

**PENENTUAN TOTAL FENOL PADA KULIT BUAH NAGA DENGAN
MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai Ahli Madya Analisis Kimia



Disusun Oleh:

**Muhamad Qusnul Arief Sulistyanto
27141136F**

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah

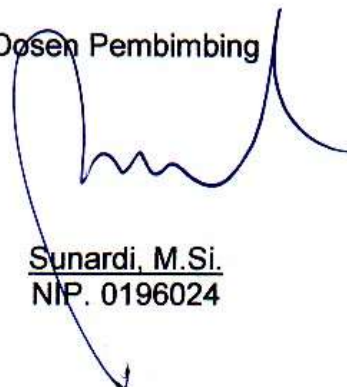
PENENTUAN TOTAL FENOL PADA KULIT BUAH NAGA DENGAN MENGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI

Oleh :

Muhamad Qusnul Arief Sulistyanto
27141136F

Telah disetujui oleh dosen pembimbing
Pada Tanggal 11 Juli 2017

Dosen Pembimbing



Sunardi, M.Si.
NIP. 0196024

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah

PENENTUAN TOTAL FENOL PADA KULIT BUAH NAGA DENGAN MENGUNAKAN METODE SPEKTRIFOTOMETRI

Oleh :

Muhamad Qusnul Arief Sulistyanto

27141136F

Telah disetujui oleh Tim Penguji

Pada Tanggal 24 Juli 2017

Nama

Penguji I Argoto Mahayana, S.T., M.T

Penguji II Wisnu Arfian A.S, S.Si., M.Sc

Penguji III Sunardi, S.Si.,M.Si.

Tanda Tangan



Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Setia Budi



Petrus Darmawan, S.T., M.T
NIS.: 01.99.038

Ketua Program Studi
D-III Analis Kimia



Argoto Mahayana, S.T., M.T
NIS.: 01.99.039

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa tugas akhir ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila tugas akhir ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 7 Juni 2017



Muhamad Qusnul Arief Sulistyanto

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat, taufiq dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“PENENTUAN KADAR TOTAL FENOL PADA KULIT BUAH NAGA DEGAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI”**. Karya Tulis Ilmiah ini disusun sebagai salah satu syarat meraih gelar D-III Analis Kimia pada Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis sadar bahwa penulisan laporan ini mendapatkan dukungan, bimbingan, dan bantuan baik material maupun spiritual dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, M.BA., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Petrus Darmawan, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi.
3. Argoto Mahayana, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D-III Analis Kimia Universitas Setia Budi.
4. Sunardi, M.Si, selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberi pencerahan
5. Argoto Mahayana, S.T., M.T., selaku dosen penguji I
6. Wisnu Arfian Anditya Sudjarwo, S.Si., M.Sc selaku dosen penguji II
7. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff karyawan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis.

8. Ir.Sri Redjeki, M.Si selaku Kepala Balai Alat Mesin dan Pengujian Mutu Hasil Perkebunan yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan Penelitian Karya Tulis Ilmiah di Balai Alat Mesin dan Pengujian Mutu Hasil Perkebunan.
9. SA. Sunu A.Md, Sumarsih, S.Si dan Savitri S.S, S.Si yang telah membantu melaksanakan penelitian Karya Tulis Ilmiah dengan baik.
10. Bapak, Ibu, dan Keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan dorongan.
11. Semua teman-temanku yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.
12. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah SWT, Amin.

Akhirnya penulis berharap, semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Surakarta , juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR TABEL..... | ix |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| INTISARI..... | xii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 4 |
| 2.1. Buah Naga..... | 4 |
| 2.2. Senyawa Fenol..... | 6 |
| 2.3. Asam Galat..... | 7 |
| 2.4. Antioksidan..... | 8 |
| 2.5. Spektrofotometri UV-Vis..... | 10 |
| 2.6. Keseksamaan (presisi)..... | 13 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 15 |
| 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 15 |
| 3.2. Alat Penelitian..... | 15 |
| 3.3. Bahan Penelitian..... | 15 |
| 3.4. Metode Penelitian..... | 16 |
| 3.4.1. Pengambilan Sampel Penelitian Dan Persiapan Sampel..... | 16 |
| 3.4.2. Variabel Penelitian..... | 16 |
| 3.4.3. Persiapan Larutan Pereaksi..... | 16 |
| 3.4.4. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga..... | 17 |
| 3.4.5. Uji Kualitatif Adanya Senyawa Polifenol..... | 17 |
| 3.4.6. Penentuan Kandungan Total Fenol..... | 17 |
| 3.5. Analisis Data..... | 19 |
| 3.6. Uji Presisi..... | 19 |
| 3.7. Uji Linieritas..... | 20 |

| | |
|--|-----|
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 21 |
| 4.1. Uji Kualitatif Adanya Senyawa Polifenol..... | 21 |
| 4.2. Uji Kuantitatif Pengukuran Kandungan Total Fenol..... | 22 |
| BAB V PENUTUP..... | 27 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 27 |
| 5.2. Saran..... | 27 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | P-1 |
| LAMPIRAN..... | L-1 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1. Kandungan Kimia Kulit Buah Naga Merah dan Kulit Buah Naga Putih | 6 |
| Tabel 2.2. Senyawa Antioksidan Dalam Bahan Pangan..... | 9 |
| Tabel 4.1. Hasil Uji Kualitatif Ekstrak Kulit Buah Naga | 21 |
| Tabel 4.2. Hasil Penetapan Kadar Total Fenol Kulit Buah Naga Putih | 25 |
| Tabel 4.3. Hasil Penetapan Kadar Total Fenol Kulit Buah Naga Merah | 25 |
| Tabel 4.4. Larutan Standar Asam Galat..... | L-7 |
| Tabel 4.5. Tabel Perhitungan Presisi Kulit Buah Naga Putih..... | L-12 |
| Tabel 4.6. Tabel Perhitungan Presisi Kulit Buah Naga Merah..... | L-13 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| Gambar 1.1. Struktur Flavonoid..... | 2 |
| Gambar 2.1. Buah Naga Merah dan Buah Naga Putih | 5 |
| Gambar 2.2. Struktur Fenol | 6 |
| Gambar 2.3. Struktur Asam Galat..... | 7 |
| Gambar 2.4. Skema Kerja Alat Spektroskopi..... | 11 |
| Gambar 4.1. Uji Kualitatif Kulit Naga Putih..... | 21 |
| Gambar 4.2. Uji Kualitatif Kulit Naga Merah..... | 22 |
| Gambar 4.3. Reaksi Reagent Folin-ciocalteau dengan Fenol | 23 |
| Gambar 4.4. Kurva Kalibrasi Asam Galat | L-7 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan | L-1 |
| Lampiran 2. Data Penimbangan Pembuatan Larutan | L-2 |
| Lampiran 3. Panjang Gelombang Maksimum | L-3 |
| Lampiran 4. Waktu Optimum | L-4 |
| Lampiran 5. Kurva Kalibrasi Asam Galat | L-7 |
| Lampiran 6. Pengenceran Kurva Kalibrasi | L-8 |
| Lampiran 7. Perhitungan Kadar Total Fenol..... | L-10 |
| Lampiran 8. Perhitungan Presisi | L-12 |
| Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian..... | L-14 |

INTISARI

Sulistyanto, M. Q. A Penentuan Total Fenol Pada Kulit buah naga Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV–Vis. “Karya Tulis Ilmiah”, Program Studi D–III Analis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta. Pembimbing : Sunardi, S.Si., M.Si.

Maraknya budidaya buah naga di beberapa provinsi seperti Sumatera Barat, Sumatera Utara, Riau, Jawa Tengah, Jawa Timur dan NTB menjadikan keberadaan kulit buah naga semakin banyak sedangkan pemanfaatannya masih kurang dan hanya dibuang sebagai limbah sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui adanya senyawa fenol dalam kulit buah naga dan mengetahui kadar total fenol pada kulit buah naga.

Filtrat kulit buah naga dibuat dengan pemanasan pada suhu 80⁰C selama 30 menit selanjutnya disaring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat direaksikan dengan reagent Folin-ciocalteau dan larutan Na₂CO₃ 7,5% selanjutnya dibaca absorbansinya dengan menggunakan Spektrofotometri UV–Vis. Hasil penelitian uji kualitatif ekstrak buah naga merah positif fenol yang ditunjukkan dari merah menjadi kuning kecoklatan sedangkan ekstrak kulit buah naga putih dari kuning merah menjadi hijau kecoklatan dan kadar total fenol pada kulit buah naga putih sebesar 52,60 ± 0,67 mg/L sedangkan untuk kulit buah naga merah sebesar 78,48 ± 1,10 mg/L.

Kata kunci : Kulit buah naga, Total Fenol, Spektrofotometri, Folin-ciocalteu

BAB I

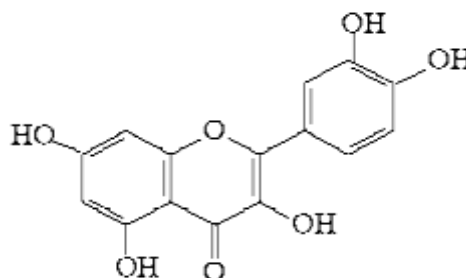
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Buah naga merupakan tanaman kaktus dari family *Cactaceae* dengan subfamily *Cactoidea*, yang terdiri dari *Hylocereus undatus* (buah naga kulit merah daging putih), *Hylocereus costaricensis* (buah naga kulit merah daging super merah), *Hylocereus polyrhizus* (buah naga kulit merah daging merah), *Selenicereus megalanthus* (buah naga kulit kuning daging putih) (Cahyono, 2009). Buah naga dapat dipertimbangkan sebagai sumber bahan antioksidan alami yang baik dan sumber pangan fungsional dalam melawan penyakit kanker dan penyakit kardiovaskular. Selain itu, buah naga berpotensi sebagai antiradikal bebas karena mengandung betasianin (Wahyuni dan Nugroho., 2014). Akan tetapi buah naga mayoritas masih dijual dan dikonsumsi dalam bentuk buah segar. Kesegaran buah sudah mengalami penurunan pada penyimpanan kurang lebih satu minggu (Hasanah, 2016). Menurut Jumjunidang dkk.,(2012) saat ini belum ada data resmi luas pertanaman buah naga di Indonesia, namun pada kenyataannya buah naga telah dibudidayakan secara komersial di beberapa provinsi seperti Sumatera Barat, Sumatera Utara, Riau, Jawa Tengah, Jawa Timur dan NTB

Buah naga terdiri dari 65% - 70% daging buah dan 30% - 35% kulit (Citramukti, 2008). Jumlah bagian kulit yang cukup besar sedangkan pemanfaatannya masih kurang dan hanya dibuang sebagai limbah sehingga dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Handayani dan Rahmawati., 2012). Kulit buah naga juga mengandung senyawa aktif diantaranya alkaloid,

terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin (Jaafar *et al.*, 2009). Fenol termasuk flavonoid yang merupakan salah satu senyawa golongan polifenol terbesar yang banyak ditemukan di alam. Flavonoid memiliki kerangka dasar yang terdiri atas 15 atom C, dimana dua gugus C₆ (cincin benzen tersubstitusi) disambung oleh rantai alifatik tiga karbon (C₃) sehingga membentuk suatu susunan C₆-C₃-C₆ (Zulaikhah, 2015). Struktur dasar senyawa flavonoid ditunjukkan dalam Gambar 1 :



Gambar 1.1. Struktur Flavonoid (Sumber: Rorong dkk., 2012)

Kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang ditemukan pada tanaman dapat beraktivitas sebagai antioksidan (Hernani dan Rahardjo, 2006). Penelitian Maisuthisakul *et al.* (2006) membuktikan bahwa tingginya senyawa fenolik dan flavonoid dari beberapa tanaman menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat. Penelitian Utami dkk. (2005) juga menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar senyawa fenolik dan flavonoid maka aktivitas penangkap radikalnya semakin meningkat.

Manfaat kulit buah naga tersebut belum banyak diketahui dan belum secara maksimal dirasakan manfaatnya oleh masyarakat. Sebagian besar kulit buah naga hanya berakhir sebagai limbah. Penelitian tentang penetapan kadar fenolik totalnya perlu untuk dilakukan sehingga dapat diketahui kemanfaatan kulit buah naga sebagai sumber antioksidan alami.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- a. Apakah kulit buah naga mengandung senyawa fenol ?
- b. Berapa kadar total fenol pada kulit buah naga ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui adanya senyawa fenol dalam kulit buah naga.
- b. Mengetahui kadar total fenol pada kulit buah naga.

1.4. Manfaat Penelitian

Masyarakat dalam mengkonsumsi buah naga tidak hanya buahnya yang dimakan dan kulit buah naga dibuang menjadi limbah. Di dalam kulit buah naga terdapat senyawa fenol yang memberikan kontribusi kuat terhadap aktivitas antioksidan. Keberhasilan penelitian ini diharapkan dapat diterapkan untuk :

1. Nilai tambah kulit buah naga sebagai antioksidan alami.
2. Mengetahui kadar total fenol pada kulit buah naga.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Buah Naga

Nama buah naga berasal dari bentuk batangnya yang berwarna hijau, dan mirip tubuh naga. Buahnya bersisik dan memiliki sayap seperti seekor naga dan buah ini sebenarnya adalah sejenis pohon kaktus. Buah naga berasal dari Meksiko, Amerika Selatan dan juga Amerika Tengah, tetapi saat ini buah naga sudah ditanam secara komersial di Vietnam, Taiwan, Malaysia, Australia, dan Indonesia. Nama asing dari buah naga adalah *Dragon Fruit*, dalam bahasa latin buah naga dikenal dengan *Phitahaya*. Isi buah naga berwarna putih, merah, atau ungu dengan taburan biji-biji berwarna hitam yang boleh dimakan (Idawati, 2012).

Tanaman buah naga merupakan jenis tanaman memanjat, di habitat aslinya tanaman ini memanjat tanaman lainnya untuk menopang. Tanaman buah naga dapat tumbuh optimal pada suhu 38-40 °C. Buah naga (*dragon fruit*) merupakan tanaman buah yang baru dibudidayakan di Indonesia mulai tahun 2000 dan banyak digemari oleh masyarakat karena memiliki khasiat dan manfaat serta nilai gizi yang cukup tinggi. Menurut Cahyono (2009) jenis buah naga ada empat, yaitu *Hylocereus undatus* (buah naga kulit merah daging putih), *Hylocereus costaricensis* (buah naga kulit merah daging super merah), *Hylocereus polyrhizus* (buah naga kulit merah daging merah), *Selenicereus megalanthus* (buah naga kulit kuning daging putih).

Secara taksonomi buah naga diklasifikasikan sebagai berikut:

- Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)
Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)
Kelas : *Dicotyledonae* (berkeping dua)
Ordo : *Cactales*
Famili : *Cactaceae*
Subfamili : *Hylocereanea* m, m
Genus : *Hylocereus*
Species : *Hylocereus polyrhizus* (daging merah)



Gambar 2.1 Buah Naga Merah dan Putih (*manfaatbuah.org*)

Beberapa penelitian telah dilaporkan bahwa kulit buah naga merah memiliki kandungan pigmen merah antosianin yang cukup tinggi. Keunggulan kulit buah naga merah menurut penelitian yang dilakukan oleh Wisesa dan Widjanarko (2014) yaitu mengandung total polifenol sebesar 54.66 mg/L, sedangkan pada ekstrak kulit buah naga putih 36,12 mg/100g (Nurliyana *et al.*, 2010). Selain itu kulit buah naga juga mengandung senyawa aktif diantaranya alkaloid, terpenoid, flavonoid, tiamin, niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin (Jaafar *et al.*, 2009).

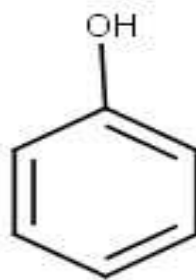
Tabel 2.1. Kandungan kimia kulit buah naga merah dan kulit buah naga putih

| Keterangan | Nilai | |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Kulit buah naga Putih | Kulit buah naga merah |
| Protein | 6.2 | 7.9 |
| Lemak | 2.7 | 0.4 |
| Abu | 15 | 28.8 |
| Karbohidrat | 76.2 | 63 |
| Ph | 5.3 | 5.5 |
| Titration asam | 0.19 | 0.18 |
| Padatan terlarut | 0.6 | 1.0 |
| Rasio asam | 5.3 | 5.7 |

Sumber: Abdullah dan Abdullah (2011)

2.2. Senyawa Fenol

Fenol adalah senyawa yang mempunyai sebuah cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil dan dianggap sangat beracun bahkan pada konsentrasi rendah 0,002 mg/L, struktur fenol disajikan pada Gambar 3 (Nasution dan Iriany, 2015; Zulaikhah, 2015). Polifenol sering terdapat dalam bentuk glikosida polar dan mudah larut dalam pelarut polar (Zulaikhah, 2015).

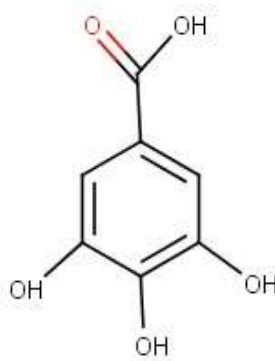


Gambar 2.2. Struktur fenol (Sumber: Zulaikhah, 2015)

Senyawa polifenol merupakan metabolit sekunder tanaman dengan cincin aromatis yang memiliki gugus hidroksi lebih dari satu dan potensial delokalisasi Elektron- π dengan cincin individu (Annisa, 2015), karena itu polifenol juga dikenal sebagai senyawa fenol. Senyawa fenol pada bahan makanan dapat dikelompokkan menjadi fenol sederhana dan asam folat.

2.3. Asam Galat

Asam galat adalah senyawa golongan asam fenolik C_6-C_1 atau asam hidroksibenzoat yang memiliki rumus molekul $C_7H_6O_5$. Nama IUPAC dari asam galat adalah asam 3,4,5-trihidroksibenzoat. Rumus kimia dari asam galat adalah $C_6H_2(OH)_3COOH$. Asam galat adalah sub unit dari galotanin yaitu polimer heterogen yang mengandung berbagai molekul asam galat yang saling terkait dengan asam galat lain serta dengan sukrosa dan gula lainnya (Belinda, 2011). Struktur dari asam galat ditunjukkan oleh gambar 4 :



Gambar 2.3. Struktur asam galat (Sumber: Belinda, 2011)

Asam galat mempunyai sifat fisik dan sifat kimia, yaitu sebagai berikut :

a. Sifat Fisik :

1. Berat molekul : 170.12 g/mol
2. Densitas : 1.7 g/cm³ (anhidrat)
3. Penampakan putih, putih-kekuningan atau kristal berwarna coklat-kekuningan pucat.
4. Kelarutan dalam air : 1,1 g/100 mL air pada 20 °C (anhidrat) dan 1,5 g/100 mL air pada 20°C (anhidrat) (Hidayati dan Prastantri, 2011).

b. Sifat Kimia :

1. Merupakan subunit dan galotinin yaitu polimer heterogen yang mengandung berbagai molekul asam galat yang saling terkait dengan asam galat lain serta dengan sukrosa dan gula lainnya.
2. Bereaksi dengan basa membentuk garam yang larut dalam air (Hidayati dan Prastantri, 2011).

2.4. Antioksidan

Antioksidan adalah senyawa yang berguna untuk mencegah terjadinya kerusakan oksidatif akibat radikal bebas (Cahyani, 2015). Fungsi antioksidan mampu bertindak sebagai akseptor radikal bebas sehingga dapat menunda tahap inisiasi pembentukan radikal bebas (Dungir dkk., 2012).

Radikal bebas adalah setiap molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan (Cahyani, 2015). Penggunaan antioksidan dari bahan sintesis diketahui dapat meningkatkan terjadinya karsinogenesis sehingga lebih dianjurkan untuk memperolehnya dari bahan alami.

Antioksidan alami biasanya berasal dari senyawa fenolik. Adanya antioksidan alami (seperti senyawa fenolik) maupun sintetis dapat menghambat oksidasi lipid, mencegah kerusakan, perubahan dan degradasi komponen organik dalam bahan makanan sehingga dapat memperpanjang umur simpan (Dungir dkk., 2012).

Penetapan kadar fenol total dan aktivitas antioksidan penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kadar fenol total dan aktivitas antioksidan dalam ekstrak kulit rambutan. Penetapan kadar fenol total menggunakan metode pewarnaan Folin-ciocalteau karena merupakan metode termudah untuk

mengukur kadar fenol total dari produk alami (Cahyani, 2015). Aktivitas antioksidan diketahui memiliki hubungan dengan kandungan total fenol, menemukan bahwa kandungan total fenolik berbanding lurus dengan aktivitas antioksidan (Lushaini dkk., 2015). Cara yang mudah untuk mencegah atau mengurangi resiko yang ditimbulkan oleh aktivitas radikal bebas yaitu dengan mengkonsumsi makanan atau suplemen yang mengandung antioksidan (Kurniawan dkk., 2013).

Tabel 2.2. Senyawa antioksidan dalam bahan pangan

| Jenis Antioksidan | Contoh Bahan Pangan |
|-----------------------------|--|
| Biogenetik amin | Antioksidan berdasarkan fungsi amin dan fenol, contohnya dalam keju |
| Senyawa Fenol : | |
| • Tirosol, hidrok sitirosol | Minyak olive |
| • Vanilin, asam vanilat | Panili |
| • Timol | Minyak atsiri dari <i>thyme</i> |
| • Karpakrol | Minyak <i>thyme</i> |
| • Gingerol | Minyak jahe |
| • Zingeron | Jahe |
| Senyawa Polifenol : | |
| • Flavonoid | Efektifitas sebagai antioksidan tergantung pada jumlah dan posisi OH, senyawa polifenol banyak terdapat dalam sayur-sayuran daun |
| • Flavon, flavonol | |
| • Heterosida flavonoat | |
| • Kalkon auron | |
| • Biflavonoid | |
| Tanin : | |
| • Asam galat, asam Elagat | Banyak terdapat dalam teh, sayuran dan buah – buahan |
| • Proatosianidol | |
| Komponen tetrapirolik : | |
| • Klorofil | Antioksidan sinar, banyak terdapat dalam sayur – sayuran (hijau) dan ganggang |
| • Virofeofirin | |

(Sumber: Miryanti dkk., 2011)

2.5. Spektrofotometri UV-Vis

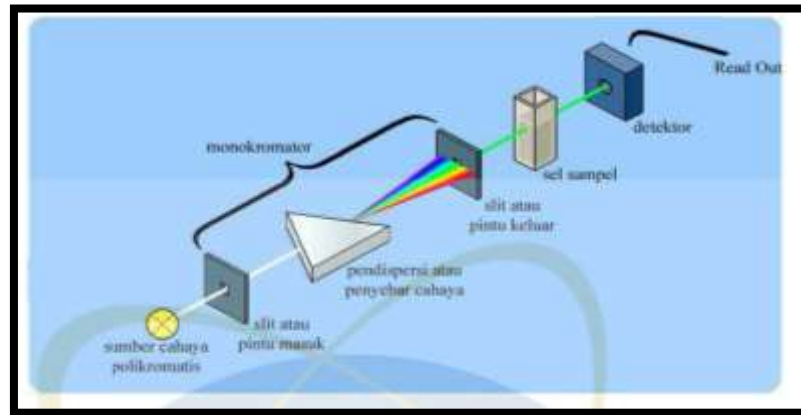
Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis berdasarkan interaksi antara radiasi elektromagnetik ultra violet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer dengan suatu senyawa (Octaviani dkk., 2014). Prinsip kerja dari metode ini adalah jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh larutan sebanding dengan konsentrasi kontaminan dalam pelarut (Cahyani, 2015).

Prinsip ini dijabarkan dalam hukum *Lambert-Beer* yang menghubungkan antara absorbansi cahaya dengan konsentrasi pada suatu bahan yang mengabsorbpsi, berdasarkan persamaan berikut :

$$A = \log (I_{in}/I_{out}) = (1/T) = a.b.c$$

Keterangan :

- A = absorbansi
- I_{in} = intensitas cahaya yang masuk
- I_{out} = intensitas cahaya yang keluar
- T = transmittan
- a = tetapan absorpsivitas molar ($L \cdot mol^{-1} \cdot cm^{-1}$)
- b = ketebalan kuvet (cm)
- c = konsentrasi pada suatu bahan yang mengabsorpsi ($mol \cdot L^{-1}$) (Cahyani, 2015).



Gambar 2.4. Skema kerja alat spektroskopi (Sumber: Azas, 2013)

Spektrofotometer sederhana terdiri dari :

A. Sumber Radiasi

Beberapa sumber radiasi yang dipakai pada spektrofotometri UV-Vis adalah lampu deuterium, lampu tungsten dan lampu merkuri (Wardani, 2012). Sumber radiasi deuterium dapat dipakai pada daerah panjang gelombang 180 nm sampai 400 nm (daerah ultra violet dekat). Sumber radiasi tungsten merupakan campuran dari filament tungsten dan gas iodine (halogen), oleh sebab itu disebut sumber radiasi “tungsten-iodine”.

Sumber radiasi tungsten-iodine ini dipakai pada spektrofotometri UV-Vis sebagai sumber radiasi pada daerah pengukuran sinar tampak dengan rentang panjang gelombang 400–800 nm, sumber radiasi merkuri dipakai untuk mengecek atau kalibrasi panjang gelombang pada spektrofotometer UV-Vis pada daerah ultra violet khususnya di sekitar panjang gelombang 365 nm (365,0 : 365,5 : dan 366,3 nm) dan sekaligus mengecek resolusi dari monokromator (Azas, 2013; Wardani, 2012).

B. Monokromator

Monokromator merupakan alat yang berfungsi sebagai penyeleksi cahaya dengan panjang gelombang tertentu, untuk memperoleh sinar yang monokromatis dari sumber radiasi yang memancarkan radiasi polikromatis (Azas, 2013; Wardani, 2012). Monokromator akan memisahkan radiasi cahaya putih yang polikromatis menjadi cahaya monokromatis (mendekati monokromatis).

C. Kuvet

Kuvet merupakan wadah untuk menempatkan cairan (Underwood, 1980). Pada pengukuran di daerah tampak, kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan, tetapi untuk pengukuran pada daerah UV harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini (Cahyani, 2015). Sumber radiasi elektromagnetik dalam spektrofotometer akan melewati sampel yang berada pada kuvet (Kurniawan dan Suharmanto, 2013).

D. Detektor

Detektor merupakan salah satu bagian spektrofotometer UV-Vis yang penting, oleh sebab itu kualitas detektor akan menentukan kualitas spektrofotometer UV-Vis. Peranan detektor adalah memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang (Cahyani, 2015). Fungsi detektor didalam spektrofotometer adalah mengubah sinyal radiasi yang diterima menjadi sinyal elektronik (Wardani, 2012).

2.6. Keseksamaan (presisi)

Presisi atau precision adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel sampel yang diambil dari campuran yang homogen (Riyanto, 2014). Keseksamaan diukur sebagai simpangan baku atau simpangan baku relatif (koefisien variasi). Keseksamaan dapat dinyatakan sebagai keterulangan atau ketertiruan. Keterulangan adalah keseksamaan metode jika dilakukan berulang kali oleh analis yang sama pada kondisi sama dan dalam interval waktu yang pendek. Keterulangan dinilai melalui pelaksanaan penetapan terpisah lengkap terhadap sampel-sampel identik yang terpisah dari batch yang sama, jadi memberikan ukuran keseksamaan pada kondisi yang normal. Kriteria seksama diberikan jika metode memberikan simpangan baku relatif atau koefisien variasi 2% atau kurang. Akan tetapi kriteria ini sangat fleksibel tergantung pada konsentrasi analit yang diperiksa, jumlah sampel, dan kondisi laboratorium. Dari penelitian dijumpai bahwa koefisien variasi meningkat dengan menurunnya kadar analit yang dianalisis. Ditemukan bahwa koefisien variasi meningkat seiring dengan menurunnya konsentrasi analit. Pada kadar 1% atau lebih, standar deviasi relatif antara laboratorium adalah sekitar 2,5% ada pada satu per seribu adalah 5%. Pada kadar satu per sejuta (ppm) RSDnya adalah 16%, dan pada kadar *part per billion* (ppb) adalah 32%. Pada metode yang sangat kritis, secara umum diterima bahwa RSD harus lebih dari 2% (Harmita, 2014).

Presisi pengukuran kuantitatif dapat ditentukan dengan menganalisis contoh berulang-ulang dan menghitung nilai simpangan baku (SD) dan dari nilai simpangan baku tersebut dapat dihitung nilai koefisien variasi (Harmita, 2014). dengan rumus:

$$RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

SD = Standar

\bar{x} = Rata-rata (mean) Sampel

x_i = nilai x ke-i

n = Ulangan

RSD = Relatif Standar Deviasi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Universitas Setia Budi Surakarta dan di Laboratorium Balai Mutu Hasil Pertanian dan Perkebunan pada bulan April-Juni 2017.

3.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan yaitu : Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800), Labu ukur (100 mL dan 25 mL), Tabung reaksi, Termometer, Pipet volumetrik, Pipet ukur 10 mL, Neraca analitik (OHAUS), Pemanas listrik, Batang pengaduk, Gelas piala 500 mL, Kaca arloji, Corong gelas, Rak tabung, Sudip, Filler pipet, Pipet tetes, Mikropipet (socorex).

3.3. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan yaitu : Sampel kulit buah naga yang berasal dari pasar Gede di Surakarta Jawa Tengah, Asam Galat (Merck), Etanol p.a (Merck), Larutan Na_2CO_3 7,5% (Merck), Larutan Folin-ciocalteau (Merck), Air suling, Larutan FeCl_3 1% (Merck), Kertas Whattman No.1, Kain saring.

3.4. Metode Penelitian

3.4.1. Pengambilan Sampel Penelitian Dan Persiapan Sampel

Metode sampling yang dilakukan (*Simple Random Sampling*) yaitu Proses pengambilan sampel dilakukan dengan memberi kesempatan yang sama pada setiap anggota populasi untuk menjadi anggota sampel. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit buah naga berasal dari pasar Gede di daerah Surakarta Jawa Tengah. Sampel diambil sebanyak 2 buah naga sebanyak 1 kg digunakan sebanyak 1 kg. Sampel dicuci dan dipotong kecil-kecil berbentuk persegi dengan ukuran $\pm 0,5$ cm.

3.4.2. Variabel Penelitian

a. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang akan diteliti pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah menguji ada nya senyawa fenol pada sampel yang berbeda.

b. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang menjadi titik pusat penelitian. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar total fenol pada kulit buah naga.

3.4.3. Persiapan Larutan Pereaksi

a. Pembuatan Larutan Induk Asam Galat (500 $\mu\text{g}/\text{mL}$)

Asam galat sebanyak 50,0 mg dilarutkan dengan 0,5 mL etanol p.a, kemudian diencerkan dengan air suling sampai volume 100,0 mL (Alfian dan Susanti, 2012).

b. Pembuatan Larutan Na₂CO₃ 7,5%

Serbuk Na₂CO₃ ditimbang sebanyak 7,5 gram dan ditambahkan 80 mL air suling, kemudian serbuk Na₂CO₃ dididihkan sampai larut sempurna. Setelah itu didiamkan selama 24 jam, disaring dan diencerkan dengan air suling sampai volume 100,0 mL (Alfian dan Susanti, 2012).

3.4.4. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Naga

Kulit buah naga yang sudah dipotong, ditimbang sebanyak 500 gram kemudian direbus dalam air suling selama 30 menit kemudian diendapkan dan disaring dengan kertas saring dan filtrat diambil digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif (Desmiaty, 2008).

3.4.5. Uji Kualitatif Adanya Senyawa Polifenol

Ekstrak kulit buah naga dari masing-masing ditambah dengan pereaksi FeCl₃ 1% sebanyak 3 tetes. Adanya polifenol ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru atau biru ungu. (Tjandra dkk., 2011).

3.4.6. Penentuan Kandungan Total Fenol

a. Penentuan Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum

Larutan asam galat dipipet sebanyak 300 µl dengan konsentrasi 30 µg/mL ditambah 1,5 mL reagen Folin-ciocalteau (1:10), kemudian digojog dan didiamkan selama 3 menit. Ke dalam larutan tersebut ditambah 1,2 mL larutan Na₂CO₃ 7,5% digojog homogen, kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 600-850 nm (Alfian dan Susanti, 2012).

b. Penentuan *Operating Time*

Larutan asam galat dipipet sebanyak 300 μl dengan konsentrasi 30 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ditambahkan 1,5 mL reagen Folin-ciocalteau (1:10), kemudian digojog dan didiamkan selama 3 menit. Ke dalam larutan tersebut ditambahkan 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5% digojog homogen dan diukur absorbansinya dalam rentang waktu 0-90 menit pada panjang gelombang 764 nm (Alfian dan Susanti, 2012).

c. Pembuatan Kurva Baku Asam Galat

Larutan asam galat diambil sebanyak 300 μl dengan konsentrasi 30, 40, 50, 60, 70 dan 80 $\mu\text{g}/\text{mL}$ masing-masing dimasukkan dalam tabung reaksi, kemudian ditambah 1,5 mL reagen Folin-ciocalteau (1:10) dan digojog. Setelah didiamkan selama 3 menit, masing-masing larutan ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5% digojog homogen dan didiamkan pada selisih waktu optimum pada suhu kamar. Semua larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang absorbansi maksimum, kemudian dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat ($\mu\text{g}/\text{mL}$) dengan absorbansi (Alfian dan Susanti, 2012).

d. Penetapan Kadar Total Fenol

Ekstrak kulit buah naga diambil sebanyak 1 mL ditambah 1,5 mL reagen Folin-ciocalteau (1:10) dan digojog. Didiamkan selama 3 menit, ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%, ditambah air suling sampai tanda batas menggunakan labu ukur 10 mL dan didiamkan lagi pada range waktu optimum pada suhu kamar. Gunakan air suling sebagai blanko. Absorbansi larutan ekstrak diukur dengan

spekrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang absorbansi maksimum. Dilakukan 2 kali pengulangan (Alfian dan Susanti 2012).

3.5. Analisis Data

Analisis kadar total fenol dilakukan dengan mengukur absorbansi sampel kemudian memasukkan ke persamaan garis lurus/linier $y = ax + b$ yang diperoleh dari data absorbansi dan konsentrasi asam galat sebagai larutan standar (Alfian dan Susanti, 2012).

$$y = ax + b$$

Keterangan :

y=Absorbansi

a=Kemiringan (slope)

x=Konsentrasi sampel

b=Titik potong pada sumbu y (intercept)

3.6. Uji Presisi

Presisi pengukuran kuantitatif dapat ditentukan dengan menganalisis contoh berulang-ulang dan menghitung nilai simpangan baku (SD) dan dari nilai simpangan baku tersebut dapat dihitung nilai koefisien variasi dengan rumus:

$$RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \cdot 100 \%$$

Keterangan :

SD = Standar

\bar{x} = Rata-rata (mean) Sampel

RSD = Relatif Standar Deviasi

3.7. Uji Linieritas

Uji linieritas dilakukan dengan suatu seri larutan standar yang terdiri dari minimal 5 konsentrasi yang berbeda dengan rentang 50-150 % dari kadar analit dalam sampel. Parameter hubungan kelinieran yang digunakan yaitu koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R) pada analisis regresi linier $y = bx + a$ (b adalah slope, a adalah intersep, x adalah konsentrasi analit dan y adalah respon instrumen).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Uji Kualitatif Adanya Senyawa Polifenol

Pada penelitian ini uji kualitatif filtrat kulit buah naga merah dan kulit buah naga putih masing masing ditambah dengan pereaksi FeCl_3 1% sebanyak 20 tetes. Uji polifenol untuk memastikan adanya senyawa polifenol di dalam kulit buah naga. Hasil uji polifenol ditandai dengan terjadinya reaksi antara senyawa polifenol dan ferri klorida membentuk senyawa kompleks berwarna hitam, merah, hijau, ungu dan biru (Chasani dkk., 2013). Pada pemanasan selama 30 menit dengan suhu 80°C uji kualitatif menunjukkan hasil positif yaitu adanya senyawa polifenol.

Tabel 4.1. hasil uji kualitatif ekstrak kulit rambutan

| No | Sampel | Pemanasan | Pereaksi | Hasil | Kesimpulan |
|----|-----------------------|-----------|---------------------------|--|------------|
| 1 | Kulit buah naga merah | 30 menit | Ekstrak + FeCl_3 | Dari merah menjadi kuning kecoklatan | + |
| 2 | Kulit buah naga putih | 30 menit | Ekstrak + FeCl_3 | Dari kuning merah menjadi hijau kecoklatan | + |

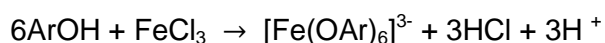


Gambar 4.1. Uji kualitatif kulit naga merah (1) FeCl_3 , (2) sampel (3) ekstrak kulit buah naga + FeCl_3 3 tetes (4) asam galat + FeCl_3



Gambar 4.2. Uji kualitatif kulit naga putih (1) FeCl₃, (2) sampel (3) ekstrak kulit buah naga + FeCl₃ 3 tetes (4) asam galat + FeCl₃

Reaksi antara polifenol dengan pereaksi FeCl₃ sebagai berikut :



Kompleks berwarna (hitam, merah, hijau, ungu, dan biru) (Sumber: Chasani dkk., 2013)

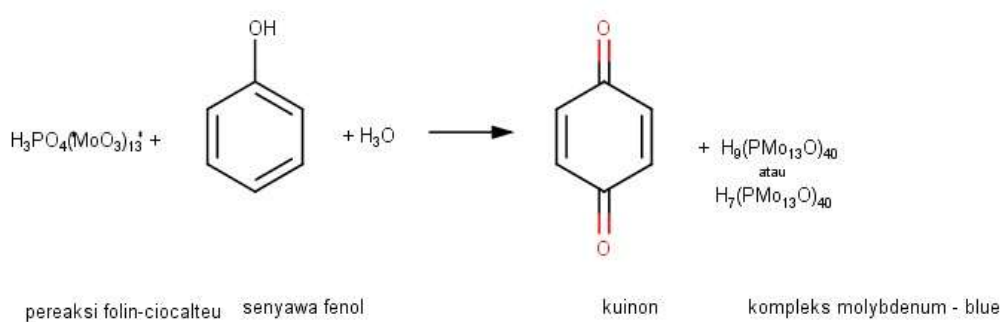
4.2. Uji Kualitatif Adanya Senyawa Polifenol

Pada penelitian penentuan kadar total fenol pada sampel kulit buah naga merah dan buah naga putih digunakan asam galat sebagai larutan standar. Larutan asam galat dibuat sebanyak 300 µl dengan konsentrasi 30, 40, 50, 60, 70, 80, µg/mL. Penggunaan asam galat sebagai larutan standar karena asam galat merupakan salah satu antioksidan alami dan stabil serta relatif murah dibandingkan lainnya.

Asam galat termasuk dalam senyawa fenolik dan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Primadini, 2010). Asam galat mempunyai gugus hidroksil dan ikatan rangkap yang terkonjugasi pada masing–masing cincin benzene yang menyebabkan senyawa ini sangat efektif untuk membentuk senyawa kompleks dengan reagen folin-ciocalteau, sehingga reaksi yang terjadi lebih sensitif dan intensif (Rorong, dkk., 2012).

Penetapan kadar total fenol dilakukan dengan menggunakan reagent Folin-ciocalteu. Reagent Folin-ciocalteu digunakan karena senyawa fenolik dapat bereaksi dengan folin membentuk larutan berwarna yang dapat diukur absorbansinya. Senyawa fenolik merupakan suatu antioksidan yang dapat berperan sebagai penangkap radikal bebas.

Metode Folin-ciocalteu dapat terbentuk senyawa kompleks berwarna biru yang dapat diukur pada panjang gelombang 764 nm dan pada waktu optimum dengan waktu pengukuran dari menit ke 85 sampai menit ke 90. Pereaksi ini mengoksidasi fenolat (garam alkali) atau gugus fenolik-hidroksi mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam pereaksi Folin-ciocalteu menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten (Cahyani., 2015).



Gambar 4.3. Reaksi reagent Folin-ciocalteu dengan fenol (cahyani., 2015)

Senyawa fenolik bereaksi dengan reagent Folin-ciocalteu hanya dalam suasana basa agar terjadi disosiasi proton pada senyawa fenolik menjadi ion fenolat. Untuk membuat kondisi basa digunakan Na_2CO_3 7,5%. Gugus hidroksil pada senyawa fenolik bereaksi dengan reagent Folin-ciocalteu membentuk kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru yang dapat dideteksi dengan

spektrofotometer UV-Vis. Semakin besar konsentrasi senyawa fenolik maka semakin banyak ion fenolat yang akan mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat–fosfotungstat) menjadi kompleks molibdenum–tungsten sehingga warna biru yang dihasilkan semakin pekat (Alfian dan Susanti, 2012).

Berdasarkan hasil pengukuran kurva baku asam galat (dapat dilihat pada Tabel 4.2. dan 4.3), dapat dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi dengan larutan asam galat. Pembuatan kurva kalibrasi ini berguna untuk menentukan kadar total fenol dalam sampel melalui persamaan regresi dari kurva kalibrasi. (Dapat dilihat pada Gambar 4.4.) bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi yang mengikuti persamaan regresi linier. Dari pengukuran larutan asam galat didapat kurva kalibrasi dengan persamaan regresi $y = 0,0104x + 0,0062$ dan harga koefisiensi korelasi (r) sebesar 0,9946. Nilai (r) yang mendekati 1 membuktikan bahwa persamaan regresi tersebut adalah linier.

Pada penelitian ini penentuan kadar total fenol terdapat dua jenis sampel yakni kulit buah naga merah dan kulit buah naga putih yang masing-masing di panaskan selama 30 menit pada suhu 80°C dengan perbandingan massa kulit dengan massa air adalah 1:3. Campuran disaring dengan kertas saring, kemudian disaring dengan kertas whatman No. 1. Fungsi penyaringan adalah untuk menyaring endapan agar tidak ikut tercampur dalam filtrat kulit buah naga.

Pada penentuan kadar total fenol ini filtrat kulit buah naga diambil sebanyak 1 mL dan diencerkan ke dalam 10 mL labu ukur. Kemudian ditambahkan dengan reagent Folin-ciocalteau, ketika sampel direaksikan dengan reagent Folin-ciocalteau warna yang dihasilkan untuk masing–masing perlakuan

berwarna kuning muda. Setelah ditambahkan dengan Na_2CO_3 7,5% warna yang dihasilkan berubah menjadi biru untuk semua perlakuan.

Tabel 4.2. Hasil Penetapan kadar total fenol kulit buah naga putih

| Sampel | Abs | conc (ug/m) | SD | RSD % | rata rata kadar mg/L | Kadar sampel |
|-----------------------|-------|----------------|------|----------|----------------------------|------------------|
| kulit buahnaga putih | 0,844 | 80,56 | | | | |
| kulit buah naga putih | 0,830 | 79,21 | | | | |
| kulit buah naga putih | 0,822 | 78,44 | | | | |
| kulit buah naga putih | 0,813 | 77,58 | 1,10 | 1,41 | 78,48 | 78,48 \pm 1,10 |
| kulit buah naga putih | 0,810 | 77,29 | | | | |
| kulit buah naga putih | 0,819 | 78,15 | | | | |
| kulit buah naga putih | 0,819 | 78,15 | | | | |

Tabel 4.3. Hasil Penetapan kadar total fenol kulit buah naga merah

| Sampel | Abs | conc (ug/ml) | SD | RSD % | rata rata kadar mg/L | Kadar sampel |
|-----------------------|-------|-----------------|------|----------|----------------------------|------------------|
| kulit buah naga merah | 0,543 | 51,62 | | | | |
| kulit buah naga merah | 0,553 | 52,58 | | | | |
| kulit buah naga merah | 0,558 | 53,06 | | | | |
| kulit buah naga merah | 0,563 | 53,54 | 0,67 | 1,27 | 52,60 | 52,60 \pm 0,67 |
| kulit buah naga merah | 0,547 | 52,00 | | | | |
| kulit buah naga merah | 0,558 | 53,06 | | | | |
| kulit buah naga merah | 0,551 | 52,38 | | | | |

Dari hasil penelitian, penentuan total fenol pada kulit buah naga merah dan buah naga putih dengan pemanasan selama 30 menit pada suhu 80°C di peroleh kadar untuk kulit buah naga merah sebesar 52,60 mg/L dengan SD nya sebesar 0,67 sehingga kadar untuk kulit buah naga merah sebesar 52,60 \pm 0,67 mg/L. Sedangkan untuk kulit buah naga putih di dapat kadar sebesar 78,48 mg/L dengan SD sebesar 1,10 maka kadar kulit buah naga putih sebesar 78,48 \pm 1,10 mg/L.

Hasil penetapan kadar total fenol kulit buah naga merah menurut penelitian yang dilakukan oleh Wisesa dan Widjanarko (2014) mengandung total polifenol sebesar 54.66 mg/L, sedangkan pada ekstrak kulit buah naga putih 36,12 mg/100g (Nurliyana *et al.*, 2010). Menurut Susanti dkk. (2009) kadar total fenol pada buah naga sebesar 246 ppm per 1 kg ekstrak kering buah naga daging putih. Dari Hasil tersebut di dapat beberapa faktor yang menyebabkan hasil yang didapat berbeda yakni, suhu, sinar, ion logam. Selain itu saat menganalisis sampel tidak langsung di analisis saat ekstrak kental siap sehingga kondisi dan masa penyimpanan sampel menyebabkan senyawa fenol terdegradasi.

Hasil untuk uji presisi untuk sampel kulit buah naga merah dan kulit buah naga putih dengan menganalisis contoh berulang-ulang sebanyak 7 kali pengulangan didapat hasil 1,41% untuk kulit buah naga putih sedangkan 1,27% untuk kulit buah naga merah. Hasil tersebut dapat dikatakan presisi karena hasil pengukuran kurang dari 2%.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Kulit buah naga merah dan kulit buah naga putih mengandung senyawa fenol
2. Kadar total fenol pada kulit buah naga putih sebesar $52,60 \pm 0,67$ mg/L sedangkan untuk kulit buah naga merah sebesar $78,48 \pm 1,10$ mg/L.

5.2. Saran

Saran penelitian ini adalah :

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jenis ekstrak, waktu pemanasan dan pengaruh suhu optimum untuk kulit buah naga merah dan putih
- b. Selain itu penelitian selanjutnya perlu diteliti niasin, piridoksin, kobalamin, fenolik, karoten, dan fitoalbumin dalam kulit buah naga

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, A., dan Abdullah, N ., 2011. Quality Characteristics and Acceptability of Three Types of Pitaya Fruits In a Consumer Acceptance Test. *Journal of Tourism Hospitality dan Culinary Arts*. Vol. 3 (1): hlm 89-98.
- Alfian, R., dan Susanti, H., 2013. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus Sabdariffa* Linn) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. *Pharmaciana*, 2(1).
- Annisa, I. L. 2015. Pengembangan Biosensor Polifenol Berbasis Polifenol Oksidase (PPO) Dan 3- Metil-2-Benzothiazolinonhidrazon (MBTH) Untuk Deteksi Polifenol Pada Produk Minuman Kopi. *Skripsi*. Jember: Fakultas Farmasi, Universitas Jember.
- Azas, Q. S. 2013. Analisis Kadar Boraks Pada Kurma Yang Beredar Di Pasar Tanah Abang Dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Belinda, P. (2011). Studi Reaksi Esterifikasi Antara Asam Galat Dan Gliserol Dengan Menggunakan Gelombang Mikro. *Skripsi*. Depok: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Cahyani, Y. N. 2015. Perbandingan Kadar Fenol Total Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Dan Arabika (*Coffea Arabica*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Farmasi, Universitas Jember.
- Cahyono, B. 2009. *Buku Terlengkap Sukses Bertanam Buah Naga*. Jakarta: Pustaka Mina. Halaman 14-16.
- Chasani, M., Fitriaji, R. B., dan Purwati (2013). Fraksinasi Ekstrak Metanol Kulit Batang Ketapang. *Molekul*, 8 (1): 89-100.
- Citramukti, I., 2008, Ekstraksi dan Uji Kualitas Pigmen Antosianin Pada Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*), (Kajian Masa Simpan Buah dan Penggunaan Jenis Pelarut), *Skripsi* Jurusan THP Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Dungir, S. G., Katja D. G., dan Kamu, V. N. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Fenolik dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal MIPA* , Vol. 1 No. 1: 11-15.
- Handayani, P.A., dan Rahmawati, A., 2012. Pemanfaatan Kulit Buah Naga (Dragon Fruit) Sebagai Pewarna Alami Makanan Pengganti Pewarna Sintetis. *Jurnal bahan alam terbuka*, 1(2).
- Harmita, 2004. Petunjuk pelaksana validasi metode dan cara perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), Hlm 121-12

- Hasanah, I., 2016. AKTIVITAS ANTI *steptococcus mutans* EKSTRAK KULIT BUAH NAGA. *Skripsi*. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Hlm 4
- Hernani dan Raharjo, M., 2006. Tanaman Berkhasiat Antioksidan, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hidayati, A. D., dan Prastantri K. M. (2011). Pengambilan Zat Warna Alami Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* Linn) Untuk Pewarna Makanan. *KTI*. Surakarta: Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret.
- Idawati, N. 2012. *Budidaya Buah Naga*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press. Halaman 35-50.
- Jaafar, R.A., Ridhwan, A., dan Mahmud, N. Z., 2009. Proximate Analysis of Dragon Fruit (*Hylecereus polyhizus*). *Am. J. of Applied Sci* Vol 6 (7), 1341-1346.
- Jumjunidang, Riska dan I., Muas. 2012. Outbreak penyakit busuk batang tanaman buah naga di Sumatera Barat. Laporan hasil survey OPT di sentra produksi buah naga Sumatera Barat. Balitbu Tropika Solok. <http://balitbu.litbang.deptan.go.id/ind/index.php/berita-mainmenu/26/13info-aktual/336-outbreak-penyakitbusuk-batang-tanaman> buah naga disumatera-barat-. 5 Mei 2012.
- Kurniawan, F., Suharmanto, E., 2014. Adaptif Probe Serat Optik Untuk Spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis Generasi Kedua , *Jurnal Sains Dan Seni* Vol. 2, No. 1, hlm 1-3.
- Kurniawan, J. C., Suryanto, E., dan Yudistira, A. 2013. Analisis Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Dari Getah Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* (L.)). *Jurnal Ilmiah Farmasi - UNSRAT*, Vol. 2 No. 03 Agustus ISSN 2302 - 2493: 34-39.
- Lushaini, S., Wibowo, M. A., dan Ardiningsih, P., 2015. Kandungan Total Fenol, Aktivitas Antioksidan Dan Sitotoksik. *JKK*, Vol. 4 No. (2), ISSN 2303-1077: 1- 5.
- Maisuthisakul, P., Pongsawatmanit, R., & Gordon, M. H. 2006. Antioxidant Properties of Teaw (*Cratoxylum formosum* Dyer) extract in soybean oil and emulsions. *Journal of agricultural and food chemistry*, 54(7), 2719-2725
- <http://www.manfaatbuahdaun.com/2016/01/khasiat-manfaat-buah-naga-merah-putih.html> diakses 1 juli 2017
- Miryanti, Y.A., Sapei, L., Budiono, K., dan Indra, S., 2011. "Ekstraksi Aantioksidan Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)". Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung: 1-52.

- Nasution, J. H., dan Iriany. 2015. Pembuatan Adsorben Dari Cangkang Kerang Bulu Yang Diaktivasi Secara Termal Sebagai Pengadsorpsi Fenol. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 4 No. 4: 51-57.
- Nurliyana, R., Syed, Z.I., Mustapha, S.K., Aisyah, M.R., dan Kamarul, R.K., 2010. Antioxidant study of pulp and peel dragon fruits: a comparative study. *Int. Food Res. J.* 17: 365-375.
- Octaviani, T., Guntarti, A., dan Susanti, H. 2014. Penetapan Kadar β -Karoten Pada Beberapa Jenis Cabe (Genus *Capsicum*) Dengan Metode Spektrofotometri Tampak. *Pharmaziana*, Vol. 4 No. 2: 101-109.
- Primadini, D. R. 2010. Uji Aktifitas Pengkhelatan Besi Pada Ekstrak Metanol Tanaman Obat Pegagan (*Centella Asiatika*), Bunga Merak (*Caesalpinia Pulcherimma*) Dan Sendilaw Udang (*Commersonia Batramia*). *Skripsi*. Bengkulu: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu.
- Riyanto., 2004. *Validasi dan verifikasi*. Deepublish: Yogyakarta, Hlm 23-25.
- Rorong, J. A., Sudiarso., Prasetya B., Mandang, J. P., dan Suryanto, E. 2012. *Analisis Fitokimia Limbah Pertanian Daun Cengkih (Eugenia Aromatica) Sebagai Biosensitizer Untuk Fotoreduksi Besi*. Makalah disajikan dalam Seminar Nasional Kimia bagi dosen dan mahasiswa FMIPA Unesa. Surabaya, 25 Februari.
- Susanti, E.V.H., Redjeki, T., dan Kristianingrum, M., 2009. ANALYSIS OF TOTAL PHENOL CONTENT IN METHANOL EXTRACT OF DRAGON FRUIT (*hylocereus undatus*)
- Tjandra, O., Rusliati, R, T. dan Zulhipri, Z. 2011. *Uji Aktivitas Antioksidan dan Profil Fitokimia Kulit Rambut Rapia (Nephelium lappaceum)*, Makalah. Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Hlm 5
- Utami, W., Dai, M., dan Shofiana. Y. R., 2005 Aktivitas Penangkapan Radikal Dengan Metode DPPH Serta Penetapan Kandungan Fenol dan Flavonoid Dalam Ekstrak Kloroform, Ekstrak Etil Asetat, Ekstrak Etanol Daun Dewandaru (*Eugenia Uniflora L*), *Pharmazicon*, 6, 1, 39.
- Wahyuni, R., dan Nugroho, M., 2014. Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah Terhadap Produk Mie Kering. *Jurnal Teknologi Pertanian*:15(2):93-102
- Wardani, L.A., 2012. Validasi Metode Analisis Dan Penentuan Kadar Vitamin C Pada Minuman Buah Kemasan Dengan Spektrofotometri UV-Visible. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.
- Zulaihah, S., 2015. Uji Aktivitas Antioksidan, Polifenol, Dan Flavonoid Ekstrak Air, Aseton, Etanol Beberapa Varian Daun Kenitu (*Chrysophyllum Cainito L.*)

Dari Daerah Jember. *Skripsi*. Jember: Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Pembuatan Larutan

- a. Pembuatan larutan induk asam galat 500 µg/MI

$$\begin{aligned} \text{Ppm} &= \frac{\text{mg}}{\text{L}} \\ &= \frac{50}{0,1} \\ &= 500 \text{ ppm} \end{aligned}$$

- b. Pembuatan larutan Na₂CO₃ 7,5 % sebanyak 100 mL

$$\begin{aligned} \text{Berat Na}_2\text{CO}_3 &= \frac{7,5}{100} \times \text{volume yang dibuat} \\ &= \frac{7,5}{100} \times 100 \\ &= 0,075 \times 100 \\ &= 7,5 \text{ gram} \end{aligned}$$

Lampiran 2. Data Penimbangan Pembuatan Larutan

a. Penimbangan Asam Galat

| Kertas Timbang (gram) | Kertas Timbang + Sampel (gram) | Kertas Timbang Sisa (gram) | Sampel (gram) |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|
| 0,3225 | 0,3734 | 0,3233 | 0,0501 |

b. Penimbangan Na₂CO₃

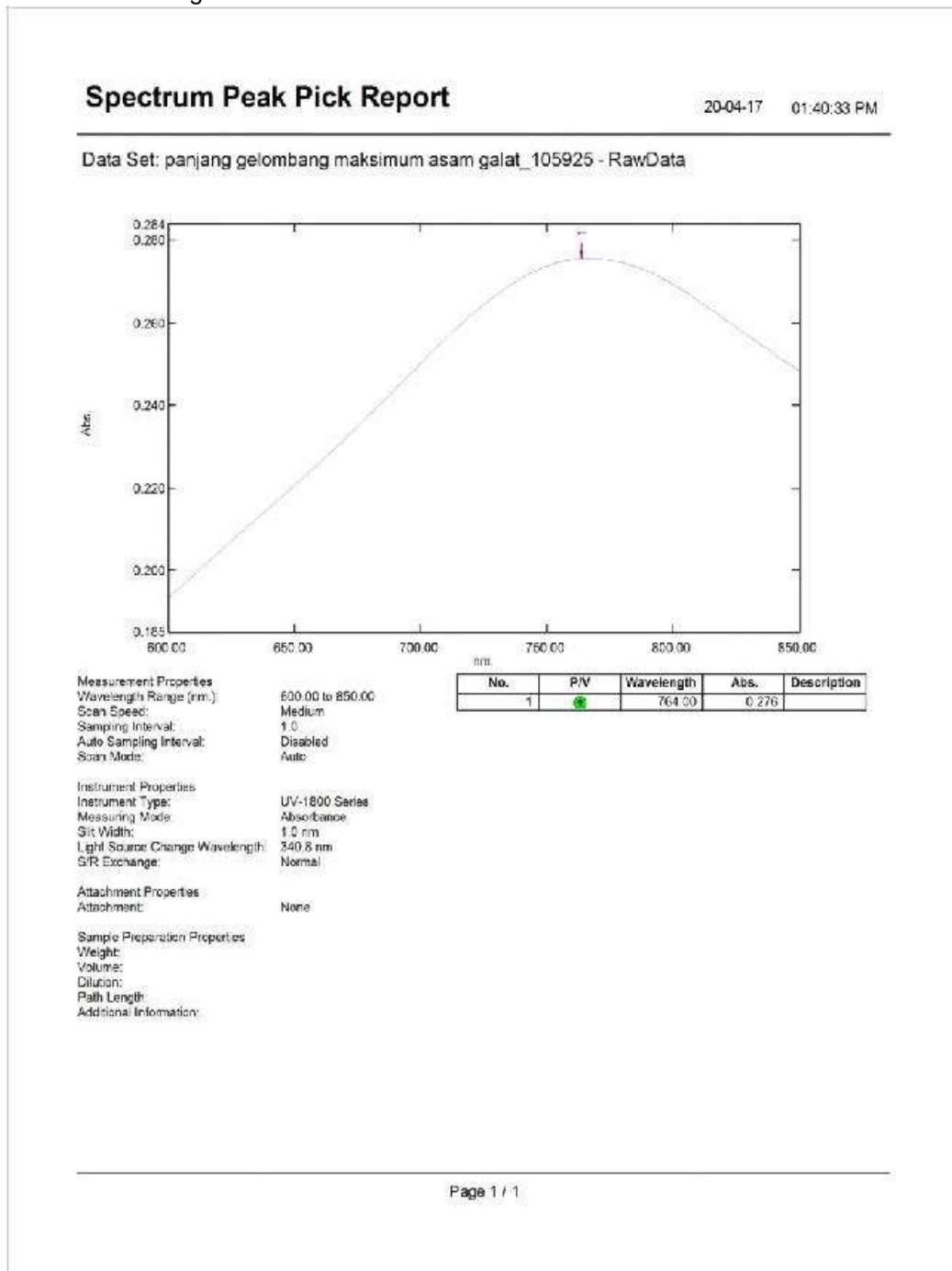
| Kertas Timbang (gram) | Kertas Timbang + Sampel (gram) | Kertas Timbang Sisa (gram) | Sampel (gram) |
|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|
| 0,3196 | 7,8200 | 0,3199 | 7,5001 |

Lampiran 3. Panjang gelombang maksimal asam galat

Thursday, April 20, 2017

1:40 PM

Unfiled Notes Page 1



Lampiran 4. Operating Time Asam galat

Thursday, April 20, 2017

1:39 PM

Unfiled Notes Page 1

| No | Sampel ID | WL764,0 |
|----|-----------|---------|
| 1 | cont 30 | 0,286 |
| 2 | cont30-2 | 0,287 |
| 3 | cont30-3 | 0,288 |
| 4 | cont30-4 | 0,289 |
| 5 | cont30-5 | 0,290 |
| 6 | cont30-6 | 0,291 |
| 7 | cont30-7 | 0,292 |
| 8 | cont30-8 | 0,293 |
| 9 | cont30-9 | 0,294 |
| 10 | cont30-10 | 0,294 |
| 11 | cont30-11 | 0,295 |
| 12 | cont30-12 | 0,296 |
| 13 | cont30-13 | 0,296 |
| 14 | cont30-14 | 0,297 |
| 15 | cont30-15 | 0,297 |
| 16 | cont30-16 | 0,298 |
| 17 | cont30-17 | 0,298 |
| 18 | cont30-18 | 0,299 |
| 19 | cont30-19 | 0,299 |
| 20 | cont30-20 | 0,299 |
| 21 | cont30-21 | 0,300 |
| 22 | cont30-22 | 0,300 |
| 23 | cont30-23 | 0,300 |
| 24 | cont30-24 | 0,301 |
| 25 | cont30-25 | 0,301 |
| 26 | cont30-26 | 0,301 |
| 27 | cont30-27 | 0,301 |
| 28 | cont30-28 | 0,302 |
| 29 | cont30-29 | 0,302 |
| 30 | cont30-30 | 0,302 |
| 31 | cont30-31 | 0,302 |
| 32 | cont30-32 | 0,302 |
| 33 | cont30-33 | 0,302 |
| 34 | cont30-34 | 0,303 |
| 35 | cont30-35 | 0,303 |

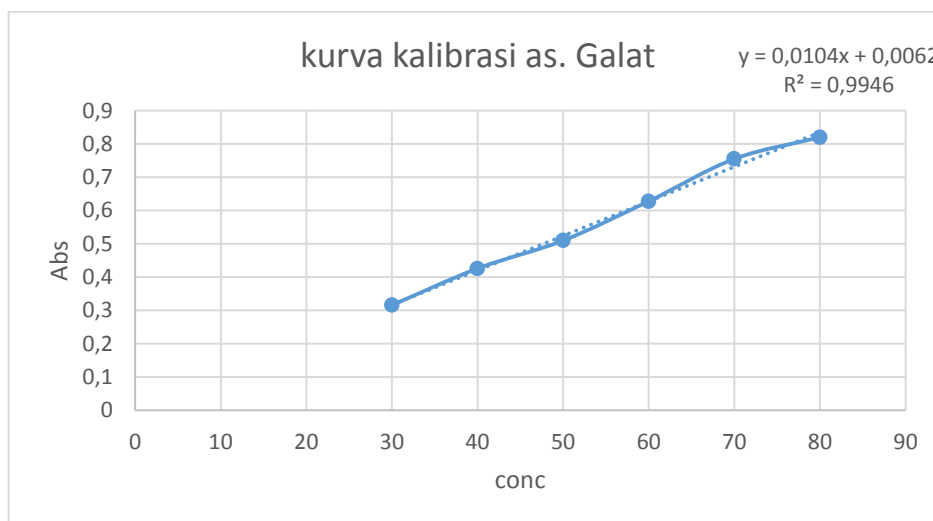
| | | |
|----|-----------|-------|
| 36 | cont30-36 | 0,303 |
| 37 | cont30-37 | 0,303 |
| 38 | cont30-38 | 0,303 |
| 39 | cont30-39 | 0,303 |
| 40 | cont30-40 | 0,303 |
| 41 | cont30-41 | 0,304 |
| 42 | cont30-42 | 0,304 |
| 43 | cont30-43 | 0,304 |
| 44 | cont30-44 | 0,304 |
| 45 | cont30-45 | 0,304 |
| 46 | cont30-46 | 0,304 |
| 47 | cont30-47 | 0,304 |
| 48 | cont30-48 | 0,304 |
| 49 | cont30-49 | 0,304 |
| 50 | cont30-50 | 0,304 |
| 51 | cont30-51 | 0,304 |
| 52 | cont30-52 | 0,304 |
| 53 | cont30-53 | 0,304 |
| 54 | cont30-54 | 0,304 |
| 55 | cont30-55 | 0,304 |
| 56 | cont30-56 | 0,304 |
| 57 | cont30-57 | 0,304 |
| 58 | cont30-58 | 0,304 |
| 59 | cont30-59 | 0,305 |
| 60 | cont30-60 | 0,305 |
| 61 | cont30-61 | 0,305 |
| 62 | cont30-62 | 0,305 |
| 63 | cont30-63 | 0,305 |
| 64 | cont30-64 | 0,305 |
| 65 | cont30-65 | 0,305 |
| 66 | cont30-66 | 0,305 |
| 67 | cont30-67 | 0,305 |
| 68 | cont30-68 | 0,305 |
| 69 | cont30-69 | 0,305 |
| 70 | cont30-70 | 0,305 |
| 71 | cont30-71 | 0,305 |
| 72 | cont30-72 | 0,305 |
| 73 | cont30-73 | 0,305 |
| 74 | cont30-74 | 0,305 |
| 75 | cont30-75 | 0,305 |
| 76 | cont30-76 | 0,305 |

| | | |
|----|-----------|-------|
| 77 | cont30-77 | 0,305 |
| 78 | cont30-78 | 0,305 |
| 79 | cont30-79 | 0,305 |
| 80 | cont30-80 | 0,305 |
| 81 | cont30-81 | 0,305 |
| 82 | cont30-82 | 0,305 |
| 83 | cont30-83 | 0,305 |
| 84 | cont30-84 | 0,305 |
| 85 | cont30-85 | 0,305 |
| 86 | cont30-86 | 0,305 |
| 87 | cont30-87 | 0,305 |
| 88 | cont30-88 | 0,305 |
| 89 | cont30-89 | 0,305 |
| 90 | cont30-90 | 0,305 |

Lampiran 5. Kurva Kalibrasi Asam Galat

Tabel 4.4. Larutan standar asam galat

| No | Konsentrasi µg/mL | Absorbansi |
|--------|-------------------|------------|
| Blanko | 0 | 0 |
| STD 1 | 30 | 0,316 |
| STD 2 | 40 | 0,426 |
| STD 3 | 50 | 0,51 |
| STD 4 | 60 | 0,628 |
| STD 5 | 70 | 0,755 |
| STD 6 | 80 | 0,82 |



Gambar 4.4. kurva kalibrasi asam galat

Lampiran 6. Pengenceran Kurva Kalibrasi

$$a. V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$V1 \times 500 = 5 \times 30$$

$$V1 \times 500 = 150$$

$$V1 = 0,3 \text{ mL}$$

$$b. V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$V1 \times 500 = 5 \times 40$$

$$V1 \times 500 = 200$$

$$V1 = 0,4 \text{ mL}$$

$$c. V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$V1 \times 500 = 5 \times 50$$

$$V1 \times 500 = 250$$

$$V1 = 0,5 \text{ mL}$$

$$d. V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$V1 \times 500 = 5 \times 60$$

$$V1 \times 500 = 300$$

$$V1 = 0,6 \text{ mL}$$

$$e. V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$V1 \times 500 = 5 \times 70$$

$$V1 \times 500 = 350$$

$$V1 = 0,7 \text{ mL}$$

$$f. V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$V1 \times 500 = 5 \times 80$$

$$V1 \times 500 = 400$$

$$V1 = 0,8 \text{ mL}$$

Lampiran 7. Perhitungan Kadar Total Fenol

- a. Perhitungan atau mencari konsentrasi sampel menggunakan grafik pada hasil penelitian kulit buah naga putih. Pada saat dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis didapatkan nilai :

Rata-rata Abs : 0,82

Pada grafik didapatkan persamaan regresi linier yaitu :

$$y = 0,0104x + 0,0062 \quad R^2 = 0,9946$$

Maka konsentrasi sampel adalah :

$$y = 0,0104x + 0,0062$$

$$0,82 = 0,0104x + 0,0062$$

$$0,82 - 0,0062 = 0,0104x$$

$$0,8138 = 0,0104x$$

$$X = \frac{0,8138}{0,0104}$$

$$X = 78,48 \text{ mg/ L Filtrat}$$

Jadi konsentrasi sampel dalam kulit buah naga putih yakni 78,48 mg/L Filtrat

- b. Perhitungan atau mencari konsentrasi sampel menggunakan grafik pada hasil penelitian kulit buah naga putih. Pada saat dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis didapatkan nilai :

Rata-rata Abs : 0,5533

Pada grafik didapatkan persamaan regresi linier yaitu :

$$y = 0,0104x + 0,0062 \quad R^2 = 0,9946$$

Maka konsentrasi sampel adalah :

$$y = 0,0104x + 0,0062$$

$$0,5533 = 0,0104x + 0,0062$$

$$0,5533 - 0,0062 = 0,0104x$$

$$0,5471 = 0,0104x$$

$$X = \frac{0,5471}{0,0104}$$

$$X = 52,60 \text{ mg/ L Filtrat}$$

Jadi konsentrasi sampel dalam kulit buah naga merah yakni 52,60 mg/L Filtrat

Lampiran 8. Perhitungan presisi

a. Samapel Kulit Buah Naga Putih

Tabel 4.5. Tabel perhitungan presisi kulit buah naga putih

| ukur ke | conc | $X_i - \bar{x}$ | $(X_i - \bar{x})^2$ |
|-----------|-------|-----------------|---------------------|
| 1 | 80,56 | 2,08 | 4,31 |
| 2 | 79,21 | 0,73 | 0,53 |
| 3 | 78,44 | -0,04 | 0,0018 |
| 4 | 77,58 | -0,90 | 0,82 |
| 5 | 77,29 | -1,19 | 1,42 |
| 6 | 78,15 | -0,33 | 0,11 |
| 7 | 78,15 | -0,33 | 0,11 |
| rata-rata | 78,48 | | |
| Jumlah | | | 7,30 |

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{7,30}{6}}$$

$$= 1,10$$

$$RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

$$RSD = \frac{1,10}{78,48} \cdot 100\%$$

$$= 1,41$$

b. Sampel Kulit Buah Naga merah

Tabel 4.6. Tabel perhitungan presisi kulit buah naga merah

| ukur ke | conc | xi- \bar{x} | (Xi- \bar{x}) ² |
|-----------|-------|---------------|-------------------------------|
| 1 | 51,62 | -0,98571 | 0,971633 |
| 2 | 52,58 | -0,02571 | 0,000661 |
| 3 | 53,06 | 0,454286 | 0,206376 |
| 4 | 53,54 | 0,934286 | 0,87289 |
| 5 | 52 | -0,60571 | 0,36689 |
| 6 | 53,06 | 0,454286 | 0,206376 |
| 7 | 52,38 | -0,22571 | 0,050947 |
| rata-rata | 52,60 | | |
| jumlah | | | 2,676 |

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{2,676}{6}}$$

$$= 0,67$$

$$RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \cdot 100\%$$

$$RSD = \frac{0,67}{52,60} \cdot 100\%$$

$$= 1,27$$

Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



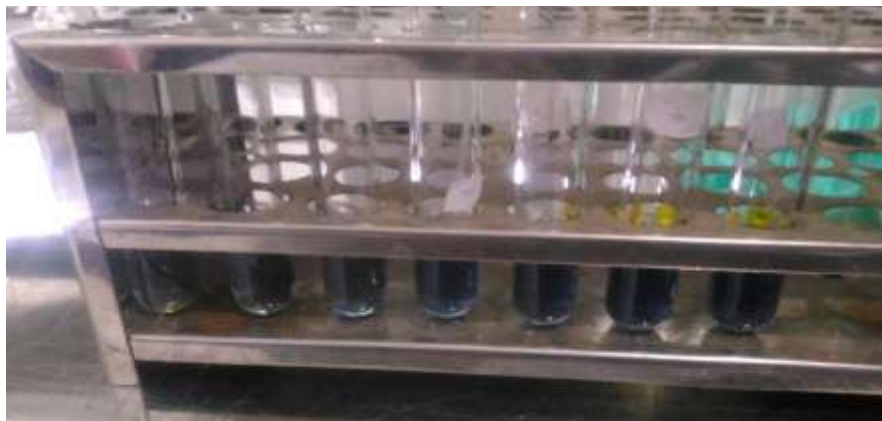
Larutan Na_2CO_3 7,5% , Larutan Folin-ciocalteu



Larutan induk asam galat



Pengenceran Untuk Kurva Kalibrasi



Larutan standarisasi siap di analisis



Pemotongan kuli buah naga merah



Pemotongan kuli buah naga putih



Penimbangan kulit buah naga merah



Penimbangan kulit buah naga putih



Pembuatan ekstrak kulit buah naga merah



Pembuatan ekstrak kulit buah naga putih



Ekstrak sampel kulit buah naga merah dan putih



Sampel naga merah siap di analisis



Sampel naga putih siap di analisis



Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800)