INTISARI.....	xvi
<i>ABSTRACT</i>	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Landasan Teori.....	5
1. Coronavirus	5

a.	Definisi Coronavirus	5
b.	Etiologi dan Patogenesis	5
c.	Tanda-tanda dan Gejala Klinis Covid-19.....	7
d.	Pengaruh Pemberian Vitamin C Terhadap Covid-19.....	8
2.	Buah Pepaya (<i>Carica pepaya</i> . L).....	10
a.	Sejarah Buah Pepaya.....	10
b.	Klasifikasi Buah Pepaya	12
c.	Morfologi Tanaman Pepaya.....	12
d.	Buah Pepaya Bangkok	13
e.	Tingkat Ketuaan Buah Pepaya Bangkok.....	13
f.	Kandungan Buah Pepaya	16
g.	Kandungan Kimia Pepaya.....	16
3.	Vitamin.....	17
a.	Definisi Vitamin.....	17
b.	Fungsi Vitamin.....	18
c.	Definisi Vitamin C	18
d.	Karakteristik Vitamin C	18
e.	Struktur Vitamin C.....	19
f.	Kestabilan Vitamin C	19
g.	Manfaat Vitamin C.....	20
h.	Sumber Vitamin C	21
4.	Centrifuge.....	22
a.	Definisi Centrifuge.....	22

b. Prinsip Kerja Centrifuge	22
c. Penggunaan Centrifuge	22
5. Spektrofotometri UV-Vis.....	23
a. Teori Spektrofotometri UV-Vis	23
b. Prinsip Kerja Spektrofotometri UV-Vis	24
c. Komponen Spektrofotometri UV-Vis.....	25
d. Pemilihan Pelarut	27
e. Pemilihan Panjang Gelombang	27
f. Hukum Lambert-Beer	28
6. Penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya	28
B. Kerangka Pikir	29
C. Hipotesis.....	30
BAB III METODE PENELITIAN.....	31
A. Desain Penelitian.....	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
C. Instrumen Penelitian.....	31
1. Alat.....	31
2. Bahan.....	32
D. Populasi dan Sampel	32
E. Besar Sampel	33
F. Identifikasi Variabel Penelitian.....	34
G. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	34
H. Alur Penelitian	35

1. Bagan.....	35
2. Cara Kerja	36
I. Analisis Data Penelitian	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
A. Pengambilan dan Pemilihan Sampel	41
B. Determinasi Sampel	43
C. Preparasi Sampel	43
D. Analisa Kualitatif Vitamin C.....	48
E. Analisa Kuantitatif Vitamin C.....	56
F. Uji Statistik.....	64
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	67
A. Kesimpulan	67
B. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Buah Pepaya.....	12
Tabel 2. Warna Kulit Buah Pepaya	15
Tabel 3. Komposisi Kimia Buah Pepaya.....	16
Tabel 4. Warna Kulit Buah Pepaya Setelah Penyimpanan.....	44
Tabel 5. Sari Buah Pepaya Bangkok	47
Tabel 6. Hasil uji kualitatif vitamin C.....	48
Tabel 7. Seri Kurva Baku Vitamin C.....	58
Tabel 8. Interpretasi Koefisien Korelasi Nilai r.....	59
Tabel 9. Penetapan kadar vitamin C buah pepaya bangkok.....	60
Tabel 10. Uji statistik Test of Normality.....	64
Tabel 11. Uji statistik Test of Homogeneity of Variances.....	65
Tabel 12. Uji statistik metode one way ANOVA.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Buah Pepaya (<i>Carica pepaya</i> L.)	11
Gambar 2. Struktur Kimia Vitamin C	19
Gambar 3. Reaksi Reduksi dan Oksidasi Asam Askorbat.....	21
Gambar 4. Alat Spektrofotometri UV-Vis	24
Gambar 5. Skema Spektrofotometri UV-Vis	25
Gambar 6. Kerangka Pikir	29
Gambar 7. Bagan Besaran Sampel	33
Gambar 8. Alur Penelitian	35
Gambar 9. Hasil analisa kualitatif Iodium.....	49
Gambar 10. Reaksi vitamin C dengan Iodium.....	49
Gambar 11. Hasil analisa kualitatif KMnO_4	50
Gambar 12. Reaksi Vitamin C dengan Reagen KMnO_4	50
Gambar 13. Hasil analisa kualitatif FeCl_3	52
Gambar 14. Reaksi Vitamin C dengan Reagen FeCl_3	52
Gambar 15. Reaksi vitamin C dengan Fehling.....	53
Gambar 16. Reaksi Fehling I dengan Fehling II.....	53
Gambar 17. Reaksi Vitamin C dengan pereaksi Fehling.....	54
Gambar 18. Peak yang dihasilkan pada panjang gelombang.....	57
Gambar 19. Kurva Baku Vitamin C.....	58
Gambar 20. Reaksi perubahan vitamin C.....	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Perhitungan Pembuatan Reagen dan Sampel.....	75
Lampiran 2.	Data Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	77
Lampiran 3.	Perhitungan Kurva Kalibrasi Vitamin C.....	78
Lampiran 4.	Data dan Perhitungan Kadar	79
Lampiran 5.	Hasil Determinasi Sampel Buah Pepaya Bangkok	101
Lampiran 6.	Penimbangan Bahan	102
Lampiran 7.	Preparasi Sampel	104
Lampiran 8.	Alat Spektrofotometri dan Centrifuge.....	107
Lampiran 9.	Hasil Sentrifugasi.....	108
Lampiran 10.	Hasil Uji Kualitatif Sari Buah Pepaya Bangkok	110
Lampiran 11.	Hasil Panjang Gelombang Maksimum	113
Lampiran 12.	Hasil Penetapan Kadar Vitamin C Pada Sampel	114
Lampiran 13.	Uji Statistik	117

INTISARI

Buah pepaya bangkok mengandung beberapa zat gizi salah satunya yaitu vitamin C yang dapat digunakan untuk meningkatkan sistem imun tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) terhadap kandungan vitamin C dan mengetahui lama penyimpanan yang mengandung kadar vitamin C paling optimum pada buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.). Analisis kadar vitamin C pada sampel dilakukan secara kualitatif dengan pereaksi Iodium, KMnO_4 , FeCl_3 dan Fehling A & B serta uji kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 266 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah pepaya bangkok dengan lama penyimpanan 0 hari, 3 hari dan 6 hari positif mengandung vitamin C. Kadar vitamin C buah pepaya bangkok dengan lama penyimpanan 0 hari sebesar $0,0352 \% \pm 4,72 \times 10^{-4}$ dengan % KV sebesar 1,3400 %, lama penyimpanan 3 hari sebesar $0,0699 \pm 1 \times 10^{-3}$ dengan % KV sebesar 1,4947 %, dan lama penyimpanan 6 hari sebesar $0,0591 \pm 7,50 \times 10^{-4}$ dengan % KV sebesar 1,269 %. Data tersebut menunjukkan bahwa adanya pengaruh lama penyimpanan buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) terhadap kandungan vitamin C dengan nilai $p < 0,05$ yaitu 0,000 dan lama penyimpanan 3 hari mengandung kadar vitamin C paling optimal.

Kata Kunci : Buah pepaya bangkok, lama penyimpanan, Spektrofotometri UV-Vis, Vitamin C.

ABSTRACT

Bangkok papaya fruit contains several nutrients, one of which is vitamin C which can be used to increase the body's immune system. This study aims to determine the effect of storage time for Bangkok papaya (*Carica papaya* L.) on the content of vitamin C and to determine the storage time that contains the most optimum levels of vitamin C in Bangkok papaya (*Carica papaya* L.). Analysis of vitamin C levels in the sample was carried out qualitatively with Iodine, KMnO₄, FeCl₃ and Fehling A & B reagents and quantitative tests using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 266 nm. The results showed that the Bangkok papaya fruit with a storage time of 0 days, 3 days and 6 days were positive for vitamin C. The level of vitamin C in Bangkok papaya fruit with a storage time of 0 days was $0,0352 \% \pm 4,72 \times 10^{-4}$ with % KV 1,3400 %, 3 days storage time of $0,0699 \pm 1 \times 10^{-3}$ with % KV of 1,4947 %, and storage time of 6 days of $0,0591 \pm 7,50 \times 10^{-4}$ with % KV of 1,269 %. These data indicate that there is an effect of storage time for Bangkok papaya (*Carica papaya* L.) on the content of vitamin C with a p value < 0,05, which is 0,000 and a storage time of 3 days containing the most optimal levels of vitamin C.

Keywords: Bangkok papaya fruit, storage time, UV-Vis spectrophotometry, Vitamin C.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pada tahun 2020, dunia digemparkan dengan merebaknya virus baru yaitu coronavirus jenis baru (SARS-CoV-2) dan penyakitnya disebut *Coronavirusdisease* 2019 (COVID-19). Diketahui, asal mula virus ini berasal dari Wuhan, Tiongkok yang ditemukan pada akhir Desember tahun 2019 (PDIP,2020). Coronavirus adalah keluarga besar virus yang menyebabkan penyakit mulai dari gejala ringan sampai berat. Tanda dan gejala umum infeksi COVID-19 antara lain gejala gangguan pernapasan akut seperti demam, batuk dan sesak napas. Masa inkubasi rata-rata 5-6 hari dengan masa inkubasi terpanjang 14 hari (Kemenkes,2020).

Pandemi atau epidemi global mengindikasikan infeksi COVID-19 yang sangat cepat hingga hampir tak ada negara atau wilayah di dunia yang absen dari virus Corona. Peningkatan jumlah kasus terjadi dalam waktu singkat hingga butuh penanganan secepatnya. Sayangnya, hingga kini belum ada obat spesifik untuk menangani kasus infeksi virus Corona oleh karena itu perlu usaha penanganan dan pencegahan untuk melawan COVID-19 salah satunya dengan meningkatkan sistem kekebalan tubuh.

Vitamin C disebut juga dengan asam askorbat adalah salah satu zat gizi yang berperan sebagai antioksidan dan efektif mengatasi radikal bebas yang

dapat merusak sel atau jaringan. Kebutuhan tubuh akan vitamin C kurang lebih 30 mg setiap hari. Peran vitamin C didalam sistem imun terkait erat dengan peran vitamin C sebagai antioksidan, sehingga vitamin C mudah mendonorkan elektronnya ke radikal bebas maka sel-sel termasuk sel imun terlindung dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas, bahwa vitamin C meningkatkan fungsi imun dengan menstimulasi produksi interferon (protein yang melindungi sel dari serangan virus). Interferon adalah salah satu sitokin yang dihasilkan karena adanya komunikasi sel yang baik dan untuk menjaga komunikasi tersebut tetap baik maka diperlukan sel imun yang sehat dengan membran sel yang utuh (Winarsi, 2007).

Vitamin C adalah vitamin yang paling tidak stabil dari semua vitamin dan mudah rusak selama pemrosesan dan penyimpanan. Laju perusakan meningkat karena kerja logam, terutama tembaga dan besi dan juga oleh kerja enzim. Enzim yang mengandung tembaga atau besi dalam gugus prostetikanya merupakan katalis yang efisien untuk penguraian asam askorbat (deMan, 1997:411). Kandungan vitamin pada buah dan sayuran akan berubah pada berbagai kondisi dan lama penyimpanan.

Salah satu buah yang berpotensi mengandung vitamin C adalah buah pepaya. Buah Pepaya merupakan salah satu buah yang paling menyehatkan dan dianjurkan untuk selalu dikonsumsi, karena kandungan vitamin C termasuk tinggi dalam pepaya, selain itu mengandung beta-criptoxantin yang merupakan senyawa fitokimia untuk mencegah penyakit. Buah papaya termasuk buah yang

mudah didapat karena tersedia sepanjang tahun tanpa adanya musim tertentu, buah ini juga relatif murah dan rasanya enak (Afrianti, 2010).

Buah pepaya memiliki kandungan vitamin C dan betakaroten yang bermanfaat sebagai antioksidan. Di dalam buah pepaya mengandung vitamin C tinggi dan kandungan betakaroten sebesar 20,722 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ berat pepaya. Marelli dkk., (2008). Menurut Ramadhan dan Sudarsono (2013) buah pepaya tua dibandingkan dengan yang muda memiliki kandungan vitamin C lebih tinggi maka dapat menghambat radikal bebas lebih tinggi 62,93% dari pada yang muda 32,07%. Oleh karena itu peneliti tertarik melakukan penelitian tentang pengaruh lama penyimpanan pada buah pepaya bangkok melalui uji kandungan vitamin C dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

B. Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C pada buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) ?
2. Berapa lama penyimpanan yang paling optimum terhadap kadar vitamin C yang terkandung dalam buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui adanya pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C pada buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.)

2. Untuk mengetahui lama penyimpanan yang optimum pada buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) yang dapat memberikan kadar vitamin C paling optimum.

D. Manfaat Penelitian

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang lama penyimpanan yang paling optimum terhadap kadar vitamin C yang terkandung dalam buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) sebagai upaya pemanfaatan buah pepaya bangkok untuk meningkatkan daya tahan tubuh.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini termasuk penelitian eksperimental karena dilakukan pengujian dengan pemberian perbedaan lama penyimpanan buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) terhadap kadar vitamin C dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Kuantitatif Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional pada bulan Januari 2020 sampai Februari 2021.

C. Instrumen Penelitian

1. Alat

Alat yang digunakan adalah seperangkat alat spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu UV 1280 Mini* No. A120654), juice extractor (Miyako JE-507), centrifuge (Tablel Top Centrifuge model PLC-03, Serial No.1607701), sepasang kuvet (Hellma Analytic type No 100, 600 QG Light path lotum), beaker glass (pyrex), neraca analitik (Ohaus PA214 sensitivitas 0,0001 g), tabung reaksi, pipet volume 1,0 mL (pyrex) dan pipet volume 5,0

mL (pyrex), labu ukur 10,0 mL (pyrex), labu ukur 50,0 mL (pyrex), labu ukur 100,0 mL (pyrex), gelas ukur 250,0 mL (pyrex) dan pembakar spiritus.

2. Bahan

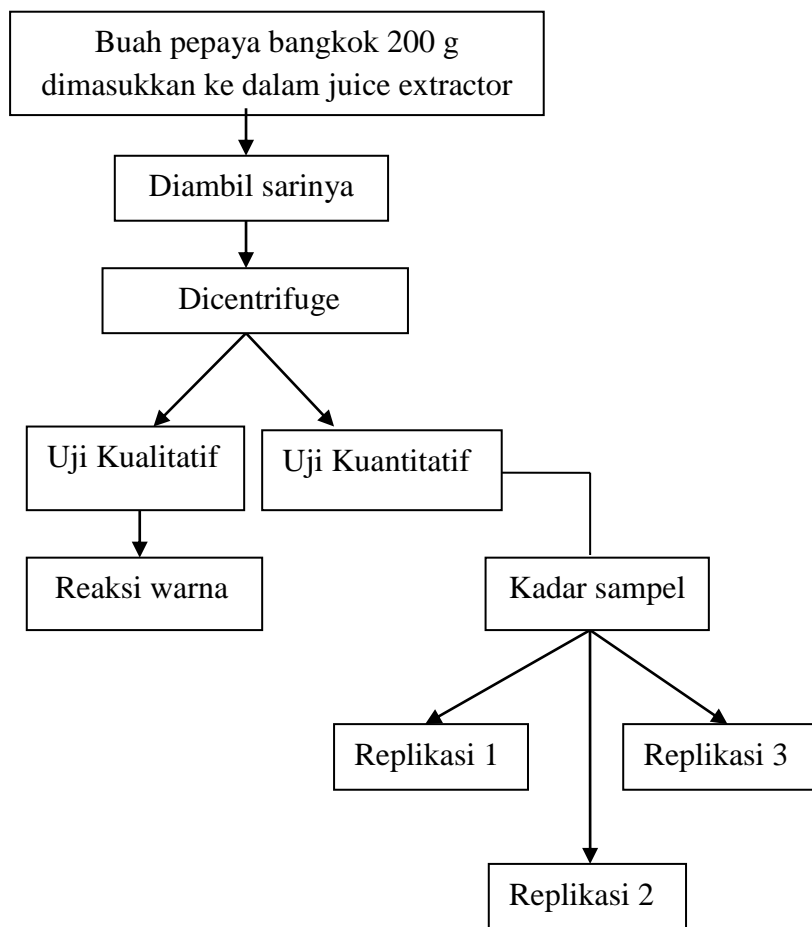
Bahan yang digunakan adalah buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.), larutan KMnO_4 (Merck), larutan Iodium (Merck), aquadest (PT Brataco), pereaksi Fehling A (Merck), pereaksi Fehling B (Merck), FeCl_3 (Merck) dan baku vitamin C p.a (Merck).

D. Populasi dan Sampel

Populasi dari penelitian ini adalah buah pepaya jenis bangkok yang diperoleh dari kecamatan Musuk, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah dan sampel dari penelitian ini adalah buah pepaya jenis bangkok yang diperoleh dari tanaman di Kecamatan Musuk, Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah. Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel sumber data dengan pertimbangan atau kriteria-kriteria tertentu (Sugiyono, 2016). Sampel buah pepaya bangkok yang dipilih memiliki ciri-ciri kulit buah kasar dan tidak rata, kulit luar berwarna hijau kekuningan, berat buah $\pm 3,5$ kg dan memiliki usia panen 9 -12 bulan.

E. Besar Sampel

Besar sampel buah pepaya bangkok $\pm 3,5$ kg dipotong kecil- kecil dan ditimbang sebanyak 200 g diambil sarinya kemudian di sentrifugasi hingga diperoleh larutan yang jernih.



Gambar 7. Bagan Besaran Sampel

F. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah lama penyimpanan buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.).

2. Variabel Terkendali

Dalam penelitian ini yang berperan sebagai variabel terkendali adalah suhu kamar (28°C - 30°C) dan metode Spektrofotometri UV-Vis.

3. Variabel Tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah kadar vitamin C pada sari buah pepaya bangkok berdasarkan lama penyimpanan.

G. Definisi Operasional Variabel Penelitian

1. Sari Buah Pepaya Bangkok (*Carica pepaya* L.)

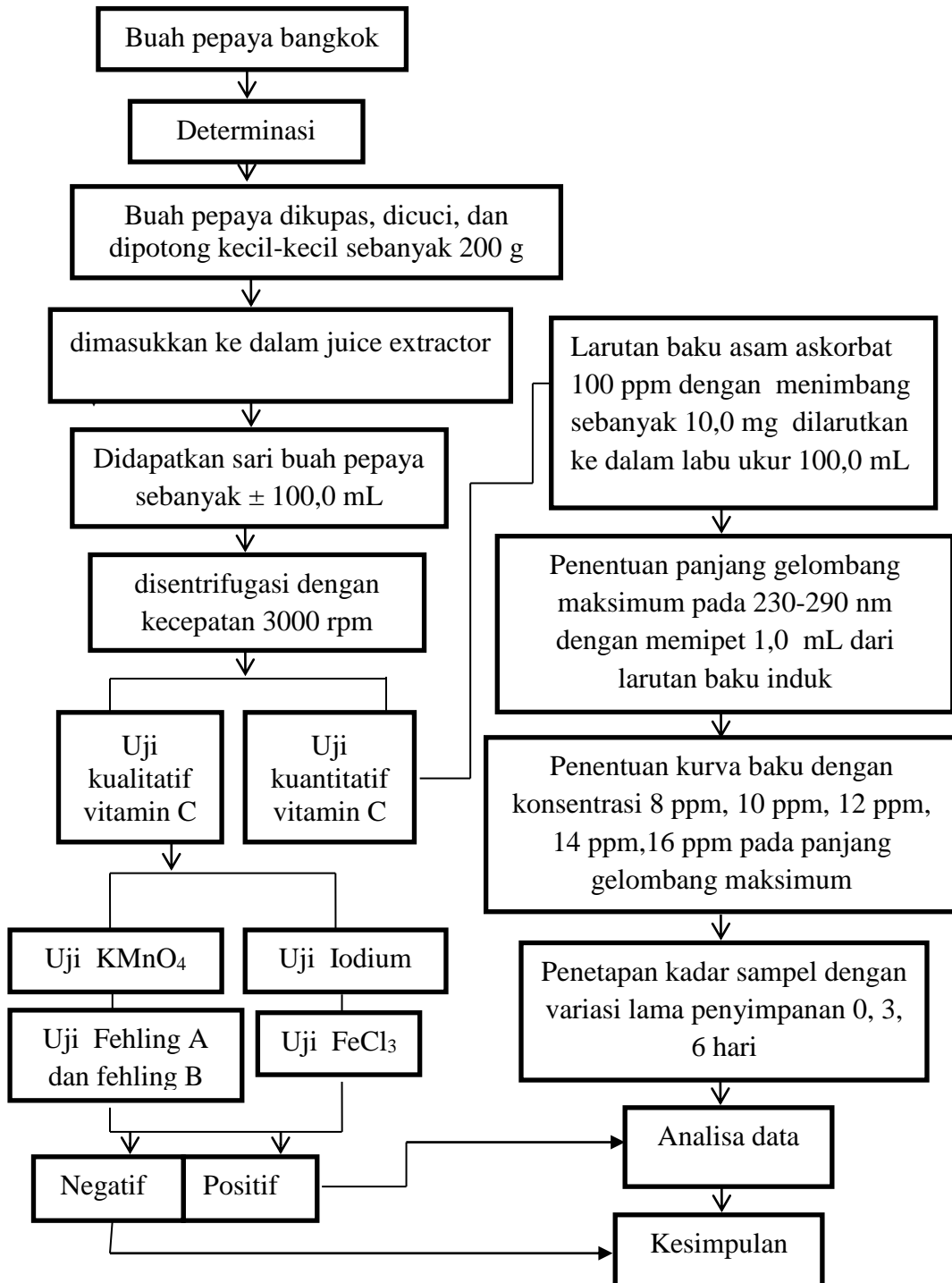
Buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) yang disimpan pada suhu kamar (28°C - 30°C) dengan lama penyimpanan 0 hari, 3 hari dan 6 hari.

2. Penetapan Kadar Vitamin C

Penetapan Kadar vitamin C buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) selama penyimpanan 0 hari, 3 hari dan 6 hari menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

H. Alur Penelitian

1. Bagan



Gambar 8. Alur Penelitian

2. Cara Kerja

a. Determinasi Tanaman

Buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) yang akan digunakan dalam penelitian dideterminasi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional Kabupaten Karanganyar. Tahapan ini dilakukan karena untuk mengetahui kebenaran dari tumbuhan tersebut.

b. Preparasi Sampel

Buah pepaya bangkok yang masih belum matang ditimbang $\pm 3,5$ kg, diuji pada 0, 3, 6 hari kemudian masing- masing dibuat sari buah pepaya bangkok.

c. Pembuatan Sari Buah Pepaya Bangkok

Buah pepaya bangkok dikupas dan dicuci, dipotong kecil-kecil ditimbang sebanyak 200,0 gram dimasukkan ke dalam juice extractor hingga diperoleh sari buah pepaya bangkok kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit, sampel yang lapisan atas padatan sari buah pepaya bangkok dibuang kemudian ambil bagian yang jernih.

d. Analisa Kualitatif Vitamin C

1) Reaksi warna dengan Iodium. 3 mL sampel sari buah pepaya bangkok ditambah 3 tetes larutan Iodium akan memberikan hasil positif mengandung vitamin C jika warna iodin luntur (Widiastuti, 2016).

- 2) Reaksi warna dengan KMnO_4 . 3 mL sampel sari buah pepaya bangkok ditambah 3 tetes larutan KMnO_4 akan memberikan hasil positif mengandung vitamin C jika warna dari KMnO_4 luntur. (Khasanah, 2016).
- 3) Reaksi warna dengan FeCl_3 . 3 mL sampel sari buah pepaya bangkok ditambah 3 tetes larutan FeCl_3 akan memberikan hasil positif mengandung vitamin C jika terbentuk warna kuning yang segera hilang (Nurdin et al., 2015).
- 4) Reaksi Fehling. 3 mL sampel sari buah pepaya bangkok ditambah dengan 3 tetes pereaksi Fehling A dan 3 tetes pereaksi Fehling B kemudian dipanaskan akan memberikan hasil positif mengandung vitamin C jika terbentuk endapan merah bata. Tempat hasil percobaan tersebut dibandingkan dengan baku vitamin C dengan perlakuan yang sama (Widiastuti, 2016).

e. Analisa Kuantitatif Vitamin C

1) Pembuatan Larutan Induk Vitamin C

Larutan vitamin C disiapkan dengan cara menimbang 10,0 mg vitamin C murni dan dilarutkan dengan aquadest, volume akhir dicukupkan hingga 100,0 mL labu ukur.

2) Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Larutan Vitamin C

Larutan vitamin C 100 ppm dipipet 1,0 mL dimasukkan dalam labu ukur 10,0 mL dan dicukupkan dengan larutan aquadest hingga

batas. Diukur serapan maksimum pada panjang gelombang 230 – 290 nm dengan menggunakan blanko aquadest.

3) Pembuatan Kurva Kalibrasi

Larutan vitamin C 100 ppm dibuat deret masing –masing sebesar 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm, 14 ppm, 16 ppm (0,8 mL, 1,0 mL, 1,2 mL, 1,4 mL, 1,6 mL) dimasukkan kedalam labu ukur 10,0 mL kemudian dicukupkan volumenya sampai tanda batas dengan aquadest, lalu diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh (Wardani,2012).

4) Penetapan Kadar Sampel

Kadar vitamin C sari buah pepaya bangkok masing-masing diamati berdasarkan lama penyimpanan buah pepaya bangkok 0, 3, 6 hari dengan cara dipipet sebanyak 0,7 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50,0 mL kemudian dicukupkan volumenya sampai tanda dengan aquadest. Selanjutnya dihomogenkan lalu diukur serapan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah didapatkan.

I. Analisis Data Penelitian

1. Perhitungan Kadar

Metode analisis yang digunakan pada penetapan kadar vitamin C dalam sampel sari buah pepaya bangkok adalah spektrofotometri UV dengan menggunakan pembacaan absorbansi sampel (y), kemudian dicari

regresi liniernya (a dan b) menggunakan hubungan absorbansi sampel dengan konsentrasi ppm. Konsentrasi ppm diperoleh dari perhitungan persamaan regresi linier dari data kurva kalibrasi yang menyatakan hubungan antara konsentrasi (X) dan absorbansi (A), dengan persamaan garis sebagai berikut :

$$Y = bx + a$$

Keterangan :

y = serapan yang diperoleh

a = konstanta

b = koefisien regresi (kemiringan)

x = konsentrasi

$$\text{Kadar} = \frac{\text{Creg} \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times \text{faktor Pengenceran} \times \text{Volume ml}}{\text{Berat sampel} \times 1000.000} \times 100 \%$$

Creg: konsentrasi vitamin C berdasarkan regresi

Pengenceran : 0,7 mL dalam 50,0 mL = 71,4285 kali pengenceran

Volume pelarutan : dalam labu takar 50,0 mL

Berat sampel : gram, 200 gram = 200.000.000 µg

Ketelitian metode penetapan kadar vitamin C pada buah pepaya Bangkok dengan lama penyimpanan 0 hari, 3 hari dan 6 hari dilakukan dengan parameter presisi yang dinyatakan dengan perhitungan koefisien variasi (% KV) sebagai berikut :

$$\% \text{ KV} = \frac{\text{SD}}{\bar{X}} \times 100\%$$

Suatu metode dinyatakan memiliki presisi yang baik jika pada

Koefisien variasi (% KV) < 2 % (Jamaluddin, 2012).

Keterangan :

% KV = Koefisien Variasi

SD = Standart deviasi

X = Rata- rata kadar sampel

2. Analisis Perbandingan

Metode analisa data kadar vitamin C dari sampel buah pepaya bangkok dianalisis secara statistik dengan metode One Way ANOVA menggunakan program SPSS for Windows untuk melihat apakah lama penyimpanan berpengaruh signifikan terhadap kadar vitamin C buah pepaya bangkok (*Carica pepaya L.*) dengan lama penyimpanan 0, 3 dan 6 hari yang masing-masing dibuat menjadi sari buah pepaya bangkok (*Carica pepaya L.*) dengan taraf kepercayaan 95 %. Sebelum dilakukan uji tersebut perlu dilakukan Test of Normality dan Test Homogeneity of Variances untuk mengetahui normalitas dan homogenitas dari data yang diuji.

Dengan hipotesis :

Sig < 0,05 : Ada hubungan signifikan antara kadar vitamin C lama penyimpanan 0 hari, 3 hari dan 6 hari.

Sig > 0,05 : Tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar vitamin C lama penyimpanan 0 hari, 3 hari dan 6 hari.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Adanya pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C pada buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) dengan nilai $p < 0,05$ yaitu 0,000 yang menandakan ada pengaruh yang bermakna lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C buah pepaya bangkok.
2. Buah pepaya bangkok (*Carica pepaya* L.) dengan lama penyimpanan 3 hari memberikan kadar vitamin C paling optimum yaitu sebesar 0,0699 %.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh lama penyimpanan buah pepaya bangkok terhadap kandungan vitamin C dengan variasi analisis pada jenis perlakuan yang lain.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama penyimpanan buah pepaya bangkok yang masih mentah yang dapat memberikan kadar vitamin C paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L.H., 2010, *33 Macam Buah-buahan untuk Kesehatan*, Alfabeta, Bandung
- Aminudin, A., 2019, Klasifikasi tingkat Kematangan Buah Pepaya menggunakan Metode K-Nearest Neighbor berdasarkan Warna Kulit Buah, *Naskah Publikasi*, Program Studi Teknik Informatika Universitas Teknologi Yogyakarta
- Butar, L.Y.B., 2017, Penetapan Kadar Vitamin C pada Labu Siam (*Sechium Edulesw*) Segar, Rebus, dan Goreng secara Spektrofotometri Uv, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta
- Chandra, B., Zulharmita, Putri, dan Dian W., 2019, Penetapan Kadar Vitamin C dan B1 pada Buah Naga Merah (*Hylocereus Lemairei* (Hook.) Britton dan Rose) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis, *Jurnal Farmasi Higea*, **11** (1): 1-4
- Cresna, Napitupulu, M., dan Ratman, 2014, Analisis Vitamin C pada Buah Pepaya, Sirsak, Srikaya dan Lansat yang Tumbuh di Kabupaten Donggala, *Jurnal Akademia Kimia*, **3** (3) : 58-65
- Dachriyanus, 2004, *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*, Cetakan I, Andalas University Press, Padang
- deMan, J.M., 1997, *Kimia Makanan*, ITB, Bandung
- Digja, A.P., 2008, Optimasi Metode Penetapan Kadar Vitamin C dalam Sediaan Injeksi secara Spektrofotometri Visibel dengan Agen Pengkompleks O-Phenanthroline, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
- Dinar, E., Rahayu, N., Nuraini, Tami, D., dan Yunika, Z., M., 2012, *Analisis Kualitatif Bahan Baku I (Asam Askorbat)*, Akademi Farmasi Universitas Padjajaran
- Dorland, 2006, *Kamus Saku Kedokteran Dorland*. Edisi 25, Buku Kedokteran EGC, Jakarta
- El-Zeftahi, B. M., L, Brohier., L, Dooley., F.H, Goubran., R, Holmes., and Scott. B., 1988, Some Maturity Indices for Tamarillo and Pepino Fruits, *Journal of Horticultural Science*, **63**: 163-169

- Hamzah, A., 2014, *9 Jurus Sukses Bertanam Pepaya California*, PT Agro Media Pustaka, Jakarta
- Harmita, 2004, Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya, *Jurnal Majalah Ilmu Komunikasi*, **1** (3): 117-135
- Hayati, F., 2012, Penetapan Kadar Vitamin C dalam Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.) Segar dan Kering secara Spektrofotometri UV *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta
- Heatherbell, D.A., Reid, M.S., dan Wrolstad, R.E., 1982, The Tamarillo Chemical Composition During Growth and Maturation, *New Zealand J.Sci*, **25**: 239-243
- Helmiyesti, Hastuti, R.B., Prihastanti, E., 2008, Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Gula dan Vitamin C pada Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa), *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, **16** (2): 1-5
- Hidayati, 2009, Penetapan Kadar Sakarin dalam Es Sari Buah secara Spektrofotometri, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta
- Istiqomah, N., Izza, M., dan Nunung S.M., 2016, Diversifikasi Ragam Produk Pepaya sebagai Produk Unggulan Boyolali, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Sebelas Maret, Surakarta
- Jamaluddin, 2012, *Analisis Instrumen*, Universitas Tadulako, Palu
- Kemenkes, Poltekkes, 2020, Upaya Pencegahan dan Pengendalian Covid-19 , *Laporan Mitigasi*, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Banjarmasin
- Khasanah, R., 2016, Penetapan Kadar Vitamin C pada Tomat Hijau dan Tomat Merah dengan Perlakuan Segar dan Rebus secara Spektrofotometri Uv-Vis, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta
- Khopkar, S.M., 2014, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta
- Korsman, S.N.J., van Zyl, G.U., Nutt, L., Andersson, M.I, and Presier, W., 2012, *Virology*, Churchill Livingstone Elsevier, Chins

- Larasati T., 2017, Kandungan Klorofil Daun Pepaya Betina (*Carica papaya* L.) pada Beberapa Posisi Daun yang Berbeda. <http://unila.ac.id>, diakses tanggal 26 Juli 2017
- Marellide S.L., ferreira, K.S., Chaves, J.B.P., dan Teixeira, S.L., 2008, L-ascorbic Acid, Beta-Carotenen and Lycopene Content in Papaya Fruit (*Carica papaya* L.) Whith or Whitout Physiological Skin Freckle, *Journal Sci, agri. (Peracicaba,Braz)*, **1**(3): 65
- Margono, T., Suryati, D., dan Hartinah, S., 2000, *Buku Panduan Teknologi Pangan Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan*, PDII, LIPI, 1-4, Jakarta
- Miranti, M., Lohitasari, B., dan Amalia, D.R., 2017, Formulasi dan Aktivitas Antioksidan Permen Jelly Sari Buah Pepaya California (*Carica pepaya* L.), *Fitofarmaka*, **7** (1): 40-42
- Mursyidi, A., dan Rohman, A., 2007, *Pengantar Kimia Farmasi Analisis Volumetri dan Gravimetri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Naidu, K.A., 2003, Vitamin C in Human Health and Disease Is Still A Mystery, *Nutrition Journal*, **2** (7): 1-10
- Notoatmojo, S., 2010, *Metodologi Penelitian Kesehatan*, Renika Cipta, Jakarta
- Noor. Z., 1992, *Senyawa anti gizi*, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- Nurdin, R., Mairet, O., dan Irwan, S., 2015, Analisis Kadar Vitamin C Mangga Gadung (*Mangifera* Sp) dan Mangga Golek (*Mangifera Indica* L.) Berdasarkan Tingkat Kematangan dengan Menggunakan Metode Iodimetri, *Jurnal Akademika Kimia*, **4** (1): 33-37
- Nurhayati, S., Haryanti, S., dan Hastut., E.D., 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L), *Anatomi Fisiologi*, **15** (2): 39-45
- Nuswamarhaeni, S., Prihatini, D., dan Pohan, E.P., 1999, *Mengenal Buah Unggul di Indonesia*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Oktaviana, Y., Aminah, S., dan Sakung, J., 2012, Pengaruh Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Natrium Benzoat terhadap Kadar Vitamin C Cabai Merah (*Capsicum annum* L), *Jurnal Akadademika Kimia*, **1**(4): 193-199
- Padayatty, S.J., Katz, A., Wang, Y., Eck, P., Kwon, O., Lee, J.H., et al., 2003, Vitamin C as an Antioxidant Evaluation of Its Role in Disease Prevention, *Journal of American College of Nutrition Maryland*, **22**:18-35

- Paru Indonesia, Perhimpunan Dokter, 2020, *Panduan Praktik Klinis Pneumonia 2019-nCov PDIP*, Jakarta
- Pasaribu, S. P., Magdalena, H., dan Kaban, S. A., 2009, Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pemeraman terhadap Kadar Vitamin C pada Buah Mangga Manalagi, *Bioprospek*, **6** (1): 48-54
- Pratimasari, D., 2009, Uji Aktifitas Penangkap Radikal Buah *Carica pepaya* L. dengan Metode DPPH dan Penetapan Kadar Fenolik serta Flavanoid Totalnya, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta
- Prisnawan, I., 2017, Analisis Kadar Vitamin C pada Buah Jeruk Lemon (*Citrus lemon burmf*) Lokal dan Impor di Daerah Surakarta dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Karya Tulis Ilmiah*, Program Studi D-III Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta
- Rahmat, A., Bakar, A.M.F., Faezeh, N., and Hambali, Z., 2004, The Effects of Consumption of Guava (*Psidium guajava*) or Papaya (*Carica papaya*) on Total Antioxidant and Lipid Profile in Normal Male Youth, *Asia Pac J Clin Nutr, African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development*, **6** (2) : 2-8
- Ramadhan, E., and Sudarsono, 2013, Radicals Arrest of 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) in Ripe and Raw Papaya Fruit (*Carica papaya* L.), *Traditional Medicine Journal*, 167–172
- Riyanto, 2014, *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*, Deepublish, Yogyakarta
- Rohman, A., Gandjar, I., 2007, *Kimia Farmasi Analisis*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Santosa, B., dan Hulopi, F., 2011, Penentuan Masak Fisiologis dan Pelapisan Lilin sebagai Upaya Menghambat Kerusakan Buah Salak Kultivar Gading Selama Penyimpanan pada Suhu Ruang, *Jurnal Teknologi Pertanian*, **12** (1): 40-48
- Saputri, W.M., 2017, Perbandingan Kadar Vitamin C Buah Jambu Biji dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Karya Tulis Ilmiah*, Program Studi D-III Analisis Farmasi dan Makanan Universitas Setia Budi, Surakarta
- Sastrohamidjojo, H., 2001, *Spektroskopi*, Cetakan Kedua, Liberty, Yogyakarta
- Setyaningrum, H.D., dan Saparinto, C., 2012, *Panen Sayur secara Rutin di Lahan Sempit*, Jakarta

- Siswanto, dkk., 2013, Peran Beberapa Zat Gizi Mikro dalam Sistem Imunitas, *Gizi Indon*, **36** (1): 57-64
- Sudarmaji, S.B, Haryono, dan Suhardi, 2007, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta
- Sudjadi, A.R., 2004, *Analisis Obat dan Makanan*, Pustaka Pelajar, Yogyakarta
- Sunita, A., 2001, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Cetakan Pertama, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Suprapti, M.L., 2005, *Aneka Olahan Pepaya Mentah dan Mengkal*, Kanisius, Yogyakarta
- Suyanti, 2011, Peranan Teknologi Pascapanen untuk Meningkatkan Mutu Pepaya (*Carica pepaya L.*), *Jurnal Litabang Pertanian*, **7** (2) : 2-3
- Trenggono, dan Sutardi, 1989, *Biokimia dan Teknologi Pasca Panen*, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta
- USDA, 2016, *National Nutrient Database*. <https://ndb.nal.usda>, diakses tanggal 03 April 2017
- Wardani, L.A., 2012, Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV –Visible, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Jakarta
- Warisno, 2003, *Budidaya Pepaya*, Kanisius, Yogyakarta
- Widiastuti, H., 2016, Standarisasi Vitamin C pada Buah Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*) secara Spektrofotometri Uv-Vis, *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, **2** (1)
- Winarsi, H., 2007, *Antioxidan Alami dan Radikal Bebas*, Kanisius, Jogjakarta
- Yan, J., Jiao, Y., Li, X., Jiao, F., Beamer, W. G., Rosen, C., and Gu,W., 2007, Evaluation of Gene Expression Profiling in A Mouse Model of L-Gulonolactone Oxidase Gene Deficiency Genetics and Molecular Biology, *Genet Mol Biol*, **30** (2): 322-329
- Yanti, O., Sitti, A., dan Jamaluddin, S., 2012, Pengaruh Lama Penyimpanan dan Konsentrasi Natrium Benzoate terhadap Kadar Vitamin C Cabai Merah (*Capsicum annum L.*), *Jurnal Akademika Kimia*, **1**(4): 193-199

Yon, R.M., 1994, *Papaya, Fruit Development, Post Harvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN*, ASEAN Food Handling Bureau, Kuala Lumpur, Malaysia

Wang, Z., Qiang, W., Ke, H., 2020, *A Handbook of 2019-nCoV Pneumonia Control and Prevention*, Hubei Science and Technologi Press, China