repository.ub.ac.id

PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP KADAR TOTAL ANTOSIANIN PADA EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.*)* DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE

TUGAS AKHIR

Untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

Jovana Avioleza

NIM 155070501111037

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2019

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP KADAR TOTAL ANTOSIANIN PADA EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.*)* DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE

Oleh:

Jovana Avioleza

NIM 155070501111037

Telah diuji pada:
Hari : Jumat
Tanggal : 15 Februari 2019
dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I,

Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm.,Apt.
NIP.2011068502181001

Pembimbing-I/Penguji-II,

Bachtiar Rifai.,S.Farm.,M.Farm.,Apt.
NIP. 2012058709291001

Pembimbing-II/Penguji-III,

Uswatun Khasanah,S.Farm.,M.Farm., Apt.
NIP. 2011068512222001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,

Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm.,Apt.
NIP. 2011068502181001

repository.ub.ac.id

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Jovana Avioleza

NIM : 155070501111037

Program Studi : Program Studi Sarjana Farmasi

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, Februari 2019
Yang menyatakan pernyataan,

(Jovana Avioleza)
NIM.155070501111037

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi Etanol Terhadap Kadar Total Antosianin pada Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.*)* Dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible".

Ketertarikan penulis terhadap topik yang dibahas dalam penelitian ini didasarkan pada maraknya permasalahan kesehatan yang sering dijumpai di negara berkembang seperti penyakit degeneratif yang dapat disebabkan oleh radikal bebas, sehingga diperlukan suatu agen antioksidan yang dapat diperoleh dari tanaman pangan seperti ubi jalar ungu yang mengandung senyawa antosianin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar total antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu dengan metode spektrofotometri UV-Visible.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penyelesaiannya, antara lain:

1. Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm., Apt., selaku ketua Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
2. Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm., M.Farm., Apt., selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran-saran yang membangun selama penulisan Tugas Akhir ini.
3. Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran-saran yang membangun selama penulisan Tugas Akhir ini.
4. Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm., Apt., sebagai penguji yang telah memberi masukan dan wawasan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.
5. Hananditia Rachma Pramestutie, S.Farm., M.Farm.Klin., Apt., selaku ketua tim Tugas Akhir Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
6. Kedua orang tua, Papa (Bincar Doloksaribu) dan Mama (Emma Trinawati) tercinta yang selalu menaruh harapan kepada penulis,

memberikan semangat tanpa henti, doa, motivasi dan dukungan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

7. Kakak dari penulis, Jessica Immanuela yang telah mendoakan, menjadi panutan, memberikan semangat, motivasi serta arahan dalam membantu penulis menyelesaikan tugas akhir.
8. Keluarga besar Doloksaribu dan Gaspersz yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat untuk penulis.
9. Segenap admin dan PLP (Pak Atmari, Ibu Tri, Mbak Septi, Mas Dani, Mas Nur) yang telah membantu penulis selama melakukan penelitian dan perihal administrasi dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Sahabat-sahabat penulis (Veronica Suhardi, Luciana Manna C.S., Saffana Qolby M., Yuniati Elisabeth, Shafira, Karunia Dian P.) yang selalu mendengarkan keluh kesah, memberikan dukungan, motivasi serta semangat, dan banyak membantu penulis dalam melewati masa perkuliahan.
11. Rekan penelitian (Doya dan Birrul) atas kerjasama dan pelajaran yang berharga saat bekerja di dalam tim penelitian selama 8 bulan terakhir.
12. Komisi 3 PMK FKUB (Andy, Maria, Ericha, Kezya, Olivia, Ruth, Ade, Nada) yang setia mendoakan, memberikan semangat dan perhatian.
13. Keluarga HMF Aecus Prospisio, terutama Departemen PSDM, kakak-kakak dan teman-teman BPH-BPI HMF Regenerasi, dan DPO HMF Kosmo Baswara yang menjadi tempat menambah ilmu dan pengalaman.
14. Seluruh teman-teman seperjuangan Farmasi UB angkatan 2015 untuk kebersamaan, pertemanan, dan keceriaan yang diberikan selama perkuliahan.
15. Kakak-kakak tingkat yang telah memberikan banyak ilmunya kepada penulis dan adik-adik tingkat yang siap meneruskan perjuangan dan inovasi penulis.
16. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa tidak ada yang sempurna di dunia ini, demikian pula dengan penelitian Tugas Akhir yang penulis yakin masih sangat jauh dari kesempurnaan. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, 25 Februari 2019

Penulis

repository.ub.ac.id

ABSTRAK

Avioleza, Jovana. 2019. *Pengaruh Konsentrasi Etanol terhadap Kadar Total Antosianin pada Ekstrak Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible.* Tugas Akhir, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm., M.Farm., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman pangan yang potensial untuk dikembangkan karena mengandung senyawa antosianin. Salah satu mekanisme antosianin adalah sebagai antioksidan. Untuk mendapatkan antosianin dalam jumlah yang tinggi dari ubi jalar ungu maka perlu dilakukan optimasi terkait metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, dan lain-lain. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas ekstrak adalah konsentrasi pelarut. Oleh karena itu, diperlukan adanya eksplorasi perbedaan konsentrasi pelarut dalam proses ekstraksi yang tepat sehingga diperoleh ekstrak ubi jalar ungu dengan nilai rendemen dan kadar antosianin yang optimal.

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi maserasi ubi jalar ungu dengan 3 perbandingan konsentrasi pelarut etanol yaitu etanol 70%, 80% dan 96%. Pengukuran kadar total antosianin ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode pH differensial spektrofotometri. Analisa data hasil penelitian dilakukan menggunakan analisa ragam (*one way* ANOVA*)* dengan nilai signifikansi 5%. Analisa dilanjutkan dengan uji post hoc Tukey HSD dan uji korelasi Pearson. Rendemen tertinggi ekstrak berturut-turut didapatkan oleh pelarut etanol 80%, etanol 96% kemudian etanol 70% dengan nilai 6,44%, 5,16% dan 4,97%. Kadar total antosianin tertinggi berturut-turut didapatkan oleh pelarut etanol 96%, etanol 70%, dan etanol 80% dengan nilai 72 mg/100 gram, 22 mg/100 gram, dan 16 mg/100 gram. Dari hasil penelitian, didapatkan pengaruh perbedaan konsentrasi etanol terhadap kadar total antosianin ekstrak ubi jalar ungu.

Kata kunci: Antosianin, etanol, *Ipomoea batatas* L, maserasi, pH diferensial, ubi jalar ungu

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

ABSTRACT

Avioleza, Jovana. 2019. *Effect of Ethanol Concentration Differences on Total Anthocyanin Content of Purple Sweet Potato (Ipomoea batatas L.) extract using Spectrophotometry UV-Visible Method.* Final Assignment, Pharmacy Program, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya. Supervisors: (1) Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm., M.Farm., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt.

Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is a potential food crop to be developed because it contains anthocyanin compounds. Anthocyanin has a pharmacology activity as an antioxidant. To obtain high amounts of anthocyanin from purple sweet potato, optimization is needed regarding extraction methods, solvent types, solvent concentrations, and others. Solvent concentration is one of the factors that affects the quality of extract. Therefore, it is necessary to explore the solvent concentration differences for the proper extraction process so that purple sweet potato extract is obtained with an optimum yield and anthocyanin content.

Ethanol 70%, 80% and 96% were used to extract purple sweet potato with maceration method. Total anthocyanin content of the purple sweet potato extracts were measured by pH differential spectrophotometry method. The data was analyzed by using Analysis of Variance (one way ANOVA) with 5% significance value. The analysis is continued with the Tukey HSD post hoc test and Pearson correlation test. The highest yield of extract was obtained by ethanol 80%, ethanol 96% and ethanol 70% with a value of 6.44%, 5.16% and 4.97%. The highest total anthocyanin content was obtained from purple sweet potato extract with ethanol 96%, ethanol 70% and ethanol 80% with a value of 72 mg/100 gram, 22 mg/100 gram, and 16 mg/100 gram. Based on the result of this research, it is estimated that there is a difference between ethanol concentration and the total anthocyanin content from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) extract.

Keywords : Anthocyanin, ethanol, *Ipomoea batatas* L, maceration, pH differential, purple sweet potato

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ..... **iii**

KATA PENGANTAR ..... **iv**

ABSTRAK ..... **vii**

ABSTRACT ..... **viii**

DAFTAR ISI ..... **ix**

DAFTAR TABEL ..... **xi**

DAFTAR GAMBAR ..... **xii**

DAFTAR LAMPIRAN ..... **xiii**

DAFTAR SINGKATAN ..... **xiv**

BAB I ..... Error! Bookmark not defined.

1.1 Latar Belakang ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.2 Rumusan Masalah ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.3 Tujuan Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

1.4 Manfaat Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB II ..... Error! Bookmark not defined.

2.1 Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.2 Kandungan Metabolit Sekunder Ubi Jalar Ungu **Error! Bookmark not defined.**

2.3 Uji Identifikasi Antosianin pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) **Error! Bookmark not**

2.4 Aktivitas Farmakologi Ubi Jalar Ungu ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.5 Ekstraksi ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.6 Etanol ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.7 TAC (Total Anthocyanin Content) ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.8 Spektrofotometri UV-Visible ..... **Error! Bookmark not defined.**

2.9 Metode diferensial pH ..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB III ..... Error! Bookmark not defined.

3.1 Kerangka Konsep ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.2 Deskripsi Kerangka Konsep ..... **Error! Bookmark not defined.**

3.3 Hipotesis ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB IV ..... Error! Bookmark not defined.
4.1 Rancangan Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.2 Populasi dan Sampel ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.3 Variabel Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
4.5 Bahan dan Alat / Instrumen Penelitian..... **Error! Bookmark not defined.**
4.6 Definisi / Istilah Operasional..... **Error! Bookmark not defined.**
4.7 Prosedur Penelitian / Pengumpulan Data **Error! Bookmark not defined.**
4.8 Analisis Data..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB V ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.1 Preparasi Sampel..... **Error! Bookmark not defined.**
5.2 Ekstraksi Maserasi ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum **Error! Bookmark not defined.**
5.4 Pengukuran Kadar Total Antosianin ..... **Error! Bookmark not defined.**
5.5 Analisis *one way* ANOVA..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB VI ..... Error! Bookmark not defined.
6.1 Pembahasan Hasil Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
6.2 Implikasi terhadap Bidang Kefarmasian 56
6.3 Keterbatasan Penelitian ..... **Error! Bookmark not defined.**
BAB VII ..... Error! Bookmark not defined.
7.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**
7.2 Saran ..... **Error! Bookmark not defined.**
DAFTAR PUSTAKA ..... Error! Bookmark not defined.

repository.ub.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rumus Struktur Antosianin 10

Tabel 4.1 Tabel Hasil Penelitian 35

Tabel 5.1 Hasil Penimbangan Sampel Ubi Jalar Ungu 36

Tabel 5.2 Perbandingan Organoleptis Ekstrak Ubi Jalar Ungu 38

Tabel 5.3 Persen Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu 39

Tabel 5.4 Hasil Skrining Panjang Gelombang Maksimum 40

Tabel 5.5 Hasil Penimbangan Ekstrak Ubi Jalar Ungu 40

Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Kadar Total Antosianin 42

Tabel 5.7 Uji Normalitas Awal 43

Tabel 5.8 Perubahan Data Setelah Transformasi 43

Tabel 5.9 Uji Normalitas 44

Tabel 5.10 Uji Homogenitas 44

Tabel 5.11 Uji Post Hoc Tukey HSD 45

Tabel 5.12 Uji Korelasi Pearson 45

Tabel 6.1 Perbandingan Hasil Rendemen dan TAC 51

Tabel 6.2 Nilai r *Product* 55

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Umbi ubi jalar ungu.....7

Gambar 2.2 Struktur antosianin terasilasi 9

Gambar 2.3 Rumus struktur antosianin.....10

Gambar 2.4 Struktur β-karoten.....12

Gambar 2.5 Skema Spektrofotometri UV-Visible.....21

Gambar 2.6 Perubahan struktur antosianin pada kondisi pH tertentu.....23

Gambar 5.1 Larutan ekstrak dan ekstrak kental ubi jalar ungu 37

Gambar 5.2 Organoleptis larutan pada pH asam 41

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Proses preparasi sampel.....66

Lampiran 2 Proses ekstraksi ubi jalar ungu 67

Lampiran 3 Dokumentasi spektrum pada larutan pH 1 dan pH 4,5.....68

Lampiran 4 Dokumentasi data absorbansi.....69

Lampiran 5 Perhitungan kadar total antosianin.....77

Lampiran 6 Optimasi metode perhitungan kadar total antosianin 79

Lampiran 7 Hasil uji statistika 82

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR SINGKATAN

AOAC	: *Association of Official Analytical Chemists*
Depkes RI	: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
p	: signifikansi
SD	: Standar Deviasi
TAC	: *Total Anthocyanin Content* (kadar total antosianin)
UV-Vis	: UV-Visible

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP KADAR TOTAL ANTOSIANIN PADA EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* L.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VISIBLE

Oleh:

Jovana Avioleza

NIM 155070501111037

Telah diuji pada:
Hari : Jumat
Tanggal : 15 Februari 2019
dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji-I,

Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm., Apt.
NIP.2011068502181001

Pembimbing-I/Penguji-II,

Bachtiar Rifai P. I., S.Farm.,M.Farm.,Apt.
NIP. 2012058709291001

Pembimbing-II/Penguji-III,

Uswatun Khasanah, S.Farm.,M.Farm.,Apt.
NIP. 2011068512222001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,

Alvan Febrian Shalas, S.Farm., M.Farm., Apt.
NIP. 2011068502181001

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

ABSTRAK

Avioleza, Jovana. 2019. *Pengaruh Konsentrasi Etanol terhadap Kadar Total Antosianin pada Ekstrak Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible.* Tugas Akhir, Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm., M.Farm., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman pangan yang potensial untuk dikembangkan karena mengandung senyawa antosianin. Salah satu mekanisme antosianin adalah sebagai antioksidan. Untuk mendapatkan antosianin dalam jumlah yang tinggi dari ubi jalar ungu maka perlu dilakukan optimasi terkait metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi pelarut, dan lain-lain. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas ekstrak adalah konsentrasi pelarut. Oleh karena itu, diperlukan adanya eksplorasi perbedaan konsentrasi pelarut dalam proses ekstraksi yang tepat sehingga diperoleh ekstrak ubi jalar ungu dengan nilai rendemen dan kadar antosianin yang optimal.

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi maserasi ubi jalar ungu dengan 3 perbandingan konsentrasi pelarut etanol yaitu etanol 70%, 80% dan 96%. Pengukuran kadar total antosianin ekstrak dilakukan dengan menggunakan metode pH differensial spektrofotometri. Analisa data hasil penelitian dilakukan menggunakan analisa ragam (*one way* ANOVA*)* dengan nilai signifikansi 5%. Analisa dilanjutkan dengan uji post hoc Tukey HSD dan uji korelasi Pearson. Rendemen tertinggi ekstrak berturut-turut didapatkan oleh pelarut etanol 80%, etanol 96% kemudian etanol 70% dengan nilai 6,44%, 5,16% dan 4,97%. Kadar total antosianin tertinggi berturut-turut didapatkan oleh pelarut etanol 96%, etanol 70%, dan etanol 80% dengan nilai 72 mg/100 gram, 22 mg/100 gram, dan 16 mg/100 gram. Dari hasil penelitian, didapatkan pengaruh perbedaan konsentrasi etanol terhadap kadar total antosianin ekstrak ubi jalar ungu.

Kata kunci: Antosianin, etanol, *Ipomoea batatas* L, maserasi, pH diferensial, ubi jalar ungu

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

ABSTRACT

Avioleza, Jovana. 2019. *Effect of Ethanol Concentration Differences on Total Anthocyanin Content of Purple Sweet Potato (Ipomoea batatas L.) extract using Spectrophotometry UV-Visible Method.* Final Assignment, Pharmacy Program, Faculty of Medicine, Universitas Brawijaya. Supervisors: (1) Bachtiar Rifai Pratita Ihsan, S.Farm., M.Farm., Apt. (2) Uswatun Khasanah, S.Farm., M.Farm., Apt.

Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) is a potential food crop to be developed because it contains anthocyanin compounds. Anthocyanin has a pharmacology activity as an antioxidant. To obtain high amounts of anthocyanin from purple sweet potato, optimization is needed regarding extraction methods, solvent types, solvent concentrations, and others. Solvent concentration is one of the factors that affects the quality of extract. Therefore, it is necessary to explore the solvent concentration differences for the proper extraction process so that purple sweet potato extract is obtained with an optimum yield and anthocyanin content.

Ethanol 70%, 80% and 96% were used to extract purple sweet potato with maceration method. Total anthocyanin content of the purple sweet potato extracts were measured by pH differential spectrophotometry method. The data was analyzed by using Analysis of Variance (one way ANOVA) with 5% significance value. The analysis is continued with the Tukey HSD post hoc test and Pearson correlation test. The highest yield of extract was obtained by ethanol 80%, ethanol 96% and ethanol 70% with a value of 6.44%, 5.16% and 4.97%. The highest total anthocyanin content was obtained from purple sweet potato extract with ethanol 96%, ethanol 70% and ethanol 80% with a value of 72 mg/100 gram, 22 mg/100 gram, and 16 mg/100 gram. Based on the result of this research, it is estimated that there is a difference between ethanol concentration and the total anthocyanin content from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) extract.

Keywords : Anthocyanin, ethanol, *Ipomoea batatas* L, maceration, pH differential, purple sweet potato

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman saat ini membuat masyarakat Indonesia lebih sadar akan pentingnya kesehatan. Salah satu permasalahan kesehatan yang sering dijumpai di negara berkembang seperti Indonesia adalah penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, kanker, hipertensi, gangguan ginjal, jantung koroner, dan lainnya. Seiring perkembangan zaman, sumber-sumber radikal bebas seperti polusi udara, asap rokok, dan penggunaan bahan pengawet dalam bahan pangan semakin meningkat. Radikal bebas merupakan salah satu dari sekian banyak faktor yang menyebabkan stress oksidatif dan penyakit degeneratif (Punchard *et al*., 1996). Radikal bebas dapat menyerang jaringan sehat dan berperan dalam proses patologi pada organisme hidup. Penyakit degeneratif dapat terjadi karena jumlah radikal bebas yang berlebih dan kurangnya antioksidan di dalam tubuh, sehingga tubuh tidak mampu mengimbangi proses oksidasi yang terjadi setiap saat. Antioksidan bermanfaat dalam menetralkan radikal bebas dengan bertindak sebagai penerima dan pemberi elektron radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai radikal bebas (Punchard *et al*., 1996)).

Antioksidan dapat diperoleh secara sintesis dan alami. Antioksidan alami dapat diperoleh dari sumber bahan pangan atau tanaman, salah satunya ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.). Ubi jalar ungu merupakan salah satu komoditas lokal dengan produktivitas yang cukup tinggi dan meningkat dari tahun ke tahun. Total produksi ubi jalar ungu di Indonesia pada tahun 2015 adalah 2.297.634 ton dengan produktivitas 160,53 kuintal/hektar (Badan Pusat Statistik, 2015). Salah satu senyawa yang terkandung pada ubi jalar ungu adalah antosianin yang merupakan pigmen warna alami dan sebagai agen antioksidan. Komponen

antosianin dalam ubi jalar ungu antara lain turunan mono atau diasetil 3-(2-glukosil) glukosil-5-glukosil peonidin dan sianidin (Suda *et al*., 2003).

Aktivitas farmakologi antosianin salah satunya adalah sebagai agen kontrol diabetes melitus yang dibuktikan dengan studi menggunakan sianidin-3-glukosida menunjukkan penurunan kadar glukosa darah dan peningkatan sensitivitas insulin pada mencit kondisi diabetes melitus tipe 2. Antosianin menunjukkan peningkatan fungsi adiposa sehingga dapat mencegah sindrom metabolik dan obesitas (Levefre *et al*., 2008). Selain itu, studi epidemiologi pada wanita kelompok *post-menopause* menggunakan bahan pangan yang tinggi antosianin seperti beri-berian sebagai asupan harian menunjukkan adanya penurunan angka mortalitas terkait penyakit kardiovaskuler, serta 32% penurunan resiko infark miokard dalam rentang waktu 18 tahun (Cassidy *et al*., 2010). Komponen antosianin sianidin-3-glukosida dan peonidin-3-glukosida yang sudah dipurifikasi terbukti memiliki aktivitas antikarsinogenik dengan penurunan ukuran tumor pada kanker payudara yang diuji secara *in vivo* (Liu *et al.,* 2013). Selain itu, ubi jalar ungu juga memiliki beberapa aktivitas farmakologi lainnya seperti antimutagenik, antiulcer, antiinflamasi, hepatoprotektif, imunomodulator, antifungi, dan antimikroba (Panda and Sonkamble, 2012).

Senyawa antosianin dapat dipisahkan dari senyawa-senyawa lain yang terkandung di dalam ubi jalar ungu dengan menggunakan metode ekstraksi. Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut (Depkes RI, 2006). Penentuan kualitas hasil ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain pelarut, waktu ekstraksi, rasio pelarut dengan bahan, dan temperatur (Istiqomah, 2013).

Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi didasarkan pada kepolaran zat yang akan diekstrak. Eskin (1990) menyatakan, bahwa dalam proses ekstraksi, pemilihan pelarut memegang peranan penting untuk menentukan berhasil atau tidaknya proses ekstraksi tersebut. Pelarut merupakan salah satu dari faktor kimia eksternal yang mempengaruhi mutu ekstrak. Pelarut yang paling sering digunakan pada proses ekstraksi antosianin antara lain air, etanol, dan metanol. Air merupakan pelarut polar sehingga cukup baik untuk melarutkan antosianin, dan biasanya digunakan sebagai kontrol. Wibowo (2005) menyatakan, senyawa alkoholik seperti etanol dan metanol sering digunakan untuk mengekstraksi golongan flavonoid. Etanol merupakan pelarut organik yang biasa digunakan dalam mengekstraksi pewarna alami dari berbagai tumbuhan. Etanol bersifat non-toksik sehingga relatif aman untuk digunakan dan merupakan pelarut dengan polaritas tinggi. Etanol sebagai pelarut dapat memperbaiki atau mempertahankan sifat dan karakteristik bahan terlarut dan mampu mengendapkan zat-zat yang terkandung dalam bahan (Burke, 2013). Untuk mengoptimalkan kandungan senyawa antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu, dilakukan ekstraksi dengan konsentrasi pelarut yang berbeda. Perbedaan konsentrasi pelarut mempengaruhi tingkat kepolaran pelarut tersebut yang dapat menyebabkan perbedaan aktivitas yang dihasilkan oleh ekstrak, misalnya perbedaan aktivitas antioksidan. Neliyanti (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pelarut etanol maka semakin rendah tingkat kepolarannya, sehingga jumlah antosianin yang ditarik akan sebanding dengan tingkat kepolaran pelarut yang digunakan. Oleh karena itu, pengaruh konsentrasi pelarut etanol terhadap senyawa yang terkandung pada ubi jalar ungu harus diperhatikan.

Penelitian terdahulu mengenai ekstraksi antosianin yang terkait dengan pengaruh penggunaan pelarut yaitu pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*.) menggunakan pelarut metanol 70% yang diasamkan dengan asam asetat. Pengukuran kadar total antosianin dilakukan dengan metode pH diferensial spektrofotometri UV-Visible menghasilkan kadar total antosianin tertinggi sebesar (120,64 ± 44,234) mg/100 g menggunakan pelarut tersebut (Octaviani, 2012). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Amelia., dkk (2013) yang melakukan ekstraksi antosianin menggunakan perbandingan pelarut aquadest dan etanol 70% yang keduanya diberi penambahan asam sitrat 3% dan HCl 1% menyatakan bahwa ekstraksi antosianin dengan menggunakan pelarut etanol menghasilkan rendemen dan kadar total antosianin yang lebih besar dibandingkan pelarut aquadest. Penelitian yang dilakukan oleh Hambali., dkk (2014) menyatakan keterkaitan persentase rendemen hasil ekstraksi ubi jalar dengan menggunakan variasi konsentrasi pelarut etanol 65%, 75%, 85%, dan 95% dimana persen rendemen tertinggi didapatkan dari ekstraksi menggunakan pelarut etanol 95%. Hal ini dikarenakan konsentrasi etanol yang semakin tinggi akan membuat proses pelarutan senyawa organik (antosianin) berjalan lebih cepat.

Berdasarkan uraian di atas, maka diperlukan adanya eksplorasi perbedaan konsentrasi pelarut dalam proses ekstraksi yang tepat sehingga diperoleh ekstrak ubi jalar ungu dengan kadar antosianin yang optimal. Pengujian kadar antosianin dalam ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) tersebut akan dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Visible.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka diperoleh rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi etanol terhadap kadar antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)?
2. Konsentrasi pelarut manakah yang dapat mengasilkan kadar antosianin tertinggi?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut terhadap kadar total antosianin.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut terhadap kadar antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.*)* menggunakan metode spektrofotometri UV-Visible.
2. Untuk mengetahui konsentrasi pelarut yang dapat menghasilkan kadar antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.*)* tertinggi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Dapat digunakan sebagai bahan referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan bagi penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Memberikan tambahan data penelitian mengenai konsentrasi pelarut yang tepat dalam proses ekstraksi senyawa antosianin pada ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) sehingga didapatkan ekstrak senyawa antosianin yang terbaik.
2. Memberikan informasi mengenai konsentrasi pelarut yang menghasilkan kadar antosianin tertinggi dari ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.)

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)

2.1.1 Klasifikasi Ubi Jalar Ungu

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Convolvulales

Famili : Convulvulaceae

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea batatas* L. (Rukmana, 1997).

2.1.2 Deskripsi Ubi Jalar Ungu

Gambar 2.1. Umbi Ubi Jalar Ungu

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

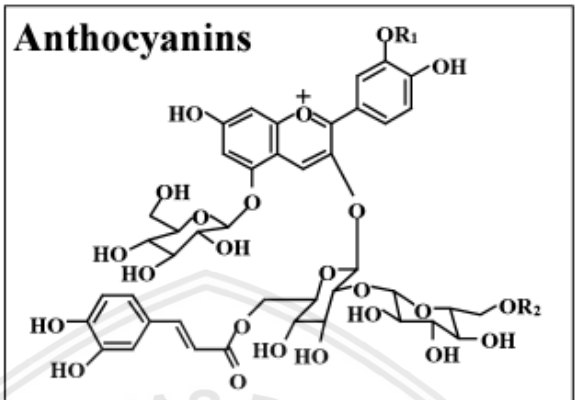
Bentuk ubi jalar ungu biasanya bulat sampai lonjong dengan permukaan rata hingga tidak rata. Kulit ubi jalar ungu berwarna ungu kemerahan, dan daging umbinya berwarna keunguan (Rukmana, 1997). Ubi jalar ungu merupakan bahan pangan sumber energi dalam bentuk gula dan karbohidrat. Umbi ini mengandung vitamin dan mineral sepert, kalsium, zat besi, vitamin A dan vitamin C. Ubi jalar ungu mengandung zat warna, terutama pigmen antosianin (Winarno, 2004). Daerah beriklim panas dan lembab yang memiliki suhu optimum 27˚ C dan lama penyinaran sekitar 11 – 12 jam per hari dapat menjadi tempat tumbuh yang baik untuk ubi jalar ungu. Tanaman ini dapat tumbuh sampai ketinggian 1.000 meter dari permukaan laut. Ubi jalar ungu juga tidak membutuhkan tanah yang subur sebagai media pertumbuhannya.

1.2 Kandungan Metabolit Sekunder Ubi Jalar Ungu

2.2.1 Antosianin

Antosianin adalah turunan flavonoid yang merupakan kelompok pigmen yang menyebabkan warna kemerah-merahan pada ubi jalar ungu, letaknya di dalam cairan sel yang bersifat larut dalam air (Nollet, 1996). Sebagian besar antosianin ditemukan dalam enam bentuk antosianidin yaitu pelargonidin, sianidin, peonidin, delfinidin, petunidin dan malvidin. Harborne dan Grayer (1988) menyatakan, semua antosianin adalah turunan suatu struktur aromatik tunggal yaitu sianidin yang dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil, metilasi, atau glikosilasi maka jenis antosianin lain terbentuk. Gugus gula pada antosianin bervariasi namun kebanyakan dalam bentuk glukosa, ramnosa, 8 galaktosa atau arabinosa. Gugus gula ini dapat memberikan dampak kestabilan pada molekul antosianin. Gugus gula pada antosianin sering mengalami asilasi sehingga terdapat molekul ketiga yang biasanya berupa

asam ferulat, koumarat, kafeat, malonik, dan asetat (Li *et al*., 2013). Adapun struktur antosianin terasilasi dapat dilihat pada **gambar 2.2** berikut ini:



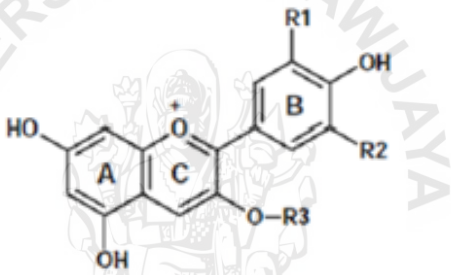
Cyanidin-type (R1=H)	Peonidin-type (R1=CH3)	R2
YGM-1b	YGM-4b	caffeic acid
YGM-1a	YGM-5a	*p*-hydroxy benzoic acid
YGM-2	YGM-5b	H
YGM-3	YGM-6	ferulic acid

Gambar 2.2 Struktur Antosianin Terasilasi (Suda dkk., 2003)

Antosianin terasilasi biasa ditemukan pada ubi jalar ungu, wortel ungu, lobak, dan kubis ungu, dimana gugus asil ini dapat memperbaiki stabilitas dari antosianin (Giusti *et al*., 2001).

Menurut penelitian, umbi ubi jalar ungu mengandung komponen antosianin yang tinggi yaitu sebanyak 84-600 mg/100 g berat basah dan diketahui bahwa sianidin dan peonidin merupakan antosianidin utama pada ubi jalar ungu (Jiao *et al*., 2012). Senyawa antosianin berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan untuk mencegah terjadi penuaan, kanker, dan penyakit degeneratif. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan

menurunkan kadar gula darah (Jusuf dkk., 2008). Sifat dan warna antosianin di dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: jumlah pigmen, letak, kopigmentasi, jumlah gugus hidroksi dan metoksi. Penambahan gugus hidroksil bebas pada rantai karbon nomor 5 (cincin A) dapat meningkatkan warna kebiruan, sedangkan metilasi dapat memberikan warna kemerahan. Antosianin akan berubah warna seiring dengan perubahan nilai pH. Pada pH tinggi antosianin cenderung bewarna biru atau tidak berwarna, kemudian cenderung bewarna merah pada pH rendah. Kebanyakan antosianin menghasilkan warna pada pH kurang dari 4. Adapun rumus struktur dari antosianin dapat dilihat pada **gambar 2.3**



Gambar 2.3 Rumus struktur antosianin (Bakowska-Barczak, 2005)

Tabel 2.1 Rumus struktur antosianin (Bakowska-Barczak, 2005)

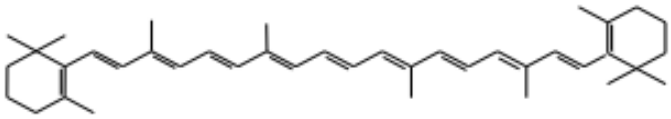
Antosianin	**R1**	**R2**
Delfinidin	OH	OH
Petunidin	OH	OCH_3
Malvidin	OCH_3	OCH_3
Sianidin	OH	H
Peonidin	OCH_3	H
Pelargonidin	H	H

2.2.2 Quercetin

Quercetin merupakan senyawa turunan flavonoid yang juga banyak ditemukan pada ubi jalar ungu. Quercetin memiliki efek antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga dapat terlindungi dari kerusakan oksidatif. Kandungan quercetin pada ubi jalar ungu paling banyak ditemukan pada bagian daun dibandingkan bagian umbi, dan terdeteksi sebesar 47% dibandingkan turunan flavonoid lainnya yang diujikan dengan instrument HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) (Park *et al*., 2016).

2.2.3 β-Karoten

β-Karoten merupakan senyawa golongan karotenoid yang paling banyak terkandung pada ubi jalar ungu jika dibandingkan dengan senyawa golongan karotenoid lainnya seperti lutein, zeaxanthine, dan α-karoten. β-karoten (prekursor vitamin A) dapat berperan sebagai antioksidan yang melindungi sel dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (American Accreditation Health Care Commission, 2011). Kandungan β-karoten berbeda-beda pada tiap jenis ubi jalar, β-karoten lebih banyak ditemukan pada ubi jalar kuning dibandingkan ubi jalar ungu. Semakin pekat warna ubi jalar, maka semakin pekat beta karoten yang ada di dalam ubi jalar. β-karoten selain sebagai pembentuk vitamin A, juga berperan sebagai pengendalian hormon melatonin. Hormon ini merupakan antioksidan bagi sel dan sistem syaraf, berperan dalam pembentuk hormon endokrin. Kurangnya melatonin akan menyebabkan gangguan tidur dan penurunan daya ingat, dan menurunnya hormon endokrin yang dapat menurunkan kekebalan tubuh. Struktur dari β-karoten dapat dilihat pada **gambar 2.4**:



Gambar 2.4. Struktur β-karoten (Park et al., 2016)

1.3 Uji Identifikasi Antosianin pada Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.)

Uji identifikasi antosianin pada ubi jalar ungu dapat dilakukan dengan metode spektrofotometrik atau TLC (*Thin Layer Chromatography*). Uji identifikasi dari antosianin biasanya melibatkan identifikasi dari aglikon, keberadaan gula dan gugus asil, dan posisi ikatan dari gugus gula dan gugus asil. Identifikasi atau karakterisasi antosianin biasanya melibatkan proses hidrolisis asam, hidrolisis basa, hidrolisis enzim atau peroksida. Selanjutnya hasil dari proses hidrolisis tersebut dianalisis dengan kromatografi untuk diidentifikasi (Jackman dan Smith, 1997). Hidrolisis basa dilakukan untuk menghidrolisis gugus asil yang terikat pada antosianin. Hidrolisis pada kondisi vakum (dibawah nitrogen) secara spesifik dapat menghilangkan gugus asil. Pigmen antosianin hasil hidrolisis basa dapat dilanjutkan dengan hidrolisis asam untuk menghidrolisis gugus gula yang terikat pada antosianin sehingga dihasilkan suatu aglikon yang disebut antosianidin. Proses dapat dilanjutkan dengan analisis spektrofotometrik yang dilakukan dengan instrumen spektrofotometer UV-Visible. Pola spektra yang dihasilkan dari instrumen mempunyai panjang gelombang maksimum yang dapat digunakan untuk menduga jenis antosianin yang terdapat pada ubi jalar ungu. Spektrum UV-Visible ini merupakan salah satu cara yang sederhana untuk mengidentifikasi dan memeriksa kemurnian dari pigmen antosianin (Timberlake dan Bridle, 1997). Analisa lain yang digunakan untuk melakukan identifikasi antosianin adalah dengan TLC (*Thin Layer Chromatography*) menggunakan eluen yang sesuai

pada ekstrak antosianin yang sudah dipurifikasi, sehingga menghasilkan spot dan nilai Rf yang kemudian dapat dibandingkan dengan literatur untuk memperoleh informasi mengenai jenis antosianin yang teridentifikasi pada ekstrak ubi jalar ungu (Harborne, 1988).

2.4 Aktivitas Farmakologi Ubi Jalar Ungu

2.4.1 Antioksidan

Antioksidan adalah unsur kimia atau biologi yang dapat menetralisasi potensi kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibedakan menjadi antioksidan endogen dan eksogen. Antioksidan endogen merupakan antioksidan yang dihasilkan oleh tubuh, seperti enzim superoxide-dismutase dan katalase, sedangkan yang lain seperti vitamin A, C, dan E merupakan antioksidan eksogen yang harus didapat dari luar tubuh seperti bahan pangan, dalam hal ini termasuk ubi jalar ungu. Aktivitas antioksidan dominan dalam ubi jalar ungu disumbangkan oleh kandungan antosianin (Iorio, 2007). Suda dkk. (2003) menyatakan bahwa paling sedikit satu gugus *caffeoyl asylated* pada antosianin menyumbangkan aktivitas radikal yang tinggi.

Antioksidan yang berasal dari ubi jalar ungu merupakan antioksidan alami jika dilihat berdasarkan cara memperolehnya. Adanya antioksidan alami ini dapat menghambat oksidasi lipid dan mencegah kerusakan sel (Kuncahyo dan Sunardi, 2007). Mekanisme kerja antioksidan dalam menangkal radikal bebas antara lain:

a. Antioksidan primer yang mampu mengurangi pembentukan radikal bebas baru dengan cara memutus reaksi berantai dan mengubahnya menjadi produk yang lebih

stabil. Contohnya adalah superoksida dismutase (SOD), glutation peroksidase, dan katalase yang dapat mengubah radikal superoksida menjadi molekul air.

b. Antioksidan sekunder berperan mengikat radikal bebas dan mencegah amplifikasi senyawa radikal. Beberapa contohnya adalah vitamin A (betakaroten), vitamin C, vitamin E, dan senyawa fitokimia.

c. Antioksidan tersier berperan dalam mekanisme biomolekuler, seperti memperbaiki kerusakan sel dan jaringan yang disebabkan radikal bebas.

Antosianin yang terkandung pada ubi jalar ungu merupakan antioksidan alami yang dapat mencegah penyakit kanker, jantung, tekanan darah tinggi, katarak, dan bahkan dapat menghaluskan kulit (Kartikawati, 1999).

2.4.2 Antiinflamasi

Kandungan flavonoid di dalam ubi jalar ungu memiliki aktivitas farmakologi sebagai antiinflamasi. Mekanisme flavonoid sebagai antiinflamasi dapat melalui beberapa jalur yaitu dengan penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase (COX) dan lipooksigenase, penghambatan akumulasi leukosit, penghambatan degranulasi neutrophil, dan penghambatan pelepasan histamin (Nijveltd dkk., 2001). Hasil studi pada kelompok hewan uji (tikus wistar jantan) dalam kondisi radang bagian kaki menunjukkan adanya aktivitas antiinflamasi dari ekstrak etanol ubi jalar ungu dengan persentase inhibisi edema sebesar 20,93% pada dosis 600 mg/kgBB.

2.4.3 Antibakteri

Ubi jalar ungu memiliki kandungan jumlah antosianin terasilasi yang sangat besar sehingga senyawa antosianin dalam ubi jalar ungu memiliki stabilitas yang tinggi terhadap panas dan sinar ultraviolet. Studi terdahulu berhasil membuktikan antosianin pada ubi jalar ungu memiliki aktivitas antibakteri dengan pengujian terhadap daya hambat bakteri *Propionibacterium acnes* menggunakan metode difusi disk. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit ubi jalar ungu memiliki aktivitas antibakteri karena mampu menghambat pertumbuhan *P. acnes* pada konsentrasi 1000 dan 2000 mg/mL. Namun hambatan yang dihasilkan oleh ekstrak ubi jalar ungu masih tergolong ke dalam kategori resisten. Bakteri *P. acnes* merupakan bakteri gram positif anaerob. Aktivitas antibakteri ekstrak ubi jalar ungu terhadap bakteri gram positif lainnya dilaporkan oleh Rath, *et al* (2016), dimana ekstrak ubi jalar ungu memiliki kemampuan menghambat bakteri gram positif *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 200mg/ml dengan nilai zona hambatan 10.8 ± 0.28 (kategori resisten).

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut (Depkes RI, 2006). Proses esktraksi dilakukan dengan bantuan pelarut cair sebagai *separating agent* antara komponen yang akan dipisahkan dengan campuran homogennya (Aditya, 2015). Pemilihan metode ekstraksi sangat dipengaruhi oleh target ekstraksi. Menurut Sarker (2006), terdapat 3 kelompok target ekstraksi yaitu senyawa bioaktif yang tidak diketahui, senyawa yang diketahui pada suatu organisme, dan sekelompok senyawa dalam suatu organisme yang berhubungan secara struktural.

Ekstraksi dilakukan dengan beberapa metode. Berdasarkan suhu yang digunakan, terdapat 2 jenis ekstraksi yaitu ekstraksi dingin dan ekstraksi panas. Ekstraksi dingin adalah ekstraksi tanpa penggunaan panas. Keuntungan dari ekstraksi dingin adalah memperkecil kemungkinan terjadinya kerusakan senyawa termolabil pada sampel (Istiqomah, 2013). Metode ekstraksi dingin terdiri dari maserasi dan perkolasi. Ekstraksi panas adalah ekstraksi dengan melibatkan panas. Metode ekstraksi panas terdiri dari refluks, sokletasi, digesti, infus, dekok, dan destilasi uap (Depkes RI, 2000).

Hasil akhir dari proses ekstraksi dinamakan ekstrak. Sifat dari ekstrak dapat disesuaikan dengan kebutuhan ataupun keinginan dari peneliti. Menurut Departemen Kesehatan RI (2006), sifat ekstrak dibedakan menjadi 4 yaitu:

a. Ekstrak encer, sediaan masih dapat dituang
b. Ekstrak kental, sediaan tidak dapat dituang dan kadar airnya mencapai 30%
c. Ekstrak kering, sediaan berbentuk serbuk hasil dari penguapan pelarut
d. Ekstrak cair, sediaan mengandung sejumlah pelarut sebagai bahan pengawet

2.5.1 Ekstraksi Maserasi

Maserasi adalah metode ekstraksi menggunakan pelarut dengan disertai pengadukan dalam suhu ruang. Maserasi merupakan proses yang paling sederhana dan banyak digunakan. Metode ini dilakukan dengan merendam sampel pada pelarut yang sesuai di dalam wadah inert. Pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif tersebut akan terlarut karena adanya

perbedaan konsentrasi di luar dan di dalam sel. Proses tersebut akan dihentikan ketika telah terjadi kesetimbangan konsentrasi senyawa antara pelarut dan sampel (Mukhriani, 2014). Proses pengadukan biasanya ditambahkan pada maserasi untuk meningkatkan kecepatan ekstraksi (Istiqomah, 2013). Menurut Maulida dan Zulkarnaen (2010), terdapat tiga langkah dasar yang terdapat pada proses ekstraksi dengan metode maserasi yaitu:

1. Proses penyampuran sejumlah massa bahan ke dalam larutan yang akan dipisahkan komponen-komponennya
2. Proses pembentukan fase seimbang
3. Proses pemisahan kedua fase seimbang

Metode maserasi merupakan metode yang tergolong menguntungkan dalam hal isolasi senyawa bahan alam. Kelebihan dari metode maserasi adalah tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai (Istiqomah, 2013). Selain itu, maserasi juga mudah dilakukan dan murah (Koirewoa, 2012). Kekurangan dari maserasi adalah memakan banyak waktu dan pelarut yang digunakan cukup banyak (Mukhriani, 2014). Selain itu, terdapat kemungkinan beberapa senyawa tidak terekstraksi pada suhu ruang (Istiqomah, 2013). Pada metode maserasi, faktor krusial yang menentukan keefektifitasan proses adalah pemilihan pelarut. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel. Pengerjaan metode maserasi yang lama dan keadaan diam selama maserasi memungkinkan banyak senyawa yang akan terekstraksi (Istiqomah, 2013).

2.6 Etanol

Etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH) adalah cairan tidak berwarna yang mudah terbakar dengan titik didih sebesar 78,4°C, titik leleh sebesar 114,3°C dan berat jenis sebesar 0,79 g/cm^3 (Gupta and Demirbas, 2010). Etanol diproduksi melalui proses fermentasi gula yang ada pada berbagai bahan biologis, seperti biji-bijian. Selain itu, etanol juga dapat diproduksi dengan hidrasi dari produk samping etilen pada industri minyak bumi (Gupta and Demirbas, 2010). Etanol bersifat non-toksik dan merupakan pelarut dengan polaritas tinggi. Oleh karena kepolarannya yang tinggi, etanol dapat mudah larut di dalam air dan hampir semua pelarut organik (Burke, 2013).

Etanol sebagai pelarut dapat memperbaiki atau mempertahankan sifat dan karakteristik bahan terlarut dan mampu mengendapkan zat-zat yang terkandung dalam bahan. Etanol banyak digunakan sebagai pelarut karena etanol relatif aman digunakan untuk bahan-bahan kimia yang ditujukan untuk konsumsi dan kegunaan manusia. Etanol dpilih sebagai pelarut dalam mengekstrak karena antosianin adalah pigmen yang sifatnya polar dan akan larut dengan baik dalam pelarut-pelarut polar. Pada variasi konsentrasi etanol, dapat menunjukkan perbedaan absorbansi dan hasil kadar total antosianin.

2.7 TAC (Total Anthocyanin Content)

Pigmen antosianin mengalami perubahan bentuk struktur yang reversible pada perubahan pH yang ditunjukkan dengan spektrum serapan yang berbeda (Lee *et al*., 2005). Perubahan warna pada antosianin dalam tingkatan pH tertentu disebabkan sifat antosianin yang memiliki tingkat kestabilan yang berbeda. Misalnya,

pada pH 1 antosianin lebih stabil dan warna lebih merah dibandingkan pH 4,5 yang kurang stabil dan hampir tidak berwarna. Absorbansi sampel diukur pada panjang gelombang maksimal larutan pigmen, dan jumlah pigmen dihitung dengan menggunakan berat molekul dan koefisien absorptivitas molar dari antosianin mayor dalam sampel yaitu sianidin-3-glukosida (Lee *et al*., 2005). Total konsentrasi antosianin ubi jalar ungu dapat ditentukan berdasarkan persamaan berikut:

A = (A530– A700) pH 1,0 – (A530– A700) pH 4,5

Total antosianin (% b/b) =

$\frac{A}{\varepsilon \, x \, L}$ x MW x DF x $\frac{V}{Wt}$ x 100%

Keterangan :

A = Absorbansi

ε = Absorptivitas molar Sianidin-3-glukosida = 26900 L/(mol.cm)

L = Lebar kuvet = 1 cm

MW = Berat molekul Sianidin-3-glukosida = 449,2/mol

DF = Faktor pengenceran

V = Volume ekstrak pigmen (L)

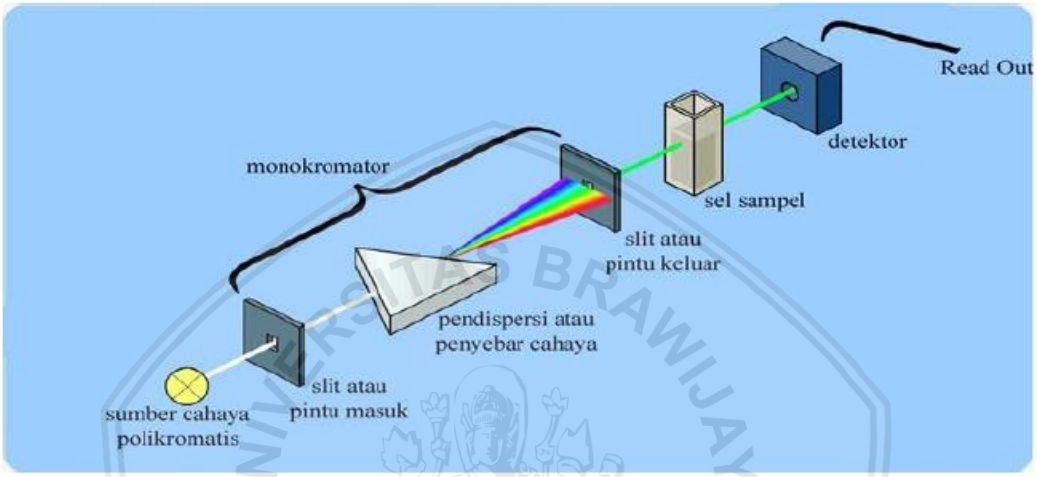
Wt = Berat bahan awal (g)

Panjang gelombang 530 nm menyatakan panjang gelombang spesifik untuk senyawa sianidin-3-glukosida yang merupakan komponen antosianin paling dominan pada ubi jalar ungu. Sedangkan panjang gelombang 700 nm sebagai faktor koreksi.

2.8 Spektrofotometri UV-Visible

Spektrofotometer merupakan instrumen yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan prinsip kerja melewatkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu pada kuvet yang terbuat dari kaca atau kuarsa. Sebagian dari cahaya tersebut akan di serap dan sisanya akan dilewatkan. Nilai absorbansi dari cahaya yang di serap sebanding dengan konsentrasi larutan di dalam kuvet (Suhartati, 2017). Spektrofotometri UV-Visible adalah pengukuran serapan cahaya di daerah ultraviolet (200-350 nm) dan sinar tampak (350-800 nm) oleh suatu senyawa. Serapan cahaya UV atau Visible (cahaya tampak) mengakibatkan transisi elektronik, yaitu promosi elektron-elektron dari orbital keadaan dasar yang berenergi rendah ke orbital keadaan tereksitasi berenergi lebih rendah. Analisa spektrofotometri UV-Visible merupakan cara tunggal yang paling berguna untuk menganalisa struktur flavonoid. Hal ini dikarenakan ciri spektrum yang sama memberikan data mengenai jenis senyawa yang sama. Penyerapan dalam rentang dipengaruhi warna bahan kimia yang terlibat. Warna dari suatu persenyawaan organik dipengaruhi oleh gugus kromofor. Gugus kromofor merupakan suatu persenyawaan organik yang dapat berwarna karena didalam molekulnya berisi suatu kumpulan atau gugus atom yang radikal ataupun kumpulan ikatan rangkap. Selain itu, warna senyawa organik juga dipengaruhi oleh suatu gugus lain yang disebut gugus auksokrom (Dachriyanus, 2004). Fungsi dari spektrum UV-Visible terhadap penentuan struktur adalah menentukan kromofor apa yang terdapat dalam molekul yang dianalisis. Kromofor adalah molekul atau bagian molekul yang mengabsorbsi sinar dengan kuat di daerah UV-Visible, misalnya heksana, aseton, asetilen, benzena, karbonil, karbondioksida, karbon monoksida, gas

nitrogen. Auksokrom adalah gugus fungsi yang mengandung pasangan elektron bebas berikatan kovalen tunggal, yang terikat pada kromofor yang mengintensifkan absorbsi sinar UV-Visible pada kromofor tersebut, baik panjang gelombang maupun intensitasnya, misalnya gugus hidroksi, amina, halida, alkoksi (Suhartati, 2017).



Gambar 2.5 Skema Spektrofotometer UV-Visible

Komponen dari spektrofotometer UV-Visible antara lain:

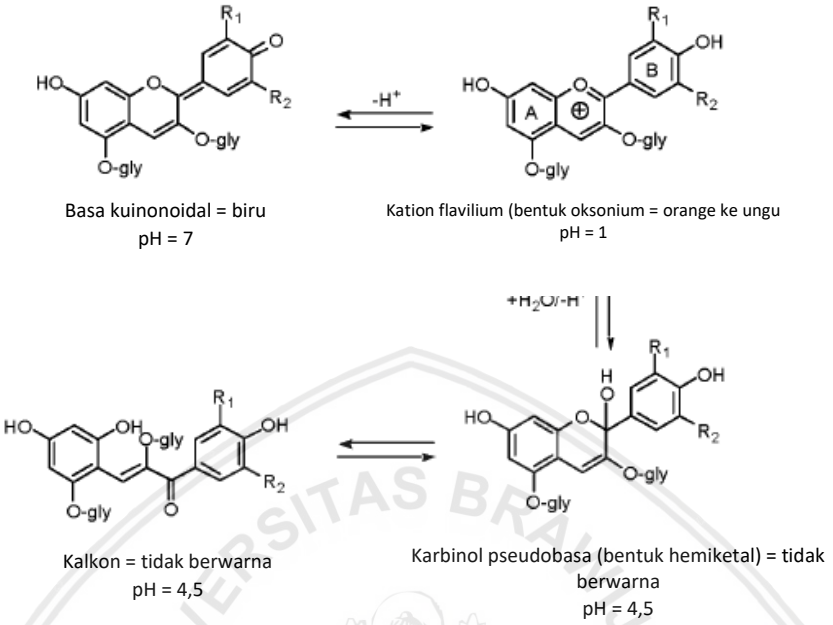
1. Sumber sinar polikromatis yang berfungsi sebagai sumber sinar polikromatis dengan berbagai macam rentang panjang gelombang.
2. Monokromator yang berfungsi sebagai penyeleksi panjang gelombang yaitu mengubah cahaya yang berasal dari sumber sinar polikromatis menjadi cahaya monokromatis.
3. Kuvet yang berfungsi sebagai sel sampel atau tempat meletakan sampel.
4. Detektor berfungsi menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel dan mengubahnya menjadi arus listrik.

5. *Read out* merupakan suatu sistem baca yang menangkap besarnya isyarat listrik yang berasal dari detektor.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan instrumen spektrofotometer UV-Visible adalah pada saat pengenceran alat-alat yang digunakan harus benar-benar bersih tanpa zat pengotor, serta sampel yang digunakan harus berwarna dan jernih atau tidak keruh (Suhartati, 2017).

2.9 Metode diferensial pH

Penetapan konsentrasi senyawa antosianin dilakukan dengan metode perbedaan pH (*pH differential*) yaitu pH 1,0 dan pH 4,5. Metode perbedaan pH (*pH differential*) umum digunakan untuk menilai kualitas dari buah-buahan dan sayuran segar maupun produk olahannya. Penetapan konsentrasi antosianin dengan metode ini dikarenakan pada pH 1 antosianin membentuk senyawa oxonium (kation flavilium) yang berwarna, dan pada pH 4,5 antosianin berada dalam bentuk karbinol/hemiketal tak berwarna (Giusti M. M. dan Wrolstad R. E., 2001). Pengukuran ini dilakukan dengan larutan pH 1 menggunakan buffer KCl dan larutan pH 4,5 menggunakan Natrium asetat (AOAC, 2005). Metode ini dapat digunakan untuk mengukur jumlah antosianin total berdasarkan perubahan struktur kromofor antosianin pada pH 1 dan 4,5, yang dapat dilihat pada **gambar 2.6.**



Gambar 2.6. Perubahan struktur antosianin pada kondisi pH tertentu

(Giusti M. M. and Wrolstad R. E., 2001)

Stabilitas antosianin dipengaruhi oleh pH yang dapat menyebabkan reaksi protonasi atau reaksi hidrasi sehingga terjadi perubahan struktur. pH 1, pH 4,5 dan pH 7 dinyatakan sebagai titik kritis terjadinya perubahan stabilitas. Peningkatan pH menyebabkan terjadinya hidrasi secara cepat dari gugus hidroksil C4, C5, atau C7 kation flavilium dan menyebabkan terbentuknya karbinol pseudobasa tak berwarna. Berdasarkan prinsip ini maka pengukuran antosianin melalui metode diferensial pH dapat memberikan hasil yang cukup akurat dan dalam waktu yang singkat (Giusti M. M. dan Wrolstad R. E., 2001).

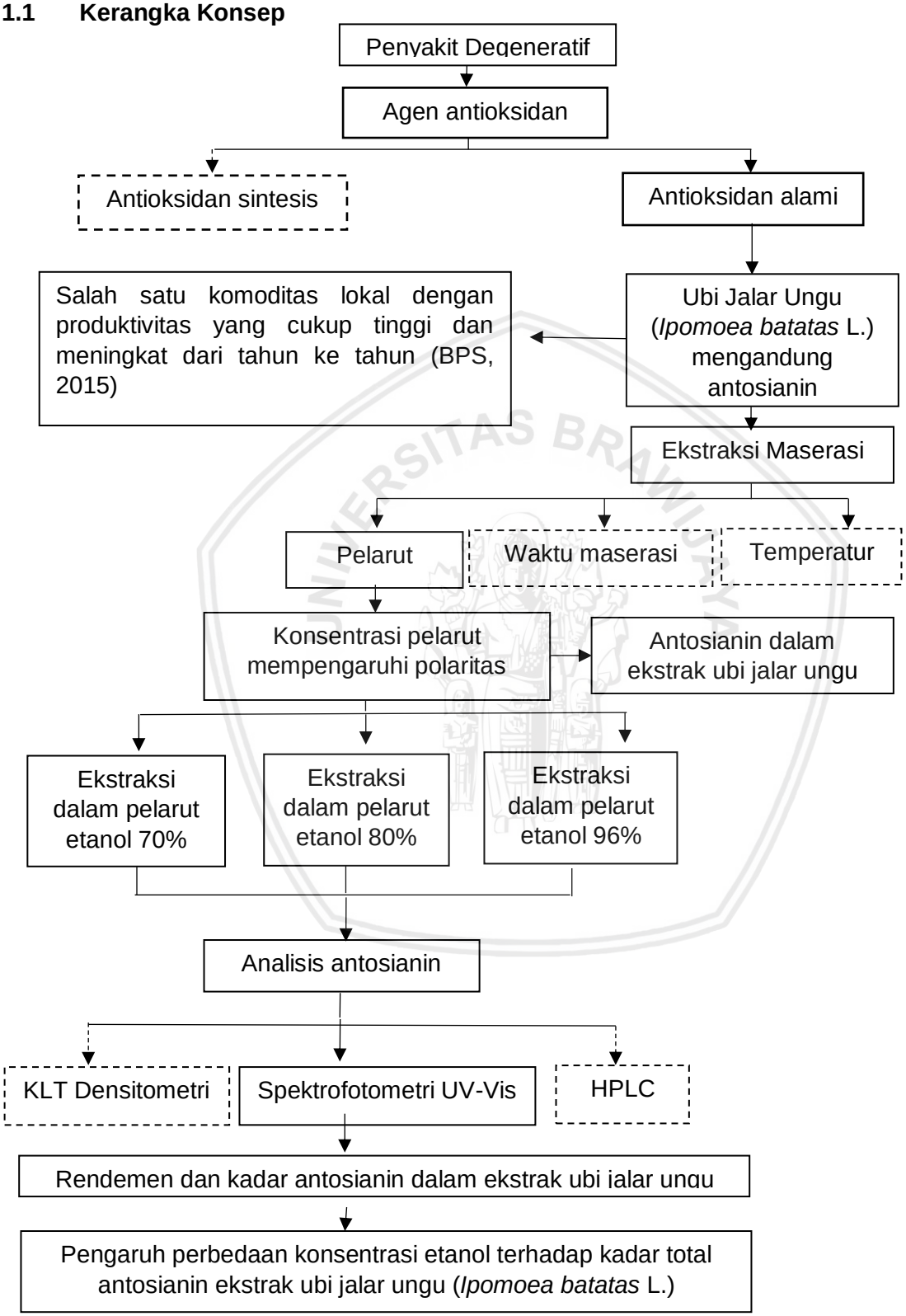
repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

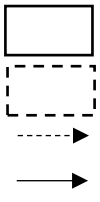
BAB III

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

1.1 Kerangka Konsep



Keterangan :



: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

: Mempengaruhi

1.2 Deskripsi Kerangka Konsep

Penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk mengetahui konsentrasi etanol yang menghasilkan rendemen dan kadar total antosianin tertinggi dari varian konsentrasi 70%, 80%, dan 96%. Penelitian berawal dari maraknya penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, hipertensi, jantung koroner, dan lainnya yang sering dijumpai di negara berkembang seperti di Indonesia. Penyakit degeneratif salah satunya dapat disebabkan oleh radikal bebas dan kurangnya antioksidan di dalam tubuh. Berangkat dari permasalahan tersebut, perlu adanya penemuan senyawa yang dapat berperan sebagai agen antioksidan.

Berdasarkan cara memperolehnya, antioksidan dibagi menjadi antioksidan sintesis dan antioksidan alami. Antioksidan alami salah satunya dapat diperoleh dari sumber bahan pangan seperti ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L*.) merupakan tumbuhan yang kaya akan antioksidan karena memiliki kandungan antosianin. Untuk mendapatkan senyawa antosianin dari ubi jalar ungu, dilakukan metode pemisahan dari senyawa lainnya menggunakan ekstraksi. Dalam penelitian ini, ubi jalar ungu akan diekstraksi menggunakan pelarut etanol dalam konsentrasi 70%, 80%, dan 96%. Hasil dari proses ekstraksi menggunakan variasi konsentrasi pelarut ini kemudian dianalisis nilai rendemen tertinggi dan kadar antosianin tertinggi menggunakan instrumen spektrofotometri UV-Visible.

1.3 Hipotesis

Terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi etanol terhadap kadar total antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan desain penelitian eksperimental murni (*true experimental design*) yang dilakukan di laboratorium. Ubi jalar ungu diekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, 80%, dan 96% untuk mendapatkan ekstrak ubi jalar ungu yang mengandung antosianin kemudian dilakukan analisis kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Visible.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah ubi jalar ungu yang terdapat di daerah Kawi, Jawa Timur.

4.2.3 Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diambil di daerah Kawi, Jawa Timur dan dipanen pada bulan September 2018.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah konsentrasi etanol ekstraksi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.).

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

4.4.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang yang digunakan untuk proses ekstraksi ubi jalar ungu dan analisis kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu.

4.4.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Desember 2018.

4.5 Bahan dan Alat / Instrumen Penelitian

4.5.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain umbi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang diambil dari Kawi, Jawa Timur; aquadest; etanol 70%; etanol 80%; etanol 96%; KCl (EMSURE®); $CH_3COONa.{}_3H_2O$ (EMSURE®); dan HCl pekat.

4.5.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain spektrofotometri UV-Visible Shimadzu UV-1800, kuvet, neraca analitik (OHAUS®), *rotary evaporator* (IKA® RV 10 basic), botol semprot, cawan porselen, pH meter, *filler*, dan alat gelas.

4.6 Definisi / Istilah Operasional

1. Ubi jalar ungu *Ipomoea batatas* L. adalah ubi jalar ungu yang diperoleh dari daerah Gunung Kawi, Jawa Timur yang dipanen pada bulan September 2018.

2. Ekstrak ubi jalar ungu merupakan sediaan kental atau cair yang dibuat dengan menyari simplisia ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 70%, 80%, dan 96%.

3. Etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH) adalah cairan tidak berwarna yang digunakan sebagai pelarut yang digunakan dalam konsentrasi 70%, 80% dan 96%.

4. Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis yang didasarkan atas pengukuran serapan sinar monokromatis oleh suatu sampel pada panjang gelombang tertentu (530-700 nm).

5. Absorbansi merupakan banyaknya cahaya atau energi yang diserap oleh partikel-partikel dalam larutan.

6. TAC (*Total Anthocyanin Content*) adalah kadar antosianin total yaitu kandungan senyawa antosianin total dalam suatu sampel dan dinyatakan dalam mg/100g atau mg/L sampel.

4.7 Prosedur Penelitian / Pengumpulan Data

4.7.1 Pembuatan Ekstrak Ubi Jalar Ungu dengan Ekstraksi Maserasi

1) Ubi jalar ungu dipotong dadu dengan ukuran ± 3 mm dan ditimbang sebanyak 25 gram
2) Diukur etanol 96% teknis sebanyak 250 ml
3) Ubi jalar ungu dan etanol 96% dimasukkan ke dalam beaker glass volume 1 L, kemudian diaduk menggunakan *stirrer* dengan kecepatan 400 rpm selama 30 menit

4) Hasil dari poin (3) kemudian didiamkan selama 48 jam dalam beaker glass yang tertutup aluminium foil
5) Setelah 48 jam pelarut etanol 96% dan ubi jalar ungu dipisahkan menggunakan kertas saring Whatman dan erlenmeyer berlengan
6) Pelarut yang mengandung ekstrak ubi jalar ungu kemudian dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* untuk memisahkan sisa pelarut dan ekstrak ubi jalar ungu. *Rotary evaporator* diatur sampai suhu 40^{o}C kemudian evaporasi dijalankan hingga didapatkan ekstrak pekat
7) Ekstrak pekat yang diperoleh kemudian dikeringkan di dalam oven suhu 40^{o}C selama beberapa hari hingga terbentuk massa pasta
8) Poin (1) sampai (8) diulangi menggunakan pelarut etanol 70% dan etanol 80%
9) Dihitung rendemen dari masing-masing perlakuan

4.7.2 Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Menggunakan Spektrofotometri UV-Visible

4.7.2.1 Pembuatan Larutan Asam

4.7.2.1.1 Larutan pH 1

1) Ditimbang KCl sebanyak 0,186 gram
2) KCl dimasukkan dalam beaker glass dan ditambahkan aquades 100 ml
3) Ditambahkan HCl pekat sedikit demi sedikit sampai pH mencapai 1 yang diukur menggunakan pH meter

4.7.2.1.2 Larutan pH 4,5

1) Ditimbang $CH_3COONa.{}_3H_2O$ sebanyak 5,443 gram
2) $CH_3COONa.{}_3H_2O$ dimasukkan dalam beaker glass dan ditambahkan aquades 100 ml
3) Ditambahkan HCl pekat sedikit demi sedikit sampai pH mencapai 4,5 yang diukur menggunakan pH meter

4.7.2.2 Optimasi Metode Penentuan Kadar Total Antosianin (TAC)

1) Ekstrak pekat ubi jalar ungu hasil ekstraksi ditimbang 100 mg di atas cawan porselen
2) Ekstrak dilarutkan dengan sedikit etanol 96% dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml
3) Ditambahkan etanol 96% sampai dengan tanda batas pada labu ukur 10 ml
4) Ekstrak yang sudah terlarut dipipet 1 ml menggunakan pipet volume dan dipindahkan ke labu ukur 10 ml
5) Ditambahkan etanol 96% sampai dengan tanda batas pada labu ukur 10 ml
6) Ekstrak yang sudah terlarut dipipet 1 ml menggunakan pipet volume dan dipindahkan ke labu ukur 10 ml
7) Ditambahkan larutan pH 1 sampai tanda batas
8) Larutan diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm.

9) Ekstrak yang sudah terlarut (5) dipipet 1 ml dan dipindahkan ke labu ukur 10 ml
10) Ditambahkan larutan pH 4,5 sampai tanda batas
11) Larutan diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm
12) Dihitung nilai TAC menggunakan data absorbansi yang dihasilkan

4.7.2.3 Penentuan Kadar Total Antosianin (TAC)

1) Ekstrak pekat ubi jalar ungu hasil ekstraksi ditimbang 100 mg di atas cawan porselen
2) Masing-masing ekstrak dilarutkan dengan sedikit etanol 96% dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml
3) Ekstrak dilarutkan dengan etanol 96% sampai dengan tanda batas pada labu ukur 10 ml
4) Ekstrak yang sudah terlarut dipipet 1 ml menggunakan pipet volume dan dipindahkan ke labu ukur 10 ml
5) Ditambahkan larutan pH 1 sampai tanda batas
6) Larutan diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm.
7) Ekstrak yang sudah terlarut (3) dipipet 1 ml dan dipindahkan ke labu ukur 10 ml
8) Ditambahkan larutan pH 4,5 sampai tanda batas

9) Larutan diambil dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm
10) Poin (1) sampai (8) diulangi menggunakan pelarut etanol 70% dan etanol 80%
11) Dihitung nilai TAC menggunakan data absorbansi yang dihasilkan

4.8 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini meliputi penetapan rendemen dan kadar total antosianin yang diukur menggunakan instrumen spektrofotometer UV-Visible dan analisa data statistik menggunakan metode *one way* ANOVA dengan program IBM SPSS Statistic 20.

4.8.1 Penetapan Rendemen dan Kadar Antosianin

Rendemen dan kadar antosianin diperoleh melalui rumus:

% rendemen = $\frac{bobot\ ekstrak}{bobot\ simplisia}$ x 100%

A = (A530– A700) pH 1,0 – (A530– A700) pH 4,5

Total antosianin (% b/b) =

$\frac{A}{\varepsilon\ x\ L}$ x MW x DF x $\frac{V}{Wt}$ x 100%

4.8.2 Analisa Data Statistik

Untuk menentukan pengaruh antar perbedaan konsentrasi pelarut kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan metode *one way* ANOVA.

4.8.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah suatu variabel terdistribusi normal atau tidak. Data yang memiliki distribusi normal

merupakan salah satu syarat dilakukannya uji parametrik. Data yang memiliki distribusi normal berarti mempunyai sebaran yang normal pula. Dengan profil data seperti ini, maka data tersebut dianggap dapat mewakili populasi. Signifikansi dari tes ini adalah:

Signifikan ($p < 0,05$) = distribusi data tidak normal

Tidak signifikan ($p > 0,05$) = distribusi data normal

Jika $p > 0,05$ yaitu distribusi data normal maka tes yang dilakukan adalah parametrik, sedangkan jika $p < 0,5$ yaitu distribusi data tidak normal maka tes yang dilakukan adalah non parametrik (Mulyatiningsing, 2011).

4.8.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas variansi dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data memiliki varians yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas variansi maka dilakukan uji Lavene. Uji Lavene dilakukan dengan bantuan software SPSS versi 17.0 dengan kriteria pengujian adalah jika nilai sig lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis nol diterima (Trihendradi, 2005).

4.8.2.3 Uji *One Way* ANOVA (*Analysis of Variance*)

Analisis data dilakukan menggunakan uji *One Way* ANOVA untuk mengetahui perbedaan konsentrasi etanol terhadap kadar total antosianin. Metode *One Way* ANOVA digunakan untuk membandingkan rata-rata data yang lebih dari 2 kelompok. Untuk menghitung statistik data menggunakan *one way* ANOVA, dengan tingkat kebermaknaan 0,05 ($p = 0.05$) dan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0.05$). Jika $p > 0.05$ artinya H_0 diterima, tidak ada

perbedaan atau pengaruh yang siginifikan. Dan jika $p < 0.05$ artinya H_0 ditolak, ada perbedaan atau pengaruh yang signifikan (Trihendradi, 2005).

4.8.2.4 Uji Korelasi Pearson

Korelasi Pearson merupakan salah satu ukuran korelasi yang digunakan untuk mengukur kekuatan dan hubungan linier dari dua atau lebih variabel. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan salah satu variabel disertai dengan perubahan variabel lainnya, baik dalam arah yang sama maupun arah sebaliknya. Pedoman dan dasar pengambilan keputusan dalam analisis korelasi Pearson dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu pertama dengan melihat nilai signifikansi Sig. (2-tailed), kedua dengan membandingkan nilai r hitung (*Pearson correlation*), dan melihat tanda bintang (*) yang terdapat pada *output* program SPSS (Trihendradi, 2005).

Tabel 4.1 Tabel Hasil Penelitian

		% Rendemen	TAC
Etanol 70%	**1**		
	2		
	3		
Etanol 80%	**1**		
	2		
	3		
Etanol 96%	**1**		
	2		
	3		

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

1.1 Preparasi Sampel

Preparasi sampel dilakukan dengan memotong dadu umbi ubi jalar ungu dengan ukuran ± 3 mm kemudian ditimbang sebagai bahan untuk ekstraksi. Hasil penimbangan 3 sampel ubi jalar ungu tercantum pada **Tabel 5.1**.

Tabel 5.1 Hasil Penimbangan Sampel Ubi Jalar Ungu

Pelarut	Massa (gram)
Etanol 70%	25,0455
Etanol 80%	25,0144
Etanol 96%	25,0196

Proses preparasi sampel dapat dilihat pada lampiran 1.

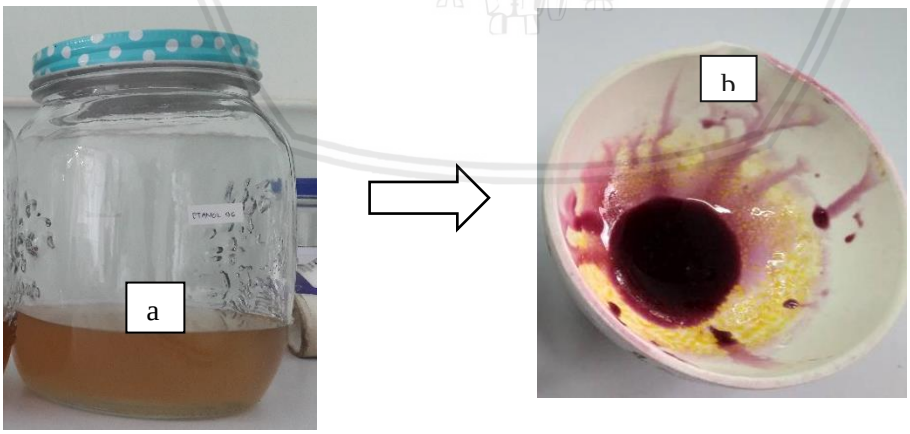
1.2 Ekstraksi Maserasi

Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi ubi jalar ungu dengan metode maserasi menggunakan perbedaan konsentrasi etanol selama 48 jam. Setelah didiamkan selama 48 jam dan disaring, didapatkan larutan ekstrak dengan adanya perbedaan warna yang ditunjukkan pada **gambar 5.1.**

Etanol 70%

Etanol 80%

Etanol 96%



Gambar 5.1 (a) larutan ekstrak; (b) ekstrak kental

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Larutan ekstrak kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan kemudian dikeringkan menggunakan oven untuk mendapatkan ekstrak kental dengan bobot konstan. Deskripsi hasil ekstraksi maserasi dengan perbedaan penggunaan pelarut dijelaskan pada **tabel 5.2.**

Tabel 5.2 Perbandingan organoleptis ekstrak ubi jalar ungu

Organoleptis	Pelarut	Hasil ekstraksi maserasi	Ekstrak Kental
Warna	**Etanol 70%**	Coklat tua keruh terdapat endapan	Merah bata kecoklatan
	Etanol 80%	Coklat keruh terdapat endapan	Merah bata kecoklatan
	Etanol 96%	Coklat jernih tanpa endapan	Ungu tua pekat

Ekstrak disimpan dalam oven selama 24 jam dan ditimbang setiap harinya. Massa konstan dapat ditetapkan apabila penyusutan <10% dari massa penimbangan hari sebelumnya. Penimbangan ekstrak ditujukan untuk mengetahui % rendemen ekstrak. Hasil % rendemen ekstrak dari masing-masing perlakuan ditunjukkan pada **tabel 5.3**.

Tabel 5.3 Persen Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu

Ekstrak	Massa ubi awal (g)	Massa hari 1 (g)	Massa hari 2 (g)	Massa hari 3 (g)	Massa hari 4 (g)	% Rendemen
Etanol 70%	25,04	55,64	2,54	1,52	1,25	**4,97**
Etanol 80%	25,01	29,96	5,43	2,52	1,61	**6,44**
Etanol 96%	25,02	10,46	1,32	1,29	-	**5,16**

Berdasarkan tabel di atas, persen rendemen tertinggi didapatkan dari ekstrak etanol 80%, kemudian etanol 96%, dan etanol 70%.

5.3 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar total antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu. Metode yang digunakan untuk menentukan kadar total antosianin adalah dengan metode diferensial pH yang dapat mengukur jumlah antosianin berdasarkan perubahan struktur antosianin pada pH 1 dan pH 4,5. Pada perhitungan kadar total antosianin, diperlukan pengukuran spektrum antosianin pada panjang gelombang 200-700 nm. Hasil pengukuran spektrum dari larutan ekstrak dengan pH 1 dan pH 4,5 ditunjukkan pada **tabel 5.4**:

Tabel 5.4 Hasil skrining panjang gelombang maksimum pada pH 1 dan pH 4,5

	Panjang Gelombang Maksimum (nm)	Absorbansi
pH 1	522.5	0.105
	322	4.000
pH 4,5	322	4.000
	225.5	4.000

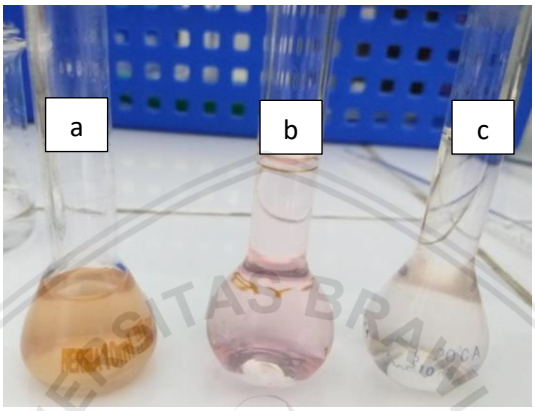
Spektra yang muncul pada pH 1 adalah pada panjang gelombang 522,5 dan 322 nm. Sedangkan untuk pH 4,5 spektra muncul pada panjang gelombang 322 dan 225,5 nm. Penelitian sebelumnya mengenai spektra antosianin dari ubi jalar ungu menunjukkan pola spektra yang sama yaitu menghasilkan empat puncak penyerapan sinar maksimum pada empat panjang gelombang yaitu 220 nm, 290 nm, 322 nm pada sinar ultraviolet serta panjang gelombang 520 nm pada kisaran sinar tampak (Marpaung, 2012).

5.4 Pengukuran Kadar Total Antosianin

Tabel 5.5 Hasil Penimbangan Ekstrak Ubi Jalar Ungu

Pelarut	Massa (gram)
Etanol 70%	0,1036
Etanol 80%	0,1017
Etanol 96%	0,1023

Ekstrak ubi jalar ungu yang sudah ditimbang untuk dihitung kadarnya diencerkan dilarutkan dengan etanol dan direaksikan dengan larutan pH 1 dan pH 4,5. Hasil organoleptis pengenceran larutan induk pada pH 1 dan pH 4,5 ditunjukkan pada **gambar 5.2** berikut ini:



Gambar 5.2 (a) larutan induk berwarna coklat; (b) larutan pH 1 berwarna ungu; (c) larutan pH 4,5 berwarna bening

Larutan sampel yang telah dilarutkan dengan pH 1 dan pH 4,5 masing-masing diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm. Blanko yang digunakan dalam pengukuran absorbansi adalah larutan pH 1 dan pH 4,5. Data absorbansi yang diperoleh kemudian diolah untuk mendapatkan kadar total antosianin dalam bentuk % b/b TAC (*Total Anthocyanin Content*) menggunakan rumus TAC (%) = $\frac{A}{\varepsilon \, x \, L}$ x MW x DF x $\frac{V}{Wt}$ x 100%.

Hasil perhitungan kadar total antosianin dari ekstrak etanol 70%, etanol 80%, dan etanol 96% dicantumkan pada **tabel 5.6** berikut ini:

Tabel 5.6 Hasil Perhitungan Kadar Total Antosianin

Sampel	pH 1 530 nm	pH 1 700 nm	pH 4,5 530 nm	pH 4,5 700 nm	A	TAC (%)	Rerata TAC (%) ± SD
Etanol 70%	0.145	0.085	0.123	0.078	0.015	0.024	0.022 ± 0.0018
	0.143	0.083	0.127	0.081	0.014	0.022	
	0.146	0.085	0.131	0.084	0.014	0.022	
	0.145	0.085	0.131	0.083	0.012	0.019	
	0.145	0.084	0.128	0.08	0.013	0.020	
Etanol 80%	0.082	0.052	0.066	0.048	0.012	0.019	0.016 ± 0.0033
	0.081	0.055	0.063	0.047	0.01	0.016	
	0.083	0.053	0.066	0.048	0.012	0.019	
	0.081	0.056	0.063	0.048	0.01	0.016	
	0.082	0.057	0.068	0.05	0.007	0.011	
Etanol 96%	0.11	0.046	0.064	0.045	0.045	0.073	0.072 ± 0.0014
	0.108	0.046	0.063	0.044	0.043	0.070	
	0.114	0.047	0.066	0.044	0.045	0.073	
	0.112	0.047	0.065	0.044	0.044	0.072	
	0.111	0.046	0.066	0.046	0.045	0.073	

Berdasarkan hasil **tabel 5.6** di atas, kadar total antosianin paling tinggi berturut-turut adalah pelarut etanol 96%, kemudian etanol 70%, dan etanol 80%. Pada pelarut etanol 96% rata-rata kadar total antosianin sebesar 0,072% kemudian rata-rata kadar total antosianin pelarut etanol 70% sebesar 0,022%, dan rata-rata kadar total pelarut etanol 80% sebesar 0,016%. Proses perhitungan kadar total antosianin dapat dilihat pada lampiran 5.

5.5 Analisis *one way* ANOVA

Data kadar total antosianin yang didapatkan kemudian dilakukan analisis statistik menggunakan *software* SPSS 20. Analisis statistik yang dilakukan pertama

kali adalah uji normalitas dengan menggunakan *Shapiro Wilk test* karena jumlah data kurang dari 50. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Data yang memiliki distribusi normal merupakan salah satu syarat dilakukannya uji parametrik. Hasil dari uji normalitas dapat dilihat pada **Tabel 5.7**:

Tabel 5.7 Uji Normalitas Awal

No	Data	Sampel	Signifikansi
1	TAC	Etanol 70%	0,814
2		Etanol 80%	0,236
3		Etanol 96%	0,046

Selanjutnya dilakukan proses transformasi dikarenakan memiliki signifikansi sebesar 0,046 < 0,05 pada kelompok data konsentrasi etanol 96% menggunakan jenis transformasi *inverse square root* (kebalikan akar), dan dilanjutkan dengan uji normalitas kembali. Adapun data yang diperoleh setelah proses transformasi dan hasil uji normalitas dapat dilihat pada **Tabel 5.8** dan **Tabel 5.9**:

Tabel 5.8 Perubahan Data Setelah Transformasi

Sampel	TAC	1/sqrt (TAC)
Etanol 70%	0,02418	-0,46
	0,02257	-0,02
	0,02257	-0,14
	0,01934	-0,18
	0,02095	-0,94
Etanol 80%	0,01970	-0,90
	0,01642	-0,16
	0,01970	-0,83
	0,01642	-0,09
	0,01149	-0,16
Etanol 96%	0,07346	-0,18
	0,07019	-0,61
	0,07346	-0,76
	0,07182	-0,46
	0,07346	-0,24

Tabel 5.9 Uji Normalitas

No	Data	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
1	TAC	0,058 > 0,05	Berdistribusi Normal

Berdasarkan hasil tabel diatas hasil uji normalitas 0,058 yang mana p > 0.05, hal ini menunjukkan sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Kemudian selanjutnya dilakukan uji homogenitas yang bertujuan mengetahui apakah kelompok data memiliki varians yang homogen atau tidak, kriteria pengujian adalah jika nilai sig lebih besar dari p = 0,05. Hasil dari uji homogenitas dapat dilihat pada **Tabel 5.10**:

Tabel 5.10 Uji Homogenitas

No	Data	Nilai Signifikansi (p)	Keterangan
1	TAC	0,378 > 0,05	Varian data homogen

Berdasarkan hasil tabel diatas hasil uji homogenitas 0,378 yang mana p > 0.05, hal ini menunjukkan sampel berasal dari kelompok data sampel yang homogen (varian data homogen). Uji normalitas dan uji homogenitas memenuhi kriteria uji parametrik, analisis statistik dapat dilanjutkan dengan metode *one way* ANOVA. Uji *one way* ANOVA dilakukan untuk menentukan pengaruh antara perbedaan konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar total antosianin secara statistika. Dilakukan uji lanjut atau uji *post hoc* Tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara makna. Kelompok data yang berbeda makna yaitu kelompok yang memiliki nilai p < 0,05 dapat dilihat pada **Tabel 5.11**:

Tabel 5.11 Hasil Uji Post Hoc Tukey HSD

Kelompok 1	Kelompok 2	Nilai Signifikansi (p)
Etanol 70%	Etanol 80%	0,012
	Etanol 96%	0,000
Etanol 80%	Etanol 70%	0,012
	Etanol 96%	0,000
Etanol 96%	Etanol 70%	0,000
	Etanol 80%	0,000

Berdasarkan hasil uji *Post Hoc* Tukey HSD pada **Tabel 5.11** terdapat perbedaan makna yang signifikan dari kadar total antosianin ubi jalar ungu dengan konsentrasi pelarut etanol yang digunakan.

Analisis statistik dilanjutkan dengan melakukan uji korelasi Pearson yang digunakan untuk mengetahui derajat keeratan hubungan antar variabel yang dinyatakan dengan nilai koefisien korelasi. Variabel yang dinyatakan memiliki korelasi memiliki nilai sig. (2-tailed) < 0,05; nilai r hitung > r tabel; dan jika terdapat tanda bintang (*) atau (**) pada nilai *Pearson correlation* sebagai *output* program SPSS. Hasil uji korelasi Pearson dapat dilihat pada **Tabel 5.12**:

Tabel 5.12 Hasil Uji Korelasi Pearson

		Konsentrasi	TAC
Konsentrasi	Pearson Correlation		.886 (**)
	Sig. (2-tailed)		.000
TAC	Pearson Correlation	.886 (**)	
	Sig. (2-tailed)	.000	

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Hasil Penelitian

Ubi jalar ungu mengandung senyawa antosianin yang merupakan pigmen warna alami dan sebagai agen antioksidan dan penangkap radikal bebas. Antioksidan dapat dimanfaatkan untuk mengatasi penyakit degeneratif seperti diabetes melitus, hipertensi, penyakit kardiovaskuler, dan lain-lain (Punchard *et al*., 1996). Antosianin yang terkandung dalam umbi ubi jalar ungu diketahui sebanyak 84-600 mg/100 gram berat basah (Jiao *et al*., 2012). Untuk mendapatkan senyawa antosianin yang terkandung dalam ekstrak ubi jalar ungu, maka diperlukan proses ekstraksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi pelarut etanol yang dapat menghasilkan kadar total antosianin dalam ekstrak ubi jalar ungu secara optimum. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan ekstraksi maserasi menggunakan 3 konsentrasi pelarut etanol yang berbeda, yaitu etanol 70%, etanol 80%, dan etanol 96%.

Ekstraksi maserasi dipilih dalam penelitian ini dibandingkan dengan metode yang lain karena memiliki kelebihan jika digunakan untuk mengestraksi senyawa bahan alam, dikarenakan proses dalam metode maserasi tidak membutuhkan panas sehingga akan meminimalkan resiko senyawa pada bahan alam rusak atau terurai (Istiqomah, 2013). Ekstraksi maserasi dilakukan dengan merendam sampel menggunakan pelarut yang sesuai dalam wadah inert. Salah satu faktor penting dalam

proses maserasi adalah pemilihan pelarut untuk menunjang keefektifitasan proses (Istiqomah, 2013).

Pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi didasarkan pada kelarutan senyawa antosianin. Dalam penelitian ini, etanol dipilih sebagai pelarut dalam mengekstrak karena antosianin adalah pigmen yang sifatnya polar dan akan larut dengan baik dalam pelarut-pelarut polar (prinsip *like dissolve like*). Pelarut lain yang biasa digunakan pada ekstraksi antosianin adalah metanol karena memiliki derajat polaritas yang lebih mirip dengan antosianin (Sari, 2003). Akan tetapi, toksisitas metanol lebih tinggi dibandingkan dengan etanol (MSDS, 2013). Etanol bersifat non toksik sehingga relatif aman untuk digunakan dan merupakan pelarut dengan polaritas tinggi. Pada penelitian ini digunakan 3 konsentrasi etanol karena variasi konsentrasi etanol dapat menunjukkan perbedaan absorbansi dan hasil kadar total antosianin (Burke, 2013).

Persen rendemen ekstrak yang didapatkan dari maserasi dengan pelarut etanol 70%, 80% dan 96% berturut-turut adalah 4,97%; 6,44% dan 5,16%. Hal tersebut menunjukkan bahwa rendemen ekstrak etanol 80% > etanol 96% > etanol 70%. Pada penelitian sebelumnya yang menggunakan perbandingan konsentrasi etanol 65%, 75%, 85%, dan 95% terhadap rendemen ekstrak ubi jalar ungu menunjukkan semakin besar konsentrasi etanol, semakin meningkat persen rendemen ekstrak yang dihasilkan (Hambali dkk., 2014). Rendemen adalah perbandingan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari suatu proses ekstraksi. Semakin tinggi persen rendemen, menandakan semakin banyak ekstrak yang dihasilkan. Dalam hal ini, jumlah ekstrak yang tersari dari simplisia paling banyak dengan menggunakan pelarut etanol 80%, kemudian etanol 96%, dan etanol 70%. Hasil penelitian yang dihasilkan menunjukkan

perbedaan dengan hasil pada penelitian sebelumnya. Penelitian lain dalam menentukan rendemen ekstrak kubis ungu menggunakan pelarut etanol 70%, 80%, dan 95% menunjukkan hasil tertinggi rendemen diperoleh dari pelarut etanol 80% sebesar 24,1% b/b, sedangkan rendemen ekstrak yang dihasilkan dari pelarut etanol 70% dan 95% menunjukkan hasil yang sama yaitu sebesar 22,6% b/b (Senja, 2014). Nilai rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain konsentrasi pelarut, jenis pelarut, lama waktu ekstraksi, dan ukuran partikel simplisia (Sineke *et al*., 2016). Perbedaan besarnya rendemen dari masing-masing perlakuan konsentrasi etanol dikarenakan setiap pelarut memiliki kepolaran yang berbeda-beda sehingga mempengaruhi banyaknya senyawa yang terlarut dalam proses ekstraksi ubi jalar ungu. Etanol 80% memiliki kepolaran yang lebih tinggi dibandingkan etanol 96%, sehingga kemungkinan pelarut etanol 80% menarik senyawa polar yang terkandung dalam ubi jalar ungu seperti amilum lebih besar jika dibandingkan dengan etanol 96%, yang menyebabkan persentase rendemen yang dihasilkan juga lebih tinggi. Selain itu, persen rendemen yang diperoleh bernilai lebih kecil jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya. Hal ini dapat disebabkan karena proses ekstraksi tidak dilakukan remaserasi, sehingga menyebabkan proses ekstraksi tidak optimum dan senyawa yang terkandung dalam ubi jalar ungu belum terekstrak seluruhnya.

Ekstrak etanol ubi jalar ungu yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan metode diferensial pH spektrofotometeri UV-Visible, pH yang digunakan adalah pH 1 dan pH 4,5. Dasar dari diferensial pH adalah sifat antosianin yang dapat berubah seiring dengan perubahan pH. Pada pH yang sangat rendah (pH 1-2) antosianin

membentuk senyawa oxonium (kation flavilium) yang berwarna merah muda keunguan yang menunjukkan jumlah antosianin dan senyawa-senyawa pengganggu, dan pada pH 4,5 antosianin berada dalam bentuk karbinol/hemiketal tak berwarna yang menunjukkan jumlah senyawa pengganggu. Selisih dari kedua pengukuran akan menunjukkan jumlah antosianin. Perubahan struktur dan warna tersebut menimbulkan perubahan absorbansi pada pola spektra yang terbaca oleh instrumen spektrofotometer UV-Visible (Giusti M. M. dan Wrolstad R. E., 2001).

Pada proses skrining spektra antosianin, analisis dilakukan pada panjang gelombang 200-700 nm. Pemilihan panjang gelombang 200-700 nm ini dikarenakan dalam pelarut asam, antosianin dan aglikonnya menunjukkan dua karakteristik panjang gelombang maksimum. Satu pada daerah visible antara 465-560 nm, dan satu lainnya pada daerah UV yaitu sekitar 275 nm (Jackman and Smith, 1996). Penentuan panjang gelombang maksimum pada larutan pH 1 menunjukkan *peak* pada panjang gelombang 522,5 nm dan 322 nm. Sedangkan pada larutan pH 4,5 menunjukkan *peak* pada panjang gelombang 322 nm dan 225,5 nm. Penyerapan sinar ekstrak ubi jalar ungu pada panjang gelombang 322 nm menunjukkan adanya antosianin terasilasi, dimana adanya tambahan absorbsi panjang gelombang maksimum yang lemah pada daerah UV antara 310-350 nm (Jackman and Smith, 1996). Komponen utama antosianin ubi jalar ungu adalah 3-sophorosida-5-glukosida turunan dari sianidin dan peonidin yang diasilasi dengan asam p-hidroksibenzoal, asam ferulat, atau asam kafeat (poliasilasi) (Li *et al*., 2013). Gugus asil dapat berperan dalam meningkatkan kestabilan antosianin. Antosianin terpoliasilasi lebih stabil dibandingkan dengan yang termonoasilasi baik pada pH asam maupun alkali

(Marpaung, 2012). Oleh karena itu, pada panjang gelombang 322 nm dapat tetap terdeteksi dengan adanya perubahan pH. Penyerapan pada panjang gelombang kisaran 200-275 nm berkaitan dengan penyerapan cincin A pada struktur antosianin. Sedangkan penyerapan pada kisaran 465-560 nm berkaitan dengan penyerapan cincin B dan C struktur antosianin (Delgado-Vargas *et al*., 2000). Pada pH 1-3, antosianin memiliki puncak penyerapan sinar maksimum pada kisaran panjang gelombang 520-530 nm. Jika pH ditingkatkan, maka akan terjadi pergeseran hipokromik (*hypochromic shift*) yang ditandai dengan penurunan penyerapan maksimum. Perubahan spektra ini terjadi karena struktur antosianin yang berubah dari bentuk kation flavium menjadi hemiketal (Giusti M. M. dan Wrolstad R. E., 2001).

Larutan sampel akan dianalisa pada spektrofotometer UV-Visible pada panjang gelombang 530 nm dan 700 nm. Panjang gelombang 530 nm menyatakan panjang gelombang spesifik untuk senyawa sianidin-3-glukosida yang merupakan komponen antosianin paling dominan pada ubi jalar ungu, sedangkan panjang gelombang 700 nm sebagai faktor koreksi. Sianidin-3-glukosida memiliki penyerapan pada panjang gelombang 520-530 nm, sedangkan panjang gelombang 498-513 nm untuk antosianidin pelargonidin, panjang gelombang 534 nm untuk delfinidin, dan panjang gelombang 543 nm untuk malvidin (Lee *et al*., 2005). Dalam penelitian ini dilakukan replikasi sebanyak 5 kali. Replikasi merupakan pengulangan kembali perlakuan eksperimen dalam kondisi yang sama, yang bertujuan untuk mengetahui estimasi kesalahan eksperimen dan menambah ketepatan hasil eksperimen. Berikut merupakan tabel hasil kadar total antosianin dan persen rendemen dari pelarut etanol 70%, etanol 80% dan etanol 96%:

Pelarut	Replikasi	Rendemen (%)	A	TAC (%)	Rerata TAC (%)
Etanol 70%	1	4,97	0.015	0.024	0,022 ± 0.0018
	2		0.014	0.022	
	3		0.014	0.022	
	4		0.012	0.019	
	5		0.013	0.020	
Etanol 80%	1	6,44	0.012	0.019	0,016 ± 0.0033
	2		0.01	0.016	
	3		0.012	0.019	
	4		0.01	0.016	
	5		0.007	0.011	
Etanol 96%	1	5,16	0.045	0.073	0,072 ± 0.0014
	2		0.043	0.070	
	3		0.045	0.073	
	4		0.044	0.072	
	5		0.045	0.073	

Tabel 6.1 Perbandingan Hasil Rendemen dan Kadar Total Antosianin

Tabel 6.1 menunjukkan bahwa absorbansi (A) berbanding lurus dengan nilai kadar total antosianin. Neldawati dkk., (2013) menyatakan bahwa absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi, semakin besar absorbansi maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tersebut, dengan kata lain nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel. Dari hasil penelitian didapatkan nilai kadar antosianin rata-rata yang terkandung dalam sampel ekstrak etanol 70%, 80% dan

96% berturut-turut adalah 22 mg/100 gram, 16 mg/100 gram, dan 72 mg/100 gram. Kadar total antosianin tertinggi diperoleh pada ekstrak etanol 96%. Pada penelitian terdahulu mengenai ekstraksi antosianin dari bunga kembang sepatu menggunakan pelarut etanol 60%, 70%, 80%, 90%, dan 96% menunjukkan semakin tinggi konsentrasi etanol, semakin meningkat kadar total antosianin yang diperoleh yaitu sebesar 48,260 mg/25 gram pada ekstrak etanol 96%, 46,345 mg/25 gram pada ekstrak etanol 80%, dan 45,788 mg/25 gram pada ekstrak etanol 70% (Agustin, 2015). Ekstrak etanol 70% dan etanol 80% menghasilkan kadar total antosianin yang tidak jauh berbeda. Penelitian lain mengenai perbedaan konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar total antosianin dari ekstrak bekatul beras merah menggunakan konsentrasi 42%, 78% dan 96% menunjukkan peningkatan kadar total antosianin seiring meningkatnya konsentrasi pelarut etanol dengan hasil tertinggi sebesar 106,9 mg/100 gram menggunakan pelarut etanol 96% (Widarta dkk., 2005). Pada penelitian mengenai ekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) menggunakan parameter perbandingan waktu maserasi menghasilkan kadar total antosianin tertinggi sebesar 11,02 mg/100 gram dengan waktu ekstraksi selama 30 jam dengan rasio bahan (ubi jalar ungu) : pelarut sebesar 1:4 (Armanzah dan Tri, 2016). Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa pelarut etanol 96% merupakan pelarut yang dapat menarik antosianin secara optimum. Hal ini dikarenakan konsentrasi etanol yang lebih besar menyebabkan pelarutan senyawa organik (antosianin) semakin besar, serta tingkat polaritas antosianin digolongkan semipolar dengan konstanta dielektrik 30-40 yang memiliki kesamaan nilai konstanta dielektrik yang dimiliki oleh kelompok pelarut etanol 96% (Ricter *et al*., 2006). Selain itu, pada

proses filtrasi larutan ekstrak yang menggunakan pelarut etanol 70% dan 80% memakan waktu yang lebih lama karena banyaknya jumlah pati yang mengendap. Proses ini memberikan dampak paparan oksigen dan cahaya yang lebih lama sehingga kestabilan antosianin berkurang dan menyebabkan degradasi antosianin, seperti yang dinyatakan oleh Tanaka *et a*l., (2008), bahwa stabilitas antosianin dipengaruhi oleh faktor pH, suhu, intensitas cahaya, kualitas dan kehadiran pigmen lain, dan oksigen. Antosianin bersifat lebih stabil terutama dalam keadaan tanpa oksigen. Hal ini menyebabkan kadar total antosianin yang diperoleh pada ekstrak etanol 70% dan 80% bernilai rendah.

Data kadar total antosianin yang diperoleh kemudian dianalisa statistik menggunakan *software* SPSS 20. Analisis statistik yang dilakukan berupa uji normalitas dan uji homogenitas menunjukkan data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan varian data homogen. Uji normalitas sebelumnya dilakukan proses transformasi dikarenakan memiliki signifikansi sebesar 0,046 < 0,05 pada kelompok data konsentrasi etanol 96%. Transformasi data dilakukan untuk mengubah skala pengukuran data asli menjadi bentuk lain sehingga data dapat memenuhi asumsi yang mendasari analisis ragam. Jenis transformasi data yang dilakukan adalah transformasi *inverse square root* (kebalikan akar). Transformasi *inverse square root* adalah membalik akar kuadrat nilai asli, yaitu dengan rumus: 1/sqrt(variabel) pada menu Transform pada program SPSS. Setelah dilakukan transformasi data, diperoleh nilai signifikansi p = 0,058 > 0,05 sehingga sudah memenuhi persyaratan uji parametrik dan dapat dilanjutkan dengan metode *one way* ANOVA. Setelah itu, dilakukan uji *post hoc* Tukey HSD untuk mengetahui kelompok

mana yang berbeda secara makna. Kelompok data yang berbeda makna yaitu kelompok yang memiliki nilai p < 0,05; antara lain kelompok etanol 70% dengan etanol 80% dan etanol 96%. Hal ini menunjukkan bahwa kelompok pelarut etanol 70% akan menghasilkan hasil kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan ekstraksi dengan pelarut etanol 80% dan etanol 96%. Pada kelompok etanol 80% akan menghasilkan kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan dengan pelarut etanol 70% dan etanol 96%. Pada kelompok etanol 96% akan menghasilkan kadar total antosianin yang berbeda signifikan dengan perlakuan dengan pelarut etanol 70% dan etanol 80%. Selanjutnya dilakukan uji korelasi Pearson untuk mengetahui ada tidaknya korelasi atau hubungan antar variabel yang dinyatakan dengan nilai koefisien korelasi. Hasil yang didapatkan yaitu nilai sig. (2-tailed) antara konsentrasi etanol dan TAC sebesar 0,000 < 0,05, yang mengartikan bahwa terdapat korelasi yang signifikan antara variabel konsentrasi etanol dengan variabel kadar total antosianin (TAC). Nilai r hitung untuk hubungan konsentrasi etanol dengan kadar total antosianin (TAC) adalah sebesar 0,886 > r tabel 0,878 (N = 5), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan atau korelasi antar variabel. Adapun ketetapan nilai r tabel dapat dilihat pada **tabel 6.2**.

Tabel 6.2 Nilai r *Product* (Chee, 2015)

N	Taraf Signifikansi	
	5%	1%
3	0,997	0,999
4	0,950	0,990
5	0,878	0,959
6	0,811	0,917
7	0,754	0,874
8	0,707	0,834
9	0,666	0,798
10	0,632	0,765

Selain itu, adanya tanda bintang (**) yang dihasilkan sebagai *output* program SPSS menandakan adanya korelasi antara variabel yang dihubungkan yaitu antara konsentrasi etanol dengan kadar total antosianin (TAC) dengan signifikansi 5%. Hasil uji statistik dapat dilihat pada lampiran 7.

Berdasarkan hasil diatas, maka sesuai dengan hipotesis bahwa terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut etanol terhadap kadar total antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*)

6.2 Implikasi terhadap Bidang Kefarmasian

Prosedur ekstraksi maserasi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan menggunakan pelarut etanol 96% dalam bidang kefarmasian dapat digunakan sebagai salah satu metode dalam ekstraksi ubi jalar ungu untuk mendapatkan kadar antosianin yang tinggi. Metode diferensial pH dan spektrofotometri UV-Visible yang digunakan dalam penelitian ini dalam bidang kefarmasian dapat digunakan sebagai prosedur penetapan analisis kadar total antosianin dalam ekstrak ubi jalar ungu. Senyawa antosianin setelah dilakukan pada metode ekstraksi maserasi tidak mengalami degradasi sehingga dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya terkait aktivitas farmakologis. Proses ekstraksi juga menggunakan etanol sebagai pelarut sehingga aman untuk dikonsumsi dan dapat dikembangkan menjadi pengobatan untuk masyarakat.

6.3 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya mencakup informasi mengenai kadar antosianin yang terkandung dalam ekstrak ubi jalar ungu sehingga diperlukan adanya uji lanjutan untuk aktivitas antioksidan dan aplikasi pada bidang kefarmasian.
2. Kondisi maserasi yang dilakukan kurang optimal sehingga dapat menyebabkan rendemen ekstrak yang didapatkan tidak sesuai dengan teori.
3. Terdapat variabel-variabel lain yang dapat berpengaruh untuk mendapatkan kadar total antosianin yang lebih tinggi.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan kadar total antosianin ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) yang diekstraksi dengan etanol konsentrasi 70%, 80% dan 96%.
2. Konsentrasi pelarut etanol yang menghasilkan kadar total antosianin tertinggi adalah etanol 96% dibandingkan dengan etanol 80% dan etanol 70%. Kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu pelarut etanol 96%, 80%, dan 70% secara berurutan adalah 72 mg/100 gram, 16 mg/100 gram, dan 22 mg/100 gram.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menguji variabel pada kondisi maserasi yang mungkin berpengaruh terhadap kadar antosianin dalam ekstrak seperti suhu maserasi, ukuran partikel sampel (umbi ubi jalar ungu), jenis pelarut, penambahan kondisi asam pada pelarut, dan waktu pengadukan.
2. Diperlukan adanya uji lanjutan untuk aktivitas farmakologis senyawa antosianin dan aplikasi pada bidang kefarmasian atau pengobatan.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Agustin, Dina dan Ismiyati. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Pada Proses Ekstraksi Antosianin dari Bunga Kembang Sepatu*. Skripsi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah, Jakarta.

Amelia, F., Galih N.A., Arini M., A.N. Fikriyani., S. Ucche dan M. Murrukmihadi. Extraction and Stability Test of Anthocyanin from Buni Fruits (*Antidesma Bunius* L) as an Alternative Natural and Safe Food Colorants. *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences, 2013, 1:* 49-53.

American Accreditation Health Care Commission. 2011. *Vitamin A and Vitamin C*, U.S. Bethesda: National Library of Medicine and National Institutes of Health.

Armanzah, Reynaldi dan Tri Yuni H. 2016. *Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin Sebagai Pewarna Alami Dari Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L. Poir).* Jurnal Sains dan Teknologi Fakulltas Teknik Universitas Muhammadiyah, Jakarta.

Badan Pusat Statistik. 2015. *Data Produksi Tanaman Ubi Jalar Ungu Tahun 1993-2015*. Jakarta.

Bakowska-Barczak A. Acylated Anthocyanins as Stable, Natural Food Colorants-a Review. Pol. *Journal Food Science,* 2005, 14: 107-116.

Brouillard, R. 1982. *Chemical Structure of Anthocyanin as Food Colors*. Academic Press, New York.

Burke, R. A. 2013. *Hazardous Materials Chemistry for Emergency Responders*.Third Edition. CRC Press. Boca Raton.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Cassidy, A; O'Reilly, EJ; Kay, C; Sampson, L; Franz, M; Forman, JP; Curhan, G; Rimm, EB. Habitual intake of flavonoid subclasses and incident hypertension in adults. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2010, 93: 338−347.

Chee, Jennifer D. 2015. *Pearson's Product-Moment Correlation: Sample Analysis.* University of Hawaii at Mānoa School of Nursing.

Dachriyanus. 2004. *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas. Padang.

Delgado-Vargas F, Jimenez AR, Paredes Lopez O. Natural pigments: carotenoids, anthocyanins, and Betalains-characteristics, biosynthesis, processing, and stability. *Crit Rev Food Science*, 2000, 40: 173-289.

Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 2006. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia,* Vol. 2, 124. Depkes RI. Jakarta.

Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Depkes RI. Jakarta.

Eskin, N. A. M. 1990. *Plant Pigments, Flavours and Textures*. Academic Press. New York.

Giusti, M. M. dan Wrolstad R. E. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Journal of Current Protocols in Food Analytical,* 2001.

Gupta, A., D. Mohan., R. K. Saxhena, and S. Singh. Phototrophic cultivation of NaCl-tolerant mutant of Spirulina platensis for enhanced C-phycocyanin

production under optimized culture conditions and its dynamic modeling. *Journal of Phycology*, 2017, 54 (1): 44-55.

Hambali, M., F. Mayasari., dan F. Noermansyah. 2014. *Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar dengan Variasi Konsentrasi Solven, dan Lama Waktu Ekstraksi*. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang.

Harborne J. B. dan Grayer R. J. 1988. *The Anthocyanins*. Chapman and Hall, London.

Hutabarat, F.R. 2010. *Studi Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar (Ipomoea Batatas Poir) Sebagai Indikator Pada Titrasi Asam Basa*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Iorio, E.L. 2007. The Measurement of Oxidative Stress. International Observatory of Oxidative Stress, Free Radicals and Antioxidant Systems. *Bulletin of Special Supplement.*

Istiqomah. 2013. *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi Terhadap Kadar Piperin Buah Cabe Jawa (Piperis retrofracti fructus).* Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.

Jackman R. L. dan J. L. Smith. 1996. *Anthocyanins and Betalains*. Hendry. G.A. P dan J. D. Houghton (eds). Natural Food Colorants, Second Edition. Chapman and Hall, London.

Jiao, Y., Jiang, Y., Zhai, W., & Yang, Z. Studies on antioxidant capacity of anthocyanin extract from purple sweet potato (Ipomoea batatas L.). *Journal of Biotechno*, 2012, 11: 7046-2054.

Jusuf, M., Marzempi dan Yohanes. 2008. *Status of Taro Genetic Resources in West Sumatera and Research Accomplishment.* Jakarta.

Kartikawati D. 1999. *Studi Efek Protektif Vitamin C Dan Vitamin E Terhadap Respon Imun dan Enzim Antioksidan Pada Mencit Yang Dipapar Paraquat*. Tesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Koirewoa, Y. A., Fatimawali dan W. I. Wiyono. 2012. *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (Pluchea indica L.).* Laporan Penelitian. FMIPA UNSRAT, Manado.

Kuncahyo, I. dan Sunardi. 2007. *Uji aktivitas antioksidan ekstrak belimbing wuluh (Averrhoa blimbi, L.) terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (DPPH).* Seminar Nasional Teknologi, Yogyakarta.

Lee, J., Durst R.W. dan Wrolstad R.E. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *Journal of Association of Official Analytical Chemists International,* 2005, 88 (5): 1269- 1278.

Lefevre, M; Wiles, JE; Zhang, X; Howard, LR; Gupta, S; Smith, AA; Ju, ZY; DeLany, J. Gene expression microarray analysis of the effects of grape anthocyanins in mice: a test of a hypothesis-generating paradigm. *Metabolism*, 2008, 57: 52-57.

Li J., Li X.D., Zhang Y., Zheng Z.D., Qu Z.Y., Liu M., *et al.* Identification and thermal stability of purple-fleshed sweet potato anthocyanins in aqueous solutions with various pH values and fruit juices. *Food Chem Journal*, 2013, 136: 1429-1434.

Liu, W., Xu, J., Wu, S., Liu, Y., Yu, X., Chen, J., Tang, X., Wang, Z., Zhu, X., Li, X. Selective anti-proliferation of HER2-positive breast cancer cells by

anthocyanins identified by high-throughput screening. *PLoS One*, 2013, 8: 81586-81592.

Marpaung, AM. 2012. Optimasi Proses Ekstraksi Antosianin Bunga Teleng (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Permukaan Tanggap. Tesis. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor

Material Safety Data Sheet (MSDS). 2013. *Ethyl alcohol*, (Online), (www.msdsonline.com, diakses 14 Juli 2018).

Maulida, D dan N. Zulkarnaen. 2010*. Ekstraksi Antioksidan (Likopen) Dari. Buah Tomat Dengan Menggunakan Solven Campuran n-Heksana, Aseton dan Etanol.* Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang.

Mukhriani. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 2014, 7(2): 361-367.

Mulyatiningsing, Endang. 2011. Riset Terapan Bidang Pendidikan dan Teknik. UNY Press, Yogyakarta.

Murtiningsih dan Suyanti. 2011. *Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.

Neldawati, Ratnawulan dan Gusnedi. Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, 2013, 2 (1): 76-83.

Neliyanti dan Nora. 2014. *Ekstraksi dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami dari Buah Lakum (Cayratia trifolia (L.) Domin).* Universitas Tanjungpura, Pontianak.

Nijveldt R. J., Nood E., Hoorn D. E. C., *et al*. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications*. Am J Clin Nutr*, 2001, 74: 418–25.

Nollet, L.M.L., 1996. *Handbook of Food Analysis.* Marcel Dekker, Inc., New York, USA.

Novak, I., P. Janeiro, M. Seruga dan A.M.Oliveira-Brett. Ultrasound Extracted Flavonoids from Four Varieties of Portuguese Red Grape Skins Determined by Reverse-Phase High-Performance Liquid Chromatography with Electrochemical Detection. *Analytica Chimica Acta,* 2008, 630: 107–115.

Octaviani, D., T.T. Nugroho., dan A. Dahliaty. 2012. *Penentuan Total Konsentrasi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L.) dengan Metode pH Diferensial Spektrofotometri.* Repository University of Riau, Pekanbaru.

Palmer , J.K., 1982. *Carbohydrate In Sweet Potato.* Sweet Potato Proceding of The First International Symposium Asian Vegetables Res. Dev Center. Shanhua.

Panda, V. and Sonkamble, M. Phytochemical Constituents and Pharmacological Activities of Ipomoea batatas I. (Lam). *International Journal of Research in Phytochemistry and Pharmacology*, 2012.

Park Soo-Yun., So Young Lee., Jung Wook Yang., Joon-Seol Lee., Sung-Dug Oh., Seonwoo Oh., Si Myung Lee. Comparative Analysis of Phytochemicals and Polar Metabolites from Colored Sweet Potato (Ipomoea batatas L.) Tubers. *Food Sci. Biotechnology*, 2016, 25(1): 283-291.

Punchard NA, Kelly FJ. 1996. *Free Radicals: A Practical Approach*. Oxford: Oxford University Press.

Rath, D., George, J., Mukherjee, A., Naskar, S.K., and Mohandas, C. Antibacterial activity of leaf and tuber extract of orange, purple flesh antioxidants rich sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.)), *Merit Res. J. Agric. Sci. Soil Sci*, 2016, 4 (4): 67-71.

Rukmana. 1997. *Ubi Jalar-Budidaya dan Pasca Panen*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

Sari, Diah Permata & Saati, Elfi Anis. 2003. *Pengujian Efektivitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam dalam Ekstraksi Pigmen Antosianin Bunga Kanan*. Skripsi. Jurusan THP, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah, Malang.

Sarker, S. D. 2006. *Natural Products Isolation*. Humana Press. Totowa.

Senja, Rima Yulia. The Comparisaon of Extraction Method and Solvent Variation on Yield and Antioxidant Activity of *Brassica oleracea L. var. capitate f. rubra* Extract. *Traditional Medicine Journal*, 2014, 19 (1): 43-48.

Sineke *et al*. Penentuan Kandungan Fenolik dan *Sun Protection Factor* (SPF) dari Ekstrak Etanol dari Beberapa Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2016, 5 (1): 275-283.

Skoog. W. H. 2002. *Fundamental of Analytical Chemistry*. 8 th eds. Thomas Brooks Cole, New York.

Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba, Y., & Furuta. S. Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins

and their utilization in foods. *Journal of Jpn Agr Tes*, 2003, 37 (3): 167-173.

Suhartati, Tati. 2017. *Dasar-Dasar Spektrofotometri UV-Vis dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Anugrah Utama Raharja, Bandar Lampung.

Timberlake, C.F dan P. Bridle. 1997. *The Anthocyanins*. Chapman and Hall, London.

Trihendradi, Cornelius. 2013. *Step By Step IBM SPSS 21 : Analisis Data Statistik*. CV. Andi Offset, Yogyakarta.

Vilkhu, K., R. Mawson, L. Simons dan D. Bates. 2006. *Application and Opportunities For Ultrasound Assisted Extraction In The Food Industry (Review).* Food innovation Emerging Science, Technologies & Application (FIESTA). Australia.

Wang, Lijun and Weller, Curtis L. 2006. Recent advances in Extraction of Nutraceuticals from Plants. *Trends in Food Science & Technology* 17 (2006) 300-312.

Wibowo, Aditya Taufiq. 2005. Pengurangan Intensitas Warna Cincau Hitam Instan Menggunakan Pelarut Organik. UGM Press. Yogyakarta.

Widarta I.W., Putu I.G., Suter I.K., Arnata I.W. 2005. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bekatul Beras Merah dalam Pangan*. Jimbaran: Universitas Udayana.

Winarno F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Yudiono, K. Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* CV. Ayamurasaki) dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water. *Jurnal Teknologi Pangan,* 2011, 2 (1): 1-30.

repository.ub.ac.id

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

repository.ub.ac.id

LAMPIRAN

Lampiran 1

Proses Preparasi Sampel

(1)

(2)

(3)

(4)

(5)

(6)

Gambar 1. Umbi ubi jalar ungu

Gambar 2. Pemilihan ubi jalar ungu

Gambar 3. Ubi jalar ungu setelah proses pencucian

Gambar 4. Pengupasan kulit ubi jalar ungu

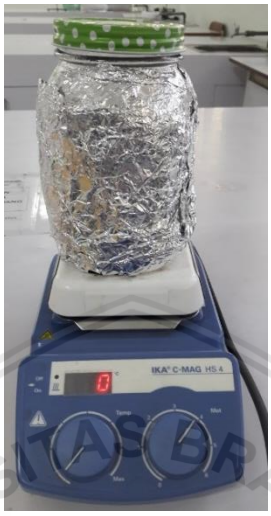
Gambar 5. Potongan ubi jalar ungu

Gambar 6. Penimbangan ubi jalar ungu

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 2

Proses Ekstraksi Ubi Jalar Ungu



Gambar 1. Proses pengadukan menggunakan *magnetic stirrer*

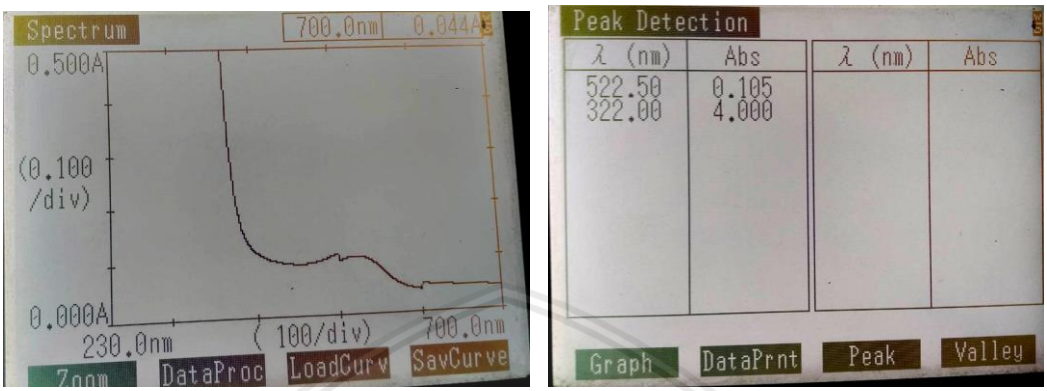
Gambar 2. Proses penyaringan larutan ekstraksi

Gambar 3. Proses penguapan menggunakan *rotary evaporator*

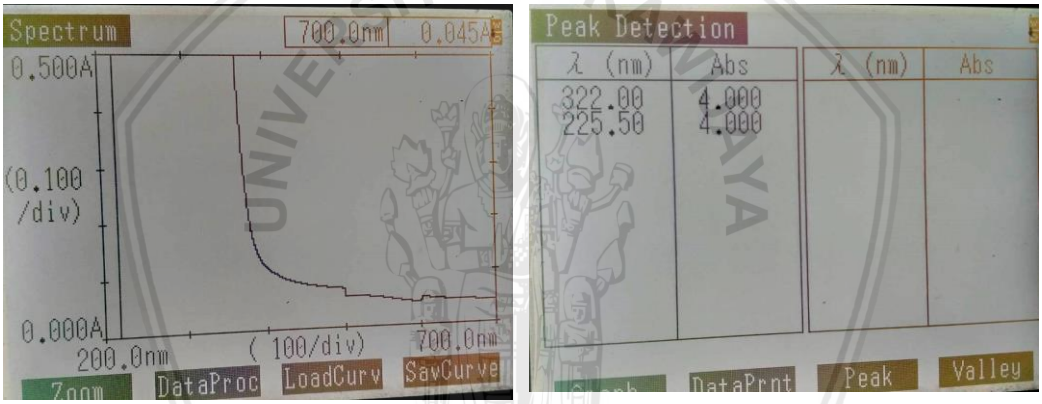
repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Lampiran 3

Dokumentasi Spektrum pada larutan pH 1 dan pH 4,5



Gambar 1. Spektrum pada larutan pH 1

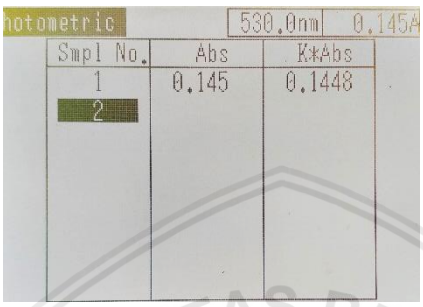
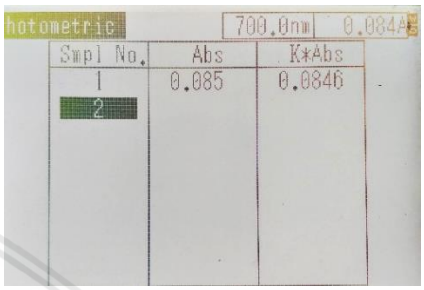
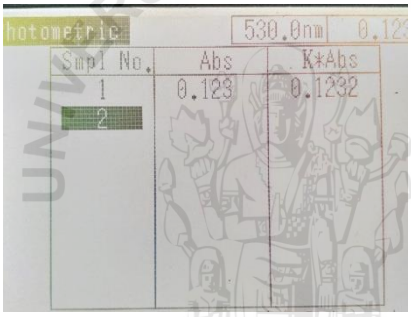
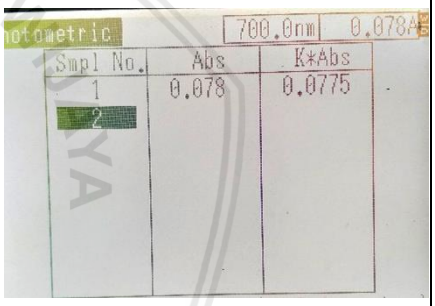
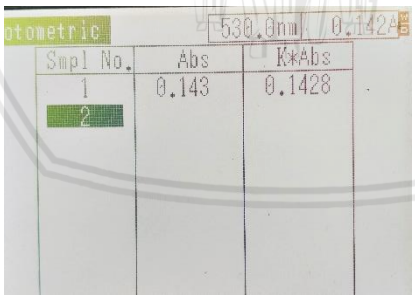
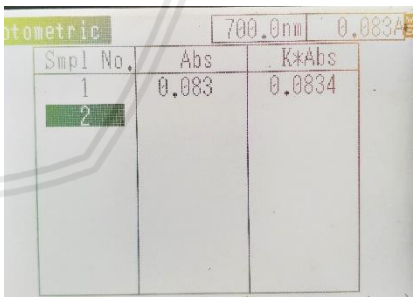


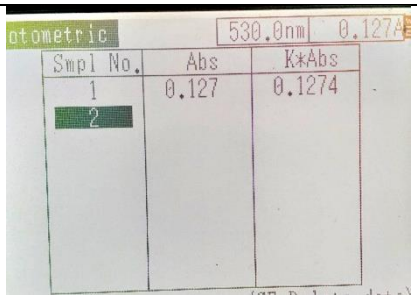
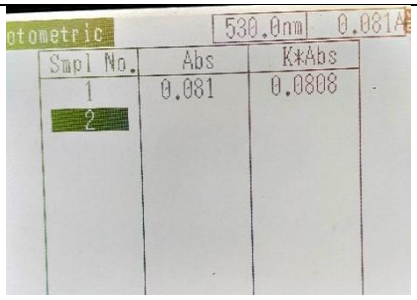
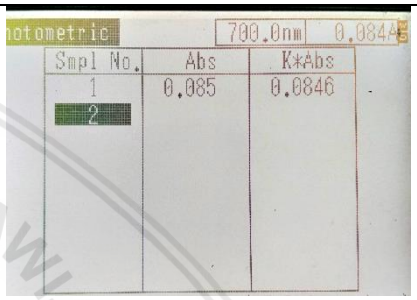
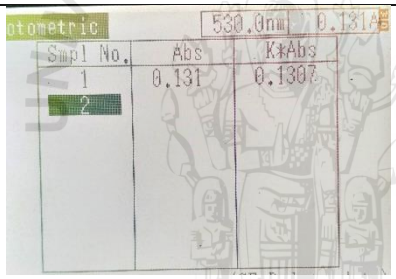
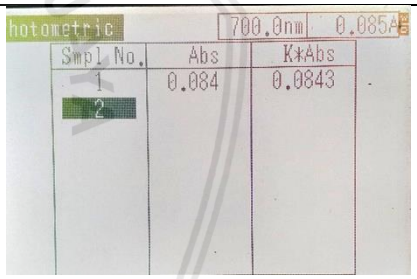
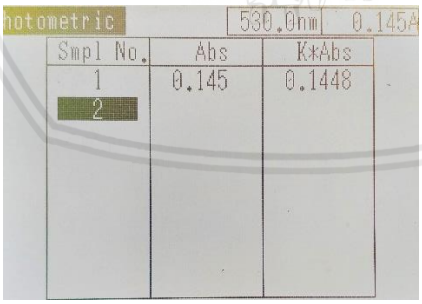
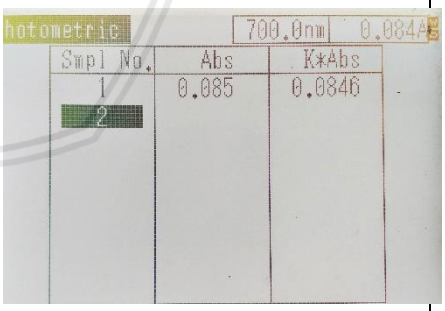
Gambar 2. Spektrum pada larutan pH 4,5

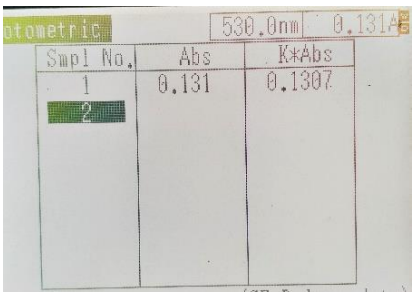
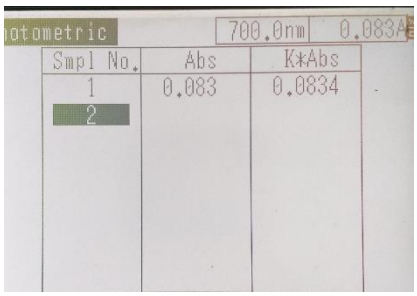
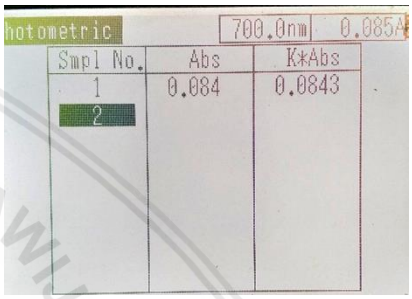
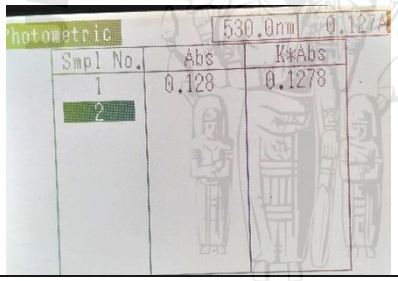
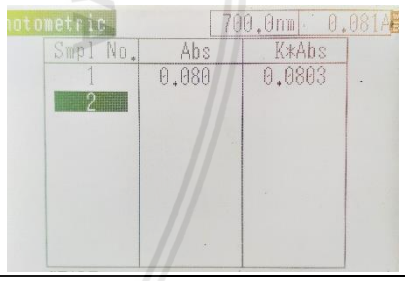
Lampiran 4

Dokumentasi Data Absorbansi

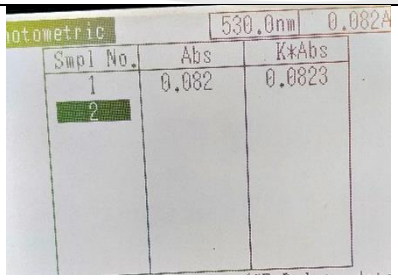
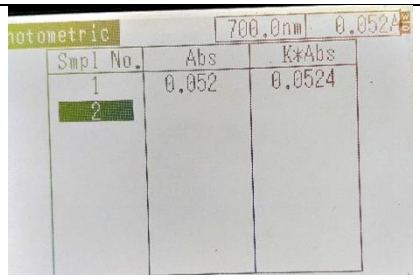
Tabel 1. Data Absorbansi Ekstrak Etanol 70%

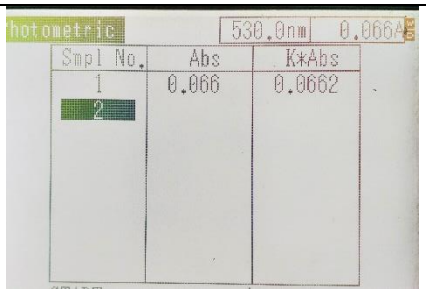
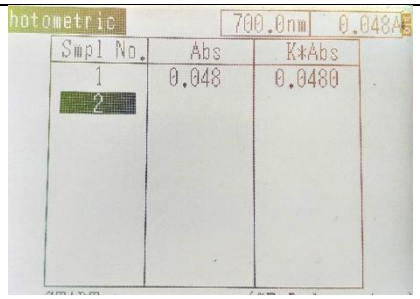
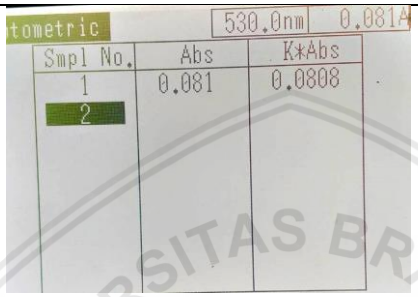
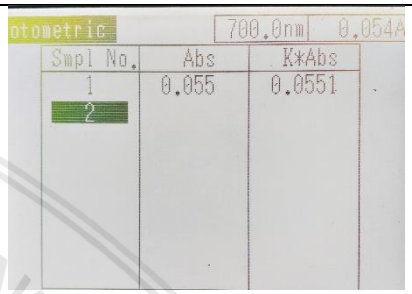
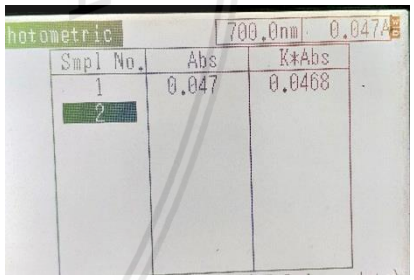
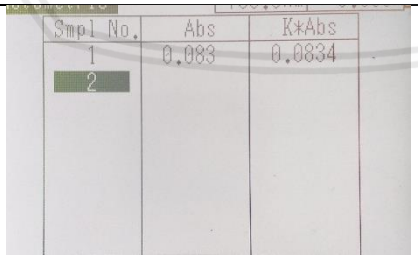
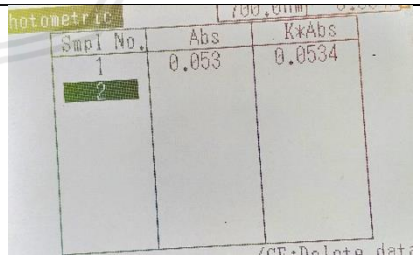
Replikasi	pH	530 nm	700 nm
1	1		
	4,5		
2	1		

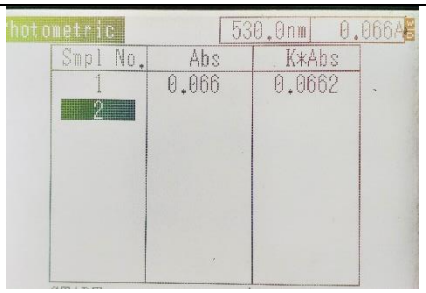
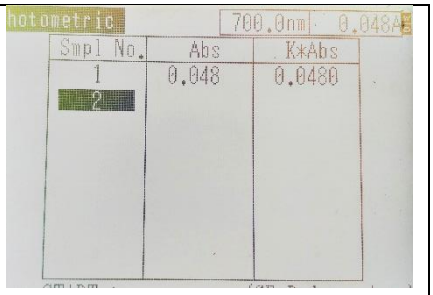
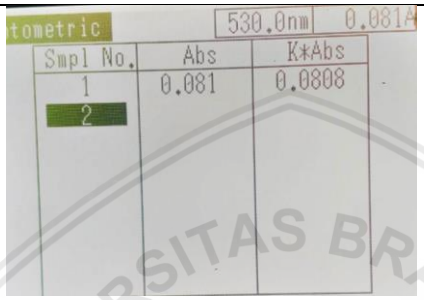
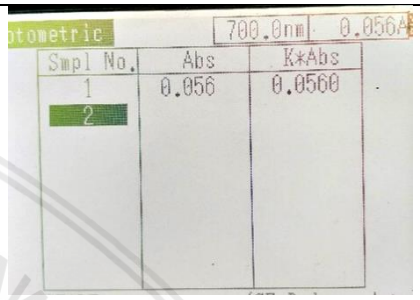
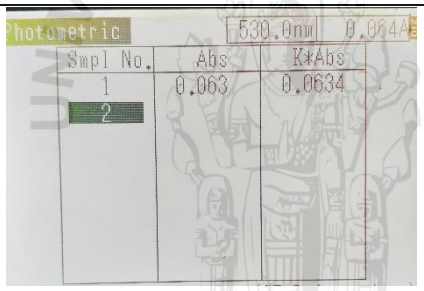
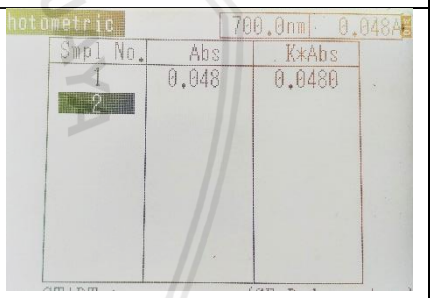
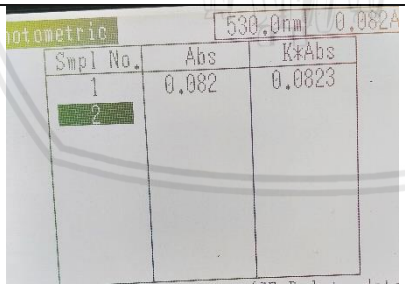
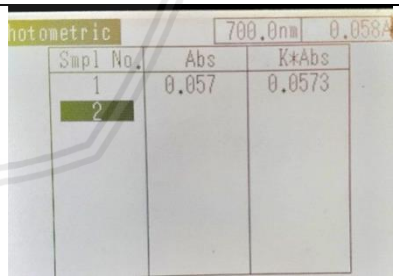
	4,5	 530.0nm 0.127A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.127 0.1274 2	 530.0nm 0.081A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.081 0.0808 2
3	1	530.0nm 0.146A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.146 0.1456 2	 700.0nm 0.084A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.085 0.0846 2
	4,5	 530.0nm 0.131A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.131 0.1307 2	 700.0nm 0.085A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.084 0.0843 2
	1	 530.0nm 0.145A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.145 0.1448 2	 700.0nm 0.084A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.085 0.0846 2

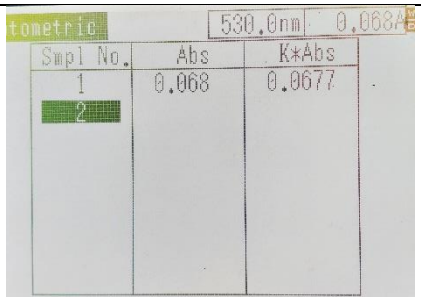
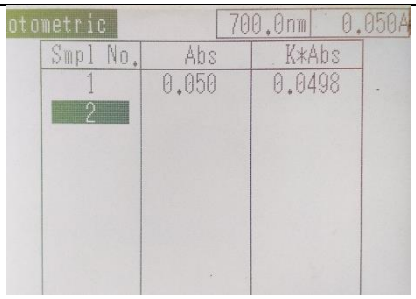
4	4,5		
5	1		
	4,5		

Tabel 2. Data Absorbansi Ekstrak Etanol 80%

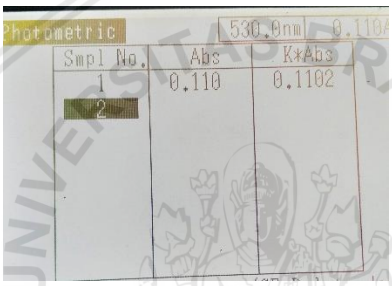
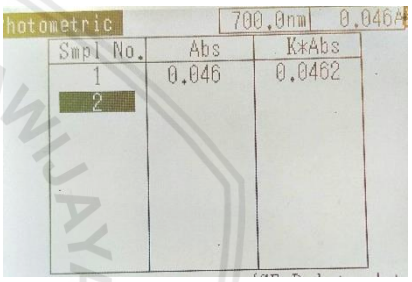
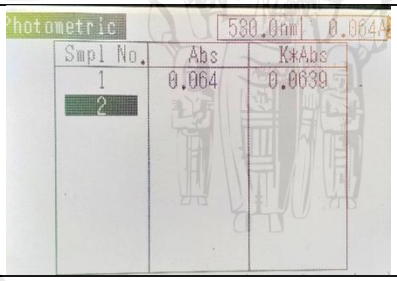
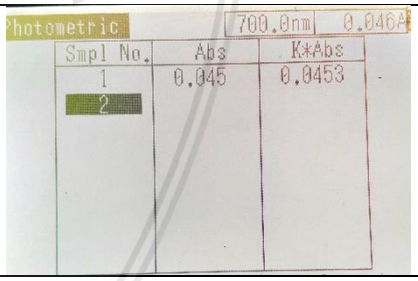
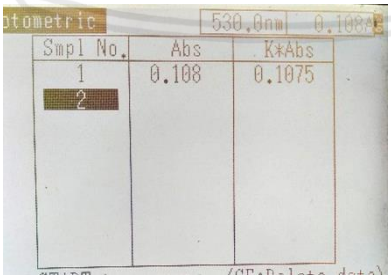
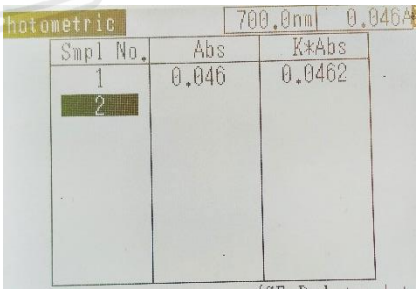
Replikasi	pH	530 nm	700 nm
	1		

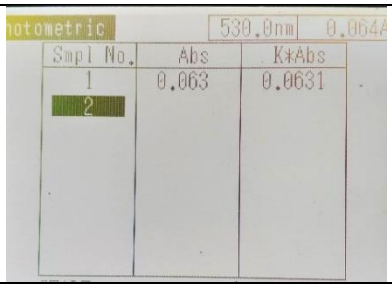
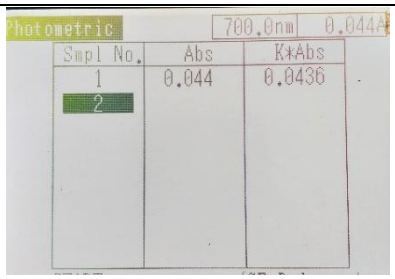
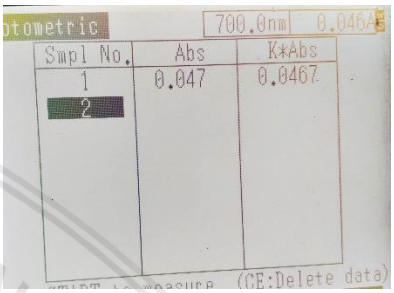
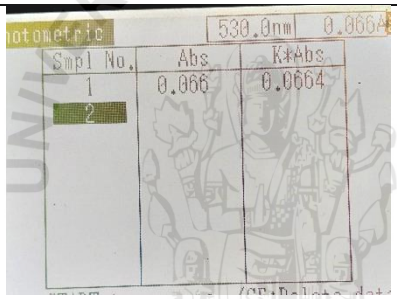
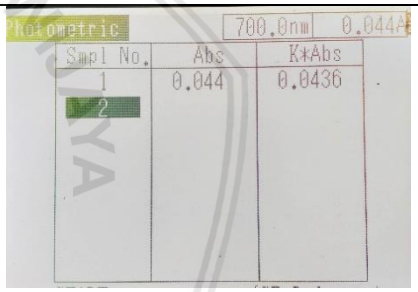
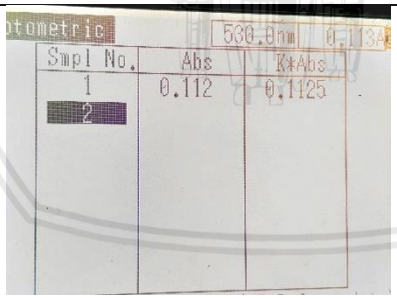
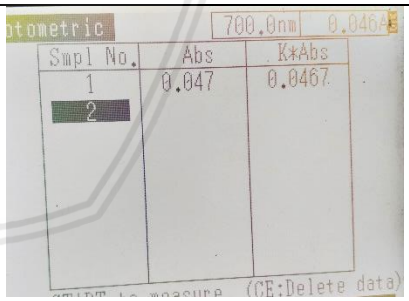
1	4,5	 530.0nm 0.066A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.066 0.0662 2	 700.0nm 0.048A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.048 0.0480 2
2	1	 530.0nm 0.081A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.081 0.0808 2	 700.0nm 0.054A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.055 0.0551 2
	4,5	530.0nm 0.064A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.063 0.0634 2	 700.0nm 0.047A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.047 0.0468 2
	1	 Smpl No. Abs K*Abs 1 0.083 0.0834 2	 Smpl No. Abs K*Abs 1 0.053 0.0534 2

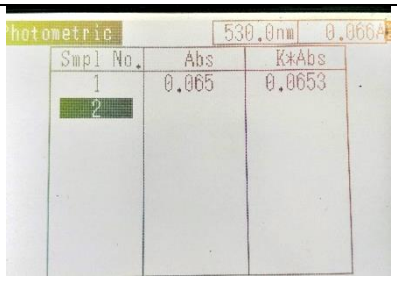
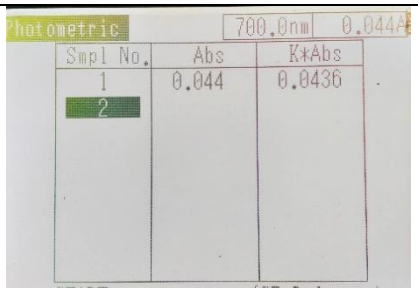
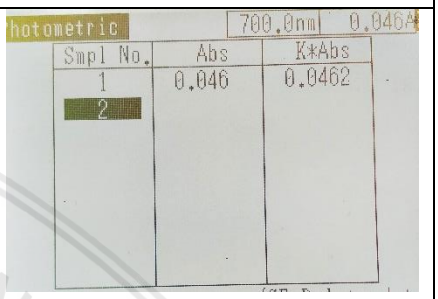
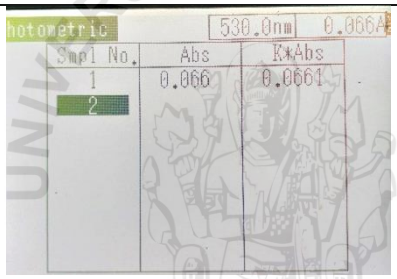
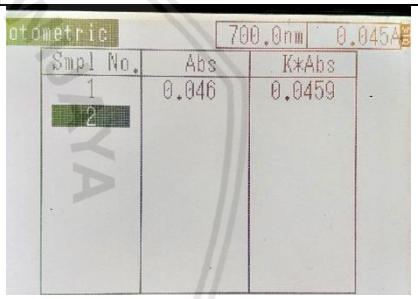
3	4,5	 530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.066 0.0662 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.048 0.0480 2
4	1	 530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.081 0.0808 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.056 0.0560 2
	4,5	 530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.063 0.0634 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.048 0.0480 2
5	1	 530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.082 0.0823 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.057 0.0573 2

	4,5		

Tabel 3. Data Absorbansi Ekstrak Etanol 96%

Replikasi	pH	530 nm	700 nm
1	1		
	4,5		
	1		

2	4,5	 530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.063 0.0631 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.044 0.0436 2
3	1	530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.114 0.1137 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.047 0.0467 2 (CE:Delete data)
	4,5	 530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.066 0.0664 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.044 0.0436 2
4	1	 530.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.112 0.1125 2	 700.0nm Smpl No. Abs K*Abs 1 0.047 0.0467 2 (CE:Delete data)

	4,5	 hotometric 530.0nm 0.066A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.065 0.0653 2	 hotometric 700.0nm 0.044A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.044 0.0436 2
5	1	tometric 530.0nm 0.111A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.111 0.1112 2	 hotometric 700.0nm 0.046A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.046 0.0462 2
	4,5	 hotometric 530.0nm 0.066A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.066 0.0661 2	 otometric 700.0nm 0.045A Smpl No. Abs K*Abs 1 0.046 0.0459 2

Lampiran 5

Perhitungan Kadar Total Antosianin

- Ekstrak ubi jalar ungu menggunakan pelarut etanol 96% (replikasi 1):

Absorbansi	λ 530 nm	λ 700 nm
pH 1	0,11	0,046
pH 4,5	0,064	0,045

Massa ekstrak yang ditimbang = 0,1023 gram

A = $(A_{530}-A_{700})$ pH 1 – $(A_{530}-A_{700})$ pH 4,5

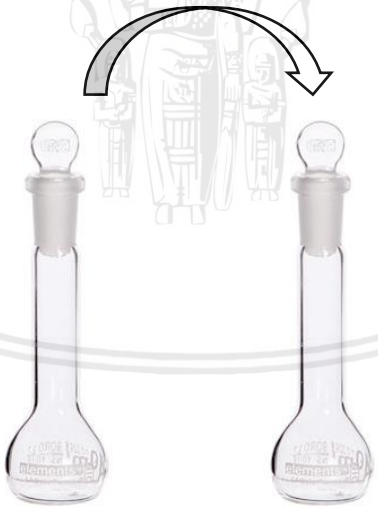
= (0,11-0,046) – (0,064-0,045)

= 0,045

A = ε b C

0,045 = $\frac{26900\ L}{mol\ cm}$. 1 cm . C

$1{,}673.10^{-6}\frac{mol}{L}$ = C



g = 0,1023 gram

C = $1{,}673.10^{-6}\frac{mol}{L}$

$M_1V_1 = M_2V_2$

M_1.1 ml = $1{,}673.10^{-6}\frac{mol}{L}$. 10 ml

$\frac{g}{Mr}$. $\frac{1000}{ml}$ = $1{,}673.10^{-5}\frac{mol}{L}$

$\frac{x}{449,2} . \frac{1000}{10}$ = 1,673.10^{-5}

x = 7,515.10^{-5}

g antosianin = x / bobot awal

= 7,515.10^{-5} / 0,1023

TAC (%) = 0,0734 = 0,073

TAC (%) = $\frac{A}{\varepsilon \, x \, L}$ x MW x DF x $\frac{V}{Wt}$ x 100%

= $\frac{0,045}{26900 \, x \, 1}$ x 449,2 x 10 x $\frac{0,01}{0,1023}$ x 100

= 0,073 g/100 gram

Keterangan :

A = Absorbansi

ε = Absorptivitas molar Sianidin-3-glukosida = 26900 L/(mol.cm)

L = Lebar kuvet = 1 cm

MW = Berat molekul Sianidin-3-glukosida = 449,2/mol

DF = Faktor pengenceran

V = Volume ekstrak pigmen (L)

Wt = Berat bahan awal (g)

Lampiran 6

Optimasi Metode Perhitungan Kadar Total Antosianin

A. Ekstrak pekat ubi jalar ungu menggunakan pelarut etanol 96%

Absorbansi	λ 530 nm	λ 700 nm
pH 1	0,107	0,047
pH 4,5	0,065	0,047

Massa ekstrak yang ditimbang = 0,1002 gram

A = $(A_{530}-A_{700})$ pH 1 – $(A_{530}-A_{700})$ pH 4,5

= (0,107-0,047) – (0,065-0,047)

= 0,042

A = ε b C

0,042 = $\frac{26900\ L}{mol\ cm}$. 1 cm . C

$1{,}561.10^{-6}\frac{mol}{L}$ = C

g = 0,1002 gram

C = $1{,}561.10^{-6}\frac{mol}{L}$

$M_1V_1 = M_2V_2$

M_1.1 ml = $1{,}561.10^{-6}\frac{mol}{L}$. 10 ml

$\frac{g}{Mr}$. $\frac{1000}{ml}$ = $1{,}561.10^{-5}\frac{mol}{L}$

$\frac{x}{449,2} . \frac{1000}{10}$ = 1,561.10^{-5}

x = 7,012.10^{-5}

g antosianin = x / bobot awal

= 7,515.10^{-5} / 0,1002

TAC (%) = 0,06998

TAC (%) = $\frac{A}{\varepsilon \, x \, L}$ x MW x DF x $\frac{V}{Wt}$ x 100%

= $\frac{0,042}{26900 \, x \, 1}$ x 449,2 x 10 x $\frac{0,01}{0,1002}$ x 100

= 0,0699 g/100 gram

B. <u>Ekstrak ubi jalar ungu menggunakan pelarut etanol 96% (dilakukan pengenceran 10x)</u>

Absorbansi	λ 530 nm	λ 700 nm
pH 1	0,059	0,047
pH 4,5	0,058	0,048

Massa ekstrak yang ditimbang = 0,1002 gram

A = (A_{530}-A_{700}) pH 1 – (A_{530}-A_{700}) pH 4,5

= (0,059-0,047) – (0,058-0,048)

= 0,002

A = ε b C

0,002 = $\frac{26900 \, L}{mol \, cm}$. 1 cm . C

7,435.$10^{-8} \frac{mol}{L}$ = C

g = 0,1002 gram

C =1,561.10^{-6} $\frac{mol}{L}$

$M_1V_1 = M_2V_2$

M_1.1 ml = 7,435.10^{-8} $\frac{mol}{L}$. 100 ml

$\frac{g}{Mr} . \frac{1000}{ml}$ = 7,435.10^{-6} $\frac{mol}{L}$

$\frac{x}{449,2} . \frac{1000}{10}$ = 7,435.10^{-6}

x = 3,340.10^{-5}

g antosianin = x / bobot awal

= 3,340.10^{-5} / 0,1002

TAC (%) = 0,033

TAC (%) = $\frac{A}{\varepsilon \, x \, L}$ x MW x DF x $\frac{V}{Wt}$ x 100%

= $\frac{0,002}{26900 \, x \, 1}$ x 449,2 x 10 x $\frac{0,01}{0,1002}$ x 100

= 0,033 g/100 gram

Lampiran 7

Hasil Uji Statistika

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TAC	70	.237	5	.200*	.961	5	.814
	80	.261	5	.200*	.862	5	.236
	96	.349	5	.046	.771	5	.046

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TAC	.224	15	.041	.886	15	.058

a. Lilliefors Significance Correction

Oneway

ANOVA

TAC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.009	2	.005	844.806	.000
Within Groups	.000	12	.000		
Total	.010	14			

Descriptives

TAC

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
70%	5	.0219213	.00183780	.00082189	.0196394	.0242033	.01934	.02418
80%	5	.0167481	.00336505	.00150489	.0125699	.0209264	.01149	.01970
96%	5	.0724761	.00146001	.00065294	.0706633	.0742889	.07019	.07346
Total	15	.0370485	.02611456	.00674275	.0225868	.0515103	.01149	.07346

Test of Homogeneity of Variances

TAC

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.057	2	12	.378

ANOVA

TAC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.009	2	.005	844.806	.000
Within Groups	.000	12	.000		
Total	.010	14			

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: TAC

Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
70%	80%	.0051732*	.00149812	.012	.0011764	.0091699
	96%	-.0505548*	.00149812	.000	-.0545516	-.0465580
80%	70%	-.0051732*	.00149812	.012	-.0091699	-.0011764
	96%	-.0557280*	.00149812	.000	-.0597247	-.0517312
96%	70%	.0505548*	.00149812	.000	.0465580	.0545516
	80%	.0557280*	.00149812	.000	.0517312	.0597247

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

Homogeneous Subsets

TAC

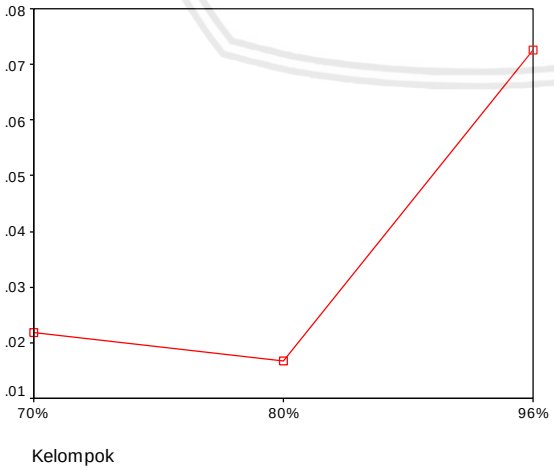
Tukey HSD[a]

Kelompok	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
80%	5	.0167481		
70%	5		.0219213	
96%	5			.0724761
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Means Plots



Correlations

Correlations

		Konsentrasi	TAC
Konsentrasi	Pearson Correlation	1	.886**
	Sig. (2-tailed)	.	.000
	N	15	15
TAC	Pearson Correlation	.886**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.
	N	15	15

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Regression

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.886[a]	.785	.769	.01256411

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

ANOVA[b]

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.007	1	.007	47.483	.000[a]
	Residual	.002	13	.000		
	Total	.010	14			

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

b. Dependent Variable: TAC

Coefficients[a]

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.134	.025		-5.354	.000
	Konsentrasi	.002	.000	.886	6.891	.000

a. Dependent Variable: TAC

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA