

**EKSTRAKSI ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU (*Ipomea
batatas L.*) DENGAN BEBERAPA TINGKAT
KONSENTRASI ETANOL**

REZA ADITYA PUTRA



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2021**

**EKSTRAKSI ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU (*Ipomea
batatas* L.) DENGAN BEBERAPA TINGKAT
KONSENTRASI ETANOL**

**REZA ADITYA PUTRA
JIA214041**

**Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JAMBI
2021**

Pernyataan

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Reza Aditya Putra
NIM : JIA214041
Prodi : Teknologi Industri Pertanian
Judul Skripsi : Ekstraksi Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L) dengan Beberapa Tingkat Konsentrasi Etanol

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan karya asli penulis dan belum pernah diajukan atau tidak dalam proses pengajuan dimanapun.
2. Sumber kepustakaan dan bantuan dari berbagai pihak yang diterima selama penelitian dan penyusunan skripsi ini telah dicantumkan /dinyatakan pada bagian yang relevan.
3. Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku atau apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini telah diajukan atau dalam proses pengajuan pihak lain dan/atau terdapat plagiatisme di dalam skripsi ini, maka saya bersedia dituntut sesuai pasal 12 ayat (1) butir (g) Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi, yakni pembatalan ijazah.

Jambi, 30 Agustus 2021
Yang membuat Pernyataan



Reza Aditya Putra
NIM. JIA214041

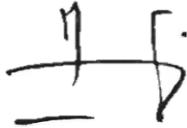
HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “ Ekstraksi Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) dengan Beberapa Tingkat Konsentrasi Etanol ” oleh Reza Aditya Putra, NIM J1A214041 telah diuji dan dinyatakan lulus pada Tanggal 30 Agustus 2021 dihadapan Tim Penguji yang terdiri atas :

Ketua : Ir. Hj. Emanauli, M.P.
Sekretaris : Meri Arisandi, S.TP., M.M.
Penguji Utama : Yernisa, S.TP., M.Si.
Penguji Anggota : Rudi Prihantoro, S.TP., M.Sc.

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



Ir. Hj. Emanauli, M.P.
NIP.196008241988032005

Dosen Pembimbing II



Meri Arisandi, S.TP., M.M.
NIDU.201504102001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknologi Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Jambi



Dr. Ir. Sahrial Hafids, M.Si.
NIP.196611031992031005

Tanggal Lulus: 30 Agustus 2021

REZA ADITYA PUTRA. J1A214041. EKSTRAKSI ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU (*Ipomea batatas* L.) DENGAN BEBERAPA TINGKAT KONSENTRASI ETANOL. Bimbingan Ir. Hj., Emanauli, M.P dan Meri Arisandi., S.TP. M.M.

RINGKASAN

Ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L.) merupakan tumbuhan merambat yang banyak mengandung antosianin yang tinggi. Antosianin merupakan komponen bioaktif kelompok flavonoid yang dapat memberikan warna merah, ungu, biru, pada bunga, daun, umbi, buah dan sayur yang kandungannya bergantung pada pH lingkungan tempatnya berada. Tujuan penelitian adalah mempelajari pengaruh konsentrasi etanol terhadap rendemen dan kadar antosianin dan menentukan konsentrasi etanol yang dapat memberikan rendemen ekstrak dengan kadar antosianin yang tinggi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu $P_1= 0\%$, $P_2= 81\%$, $P_3= 86\%$, $P_4= 91\%$, $P_5= 96\%$ dan diulang 15 kali. Parameter yang diamati yaitu pH pelarut, rendemen ekstrak, warna ekstrak, kadar antosianin. Data diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan bahwa: 1. konsentrasi etanol sebagai pelarut antosianin berpengaruh terhadap rendemen dan kadar antosianin tapi tidak berpengaruh terhadap warna ekstrak ubi jalar ungu. 2. Peningkatan konsentrasi etanol sampai kadar etanol 91% meningkatkan rendemen dan kadar antosianin ekstrak dan berbeda nyata, akan tetapi peningkatan konsentrasi etanol menjadi 96% tidak meningkatkan rendemen dan kadar antosianin, tidak berbeda nyata. Konsentrasi etanol 91% menghasilkan rendemen 22,53% dan kadar antosianin 45,53 mg/l ekstrak pekat ubi jalar ungu tertinggi dengan warna ekstrak *yellow red* untuk semua perlakuan.

Kata Kunci: Antosianin, Etanol, Ubi Jalar Ungu.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Ekstraksi Antosianin Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) dengan Beberapa Tingkat Konsentrasi Etanol”**.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Suandi, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Jambi.
2. Bapak Dr. Ir. Sahrial Hafids, M.Si. selaku ketua Jurusan Teknologi Pertanian, Universitas Jambi.
4. Ibu Ir. Hj. Emanauli, M.P selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah memberikan semangat, motivasi dan pengetahuan kepada penulis.
5. Ibu Ir. Hj. Emanauli, M.P selaku pembimbing skripsi I dan Ibu Meri Arisandi, S.TP., M.M selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah memberikan saran, arahan, bimbingan dan ilmu pengetahuan kepada penulis dalam pembuatan skripsi ini.
6. Ibu Yernisa, S.TP., M.Si dan Bapak Rudi Prihantoro, S.TP., M.Sc selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II.
7. Ibu Ade Yulia, S.TP., M.Sc selaku Kepala Laboran Pengolahan Teknologi Pertanian Universitas Jambi Kampus Pondok Meja.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam skripsi ini. kritik dan saran yang membangun dari pembaca akan sangat diterima dan berarti untuk keperluan perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan pengembangan ilmu Teknologi Industri Pertanian.

Jambi, 30 Agustus 2021

Reza Aditya Putra

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Reza Aditya Putra dilahirkan di Jambi pada tanggal 23 Agustus 1996. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Sodikin dan Ibu Lina Maya Saphira. Penulis telah menempuh pendidikan formal dimulai pada tahun 2002-2008 di SDN 13 Tanjab Barat. Pada Tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 3 Tanjab Barat dan lulus pada tahun 2011, dan menyelesaikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 3 Tanjab Barat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis di terima di Prodi Teknologi Industri Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

Selama perkuliahan penulis aktif dalam kegiatan organisasi sebagai Anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATIP) dan Penulis juga pernah menjadi panitia pada kegiatan Pengenalan Kehidupan Kampus.

Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT Sumbertama Nusa Pertiwi Bakrie Sumatera Plantations, yang beralamat di Desa Sungai Gelam, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. Penulis melaksanakan PKL pada tanggal 25 juni 2018 – 18 Agustus 2018 dengan judul “Analisa Mutu CPO Produksi Sebelum dan Sesudah Stasiun Klarifikasi di PT. Sumbertama Nusa Pertiwi”.

Penulis melaksanakan penelitian pada bulan April 2021 – Juni 2021 dengan judul skripsi “ Ekstraksi Antosianin Ubi Jalar Ungu dengan Beberapa Tingkat Konsentrasi Etanol ” dibawah bimbingan Ibu Ir. Hj. Emanauli, M.P dan Ibu Meri Arisandi, S.TP., M.M. Selanjutnya pada tanggal 30 Agustus 2021 penulis melaksanakan ujian skripsi dan dinyatakan lulus sebagai Sarjana Teknologi Pertanian.

MOTTO

“Allah tidak Membebani seseorang hambanya melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya.” (Q.S. Al- Baqarah:286)

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”
(Q.S. Al- Insyirah: 5-6)*

“Salah satu pengkerdilan terkejam dalam hidup ini adalah membiarkan pikiran yang cemerlang menjadi budak bagi tubuh yang malas yang mendahulukan istirahat sebelum lelah.”

“Setiap orang pernah gagal, jadikan kegagalan itu sebagai pembelajaran untuk bisa lebih baik lagi kedepannya.”

“Bila kau lelah istirahatlah sejenak namun jangan terlalu terlena.”

PERSEMBAHAN

Sujud syukur ku persembahkan kepada Allah SWT, berkat dan rahmat detak jantung, denyut nadi, nafas dan putaran roda kehidupan yang diberikan Nya hingga saat ini saya dapat mempersembahkan skripsi ku untuk orang-orang tercinta dalam hidupku.

Ayahku Sodikin dan Mamaku Lina Maya Saphira adalah hal yang paling berharga yang dikasih Allah ke saya, terima kasih untuk dukungan mental, finansial, dan kasih sayang yang berlimpah. Terima kasih juga buat mamiku Lavlinesia yang selalu mengajarkan, mensupport study dan skripsiku. Serta Kekasihku Welda Afrianti yang selalu ada menemani kesulitanku dalam pengerjaan skripsiku dan kawan-kawan seperjuangan untuk segala motivasi, semangat dan hal-hal luar biasa yang kalian berikan. Terima kasih buat HIMATIP jaya selalu.

DATAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
RIWAYAT HIDUP.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	4
1.4. Hipotesa	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Ubi Jalar (<i>Ipomeae batatas L</i>)	5
2.2. Ekstraksi	9
2.3. Etanol	11
2.4. Pewarna Alami	11
2.5. Antosianin	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Bahan dan Alat	14
3.3. Rancangan Percobaan	14
3.4. Pelaksanaan Penelitian	15
3.5. Parameter yang diamati	15
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Tingkat Kesaman (pH) Pelarut Pengaruh Konsentrasi Etanol.....	18
4.2. Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol	19
4.3. Warna Ekstrak	20
4.4. Kadar Antosianin.....	21
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
1. Komposisi Ubi jalar Ungu Segar	8
2. Kandungan Zat Gizi Ubi Jalar	8
3. Nilai Ketetapan Polaritas	13
4. Indikator pH Asam dan Basa	13
5. Deskripsi warna berdasarkan nilai L, a, b	16
6. Pembagian warna °Hue	16
7. Nilai rata-rata Tingkat keasaman (pH) pelarut	18
8. Nilai rata-rata rendemen ekstrak ubi jalar ungu	19
9. Nilai rata-rata warna (L^* , a^* , b^*), hue^* dan deskripsi warna ekstrak ubi jalar Ungu	20
10. Penampakan dan Diskripsi Ekstrak ubi jalar ungu pengaruh konsentrasi etanol	21
11. Kadar antosianin rata-rata ekstrak ubi jalar ungu	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur etanol.....	11
2. Struktur Antosianin	12

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Diagram alir penelitian.....	28
2. Data Hasil Pengamatan Dan Penghitungan Rendemen.....	29
3. Data Hasil Pengamatan Dan Penghitungan Warna Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol	31
4. Data Hasil Pengamatan Dan Penghitungan Kadar Antosianin Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini penggunaan zat warna sudah semakin luas terutama dalam makanan dan minuman, karena warna makanan memberikan daya tarik bagi konsumen. Zat warna menurut asalnya terdiri dari zat warna alami dan zat warna sintetik. Penggunaan zat warna alami untuk makanan dan minuman lebih aman dari zat warna sintetik dan lebih bersifat karsinogenik. Oleh sebab itu, perlu ditingkatkan pencarian alternatif sumber zat pewarna alami. Zat pewarna alami yang berpotensi untuk diekstrak diantaranya adalah antosianin.

Antosianin merupakan komponen bioaktif kelompok flavonoid yang dapat memberikan warna merah, ungu, biru, pada bunga, daun, umbi, buah dan sayur yang kandungannya bergantung pada pH lingkungan tempatnya berada (Torskangerpoll dan Andersen, 2005). Antosianin larut dalam air dan aman untuk dikonsumsi, sehingga umumnya digunakan sebagai pewarna alami untuk produk makanan dan minuman. Antosianin memiliki fungsi yang baik untuk kesehatan seperti mencegah risiko kanker usus kolon (Lim, 2012) dan kanker hati (Choi dkk, 2010). Antosianin juga diketahui sebagai antidiabetes (Sancho dan Pastore, 2012) dan antioksidan (Takahata dkk, 2011.). Senyawa ini dapat digunakan sebagai salah satu bahan tambahan makanan sebagai pewarna. Selain peranannya sebagai zat warna, antosianin juga dapat berperan sebagai senyawa antioksidan, sehingga ketika ditambahkan pada makanan akan menghasilkan suatu pangan fungsional.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tumbuhan merambat yang banyak mengandung antosianin yang tinggi (Yoshinaga, 1995), mudah didapat, dapat hidup disegala cuaca, di daerah pegunungan maupun di pantai (Abdullah, 2005). Ubi jalar ungu harganya relatif murah, tidak memberikan efek merugikan bagi Kesehatan (Yoshinaga, 1995). Kadar antosinin dipengaruhi oleh letak geografis tempat tumbuh dan suhu lingkungan tempat

tumbuh (Kim dkk 2014). Hasil penelitian Mahmudatussa'adah dkk (2014) kadar antosianin dari ubi yang dibudidayakan di Sumedang, Banjaran dan kuningan berbeda. Terdapat 2 jenis ubi jalar ungu yaitu ubi jalar ungu pekat dan ubi jalar ungu muda. Perbedaan warna dari kedua jenis ubi jalar ungu tersebut berhubungan dengan perbedaan kandungan antosianin di antara keduanya. Yang dan Gadi (2008) menyatakan bahwa konsentrasi antosianin menyebabkan beberapa jenis ubi jalar ungu mempunyai gradasi warna yang berbeda.

Ekstraksi merupakan suatu proses pemisahan kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan ataupun hewan dengan menggunakan pelarut tertentu. Pelarut yang digunakan didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran. Dalam proses ekstraksi, pemilihan pelarut memegang peranan penting untuk menentukan berhasil atau tidaknya proses ekstraksi tersebut. Pemilihan jenis pelarut dilakukan dengan melihat derajat kepolarannya. Untuk mendapatkan pengeksrak yang baik diperlukan pelarut yang memiliki polaritas yang sama dengan senyawa yang akan diekstrak karena senyawa polar hanya larut dengan baik dalam pelarut yang polar begitu pula senyawa non polar dapat larut dengan baik pada pelarut non polar. Derajat kepolaran suatu senyawa ditentukan oleh tetapan dielektriknya dimana senyawa yang memiliki konstanta dielektrik yang tinggi akan memiliki polaritas yang lebih tinggi

Antosianin adalah pigmen yang sifatnya larut dengan baik dalam air. Namun bila dilihat tingkat polaritasnya antara antosianin sebagai zat terlarut dan air sebagai pelarut tidak seimbang. Menurut Ricter dkk, (2006) tingkat polaritas antosianin digolongkan semipolar (dielektrik konstan 30-40) sedang air adalah sangat polar (dielektrik konstan 80). Karena itu untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi antosianin polaritas air sebagai pelarut harus diturunkan sampai mendekati polaritas antosianin. Pelarut yang biasa digunakan untuk ekstraksi antosianin adalah etanol, methanol, isopropanol, aseton dan air. Menurut Zhang dkk, (2009) perbedaan konsentrasi etanol dapat mengakibatkan perubahan polaritas pelarut sehingga mempengaruhi kelarutan senyawa bioaktif.

Avioleza (2019) mengamati pengaruh konsentrasi etanol terhadap kadar total antosianin pada ekstraksi ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) Rendemen tertinggi ekstrak didapatkan dari pelarut etanol 80%, dengan nilai 6,44% dan

kadar total antosianin tertinggi didapatkan dari pelarut etanol 96%, dengan nilai 72 mg/100g. Agustin (2015) mengekstrak antosianin dari kembang sepatu menggunakan beberapa tingkat konsentrasi etanol 70, 80, 90, dan 96% (v/V), diperoleh rendemen dan kadar antosianin tertinggi dari konsentrasi etanol 96%. Hambali dkk, (2014) mengekstrak ubi jalar ungu dengan etanol dengan konsentrasi etanol 65, 75, 85 dan 95% dengan lama waktu ekstraksi 1-2 jam, etanol 85% dan lama waktu ekstraksi adalah 2 jam menghasilkan rendemen yang tertinggi.

Budiarto (1991) mengekstraksi kulit buah manggis menggunakan solven air, metanol dan etanol, ternyata intensitas warna ekstrak dengan air lebih rendah dibandingkan dengan metanol dan etanol. Hal ini diduga polaritas senyawa tersebut lebih rendah dibandingkan air sehingga pelarut yang baik untuk ekstraksi adalah solvent yang kurang polar. Selain pelarut polar, pada saat ekstraksi antosianin diperlukan penambahan asam untuk lebih mengoptimalkan ekstraksi antosianin Gao dan Mazza (1996) melakukan penelitian tentang ekstraksi pigmen antosianin pada biji bunga matahari yang berwarna ungu. Komposisi pelarut yang digunakan untuk ekstraksi adalah etanol : asam asetat : air = 50 : 1 : 49. Penelitian ini akan mempelajari pengaruh konsentrasi etanol terhadap rendemen dan kadar antosianin ubi jalar ungu.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari pengaruh konsentrasi etanol terhadap rendemen dan kadar antosianin.
2. Menentukan konsentrasi etanol yang dapat memberikan rendemen ekstrak dengan kadar antosianin yang tinggi.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu di bidang ekstraksi pangan, terutama ekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu menggunakan pelarut etanol.

1.4 Hipotesa

1. Konsentrasi etanol berpengaruh terhadap rendemen dan kadar antosianin.
2. Terdapat konsentrasi etanol yang dapat dapat memberikan rendemen ekstrak dengan kadar antosianin yang tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ubi Jalar (*Ipomeae batatas L*)

Dalam sistematika tumbuhan ubi jalar diklasifikasikan sebagai Kingdom Plantae, kelas Dicotyledon, family Convolvulaceae genus Ipomeae. Ubi jalar memiliki banyak nama tergantung daerah antara lain: ketela rambat, hui atau boled (Sunda), tela rambat dan sabrang (jawa), gadong, piek, gadung enjalur, katelo, ubi katelo, ubi pelo, tetilo, balading (Sumatera), sweet potato (Inggris) dan shoyu (Jepang) (Hernani, 2006).

Ubi jalar yang banyak ditemui di lapangan awalnya adalah ubi jalar warna daging putih, kuning dan oranye. Akan tetapi, sejak diperkenalkannya dua varietas ubi jalar ungu dari Jepang dengan warna daging umbinya sangat gelap yaitu Ayamurasaki dan Yamagawamurasaki. Ke dua varietas ini telah diusahakan secara komersial, pemanfaatan ubi jalar ungu semakin memiliki prospek yang baik.

2.1.1 Ubi Jalar Ungu

Warna ungu pada ubi jalar disebabkan oleh adanya zat warna alami yang disebut antosianin. Antosianin adalah kelompok pigmen yang menyebabkan warna kemerah merahan, letaknya di dalam cairan sel yang bersifat larut dalam air (Nollet, 1996). Komponen antosianin ubi jalar ungu adalah turunan mono atau diasetil 3-(2-glukosil)glukosil-5-glukosil peonidin dan sianidin (Suda dkk, 2003). Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* var *Ayamurasaki*) mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi daripada ubi jalar jenis lain. Dua jenis ubi jalar ungu yang saat ini telah dikembangkan dan dimanfaatkan di daerah Aceh adalah ubi jalar ungu pekat dan ubi jalar ungu muda. Perbedaan warna dari kedua jenis ubi jalar ungu tersebut diduga berhubungan dengan perbedaan kandungan antosianin di antara keduanya. Yang dan Gadi (2008) menyatakan bahwa konsentrasi antosianin menyebabkan beberapa jenis ubi jalar ungu mempunyai gradasi warna

yang berbeda. Pigmennya lebih stabil bila dibandingkan antosianin dari sumber lain seperti kubis merah, elderberries, blueberries, dan jagung merah (Kumalaningsih, 2007).

2.1.2 Manfaat pigmen ungu Ubi Jalar

Pigmen warna ungu pada ubi ungu bermanfaat sebagai antioksidan karena dapat menyerap polusi udara, racun, oksidasi dalam tubuh, dan menghambat pengumpulan sel-sel darah. Kandungan lainnya dalam ubi jalar ungu adalah betakaroten. Semakin pekat warna ubi jalar, maka semakin pekat beta karoten yang ada di dalam ubi jalar. Betakaroten 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 (Anonim, 2014).

Senyawa antosianin pada ubi jalar ungu merupakan pigmen yang berfungsi sebagai komponen pangan sehat. Antosianin yang terkandung dalam ubi jalar ungu mampu menghambat laju kerusakan sel radikal bebas akibat nikotin, polusi udara dan bahan kimia lainnya. Antosianin berperan dalam mencegah terjadinya penuaan, kemerosotan daya ingat dan kepikunan, polyp, asam urat, asam lambung, penyakit jantung koroner, penyakit kanker dan penyakit degeneratif, seperti arteriosklerosis. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik terhadap mutagen dan 5 karsinogen yang terdapat pada bahan pangan dan olahannya, mencegah gangguan pada fungsi hati, anti hipertensi dan menurunkan kadar gula darah.

Oleh karena itu, antosianin dari ubi jalar ungu berpotensi besar sebagai sumber pewarna alami. Struktur kimia antosianin yang telah teridentifikasi oleh Otake dkk, (1992) adalah sianidin dan peonidin-3-kafeilferulisoforosida-5-glukosida. Sumber lain menyebutkan bahwa ubi ungu mengandung antosianin dari jenis sianidin-3-glukosilfruktosida-5-xilosida yang diasilasi dengan asam kafeat dan ferulat atau turunan petunidin dan pelargonidin-3,5-diglukosida yang

diasilasi asam pkuemat. Seperti antosianin pada umumnya antosianin pada ubi jalar ungu juga dipengaruhi oleh tingkat keasaman lingkungan. Pada lingkungan dengan pH rendah, warna yang diekspresikan lebih merah dan lebih stabil selama penyimpanan (Fan dkk, 2008)

2.1.3 Sifat dan Komposisi Ubi Jalar Ungu

Pigmen antosianin adalah pigmen yang bersifat larut air, terdapat dalam bentuk aglikon sebagai antosianidin dan glikon sebagai gula yang diikat secara glikosidik. Bersifat stabil pada pH asam, yaitu sekitar 1-4, dan menampilkan warna oranye, merah muda, merah, ungu hingga biru. Sekitar 80% dari total antosianin tersebut berada dalam bentuk terasilasi. Antosianin yang terealisasi relatif lebih stabil jika dibandingkan dengan antosianin yang tidak terasilasi. Struktur kimia antosianin yang telah teridentifikasi oleh Otake dkk, (1992) adalah sianidin dan peonidin-3-kafeilferulisoforosida-5-glukosida. Sumber lain menyebutkan bahwa ubi ungu mengandung antosianin dari jenis sianidin-3-glukosilfruktosida-5-xilosida yang diasilasi dengan asam kafeat dan ferulat atau turunan petunidin dan pelargonidin-3,5-diglukosida yang diasilasi asam pkuemat. Seperti antosianin pada umumnya antosianin pada ubi jalar ungu juga dipengaruhi oleh tingkat keasaman lingkungan. Pada lingkungan dengan pH rendah, warna yang diekspresikan lebih merah dan lebih stabil selama penyimpanan (Fan dkk, 2008)

Kadar antosianin pada ubi jalar ungu pekat adalah 61,85 mg/100g (138,15 mg/100 g basis kering) dan 3,51 mg/100g (9,89 mg/100g basis kering) pada ubi jalar ungu muda (Tabel 1). Dalam 100 g ubi jalar ungu segar, kandungan antosianin ubi jalar ungu pekat 17 kali lebih tinggi dibandingkan dengan kadar antosianin ubi jalar ungu muda. Kandungan antosianin ubi jalar tergantung pada intensitas warna pada umbi tersebut. Semakin ungu warna umbinya, maka kandungan antosianinnya semakin tinggi (Winarno, 2004).

Tabel 1. Komposisi Ubi Jalar Ungu

No	Jenis Komposisi	%
		Ubi Jalar Ungu
1	Kadar air	55,23
2	Ph	7,00
3	Padatan terlarut	5,00
4	Kadar antosianin (mg antosianin /100g)	61,85
5	Aktivitas antioksidan (%)	59,25

Sumber: Husna, dkk. (2013)

Tabel 2. Kandungan Zat Gizi Ubi Jalar

Kandungan Zat Gizi	Ubi Jalar			
	Putih	Kuning	Ungu	Orange
Energi (kkl)	123,00	114,00	123,00	151,00
Protein (g)	1,80	0,80	1,80	1,80
Lemak (g)	0,70	0,50	0,70	0,40
Karbohidrat (g)	27,90	26,70	27,90	35,40
Kalsium (mg)	30,00	51,00	30,00	57,00
Fosfor (mg)	49,00	47,00	49,00	52,00
Zat besi (mg)	1,00	1,90	1,00	1,00
Vitamin A (IU)	60,00	-	77,00	900,00
Vitamin B1 (mg)	0,09	0,06	0,09	900,00
Vitamin C (mg)	28,68	29,22	21,43	21,00
Betakaroten (mkg)	260	2900	9900	9900
Antosianin (mg)	0,06	4,56	110,51	-
Serat kasar (%)	0,90	1,40	1,20	0,70
Kadar gula (%)	0,40	0,30	0,40	1,69
Air (%)	68,50	79,28	68,50	62,00

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI, (1993).

2.2 Ekstraksi

2.2.1 Pengertian ekstraksi

Ekstraksi ialah pemisahan zat-zat aktif dari bagian tanaman. Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik komponen kimia yang terdapat dalam bahan yang akan diekstrak. Ekstraksi terjadi karena perpindahan massa komponen zat padat ke dalam dimulai dari lapisan antar muka berdifusi masuk ke dalam pelarut. Proses pengekstraksian komponen kimia dalam sel tanaman pada pelarut organik akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif (Hambali, dkk. 2014). Komponen aktif yang terekstrak dari bahan padat setelah pelarutnya dipisahkan disebut dengan ekstrak. Ekstrak dapat berupa sediaan kering, kental atau cair.

2.2.2 Metode Ekstraksi

Ekstraksi dapat dilakukan secara dingin dan dengan melalui pemanasan. Metode ekstraksi secara dingin adalah metode ekstraksi yang didalam proses kerjanya tidak memerlukan pemanasan. Metode ini dipergunakan untuk bahan-bahan yang tidak tahan terhadap pemanasan dan bahan-bahan yang mempunyai tekstur yang lunak atau tipis. Metode dingin meliputi metode perkolasi, maserasi, Perkolasi adalah suatu metode ekstraksi diletakkan dalam bejana atau wadah dan dialiri dengan cairan penyari dari atas ke bawah, di mana alatnya dilengkapi dengan kran. Maserasi adalah proses ekstraksi secara sederhana karena dilakukan dengan cara merendam bahan dalam pelarut dalam beberapa lama sambil sesekali diaduk. Metode Maserasi umumnya menggunakan pelarut non air atau pelarut non-polar

Metode ekstraksi secara panas adalah metode ekstraksi yang di dalam prosesnya dibantu dengan pemanasan. Pemanasan dapat mempercepat terjadinya proses ekstraksi karena cairan penyari akan lebih mudah menembus rongga-rongga sel simplisia dan melarutkan zat aktif yang ada dalam sel simplisia tersebut. Metode ini diperuntukkan untuk simplisia yang mengandung zat aktif yang tahan terhadap pemanasan dan simplisia yang mempunyai tekstur keras

seperti kulit, biji, dan kayu. Contoh ekstraksi panas adalah refluks, sokhlet, destilasi uap.

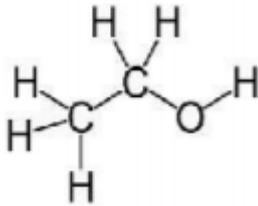
2.2.3 Jenis Pelarut yang digunakan

Pemilihan pelarut merupakan faktor penentuan dalam ekstraksi. Pelarut yang digunakan dalam ekstraksi harus dapat menarik komponen aktif dari campuran. Hal-hal yang harus diperhatikan dalam memilih pelarut adalah selektivitas, sifat pelarut, kemampuan untuk mengekstraksi, tidak bersifat racun, mudah diuapkan dan harganya relatif murah (Gamse, 2002 dalam Fauzana, 2010). Menurut Kwartiningsih, dkk (2009), selektivitas berarti pelarut harus dapat melarutkan semua zat yang akan diekstrak dengan cepat dan sempurna, pelarut harus memiliki sifat titik didih yang cukup rendah agar pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi, pelarut harus bersifat inert sehingga tidak bereaksi dengan komponen lain, pelarut harus mempunyai titik didih seragam, dan jika diuapkan tidak tertinggal dalam produk, harga pelarut yang murah, pelarut harus tahan atau tidak mudah terbakar.

Pelarut yang memiliki kepolaran yang sama akan lebih mudah tertarik/terlarut. Terdapat tiga golongan pelarut, yaitu pelarut polar, pelarut semi polar dan pelarut non polar. Pelarut polar memiliki tingkat kepolaran yang tinggi, cocok untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang polar dari tanaman. Pelarut polar cenderung universal digunakan karena biasanya walaupun polar, tetap dapat menyari senyawa-senyawa dengan tingkat kepolaran lebih rendah. Salah satu contoh pelarut polar adalah : air, metanol, etanol, asam asetat. Pelarut semipolar Pelarut semipolar memiliki tingkat kepolaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pelarut polar. Pelarut ini baik untuk mendapatkan senyawa-senyawa semipolar dari tumbuhan. Contoh pelarut ini adalah: aseton, etil asetat, kloroform. Pelarut nonpolar, hampir sama sekali tidak polar. Pelarut ini baik untuk mengekstrak senyawa-senyawa yang sama sekali tidak larut dalam pelarut polar. Senyawa ini baik untuk mengekstrak berbagai jenis minyak. Contoh: heksana, eter.

2.3 Etanol

Etil alkohol atau etanol merupakan zat kimia yang termasuk ke dalam golongan alkohol. Etanol memiliki struktur kimia $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, dengan rumus struktur Gambar 1 memiliki sifat mudah menguap, tidak berwarna, dan bersifat polar sehingga digunakan sebagai pelarut untuk berbagai senyawa. Sifat polar yang dimiliki oleh etanol, membuat zat kimia ini sering digunakan sebagai pelarut pengawet dalam dunia medis, desinfektan. Selain itu, etanol memiliki titik didih sebesar $78,4^\circ\text{C}$ sehingga memiliki sifat mudah terbakar.



Gambar 1. Struktur etanol (Fessenden, 1997)

2.4. Pewarna Alami

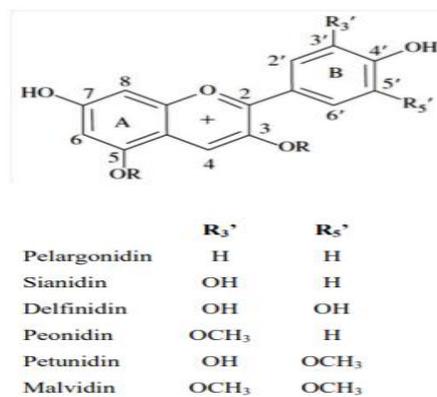
Pewarna alami adalah zat warna (pigmen) yang diperoleh dari tumbuhan, hewan, atau sumber-sumber mineral. Beberapa pewarna alami yang berasal dari tanaman dan hewan diantaranya adalah klorofil, mioglobin, hemoglobin, antosianin, flavonoid, tannin, quinon dan xanthon serta karotenoid (Syarifah, 2014). Zat warna alami dapat dikelompokkan sebagai warna hijau, kuning dan merah.

2.5 Antosianin

Antosianin merupakan golongan senyawa kimia organik yang dapat larut dalam pelarut polar, serta bertanggung jawab dalam memberikan warna oranye, merah, ungu, biru, hingga hitam pada tumbuhan tingkat tinggi seperti: bunga, buah-buahan, biji-bijian, sayuran, dan umbi-umbian (Du dkk, 2015). Berdasarkan kepolarannya dalam pelarut universal, antosianin dalam tumbuhan berada dalam

bentuk aglikon yang dikenal sebagai antosianidin dan antosianin dalam bentuk glikon sebagai gula yang diikat secara glikosidik membentuk ester dengan monosakarida (glukosa, galaktosa, ramnosa, dan pentosa) (Saati dkk. 2011).

Antosianin yang merupakan zat warna alami golongan flavonoid dengan tiga atom karbon yang diikat oleh sebuah atom oksigen untuk menghubungkan dua cincin aromatik benzene (C₆H₆) di dalam struktur utamanya. Antosianin mempunyai karakteristik kerangka karbon (C₆C₃C₆) dengan struktur dasar antosianin adalah 2-fenil-benzofiriliium dari garam flavilium [10]. Struktur dasar antosianin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur Antosianin (R₃' dan R₅' : Gugus Substitusi; R : Jenis Glikon (Gugus Gula)

Hingga kini di alam terdapat lebih dari 700 jenis antosianin yang diisolasi dari berbagai jenis tanaman dan telah diidentifikasi, beberapa diantaranya yang memegang peranan penting dalam bahan pangan yaitu pelargonidin, sianidin, peonidin, delfinidin, petunidin, malvidin, dan glikosida-glikosida antosianidin (Priska dkk, 2018). Salah satu jenis antosianin yang kandungannya paling banyak di alam, dan digunakan sebagai senyawa referensi pada umumnya adalah turunan sianidin dan peonidin.

Antosianin memiliki sifat hidrofilik yang memudahkannya larut dalam air. Selain bersifat hidrofilik, antosianin juga dapat larut dalam pelarut organik yang bersifat polar seperti etanol, metanol, aseton, dan kloroform. Kestabilan antosianin dalam air maupun pelarut polar yang bersifat netral atau basa dapat lebih dimantapkan dengan penambahan asam organik seperti asam asetat, asam sitrat, atau asam klorida (Sipahli dkk, 2017). Kombinasi pelarut polar dengan asam

organik yang tepat hingga mendapatkan kondisi pH yang sangat asam (pH 1-2) dapat lebih memantapkan kestabilan antosianin dalam bentuk kation flavium merah, sedangkan apabila pelarut dikombinasikan.

Kano dkk. (2005) telah menemukan delapan senyawa antosianin (senyawa A-H) yang terdapat dalam ekstrak ubi jalar ungu. Kedelapan senyawa tersebut memiliki perbedaan pada gugus sampingnya dan memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda pula. Aktivitas antokisodan tertinggi ditunjukkan oleh senyawa H, yang mengikat gugus metil, asam kafeat, dan asam ferulat masing-masing pada posisi R1, R2, dan R3. Spektrum antosianin yang diisolasi dari ubi jalar.

Tabel 3. Nilai Ketetapan Polaritas

Solvent	Dielectric constant DC	Polarity Index* PI
Water	80.0	9.0
Ethanol	24.6	5.2
Methanol	32.7	5.1
Acetonitrile	37.5	5.8
THF	4.0	4.0
n-Hexane	1.9	0.0
Acetone	21	5.1
Isopropyl alcohol	20.3	3.9
Toluene	2.3	2.4

*From <http://www.chemical-ecology.net/java/solvents.htm>

Tabel 4. Indikator pH Asam dan Basa

Indikator	Warna pada pH rendah	Rentang pH transisi	Warna pada pH tinggi
Timol biru (transisi pertama)	Merah	1,2 – 2,8	Kuning
Metil merah	Merah	4,4 – 6,2	Kuning
Bromotimol biru	Kuning	6,0 – 7,6	Biru
Timol biru (transisi kedua)	Kuning	8,0 – 9,6	Biru
Fenolftalein	Tak Berwarna	8,3 – 10,0	Fuchsia

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilaksanakan dari bulan Juni - Agustus 2021 di Laboratorium Analisis Pengolahan Hasil Pertanian (APHP) Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jambi.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan untuk penelitian ini adalah ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L var. Ayamurasaki) yang dicirikan oleh semua bagian umbinya berwarna ungu yang rencananya dibeli di petani. Bahan kimia yang akan digunakan adalah etanol, asam sitrat, Aquades.

Alat yang digunakan adalah pH meter, blender, beaker glass, pisau, timbangan, timbangan analitik, penangas air, sentrifuse, botol gelap, kertas saring whatman, *rotavapour*, *waterbath*, *colour reader* dan *spektrofotometer*.

3.3 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi etanol (KE) dalam air yang terdiri dari 5 taraf perlakuan, yaitu:

$P_1 = \text{Perlakuan konsentrasi KE} = 0\%$

$P_2 = \text{Perlakuan konsentrasi KE} = 81\%$

$P_3 = \text{Perlakuan konsentrasi KE} = 86\%$

$P_4 = \text{Perlakuan konsentrasi KE} = 91\%$

$P_5 = \text{Perlakuan konsentrasi KE} = 96\%$

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapat 15 satuan percobaan.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan penelitian

Ubi jalar dibersihkan dengan cara mencuci dengan air mengalir, kemudian dikupas dipotong-potong dengan ukuran 3x7cm dengan ketebalan 0,6 cm, kemudian diblansing dengan dengan *waterbath* selama 10 menit. Tujuan blansing untuk menonaktifkan enzim agar tidak terjadi perubahan warna selama proses pengolahan. Selanjutnya dihancurkan menggunakan blender.

Pelarut dibuat sebanyak 200 ml dengan cara mencampur etanol dengan aquadest sesuai konsentrasi perlakuan kemudian setiap perlakuan ditambah asam sitrat 2gram/100ml pelarut untuk stabilisasi warna.

3.4.2 Ekstraksi antosianin (Modifikasi Ekaputra dan Pramitasari, 2020)

Hancuran ubi jalar ditimbang sebanyak 50 gram dimasukkan ke dalam Erlenmeyer (dibungkus alumunium foil) 250 ml ditambah pelarut 1: 4 (b/v). Kemudian dimaserasi selama 24 jam. Setelah itu sampel disentrifuse selama 10 menit dan disaring dengan kertas saring Whatman. Supernatan hasil saringan diuapkan menggunakan rotavapour pada suhu 60°C. Ekstrak yang diperoleh disimpan dalam botol gelap. Ekstrak disimpan pada botol gelap suhu 20°C atau siap digunakan.

3.5. Parameter yang diamati

3.5.1 pH Pelarut

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Pengujian dilakukan dengan cara mengkalibrasi elektroda dengan cara mencelupkan elektroda ke dalam aquadest hingga menunjukkan pH 7, kemudian elektroda dibilas dengan aquadest kemudian dikeringkan Kembali. Setelah itu dilakukan pengukuran pH sampel dengan cara mencelupkan elektroda ke sampel yang telah dikocok kemudian dibaca angka yang ditunjukkan jarum atau digital.

3.5.2 Rendemen Ekstrak

Perhitungan rendemen dilakukan dengan cara membandingkan ekstrak hasil ekstraksi dengan berat ubi jalar beku sebelum ekstraksi

Besarnya rendemen dihitung dengan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak hasil ekstraksi}}{\text{berat ubi jalar sebelum ekstraksi}} \times 100\%$$

3.5.3 Warna Ekstrak

Warna ekstrak ubi jalar diukur menggunakan Colour reader berdasarkan nilai n nilai L^* (kecerahan), a^* (merah-hijau) dan nilai b^* (kuning-biru) kemudian dihitung nilai $^\circ\text{Hue}$.

Tabel 5. Deskripsi warna berdasarkan nilai L, a, b

Nilai Deskripsi Warna	Deskripsi Warna
Nilai L	Dari 0 (hitam) sampai 100 (putih)
Nilai +a (positif)	Dari 0-100 untuk warna merah
Nilai -a (negatif)	Dari 0-(-80) untuk warna hijau
Nilai +b (positif)	Dari 0-70 untuk warna kuning
Nilai -b (negatif)	Dari 0-(-70) untuk warna biru

Selanjutnya dihitung $^\circ\text{Hue}$ dari nilai a^* dan b^* , serta perubahan warna (ΔE) dari nilai L^* , a^* , dan b^* yang diperoleh, menggunakan rumus di bawah ini :

$$^\circ\text{Hue} = \tan^{-1} (b/a)$$

Tabel 6. Pembagian warna $^\circ\text{Hue}$ (Hutching, 1999)

$^\circ\text{Hue}$ [arc tan-1 (b/a)]	Deskripsi Warna
18-54	Red (R)
54-90	Yellow red (YR)
90-126	Yellow (Y)
126-162	Yellow green (Y)
162-198	Green (G)
198-234	Blue green (BG)
234-270	Blue (B)
270-306	Blue purple (BP)
306-342	Purple (P)
342-18	Red purple (RP)

3.5.4 Kadar Antosianin (Mahmudatuss'adah dkk, 2014, modifikasi).

Penetapan kadar antosianin dilakukan dengan metode perbedaan pH yaitu pada pH 1 dan pH 4,5. Sebanyak 1 ml ekstrak antosianin dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml, kemudian di + larutan buffer kalium klorida (0,025M) pH 1 sampai 5 ml. Sebanyak 1 ml ekstrak antosinin dimasukkan ke dalam labu ukur yang lain, kemudian di tambah larutan buffer natrium asetat (0,4M) pH 4,5 sampai volume menjadi 5 ml. Ke dua labu tersebut kemudian di tempatkan di tempat gelap selama 60 menit. Penyerapan sinar dari setiap larutan setelah mencapai kesetimbangan diukur dengan spektrofotometer UV-vis. Masing-masing tabung diukur absorbansinya pada panjang gelombang 700 nm dan 530 nm dengan blanko air destilasi.

Hasil absorbansi yang telah didapat ditentukan hasil akhirnya dengan rumus :

$$A = (A_{530} - A_{700})_{pH1} - (A_{530} - A_{700})_{pH4,5} \dots \dots \dots (1)$$

Konsentrasi antosianin dinyatakan sebagai mg CyE (cyanidin-3-glukosida equivalent) pergram bahan kering sampel. Kemudian dilanjutkan dengan penentuan hasil akhir kadar antosianin dengan rumus :

$$\text{Mg/L) : } \frac{A \times \text{BM} \times \text{FP} \times 1000}{\epsilon \times l} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

A = absorbansi

BW = berat molekul cyanidin-3-glukosida (449.2 g/mol).

FP = faktor pengenceran

ϵ = koefisien absorptivitas molar (26900 L/cm/mol),

l = Panjang kuvet (1 cm) dan 1000 adalah faktor konversi gram ke milligram.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tingkat keasaman (pH) pelarut pengaruh konsentrasi Etanol

Tingkat keasaman pelarut pengaruh konsentrasi etanol dapat dilihat pada Tabel 7, dimana pH pelarut untuk konsentrasi etanol hampir sama yaitu sekitar 3,6.

Tabel 7. Nilai Rata-Rata Tingkat Keasaman (pH) Pelarut Pengaruh Konsentrasi Etanol

Konsentrasi Etanol (%)	pH pelarut
0	3,6
81	3,7
86	3,7
91	3,6
96	3,6

Keterangan: pH pelarut

Tingkat keasamaan (pH) yang tidak berbeda disebabkan air dan etanol bersifat netral. Penambahan asam sitrat 1% ke dalam pelarut pada konsentrasi etanol yang berbeda dengan jumlah yang sama menyebabkan penurunan pH yang sama untuk masing-masing tingkat konsentrasi etanol sebagai pelarut.

4.2 Rendemen ekstrak ubi jalar ungu pengaruh konsentrasi etanol

Data rendemen ekstrak ubi jalar pengaruh konsentrasi etanol dan sidik ragam disajikan pada Lampiran 2 yang hasilnya disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Nilai Rata-Rata Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas*
L) Pengaruh Konsentrasi Etanol**

Konsentrasi Etanol (%)	Rendemen Ekstrak (%)
0	12,22 ± 0,78 a
81	16,68 ± 1,75 ab
86	17,38 ± 1,17 bc
91	22,53 ± 2,17 cd
96	15,92 ± 0,70 ab

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DN MRT

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa konsentrasi etanol sebagai pelarut berpengaruh terhadap rendemen ekstrak ubi jalar ungu yang dihasilkan rendemen. Konsentrasi etanol 0% menghasilkan rendemen 12,22% tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi etanol 81% dan 96% dengan rendemen berturut-turut 16,68% dan 15,92%. Rendemen ekstrak hasil perlakuan konsentrasi etanol 81% tidak berbeda nyata dengan perlakuan etanol 86% dengan rendemen 17,38% akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi etanol 91%. Perlakuan konsentrasi etanol 91% merupakan rendemen tertinggi yang diperoleh dari perlakuan konsentrasi etanol 0, 81, 86, 91 dan 96% yaitu 22,53%, sedangkan terendah adalah konsentrasi 0% (air murni).

Rendemen adalah perbandingan jumlah ekstrak yang dihasilkan dari proses suatu ekstraksi dengan berat bahan yang diekstraksi. Semakin tinggi rendemen ekstrak yang dihasilkan menandakan semakin banyak ekstrak yang dihasilkan. Dari hasil penelitian ini peningkatan sampai konsentrasi etanol 91% dapat meningkatkan rendemen ekstrak namun peningkatan konsentrasi etanol dari 91% menjadi 96% tidak menaikkan rendemen ekstrak. Perbedaan rendemen dari masing-masing perlakuan konsentrasi etanol dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat kepolaran dari masing-masing konsentrasi etanol.

Polaritas (konstanta dielektrik) air adalah 78,6, sementara etanol adalah 24,3. Polaritas antosianin, senyawa yang akan dilarutkan adalah 30-40. Pencampuran etanol dengan air bertujuan untuk menurunkan polaritas air atau

meningkatkan polaritas etanol agar polaritas pelarut sama dengan polaritas antosianin. Zat akan larut sempurna dalam pelarut yang memiliki tingkat polaritas yang sama (*like dissolves like*).

4.3 Warna ekstrak

Data karakteristik warna dan penghitungan nilai hue ekstrak ubi jalar ungu menggunakan beberapa tingkat konsentrasi etanol sebagai pelarut dapat dilihat pada Lampiran 3 dan sidik ragam karakteristik warna disajikan pada Lampiran 3. Nilai rata-rata dan hasil sidik ragam disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai Rata-Rata Warna (L^* , A^* , B^*), Hue^* Dan Deskripsi Warna Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol

Konsentrasi Etanol (%)	Warna			Hue	Deskripsi Warna
	L^*	a^*	b^*		
0	37,00	8,81	21,64	67,90	Yellow red (YR)
81	36,95	8,07	21,42	68,70	Yellow red (YR)
86	37,13	7,54	21,11	70,41	Yellow red (YR)
91	37,52	10,67	21,86	64,06	Yellow red (YR)
96	37,40	9,12	21,64	67,33	Yellow red (YR)

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT

Hasil analisis ragam karakteristik warna ekstrak ubi jalar ungu dari beberapa tingkat konsentrasi etanol sebagai perlakuan tidak berbeda nyata terhadap nilai L^* , a^* , b^* maupun hue^* (Tabel 9). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan etanol dengan beberapa tingkat konsentrasi sebagai pelarut antosianin tidak mempengaruhi karakteristik warna ekstrak baik untuk nilai L^* , a^* , b^* maupun nilai hue^* . Notasi nilai L^* = kecerahan, a^* = merah (+) sampai hijau (-), b^* = kuning (+) sampai biru (-). Hue^* menyatakan derajat sudut mulai dari 0-360°. Hasil dari penelitian ini memiliki derajat hue^* = 64,06-70,41 yang tidak berbeda nyata anatar perlakuan dengan diskripsi warna untuk semua perlakuan *yellow red* oleh Ginting (2011).

Menurut Tanaka dkk (2008) stabilitas pigmen antosianin lebih dipengaruhi oleh pH, suhu, cahaya, pigmen lain dan oksigen. Menurut Matmudatussa'adah *et al* (2015) perubahan warna ekstrak lebih disebabkan oleh pH pelarut. Warna berubah seiring dengan kenaikan pH dari 1-14 dari warna merah, ungu biru, hijau dan kuning. Pada penelitian ini warna ekstrak merah kekuningan (yellow red) dihasilkan dari menggunakan pelarut etanol yang diasamkan dengan asam sitrat 1% dengan pH berkisar 3,6 (Tabel 7).

Tabel 10. Penampakan dan Diskripsi Ekstrak ubi jalar ungu pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi Pelarut	Hasil ekstraksi maserasi	Ekstrak Kental
0 %	Merah muda	Merah muda, pekat
81%	Merah tua	Merah tua pekat
86%	Merah tua	Merah tua, pekat
91%	Merah tua	Merah tua, pekat
96%	Merah tua kehitaman	Merah tua kehitaman, pekat

Keterangan: Hasil deskripsi sebelum dan sesudah evaporasi

Perbedaan konsentrasi etanol mempengaruhi penampakan visual warna ekstrak ubi jalar ungu (Tabel 10), semakin tinggi konsentrasi etanol warna ekstrak semakin pekat. Pada konsentrasi etanol 0% ekstrak berwarna merah muda baik untuk warna ekstrak setelah maserasi maupun ekstrak pekat setelah evaporasi makin tinggi konsentrasi etanol sebagai pelarut warna ekstrak semakin tua dan menghitam.

Semakin pekatnya warna ekstrak dapat disebabkan oleh kandungan antosianin yang terdapat di dalam ekstrak semakin tinggi. Menurut Ginting (2011) semakin tinggi kadar antosianin warna ekstrak semakin merah dan gelap.

4.4 Kadar antosianin

Data pengamatan absorbansi dan penghitungan kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu menggunakan beberapa tingkat konsentrasi etanol pada panjang gelombang 510 dan 700 nm disajikan pada Lampiran 4. Sidik ragam kadar

antosianin terdapat pada Lampiran 4 dan hasil sidik ragam disajikan pada Tabel 11 di bawah ini.

Tabel 11. Kadar Antosianin Rata-Rata Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L*) Pengaruh Konsentrasi Etanol

Konsentrasi etanol (%)	Kadar Antosianin (mg/l)
0	27,58±0,4598a
81	32,71 ±5,4211ab
86	35,01±8,1012 bc
91	45,53±4,3404 de
96	42,13±4,1023 cd

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT

Pada Tabel 11 dapat dilihat bahwa konsentrasi etanol yang digunakan untuk mengekstrak zat antosianin dari ubi jalar ungu berpengaruh nyata terhadap kadar antosianin. Peningkatan konsentrasi etanol dari nol (air saja) sampai konsentrasi etanol 91% meningkatkan kadar antosianin ekstrak yang diperoleh yaitu dari 27,58 meningkat menjadi 45,53 mg/l ekstrak. Setiap perlakuan memberikan pengaruh. Perlakuan etanol 0% (air 100%) menghasilkan ekstrak dengan kadar antosianin 27,58 mg/l, tidak berbeda nyata dengan perlakuan etanol 81% (32,71 mg/L). Perlakuan etanol 81% tidak berbeda nyata dengan perlakuan etanol 86% dengan kadar antosianin 35,01 mg/l) akan tetapi perlakuan etanol 86 % berbeda nyata dengan perlakuan etanol 91% (45,53mg/l). Perlakuan etanol 91% menghasilkan ekstrak dengan kadar antosianin tertinggi dibandingkan dari semua perlakuan. Peningkatan konsentrasi etanol menjadi 96 % (42,13 mg/l) tidak meningkatkan kadar antosianin akan tetapi kadar antosianin tidak berbeda nyata dengan perlakuan etanol 91%.

Perbedaan kadar antosianin yang diperoleh dari setiap perlakuan konsentrasi etanol disebabkan karena perbedaan polaritas dari masing-masing konsentrasi etanol. Polaritas yang paling mendekati polaritas antosianin adalah polaritas etanol 91 dan 96%. Dari hasil penelitian kadar antosianin tertinggi

diperoleh dari perlakuan etanol 91%, artinya etanol 91% memiliki polaritas yang hampir sama dengan polaritas antosianin, sementara etanol 96 % tidak meningkatkan kadar antosianin dari perlakuan etanol 91% berarti polaritas etanol 96% sudah melebihi polaritas antosianin.

Kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu hasil ekstraksi dengan beberapa tingkat konsentrasi etanol berkisar antara 27,58 s/d 45,53 mg/l. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Hendrawati dan Ayu (2016) yaitu 10,9 mg/l dengan pelarut etanol 96 % dengan perbandingan bahan dengan pelarut 1:7 akan tetapi hasil penelitian ini lebih rendah hasil penelitian Pham dkk (2019). Hasil penelitian Pham dkk (2019) memperoleh kadar antosianin pada ekstrak ubi jalar ungu antara 163,57- 214mg/l menggunakan pelarut etanol 40-70%, suhu ekstraksi 30-70⁰C, rasio pelarut 4-8:1 ml/g dengan lama ekstraksi 40-80 menit.

Dari beberapa hasil penelitian kandungan antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu dipengaruhi oleh banyak hal diantaranya tingkat gradasi warna ungu dari ubi jalar yang digunakan, polaritas pelarut, tingkat keasaman (pH) pelarut, perbandingan pelarut dengan bahan, suhu dan waktu ekstraksi dan metoda ekstraksi. Menurut Husna dkk (2013) kadar antosianin ubi jalar tergantung pada warna umbi, kadar antosinin ubi jalar ungu muda hanya 3,51 mg/100 sementara kandungan antosianin dari ubi jalar ungu pekat adalah 61,85 mg/100gram. Dari hasil penelitian Mahmudatus saadah dkk (2014) kandungan antosianin ubi jalar ungu ditentukan oleh asal tanaman, lingkungan tempat tumbuh tanaman (Sandra dkk, 2010). Hasil penelitian Chen dkk (2019) dari ubi jalar ungu yang diekstrak dengan etanol 60% yang ditambah asam sitrat 1% dengan pemanasan 40 menit, suhu 80⁰C dengan ratio padatan /pelarut 1:15 menghasilkan kadar antosianin 93,64 mg/100g.

Kadar antosianin ubi jalar yang diperoleh dari hasil penelitian masih tergolong rendah, hal ini dapat disebabkan karena jenis ubi jalar ungu yang digunakan, perbandingan bahan dengan pelarut yang lebih rendah dan suhu ekstraksi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Konsentrasi etanol sebagai pelarut antosianin berpengaruh terhadap rendemen dan kadar antosianin tapi tidak berpengaruh terhadap warna ekstrak ubi jalar ungu. Peningkatan konsentrasi etanol sampai kadar etanol 91% meningkatkan rendemen dan kadar antosianin ekstrak dan berbeda nyata, akan tetapi peningkatan konsentrasi etanol menjadi 96% tidak meningkatkan rendemen dan kadar antosianin, tidak berbeda nyata
2. Konsentrasi etanol 91 % menghasilkan rendemen 22,53% dan kadar antosianin 45,53 mg/l ekstrak pekat ubi jalar ungu tertinggi dengan warna ekstrak *yellow red* untuk semua perlakuan.

5.2. Saran

Untuk meningkatkan rendemen dan kadar antosianin ubi jalar ungu disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan mengenai peningkatan rasio bahan dengan pelarut dan perlakuan suhu ekstraksi.

DAFTAR PUSTAKA

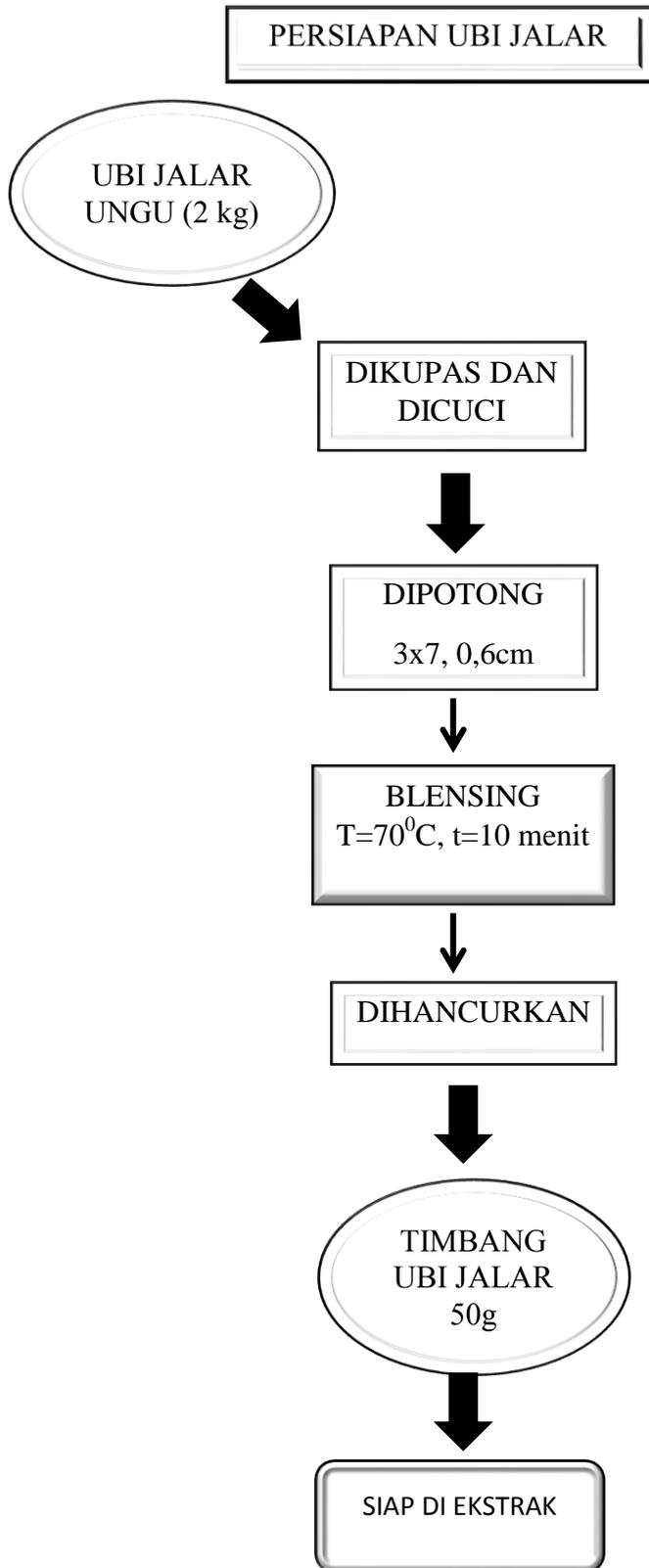
- Agustin, D. dan Ismiyati. 2015. Pengaruh Konsentrasi Pelarut pada Proses Ekstraksi Antosianin Dari Bunga Kembang Sepatu. *Konversi*. 4(2).
- Avioleza, J. 2019. Pengaruh Konsentrasi Etanol terhadap Kadar Total Antosianin pada Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Visible. Sarjana thesis, Universitas Brawijaya.
- Budiarto, H. 1991. Stabilitas Antosianin Dalam Minuman Berkarbonat. Jurusan Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Chen, C-C, C. Lin, M-H. Chen and P-Y. Chiang. 2019. *Stability and quality of anthocyanin in purple sweet potato extracts*. *Foods*. 8,393; doi: 10.3390/foods8090393. www.mpdi.com/journal/foods.
- Choi JH, Hwang YP, Choi CY, Chung YC, Jeong HG. 2010. *Anti-fibrotic effects of anthocyanins isolated from the purple-fleshed sweet potato on hepatic fibrosis induced by dimethylnirosamine administration in rats*. *Food Chem Toxicol* 48:3137-3143.
- Du, H., Wu, J., Ji, K. X., Zeng, Q. Y., Bhuiya, M. W., Su, S., Shu, Q. Y., Ren, H. X., Liu, Z. A., & Wang, L. S. 2015. *Methylation mediated by an anthocyanin, o-methyltransferase, is involved in purple flower coloration in Paeonia*. *Journal of Experimental Botany* 66 (21): 6563 – 6577.
- Ekaputra, T. and *Pramitasari, R. 2020. *Evaluation of physicochemical properties of anthocyanin extracts and powders from purple sweet potato (Ipomoea batatas L.)*. *Food Research* 4(6) : 2020 – 2029.
- Fauzana, D. L. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi Dan Reperkolasi Terhadap Rendemen Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Skripsi.
- Fessenden, R.J. dan J. S.Fessenden. Kimia Organik. Edisi ke 3. Erlangga. Jakarta.
- Ginting, E. 2011. Potensi Ekstrak Ubi Jalar Ungu Sebagai Bahan Pewarna Alami Sirup. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi.
- Hambali, M, Febrilia M., Fitriadi N.2014. Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar dengan Variasi Konsentrasi Solven, Dan Lama Waktu Ekstraksi. *Teknik Kimia*. 20(2).

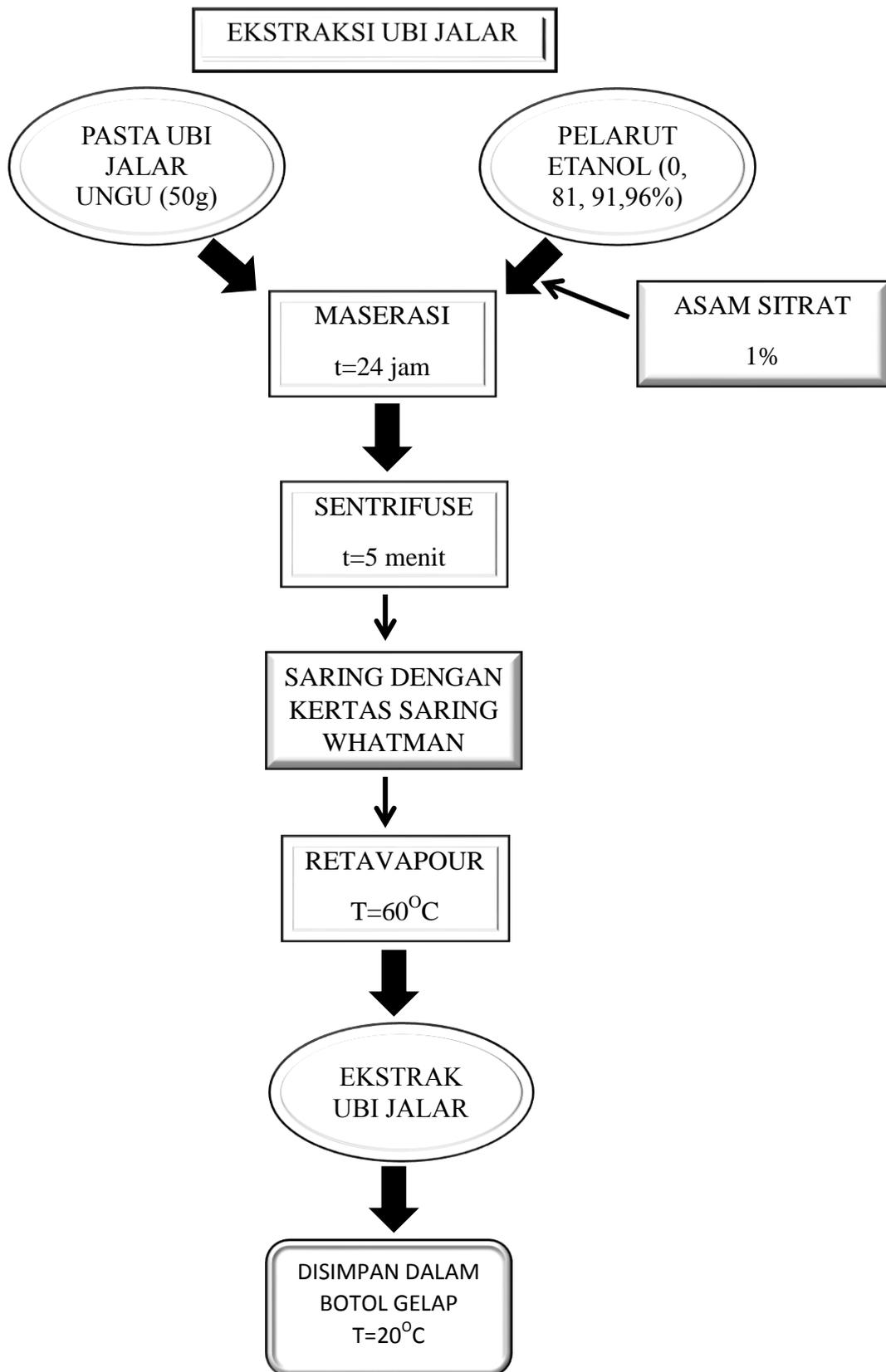
- Husna, N.E., M. Novita, S. Rohaya. 2013. Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk. *Agritech*. 33(3).
- Kano, M., T. Takayanagi, K. Harada, K. Makino, and F. Ishikawa. 2005. "Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato, *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki", *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, vol. 69, no. (5), pp. 979-988, 2005.
- Kim EH., Lee OK., Kim JK., Kim SL., Lee J. Kim SH, Chung IM. 2014. *Isoflavones and anthocyanins analysis in soybean (Glycine max (L) Merrill from three different planting locations in Korea*. *Field Crops Res* 156:76-83.
- Lim S. 2012. *Anthocyanin-Enriched Purple Sweet Potato For Colon Cancer Prevention (Disertation)*. Kansas: Departemen of Human Nutrition, Kansas State University Manhattan
- Mamudatus'adah, Ai, D. Fardiaz. N.Andarwulan dan F.Kusnandar. 2014. *Karakteristik Warna Dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu*. *J. Teknol. dan Industri Pangan*. 25(2).
- Nollet, L.M.L. (1996). *Handbook of Food Analysis: Physical Characterization and Nutrient Analysis*. Marcell Dekker Inc, New York
- Priska, M., N. Peni, L. Carvallo, Y.D. Ngapa. 2018. Review: Antosianin dan Pemanfaatannya. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*. 6(2).
- Ricter, P., M.I. Toral, and C. Toledo, 2006. *Subcritical Water Extraction and Determination of Nifedipine in Pharmaceutical Formulation*. *Drugs, Cosmetics, Forensic Sciences*. *J. of AOAC International*. 89(2).
- Saati, E. A., Theovilla, R. R. D., Simon, B. W., & Aulanni'am. 2011. *Optimalisasi Fungsi Pigmen Bunga Mawar Sortiran Sebagai Zat Pewarna Alami Dan Bioaktif Pada Beberapa Produk Industri*. *Jurnal Teknik Industri* 12 (2): 133 – 140.
- Sancho RAS, Pastore GM. 2012. *Evaluation of effects of anthocyanins in type 2 diabetes*. *Food Res Int* 46:378-386.
- Sipahli, S., Mohanlall, V., & Mellem, J. J. 2017. *Stability and Degradation Kinetics of Crude Anthocyanin Extract from H. Sabdariffa*. *Food Science and Technology* 37 (2): 209 – 215.
- Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba, Y. dan Furuta, S. 2003. *Review: Physiological functionality of purple-fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods*. *Japan Agricultural Research Quarterly* 37: 167-173

- Takahata Y, Kai Y., Tanaka M., Nakayama H., Yoshinaga M. 2011. *Enlargement of the variances in amount and composition of anthocyanin pigments in sweet potato storage roots and their effect on the differences in DPPH radical-scavenging activity*. Horticulture-Archives 127:469-474
- Torskangerpoll K., Anderson OM. 2005. Colour stability of anthocyanins in aqueous solutions at various pH values. Food Chemistry 89:427-440.
- Yang, J. dan Gadi, R.L. (2008). *Effect of steaming and dehydration on anthocyanins, antioxidant activity, total phenols and color characteristics of purple-fleshed sweet potatoes (Ipomoea batatas)*. American Journal of Food Technology 3: 224-234.
- Yusuf, M., Rahayuningsih, St.A. dan Pambudi, S. 2003. Pembentukan Varietas Unggul Ubi Jalar Produksi Tinggi yang Memiliki Nilai Gizi dan Komersial Tinggi. Laporan Teknis. Balitkab
- Yoshinaga, M. 1995. New Cultivar "Ayamurasaki" for Colorant Production Sweet Potato. Research Front No.1 : 2
- Yudiono, K. 2011. Ekstraksi Antosianin Dari Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Cv. AYAMURASAKI) Dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water. Jurnal Teknologi Pangan. 2(1).
- Zhang, L., Y. Shan, K. Tang, R. Putheti. 2009. *Ultrasound-assisted extraction flavonoid of lotus (Nelumbo nucifera Gaertn) leaf and evaluation of its anti-fatigue activity*. International Journal of Physical Science 4(8):418-422.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Penelitian





Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Dan Penghitungan Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol

A. Rendemen Ekstrak

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak(g)}}{\text{Berat awal ubi (g)}} \times 100\%$$

Konsentrasi Etanol (%)	Ulangan	Berat ubi awal (g)	Berat ekstrak (g)	Rendemen (%)
0	1	50,00	5,59	11,18
	2	50,00	6,54	13,08
	3	50,00	6,20	12,4
81	1	50,00	7,48	14,96
	2	50,00	9,54	19,08
	3	50,00	8,00	16,00
86	1	50,00	9,26	18,52
	2	50,00	7,89	15,78
	3	50,00	8,93	17,86
91	1	50,00	9,78	19,56
	2	50,00	12,34	24,68
	3	50,00	11,68	23,36
96	1	50,00	8,46	16,92
	2	50,00	7,76	15,52
	3	50,00	7,67	15,34

1. Data pengamatan rendemen ekstrak ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi ekstrak etanol dengan 3 kali ulangan

Konsentrasi Etanol (%)	Rendemen ekstrak (%) pada Ulangan			Rata-rata rendemen±SD
	1	2	3	
0	11,18	13,08	12,04	12,22 ± 0,78
81	14,96	19,08	16,00	16,68 ± 1,75
86	18,52	15,78	17,86	17,38 ± 1,17
91	19,56	24,68	23,36	22,53 ± 2,17
96	16,92	15,52	15,34	15,92 ± 0,70

B. Sidik Ragam Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol

A. Data Rata-Rata Rendemen Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomea Batatas L*) Pengaruh Konsentrasi Etanol

Konsentrasi Etanol (%)	Rendemen ekstrak			Total	Rata-rata \pm SD
	1	2	3		
0	11,18	13,08	12,04	36,3	12,22 \pm 0,78
81	14,96	19,08	16	50,04	16,68 \pm 1,75
86	18,52	15,78	17,86	52,16	17,38 \pm 1,17
91	19,56	24,68	23,36	67,6	22,53 \pm 2,17
96	16,92	15,52	15,34	47,78	15,92 \pm 0,70
Total	81,14	88,14	84,6	253,88	

1. Sidik ragam rendemen ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas L*) pengaruh konsentrasi etanol

Sumber keragaman	D	JK	KT	Fhitung	Ftabel 5%	Ftabel 1%	Notasi
Perlakuan	4	2773,015	693,2538	4,064121	3,478	5,994	*(berpengaruh nyata)
Galat	1	1705,79	170,579				
	0						
Total	1	4478,8048					
	4						

Keterangan:

Jika F Hitung > F Tabel 1 % maka ** (Berpengaruh sangat nyata)

Jika F Hitung > F Tabel 5 % maka * (Berpengaruh nyata)

Jika F Hitung < F Tabel 5 % maka (Tidak berpengaruh nyata)

2. Uji DNMRT rendemen ekstrak ubi jalar ungu pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi Etanol (%)	Rendemen rata-rata (%)	Nilai rata-rata+DMNRT	Simbol
0	12,22	30,62	a
81	15,92	35,15	bc
86	16,68	36,40	cd
91	17,38	37,41	de
96	22,53		ab

Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Dan Penghitungan Warna Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol

A. Data Mentah Warna Ekstrak Antosianin

1. Data pengamatan warna (L^* , a^* , b^*) ekstrak ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi ekstrak etanol dengan 3 kali ulangan

Konsentrasi Etanol (%)	Warna ekstrak pada ulangan								
	1			2			3		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
0	37,10	7,83	21,7	37,19	10,40	22,0	36,71	8,20	21,2
81	37,29	10,13	22,2	36,71	7,00	21,2	36,86	8,07	20,9
86	37,10	9,07	21,9	36,86	6,83	21,0	37,43	6,73	20,4
91	37,81	12,03	22,7	37,33	10,97	21,9	37,43	9,00	20,9
96	38,10	11,43	23,0	37,24	7,43	20,8	36,86	8,50	21,1

Hue

Hue=arcTan (b/a)

2. Data penghitungan nilai hue untuk setiap ulangan pengaruh konsentrasi etanol terhadap warna ekstrak ubi jalar ungu

Konsentrasi Etanol	Ulangan					
	1		2		3	
	b/a	Hue	b/a	Hue	b/a	Hue
0	2,771392	70,15906	2,115385	64,69862	2,585366	68,85391
81	2,19151	65,47249	3,028571	71,72736	2,589839	68,88721
86	2,414553	67,50285	3,074671	71,9835	3,031204	71,74218
91	1,886949	62,07838	1,996354	63,3931	2,322222	66,70222
96	2,012248	63,57462	2,799462	70,34269	2,482353	68,05827

B. Sidik Ragam Warna (L^* , a^* , b^*) Dan Hue* Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol Dengan Colour Reader

a. Nilai Kecerahan (L^*)

1. Data rata-rata nilai kecerahan (L^*) ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi Etanol (%)	Nilai L^* ekstrak pada ulangan			Total	Rata-rata \pm SD
	1	2	3		
0	37,10	37,19	36,71	111,00	37,00 \pm 0,252
81	37,29	36,71	36,86	110,86	36,95 \pm 0,297
86	37,10	36,86	37,43	111,38	37,13 \pm 0,287
91	37,81	37,33	37,43	112,57	37,52 \pm 0,252
96	38,10	37,24	36,86	112,19	37,40 \pm 0,634
Total	187,4	185,33	185,29	558,02	

2. Sidik ragam nilai kecerahan (L^*) ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhitung g	Ftabel 5%	Ftabel 1%	Notasi
Perlakuan	4	0,7507	0,1877	1,3407	3,4780	5,994	tn (tidak berpengaruh nyata)
Galat	10	1,3998	0,1400				
Total	14						

Keterangan:

Jika F Hitung > F Tabel 1 % maka ** (Berpengaruh sangat nyata)

Jika F Hitung > F Tabel 5 % maka * (Berpengaruh nyata)

Jika F Hitung < F Tabel 5 % maka (Tidak berpengaruh nyata)

b. Nilai kemerahan (a^*)

1. Data rata-rata nilai a^* ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi Etanol (%)	Nilai a^* ekstrak pada ulangan			Total	Rata-rata \pm SD
	1	2	3		
0	7,83	10,40	8,20	26,43	8,81 \pm 1,388
81	10,13	7,00	7,07	24,20	8,07 \pm 1,790
86	9,07	6,83	6,73	22,63	7,54 \pm 1,319
91	12,03	10,97	9,00	32,00	10,07 \pm 1,539
96	11,43	7,43	8,50	27,37	9,12 \pm 2,071
Total				132,63	

2. Sidik ragam nilai a^* ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	17,0810	4,2703	1,5781	3,4780	5,994	tn (tidak berpengaruh nyata)
Galat	10	27,0600	2,7060				
Total	14						

Keterangan:

Jika F Hitung > F Tabel 1 % maka ** (Berpengaruh sangat nyata)

Jika F Hitung > F Tabel 5 % maka * (Berpengaruh nyata)

Jika F Hitung < F Tabel 5 % maka (Tidak berpengaruh nyata)

c. Nilai kekuningan (b^*)

1. Data rata-rata nilai b^* ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi Etanol (%)	Nilai b^* ekstrak pada ulangan			Total	Rata-rata \pm SD
	1	2	3		
0	21,7	22,0	21,2	64,93	21,64 \pm 0,386
81	22,2	21,2	20,9	64,27	21,42 \pm 0,694
86	21,9	21,0	20,4	63,33	21,11 \pm 0,740
91	22,7	21,9	20,9	65,57	21,86 \pm 0,901
96	23,0	20,8	21,1	64,93	21,64 \pm 1,212
Total				323,03	

2. Sidik ragam nilai b^* ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	0,9573	0,2393	0,3460	3,4780	5,994	tn, (Tidak berpengaruh nyata)
Galat	10	6,9170	0,6917				
Total	14						

Keterangan:

Jika F Hitung > F Tabel 1 % maka ** (Berpengaruh sangat nyata)

Jika F Hitung > F Tabel 5 % maka * (Berpengaruh nyata)

Jika F Hitung < F Tabel 5 % maka (Tidak berpengaruh nyata)

d. Nilai hue*

1. Data rata-rata nilai hue* ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi Etanol (%)	Nilai hue* ekstrak pada ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
0	70,15906	64,69862	68,85391	203,7116	67,90386
81	65,47249	71,72736	68,88721	206,0871	68,69569
86	67,50285	71,9835	71,74218	211,2285	70,40951
91	62,07838	63,3931	66,70222	192,1737	64,0579
96	63,57462	70,34269	68,05827	201,9756	67,32519
Total				1015,176	

2. Sidik ragam nilai hue* ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fh	Ftabel 5%	Ftabel 1%	Notasi
Perlakuan	4	65,3	16,325	1,95174	3,4780	5,994	tn
Galat	10	83,64331	8,364331				
Total	14	149					

Keterangan:

Jika F Hitung > F Tabel 1 % maka ** (Berpengaruh sangat nyata)

Jika F Hitung > F Tabel 5 % maka * (Berpengaruh nyata)

Jika F Hitung < F Tabel 5 % maka tn (Tidak berpengaruh nyata)

**Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Dan Penghitungan Kadar Antosianin
Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol**

A. Kadar Antosianin Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol

1. Data pengamatan absorbansi ekstrak pada pH 1 dan pH 4,5 pada panjang gelombang 510 dan 700 nm

Konsentrasi etanol (%)	Ulangan	pH 1		pH 4,5		A	Kadar antosianin (%)
		510 nm	700 nm	510 nm	700 nm		
0	1	0,624	0,045	0,29	0,044	0,333	27,80
	2	0,613	0,058	0,287	0,066	0,334	27,89
	3	0,691	0,083	0,345	0,061	0,324	27,05
81	1	0,665	0,044	0,245	0,045	0,421	35,15
	2	0,691	0,058	0,257	0,061	0,437	36,48
	3	0,563	0,057	0,246	0,061	0,321	26,80
86	1	0,809	0,045	0,389	0,047	0,422	35,23
	2	0,900	0,077	0,387	0,079	0,515	42,99
	3	0,783	0,062	0,345	0,069	0,445	37,15
91	1	0,989	0,045	0,387	0,047	0,604	50,43
	2	0,862	0,062	0,324	0,051	0,527	44,01
	3	0,908	0,057	0,399	0,053	0,505	42,16
96	1	1,007	0,048	0,478	0,052	0,533	44,50
	2	1,062	0,068	0,528	0,067	0,533	44,50
	3	0,999	0,05	0,555	0,053	0,448	37,40

B. Sidik Ragam Kadar Antosianin Ekstrak Ubi Jalar Ungu Pengaruh Konsentrasi Etanol Dengan Colour Reader

1. Data kadar antosianin ekstrak ubi jalar pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi etanol	Ulangan			Total	Rata-rata ±SD
	1	2	3		
0	27,80	27,89	27,05	82,74	27,58±0,45982
81	35,15	36,49	26,49	98,12	32,71±5,42911
86	26,80	35,23	42,99	105,04	35,01±8,10124
91	50,43	44,00	42,16	136,60	45,53±4,34038
96	44,50	44,50	37,40	126,40	42,13±4,1023
Total				548,903	

2. Sidik ragam kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomea batatas* L) pengaruh konsentrasi etanol

Sumber keragaman	DB	JK	KT	Fhitung	Ftabel		Notasi
					5%	1%	
Perlakuan	4	628,261	157,0653	5,99556	3,478	5,994	*
Galat	10	261,969	26,19692				
Total	14	890,23					

Keterangan:

Jika F Hitung > F Tabel 1 % maka ** (Berpengaruh sangat nyata)

Jika F Hitung > F Tabel 5 % maka * (Berpengaruh nyata)

Jika F Hitung < F Tabel 5 % maka tn (Tidak berpengaruh nyata)

3. Uji DNMRT kadar antosianin ekstrak ubi jalar ungu pengaruh konsentrasi etanol

Konsentrasi etanol (%)	Rata kadar antosianin (%)	Rata-rata+DMRT	Simbol
0	27,58	36,89	a
81	32,71	42,44	ab
86	35,01	44,99	bc
96	42,13	52,27	cd
91	45,53	55,67	de