


**Isolasi Zat Warna Ungu pada *Ipomoea batatas Poir*
dengan Pelarut Air**



Disusun Oleh:
A Prima Kristijarti, S.Si., MT
Ariestya Arlene, ST., MT


Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Katolik Prahayangan
(2012)

	FORMULIR	No	F-07
		Berlaku	Sejak 1 April 2012
	PENYELESAIAN KEGIATAN PENELITIAN	Revisi	1
		Unit	LPPM

1.	Judul Penelitian	Isolasi Zat Warna Ungu pada <i>Ipomoea batatas Poir</i> dengan Pelarut Air
2.	Klasifikasi Penelitian ¹	① Pengembangan Keilmuan 2. Pengembangan Institusi / Unpar
3.	Ketua Peneliti / Pengusul	
	- Nama	Anastasia Prima Kristijarti.,S.Si.,MT
	- Telp / Extension / Email	2032700/620/prima@home.unpar.ac.id
	- N I K	19960742
	- Jab. Fungsional / Struktural	III D/Sekretaris jurusan Teknik Kimia
	- Bidang Keahlian	Teknologi pangan dan bioproses
	- Jurusan / Fakultas	Teknik Kimia/Unpar
4.	Anggota Peneliti (Bd. Keahlian)	1. Ariestya Arlene
		2.
5.	Jadwal (max 6 bulan)	Januari-Juni 2012
6.	Capaian ¹	① Makalah ilmiah 2. Buku 3. Teknologi Tepat Guna 4. Rekasaya Sosial 5. Lainnya (sebutkan, misalnya proposal penelitian untuk skema penelitian eksternal / DIKTI).
7.	Pembiayaan ²	1. Rp. 3.000.000 (literatur) 2. Rp. 8.000.000 (laboratorium) 3. Rp. 10.000.000 (lapangan di Bandung dan sekitarnya) ④ Rp. 12.000.000 (lapangan di wilayah lebih luas)
8.	Pencairan Tahap II (30%)	1. Rp. 900.000 (literatur) 2. Rp. 2.400.000 (laboratorium) 3. Rp. 3.000.000 (lapangan di Bandung dan sekitarnya) ④ Rp. 3.600.000 (lapangan di wilayah lebih luas)

1. dilingkari yang sesuai

2. dilengkapi dengan Formulir F-03. Bukti Pelaksanaan Seminar

	FORMULIR	No	F-03
		Berlaku	Sem. Genap 10-11
	BUKTI PELAKSANAAN SEMINAR	Revisi	0
		Unit	LPPM

Dengan ini kami menerangkan bahwa:

1.	Judul Penelitian	Isolasi Zat Warna Ungu pada <i>Ipomoea batatas</i> Poir dengan Pelarut Air
2.	Klasifikasi Penelitian ¹	Ⓐ Pengembangan Keilmuan 2. Pengembangan Institusi / Unpar
3.	Ketua Peneliti / Pengusul	
	- Nama	Anastasia Prima Kristijarti.,S.Si.,MT
	- Telp / Extension / Email	2032700/620
	- Email	prima@home.unpar.ac.id
	- N I K	19960742
	- Jab. Fungsional / Struktural	III D/Sekretaris jurusan Teknik Kimia
	- Bidang Keahlian	Teknologi pangan dan bioproses
	- Jurusan / fakultas	Teknik Kimia/Unpar

Telah melaksanakan seminar ~~Proposal Kegiatan Penelitian~~ / Laporan Hasil Penelitian* yang diselenggarakan pada Yogyakarta, 16 Mei 2012 yaitu:

1. Seminar di tingkat KBI / Laboratorium / Jurusan / Fakultas*
- Ⓐ 2. Pertemuan ilmiah tingkat nasional: Perkembangan Riset & Teknologi di Bidang Industri ke 18 – KPFT, FT UGM.
3. Pertemuan ilmiah tingkat internasional:

* *beri tanda/coret yang sesuai*

* *seminar Proposal Kegiatan Penelitian sekurang-kurangnya di tingkat KBI*

* *seminar Laporan Hasil Penelitian didorong untuk dipresentasikan pada pertemuan ilmiah tingkat nasional / internasional atau Jurnal Ilmiah nasional / internasional.*

Bandung, 19 Juni 2012
Ketua Jurusan Teknik Kimia

(Dr. Henky Muljana., ST.,M.Eng)



**Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Katolik Parahyangan**

Jl. Ciumbuleuit 94 Bandung 40141, telp. +62 22 2030918-20 ext 148, 144
Fax. +62 22 2034847, email: lppm@home.unpar.ac.id

Laporan Kegiatan Penelitian

Isolasi Zat Warna Ungu pada *Ipomoea batatas Poir* dengan Pelarut Air

Abstrak

Zat warna banyak digunakan pada makanan, minuman, tekstil, kosmetik, peralatan rumah tangga dan banyak lagi. Penggunaan zat warna sangat diperlukan untuk menghasilkan suatu produk yang lebih bervariasi dan juga menambah nilai artistik produk tersebut. Masalah terjadi bila zat warna jenis sintesis digunakan dalam bahan pangan. Zat warna yang terkandung di dalam akar tanaman ubi ungu bernama antosianin.

Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu berkisar antara 14,68 – 210 mg/100 gram bahan baku. Semakin ungu warna ungu pada ubi jalar, semakin tinggi kandungan antosianinnya. Isolasi antosianin yang terkandung dalam ubi ungu ini dapat dilakukan dengan cara ekstraksi padat cair. Ekstraksi padat cair atau biasa juga disebut leaching adalah suatu proses pemisahan satu atau lebih konstituen dari suatu padatan dengan mengontakkannya dengan pelarut cair. Prinsip dari ekstraksi padat-cair adalah komponen yang terlarut dari suatu padatan, yang mengandung matriks inert dan agent aktif, diekstraksi dengan menggunakan pelarut.

Proses ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi batch dengan pengadukan. Proses ekstraksi dilakukan dengan variasi pelarut, yaitu air, variasi F:S, yaitu 1:5, 1:10, dan 1:20 serta variasi temperatur pengadukan, yaitu 30°C, 50°C, dan 70°C. Proses analisis hasil dilakukan menggunakan spektrofotometer dan FTIR.

Kesimpulan dari hasil percobaan adalah F:S yang menghasilkan rendemen dan yield terbaik untuk pelarut air adalah 1:10. Temperatur yang menghasilkan rendemen dan yield terbaik untuk pelarut air adalah 50°C. Sinar matahari, temperatur dan tempat penyimpanan, pH, serta penambahan oksidator menyebabkan perubahan konsentrasi pada zat warna.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Zat warna banyak digunakan pada makanan, minuman, tekstil, kosmetik, peralatan rumah tangga dan banyak lagi. Penggunaan zat warna sintetis juga ternyata menimbulkan banyak masalah salah satunya bila zat warna sintetis tekstil digunakan dalam bahan pangan. Penggunaan zat warna sintetis tekstil dalam bahan pangan dapat berbahaya bagi manusia karena dapat menyebabkan banyak penyakit seperti kanker kulit, kanker mulut, kerusakan otak dan lain-lain. Oleh karena itu, penggunaan zat warna sintesis sebaiknya digantikan dengan zat warna alami.

Zat warna alami pada umumnya diperoleh dari hasil ekstrak berbagai bagian tumbuhan seperti akar, kayu, daun, biji ataupun bunga. Penggunaan zat warna alami sangat diperlukan untuk menghasilkan suatu produk yang lebih bervariasi dan juga menambah nilai artistik produk tersebut.

Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas Poir*) merupakan salah satu tanaman umbi – umbian yang sangat bermanfaat. Ubi jalar mengandung serat, mineral, vitamin dan antioksidan, seperti asam *phenolic*, antosianin, *tocopherol* dan β -karoten. Ubi Jalar dapat dibedakan berdasarkan warnanya yaitu krem, kuning, *orange*, dan ungu. Tanaman ubi jalar, selain menjadi bahan pangan sumber karbohidrat, dapat juga dijadikan sumber zat warna alami. Zat warna yang terkandung di dalam akar tanaman ubi jalar disebut dengan antosianin. Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu ini berkisar antara 14,68 – 210 mg/100 gram bahan baku. Semakin ungu warna ungu pada ubi jalar, semakin tinggi kandungan antosianinnya.

1.2. Tujuan khusus

Penggunaan zat warna sintetis mempunyai dampak yang sangat berbahaya bila diaplikasikan ke dalam bahan pangan. Isolasi zat warna yang dihasilkan oleh ubi ungu dapat digunakan sebagai bahan baku zat warna alami makanan sebagai pengganti zat warna sintetis. Oleh karena itu, perlu ditentukan kondisi operasi optimum untuk mendapatkan ekstrak zat warna dari ubi ungu yang maksimum.

1. Apakah temperatur ekstraksi berpengaruh pada rendemen dan *yield* zat warna hasil ekstraksi dengan pelarut air?
2. Apakah rasio F:S berpengaruh pada rendemen dan *yield* zat warna hasil ekstraksi dengan pelarut air?

1.3. Urgensi Penelitian

Pewarna makanan banyak digunakan untuk mewarnai makanan atau minuman, juga obat-obatan bahkan alat permainan, alat rumah tangga dan kerajinan tangan. Saat ini pewarna makanan sudah tidak bisa dipisahkan dari berbagai jenis makanan dan minuman olahan. Dengan diberikan warna tertentu pada makanan akan memberikan hasil yang lebih menarik pada produk makanan. Semakin banyaknya pewarna sintetis maka diperlukan inovasi untuk produksi zat warna alami dari bahan alam. Proses ekstraksi zat warna ubi ungi ini menggunakan pelarut air untuk memenuhi produk zat warna makanan yang halal.

BAB II. STUDI PUSTAKA

2.1 Zat Warna Alami

Zat warna alami adalah kelompok dari senyawa yang terdapat di tumbuhan, binatang, tanah, dan batu-batuan yang menghasilkan warna dan selektif dalam menyerap panjang gelombang tertentu dari sebuah cahaya serta diolah sedemikian rupa untuk digunakan bagi keperluan manusia dalam memenuhi kebutuhannya. Pewarnaan tekstil, tenunan atau benda lainnya sejak dulu sudah dilakukan orang dengan menggunakan warna alami ini.

Zat pewarna alami atau *vegetable dyes* adalah agensia pewarna yang berasal dari tanaman. Zat pewarna alami ini diekstraksi melalui fermentasi, pendidihan atau perlakuan kimiawi dari substansi kimia yang terdapat dalam jaringan tanaman. Kebanyakan pigmen tanaman tidak permanen, warna cepat memudar bila kena deterjen atau cahaya matahari. Secara tradisional sebenarnya telah diketahui orang bahwa untuk mencuci batik orang biasanya menggunakan buah lerak (*Sapindus rarak*) agar warna tidak luntur, namun pohon ini telah mulai langka.^[1]

Antosianin merupakan zat warna dan biasanya ditemukan pada dunia tanaman. Warna yang muncul biasanya berwarna biru, merah, dan ungu. Warna dari buah dan bunga yang mengandung antosianin juga bergantung pada warna yang dikeluarkan oleh zat warna tersebut. Antosianin larut dalam air dan antosianin dapat diekstraksi dari bagian tanaman dengan mudah. Campuran asam dan air dibutuhkan untuk mengekstraksi zat warna tersebut. Hidrolisis dari antosianin pada ekstrak dilakukan untuk mencegah timbulnya asam di dalam air.

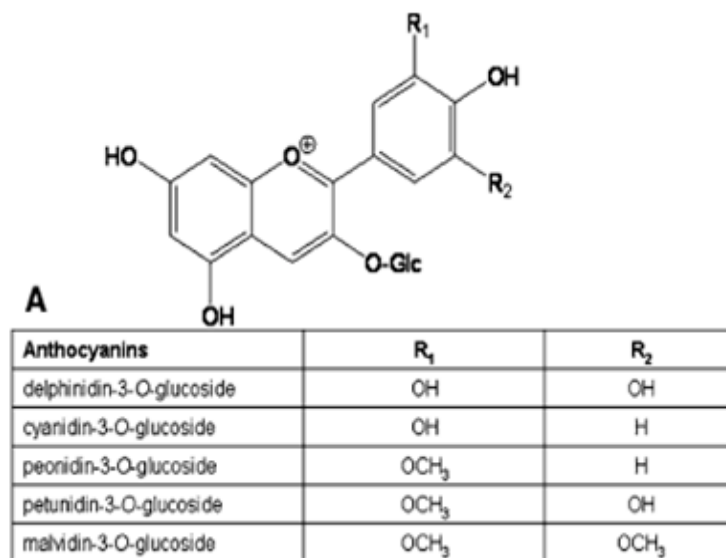
2.2 Ubi Jalar

Ubi jalar atau ketela rambat atau “sweet potato” diduga berasal dari Benua Amerika. Para ahli botani dan pertanian memperkirakan daerah asal tanaman ubi jalar adalah Selandia Baru, Polinesia, dan Amerika bagian tengah. Nikolai Ivanovich Vavilov, seorang ahli botani Soviet, memastikan daerah sentrum primer asal tanaman ubi jalar adalah Amerika Tengah. Orang-orang Spanyol menyebarkan ubi jalar ke kawasan Asia, terutama Filipina, Jepang dan Indonesia. Ubi jalar mulai menyebar ke seluruh dunia, terutama negara-negara beriklim tropika pada abad ke-16. Berdasarkan warnanya, ubi jalar dapat dibedakan menjadi ubi jalar *orange*, ubi jalar merah, ubi jalar kuning, ubi jalar putih dan ubi jalar ungu.^[4]

2.3. Kandungan Tanaman Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar ungu kaya akan serat, mineral, vitamin dan antioksidan, seperti asam *phenolic*, antosianin, *tocopherol* dan β -karoten. Di samping adanya antioksidan, karoten dan senyawa fenol juga menyebabkan ubi jalar mempunyai berbagai warna (krem, kuning, *orange*, dan ungu). Ubi jalar ungu mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti, vitamin A, vitamin C, kalsium dan zat besi. Sumber energi yang terkandung dalam ubi jalar ungu yaitu dalam bentuk gula dan karbohidrat. Selain itu, ubi jalar ungu memiliki kandungan zat warna yang disebut antosianin.^[4]

Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu ini berkisar antara 14,68 – 210 mg/100 gram bahan baku. Semakin ungu warna ungu pada ubi jalar, semakin tinggi kandungan antosianinnya. Antosianin berasal dari bahasa Yunani, *anthos* yang berarti bunga dan *kyanos* yang berarti biru gelap. Antosianin tidak mantap dalam larutan netral atau basa. Karena itu antosianin harus diekstraksi dari tumbuhan dengan pelarut yang mengandung asam asetat atau asam hidroklorida (misalnya metanol yang mengandung HCl pekat 1%) dan larutannya harus disimpan di tempat gelap serta sebaiknya didinginkan.^[4, 5]



Gambar 2.2 Struktur Molekul Antosianin

Sifat dan warna antosianin di dalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti: jumlah pigmen, letak, kopigmentasi, jumlah gugus hidroksi dan metoksi. Antosianin akan berubah warna seiring dengan perubahan nilai pH. Pada pH tinggi antosianin cenderung berwarna biru atau tidak berwarna, kemudian cenderung berwarna merah pada pH rendah.

Kebanyakan antosianin menghasilkan warna pada pH kurang dari 4. Jumlah gugus hidroksi atau metoksi pada struktur antosianidin, akan mempengaruhi warna antosianin. Jumlah gugus hidroksi yang dominan menyebabkan warna cenderung biru dan relatif tidak stabil. Sedangkan jumlah gugus metoksi yang dominan dibandingkan gugus hidroksi pada struktur antosianidin, menyebabkan warna cenderung merah.^[5]

2.4. Ekstraksi Padat Cair

Ekstraksi padat cair atau biasa juga disebut *leaching* adalah suatu proses pemisahan satu atau lebih konstituen dari suatu padatan dengan mengontakkannya dengan pelarut cair. Prinsip dari ekstraksi padat-cair adalah komponen yang terlarut dari suatu padatan, yang mengandung matriks inert dan agent aktif, diekstraksi dengan menggunakan pelarut. Ekstrak dapat ditemukan baik dalam fasa padatan atau fasa cair. Ekstrak tersebut berada di dalam sel seperti minyak di dalam biji minyak atau sebagai dispersi pada padatan seperti kafein di dalam kopi.

Bahan yang akan diekstraksi merupakan campuran yang homogen namun mempunyai banyak kapiler. Pada awalnya pelarut memasuki kapiler tersebut dan solut pun terekstrak. Larutan dengan konsentrasi tinggi diproduksi karena terjadi difusi karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan dalam bahan ekstraksi dan larutan dimana partikel padatan berada. Pada akhir proses ekstraksi didapatkan sejumlah larutan yang mengandung pelarut dan ekstrak yang terlepas dari partikel padatannya karena adanya gaya adesif. Larutan yang diambil dari padatan mempunyai konsentrasi yang sama pada senyawa aktif sebagai ekstrak. Pada kesetimbangan diasumsikan bahwa jumlah keseluruhan dari senyawa aktif adalah jumlah yang terlarut di dalam pelarut.^[7]

Secara garis besar, proses pemisahan secara ekstraksi terdiri dari tiga langkah dasar, yaitu :

1. Penambahan sejumlah massa pelarut untuk dikontakkan dengan sampel, biasanya melalui proses difusi
2. Solut akan terpisah dari sampel dan larut oleh pelarut membentuk fasa ekstrak
3. Pemisahan fasa ekstrak dengan sampel

Operasi ekstraksi padat cair dilakukan dalam dua tahap utama, yaitu :

1. Kontak antara padatan dan pelarut

Tahap ini dilakukan dengan mengontakkan padatan yang mengandung sejumlah solut dengan pelarut murni atau pelarut yang telah mengandung solut. Pada tahap ini solut akan berpindah ke pelarut.

2. Pemisahan ekstrak dan rafinat

Ekstrak adalah larutan solut dalam pelarut sedangkan rafinat terdiri dari padatan, solut yang tidak terlarut dan pelarut yang ikut terbawa serta.^[3]

Dalam ekstraksi padat cair terdapat dua metode, yaitu :

1. Metode soxhlet

Metode soxhlet dilakukan dengan cara mengontakkan padatan yang disusun dalam wujud unggun tetap. Kemudian pelarut dialirkan menerobos padatan tersebut. Pada metode ini biasanya digunakan kolom ekstraksi yang merupakan unggun tetap. Tujuan dari penggunaan metode soxhlet adalah untuk mengetahui berapa banyak zat warna yang dapat diekstrak dari suatu bahan. Metode soxhlet dapat menghasilkan *yield* yang lebih banyak dibandingkan dengan metode lainnya.^[10]

2. Metode perkolasi

Metode perkolasi dilakukan dengan cara mengontakkan padatan yang didispersikan ke dalam pelarut oleh suatu tangki atau reaktor (biasanya disertai pengadukan). Pada metode ini biasanya dilakukan dengan menggunakan tangki ekstraksi (*leaching tank*) yang pada prinsipnya merupakan tangki berpengaduk. Operasinya dapat dilakukan secara kontinu.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ekstraksi, diantaranya ^[11] :

1. Suhu

Kelarutan bahan yang diekstraksi dan difusivitas biasanya akan meningkat dengan meningkatnya suhu, sehingga diperoleh laju ekstraksi yang tinggi. Pada beberapa kasus, batas atas untuk suhu operasi ditentukan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah perlunya menghindari reaksi samping yang tidak diinginkan

2. Ukuran partikel

Semakin kecil ukuran partikel, semakin besar luas bidang kontak antara padatan dan pelarut, serta semakin pendek jalur difusinya, yang menjadikan laju transfer massa semakin tinggi.

3. Faktor pelarut

Pelarut harus memenuhi kriteria seperti daya larut terhadap solut cukup besar, dapat diregenerasi, memiliki koefisien distribusi solut yang tinggi, dapat memuat solut dalam jumlah yang besar, sama sekali tidak melarutkan diluen atau hanya sedikit melarutkan diluen, memiliki kecocokan dengan solut yang akan diekstraksi, viskositas rendah, antara pelarut dengan diluen harus mempunyai perbedaan densitas yang cukup besar, memiliki tegangan antarmuka yang cukup, dapat mengurangu potensi terbentuknya fasa ketiga, tidak korosif, tidak mudah terbakar, tidak beracun, tidak berbahaya bagi lingkungan, serta murah dan mudah didapat.

2.5 Pemurnian Hasil Ekstraksi

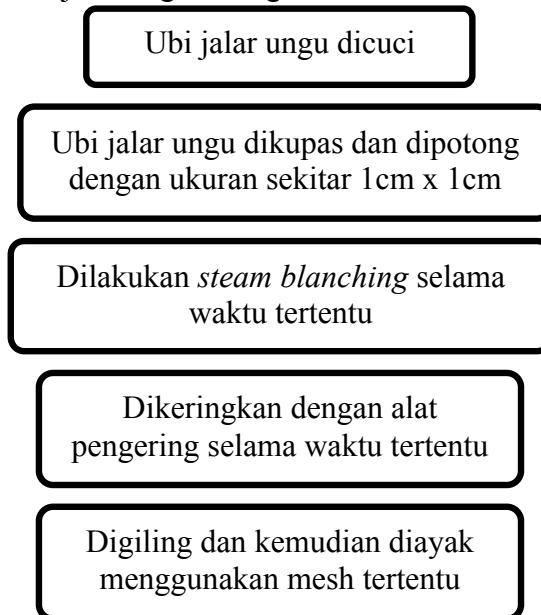
Ekstrak yang diperoleh dalam penelitian ini masih merupakan campuran antara solut (zat warna) dan pelarutnya. Proses pemisahan antara solut dan pelarut dalam penelitian akan dilakukan dengan penggunaan evaporator vakum dan dipanaskan dengan menggunakan oven.

Evaporator vakum merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memisahkan dua komponen dalam suatu larutan. Prinsip kerjanya berdasarkan penurunan tekanan yang dapat menyebabkan turunnya titik didih cairan sehingga cairan dengan titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu yang kemudian akan terkondensasi kembali dan terkumpul pada labu evaporator.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Perlakuan Awal Bahan

Perlakuan awal terhadap bahan dilakukan agar bahan yang digunakan dapat menghasilkan rendemen atau *yield* berupa zat warna lebih banyak. Pada penelitian ini digunakan umpan berupa ubi jalar ungu kering.

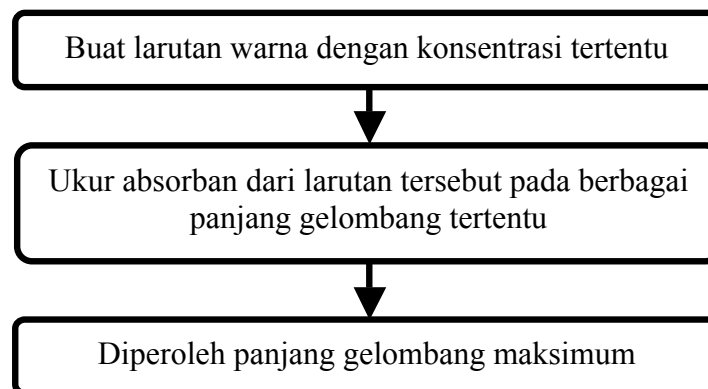


Gambar 3.1 *Flowchart* Perlakuan Awal Bahan Untuk Ubi Jalar Ungu Kering

3.1.1 Penelitian Pendahuluan

3.1.1.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

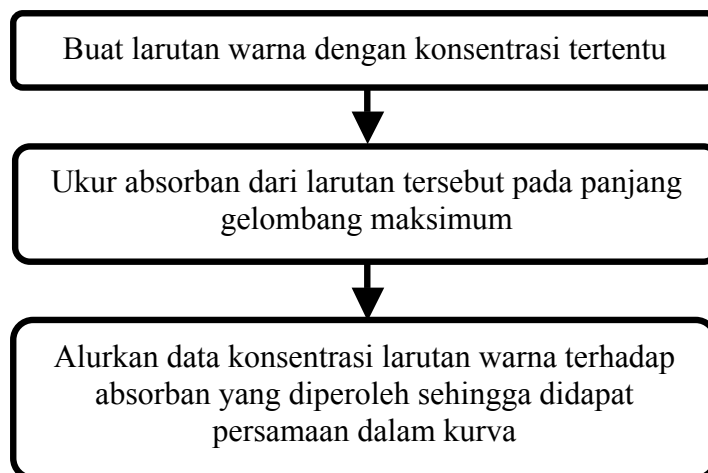
Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang maksimum yang akan digunakan.



Gambar 3.2 *Flowchart* Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

3.1.1.2 Pembuatan Kurva Standar

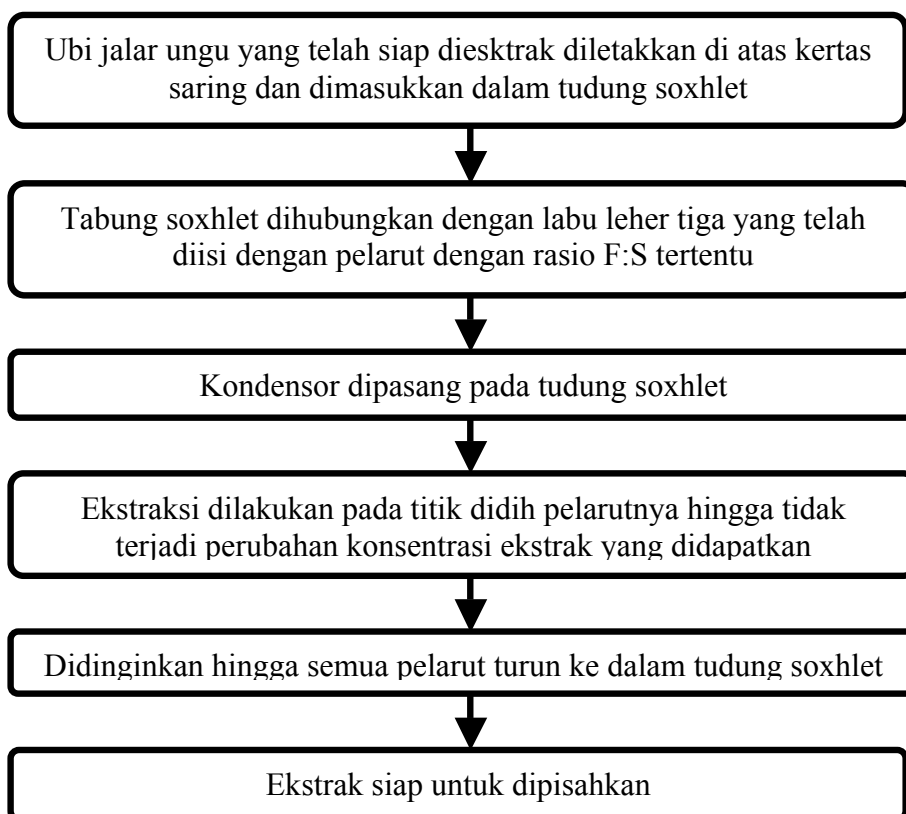
Percobaan ini dilakukan untuk mendapatkan hubungan antara konsentrasi dengan absorbansi.



Gambar 3.3 *Flowchart* Pembuatan Kurva Standar

3.1.1.3 Ekstraksi Soxhlet

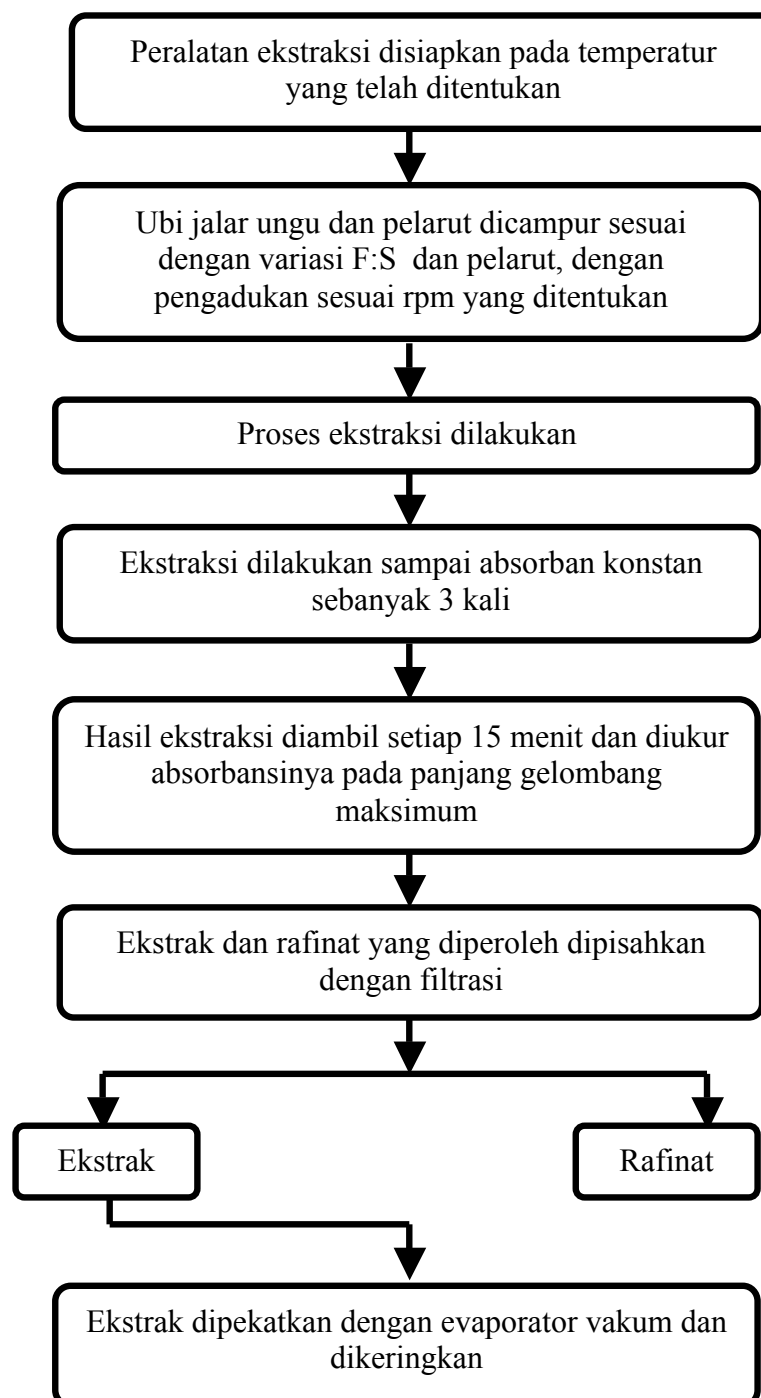
Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui *yield* maksimum yang dapat diperoleh dari ekstraksi zat warna dari ubi ungu.



Gambar 3.4 *Flowchart* Penelitian Pendahuluan

3.1.2 Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan variasi pelarut, yaitu aquadest dan etanol asam, variasi F:S, yaitu 1:5, 1:10, dan 1:20 serta variasi temperatur pengadukan, yaitu 30°C, 50°C, dan 70°C.



Gambar 3.5 *Flowchart* Ekstraksi Batch Dengan Pengadukan

3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan digunakan untuk melihat pengaruh dari faktor-faktor yang telah ditentukan. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan percobaan faktorial dua faktor.

Tabel 3.1 Matriks Rancangan Percobaan Faktorial Dua Faktor Untuk Pelarut Air

F:S	Temperatur			Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
	30 °C	50 °C	70 °C		
1:5	y_{111}, y_{112}	y_{121}, y_{122}	y_{131}, y_{132}	$y_{1.}$	$\bar{y}_{1.}$
1:10	y_{211}, y_{212}	y_{221}, y_{222}	y_{231}, y_{232}	$y_{2.}$	$\bar{y}_{2.}$
1:20	y_{311}, y_{312}	y_{321}, y_{322}	y_{331}, y_{332}	$y_{3.}$	$\bar{y}_{3.}$
Total	$y_{.1}$	$y_{.2}$	$y_{.3}$	$y_{...}$	
Rata-rata	$\bar{y}_{.1}$	$\bar{y}_{.2}$	$\bar{y}_{.3}$		$\bar{y}_{...}$

BAB IV. PEMBAHASAN

1.1 Persiapan Pendahuluan

Ubi ungu dikupas lalu dicuci bersih dan dipotong-potong dadu, kemudian dilakukan proses *steam blanching* untuk menghilangkan enzim yang menyebabkan kopigmentasi. Proses *steam blanching* dilakukan selama 2,5 menit. Setelah itu, ubi ungu dikeringkan di dalam oven pada temperatur 50°C. Pengeringan ini dilakukan hingga massa ubi ungu tidak berubah lagi. Ubi yang telah dikeringkan kemudian dihancurkan menggunakan *blender* dan di saring menggunakan mesh. Ubi ungu kering dihancurkan hingga ukuran mesh -20+80. Ubi ungu dengan rentang mesh ini yang akan digunakan sebagai umpan.

1.2 Ekstraksi Soxhlet Ubi Ungu

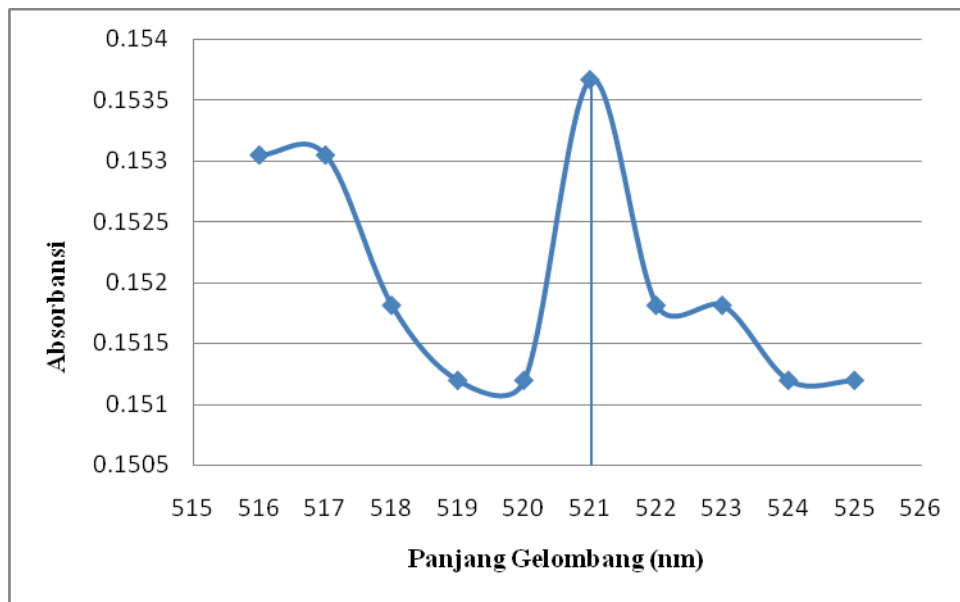
Ekstraksi soxhlet dilakukan untuk mengetahui jumlah zat warna yang terkandung dalam umpan ubi ungu, panjang gelombang maksimum ekstrak, dan kurva standar pelarut air. Alat soxhlet dirangkai, pelarut dalam labu bundar, dipanaskan hingga uap pelarut naik dan masuk ke tudung soxhlet, uap ini kemudian akan terkondensasi oleh kondensor yang diletakkan di atas tudung soxhlet. Pelarut yang terkondensasi akan turun dan membasahi umpan yang telah dibungkus dan diletakkan di dalam tudung soxhlet. Di dalam tudung soxhlet itulah proses ekstraksi antara umpan dan pelarut terjadi. Jika tudung soxhlet telah penuh, pelarut akan jatuh kembali ke labu. Warna ekstrak yang diperoleh adalah ungu pekat. Proses ekstraksi soxhlet dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Rangkaian Ekstraksi Soxhlet

Proses ekstraksi soxhlet dilakukan hingga warna pelarut dalam tudung soxhlet bening. Hasil ekstraksi soxhlet kemudian dipekatkan menggunakan evaporator vakum kemudian dikeringkan pada temperatur 50°C menggunakan oven. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dilarutkan kembali dengan konsentrasi 100 – 1000 ppm untuk menentukan kurva standar dan panjang gelombang maksimum. Dari hasil rendemen soxhlet diketahui bahwa pelarut air memberikan rendemen 73,492%.

Kurva penentuan panjang gelombang maksimum untuk pelarut air dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Pelarut Air

1.3 Penelitian Utama Ekstraksi Ubi Ungu secara Batch Berpengaduk

Proses ekstraksi yang dilakukan pada penelitian utama adalah proses ekstraksi batch dengan pengaduk. Ditentukan kecepatan pengadukan, untuk menghindari terbentuknya *dead zone* dan vorteks permukaan saat dilakukan pengadukan dan kecepatan yang dipilih adalah 100 rpm.

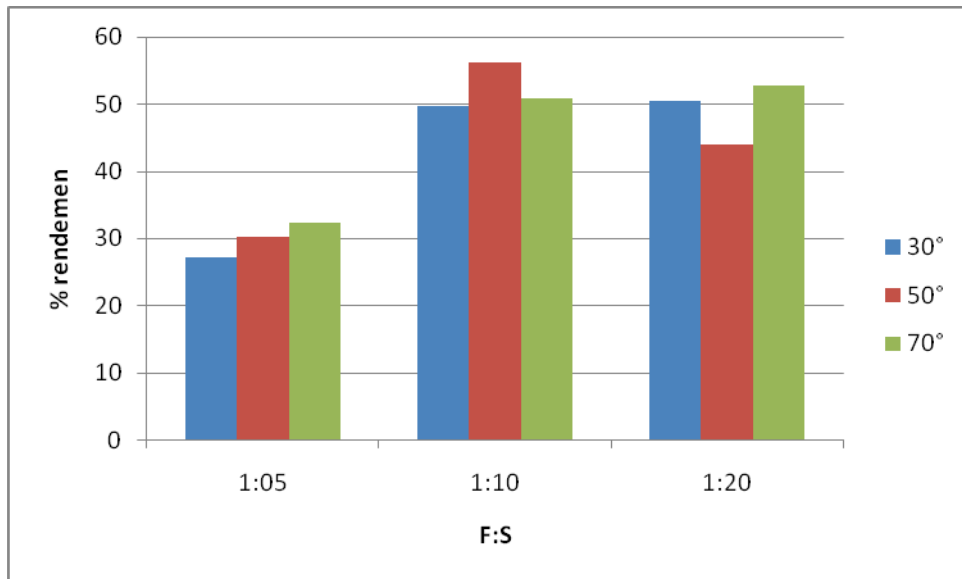
Variasi yang dilakukan adalah variasi temperatur (30°C, 50°C, dan 70°C), variasi F:S (1:5, 1:10, dan 1:20). Proses ekstraksi batch dilakukan hingga absorbansi zat warna telah konstan. Campuran rafinat, ekstrak dan inert kemudian dipisahkan. Ekstrak dipekatkan menggunakan evaporator vakum kemudian dikeringkan dalam oven hingga berbentuk pasta. Proses ekstraksi batch dapat dilihat pada Gambar 4.3.



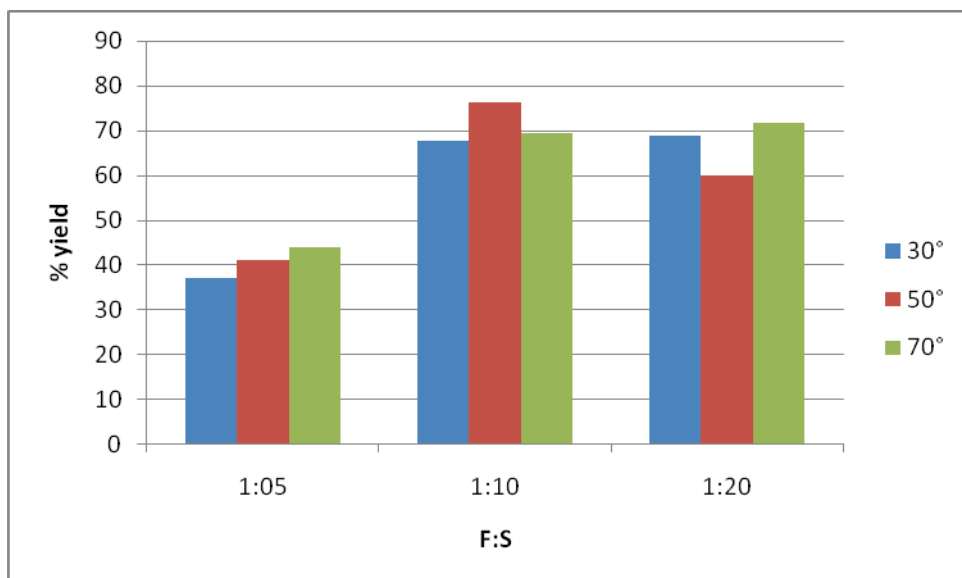
Gambar 4.3 Rangkaian Alat Ekstraksi Batch Berpengaduk

1.4 Rendemen dan Yield pada Ekstraksi Ubi Ungu secara Batch dengan Pelarut Air

Hasil rendemen dan *yield* ekstraksi batch pelarut air dapat dilihat pada Gambar 4.4 dan Gambar 4.5. Dari kedua kurva dapat dilihat bahwa yang menghasilkan rendemen dan *yield* paling optimal adalah proses ekstraksi batch dengan temperatur 50°C dan perbandingan F dan S sebesar 1:10. Rendemen yang dihasilkan adalah sebesar 56,092%, sedangkan *yield*nya sebesar 76,32%. Hal ini tidak sesuai dengan teori yang ada. Menurut teori, semakin tinggi temperatur rendemen yang dihasilkan akan semakin banyak. Namun sifat antosianin sendiri cenderung tidak stabil pada temperatur tinggi. Pada temperatur 70°C keatas, antosianin dapat terhidrolisis menjadi struktur 3-Glikosida dan dapat merubah warna menjadi coklat.^[19] Perbandingan F:S yang menghasilkan rendemen dan *yield* paling baik adalah 1:10. Hal ini terjadi karena jumlah bahan dan pelarut sudah cukup sehingga pelarut dapat berpenetrasi dengan baik ke dalam bahan. Jika jumlah pelarut terlalu kecil, proses ekstraksi tidak maksimal karena hanya sedikit pelarut yang dapat mengikat ekstrak solut. Pelarut juga akan lebih cepat jenuh. Jika jumlah pelarut banyak, solut yang terlarut juga akan semakin banyak namun proses ini juga tidak akan maksimal karena semakin banyak impuritas yang ikut terlarut. Hal ini menyebabkan perubahan sifat komponen dari bahan yang akan diekstrak.^[20]



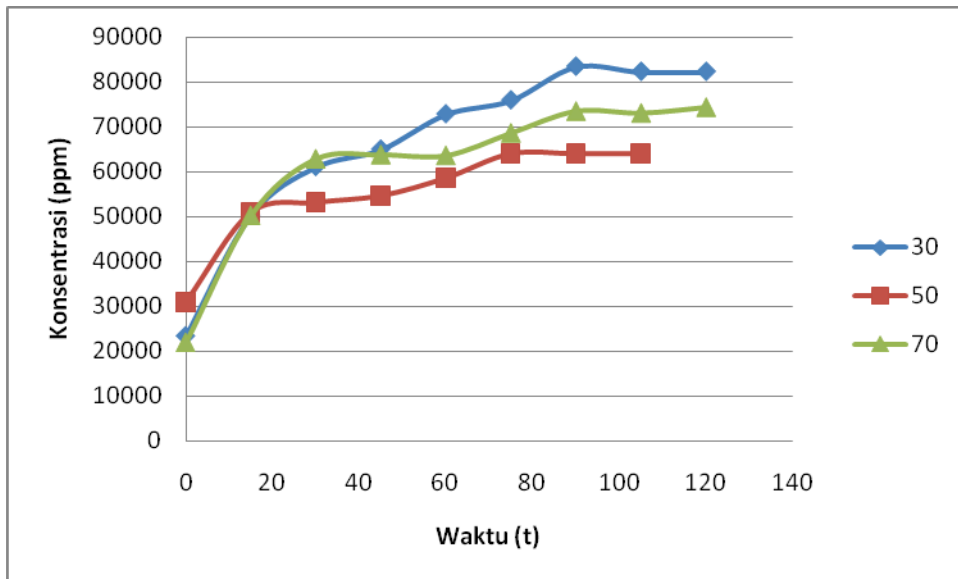
Gambar 4.4 Kurva Rendemen Ekstraksi Batch Pelarut Air



Gambar 4.5 Kurva *Yield* Ekstraksi Batch Pelarut Air

1.5 Pengaruh Temperatur terhadap hasil Ekstraksi Ubi Ungu secara Batch dengan Pelarut Air

Pengaruh temperatur terhadap hasil ekstraksi zat warna dari ubi ungu dengan pelarut air dapat dilihat pada Gambar 4.6.

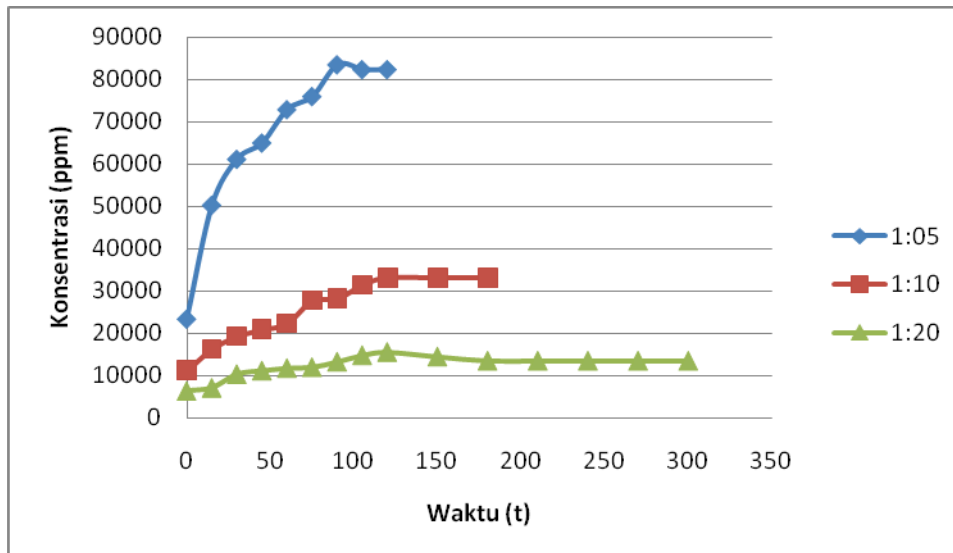


Gambar 4.6 Kurva Konsentrasi Terhadap Waktu Ekstraksi Ubi Ungu dengan Pelarut Air pada Berbagai Temperatur

Untuk pelarut air konsentrasi terbesar dihasilkan oleh temperatur 30°C. Hal ini tidak sesuai teori yang mengatakan bahwa semakin tinggi temperatur, konsentrasi akan meningkat. Namun, sifat antosianin sendiri tidak stabil pada temperatur yang tinggi. Sehingga, konsentrasi pada temperatur 30°C menjadi lebih tinggi.

1.6 Pengaruh F:S terhadap hasil Ekstraksi Ubi Ungu secara Batch dengan Pelarut Air

Variasi perbandingan umpan dan pelarut (F:S) dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap konsentrasi ekstrak. Pengaruh F:S pada ekstraksi dengan pelarut air dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Kurva Konsentrasi Terhadap Waktu Ekstraksi Ubi Ungu dengan Pelarut Air pada Berbagai F:S

Dari Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa untuk pelarut air konsentrasi ekstrak akan semakin kecil bila F:S semakin besar. Hal ini terjadi karena pada F:S kecil, jumlah pelarut juga kecil sehingga larutan ekstrak yang didapat pekat, sedangkan untuk F:S yang besar, jumlah pelarut juga akan besar dan larutan ekstrak yang dihasilkan kurang pekat dari F:S yang lebih kecil.

Selain itu dari Gambar 4.7 dapat dilihat bahwa semakin besar F:S maka waktu untuk mencapai kesetimbangan semakin lama. Hal tersebut disebabkan karena pada F:S besar, jumlah pelarut yang digunakan banyak sehingga pelarut tersebut dapat lebih banyak melarutkan solut sehingga waktu untuk mencapai kesetimbangan akan lebih lama. Sedangkan pada F:S kecil, jumlah pelarut sedikit sehingga pelarut lebih cepat jenuh yang akan menyebabkan waktu untuk mencapai kesetimbangan menjadi lebih singkat.

1.7 Uji Stabilitas hasil Ekstraksi Ubi Ungu secara Batch dengan Pelarut Air

Zat warna yang memiliki *yield* paling optimum dianalisis kestabilannya terhadap berbagai macam hal. Pengujian kestabilan tersebut bertujuan untuk mengetahui berbagai kondisi lingkungan yang dapat mempengaruhi kestabilan dari zat warna tersebut. Pengujian kestabilan dilakukan terhadap cahaya matahari, pH, oksidator, dan kondisi penyimpanan.



Gambar 4.8 Perubahan Warna Larutan Ekstrak Dengan Pelarut Air

1.7.1 Uji Stabilitas Cahaya Matahari

Zat warna yang diperoleh disinari dengan cahaya matahari selama 24 jam. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh cahaya matahari terhadap kestabilan zat warna yang dihasilkan. Hasil yg didapat, absorbansi larutan turun dari 0,96 menjadi 0,52 untuk pelarut air dan dari 0,52 menjadi 0,48 untuk pelarut etanol asam. Hal ini menunjukkan bahwa larutan menjadi lebih bening.

1.7.2 Uji Stabilitas pH

Uji stabilitas terhadap pH bertujuan untuk melihat perubahan warna yang terjadi apabila zat warna hasil ekstraksi tersebut dikondisikan pada berbagai macam pH. Uji stabilitas terhadap pH dilakukan dengan menggunakan larutan asam, netral, dan basa. Zat warna yang akan dianalisis tersebut ditetesi dengan larutan baku dengan pH yang berbeda-beda.

Larutan ekstrak zat warna menunjukkan perubahan. Untuk larutan dengan pelarut aquadest, pada pH rendah warna akan cenderung menjadi merah sedangkan untuk pH tinggi warna menjadi hijau dan kuning. Untuk larutan dengan pelarut etanol asam, warna larutan akan cenderung ledih pudar dari warna larutan awal namun tetap merah muda. Sedangkan untuk pH tinggi cenderung berwarna hijau dan kuning. Untuk kedua jenis larutan, warna berubah menjadi bening pada pH netral. Perubahan warna larutan ekstrak zat warna sebelum dan sesudah ditetesi larutan baku dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Perubahan Warna Larutan Dengan Pelarut Air

1.7.3 Uji Stabilitas Oksidator

Zat warna hasil ekstraksi ditetesi dengan oksidator dan didiamkan selama 1 hari. Penambahan oksidator tersebut bertujuan untuk perubahan warna yang terjadi serta perubahan absorbansi akibat penambahan oksidator. Absorbansi larutan setelah ditambah oksidator H_2O_2 50% sebanyak 1 mL menurun dari 0,96 menjadi 0,33 untuk pelarut air dan dari 0,52 menjadi 0,095 untuk pelarut etanol asam.

1.7.4 Uji Stabilitas Kondisi Penyimpanan

Zat warna yang diperoleh disimpan pada berbagai temperatur. Hal ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kondisi penyimpanan terhadap kestabilan zat warna tersebut sehingga dapat ditentukan kondisi penyimpanan yang baik untuk zat warna tersebut. Penurunan hasil pengukuran absorbansi pada larutan yang disimpan di lemari pendingin (4°C) lebih sedikit dari larutan yang disimpan di temperatur lainnya. Perubahan absorbansi dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perubahan Absorbansi Uji Stabilitas Kondisi Penyimpanan

	Air	Etanol Asam
Absorbansi Awal	0,96	0,54
4°C	0,83	0,34
Temperatur Ruang	0,46	0,4
50°C	0,31	0,27
70°C	0,24	0,23
90°C	0,19	0,16

1.8 Rancangan Percobaan Hasil Ekstraksi Ubi Ungu secara Batch dengan Pelarut Air

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan percobaan faktorial dua faktor yang dipergunakan untuk mempelajari pengaruh antara dua faktor dan interaksinya. Matriks rancangan percobaan faktorial dua faktor disajikan pada Tabel 4.2 sedangkan analisis varian rancangan percobaan faktorial dua faktor disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Matriks Rancangan Percobaan Faktorial Dua Faktor Untuk Pelarut Air

F:S	Temperatur						Total Perlakuan	Rata-rata Perlakuan
	30°C		50°C		70°C			
1:05	85677,6 3	78840,8 2	67453,1 4	60651,5 2	81102,9 7	67749,2 6	441475,34	73579,22
1:10	33435,1 3	32968,4 3	23440,1 3	16613,6	27733,5 7	27145,9 7	161336,83	26889,47
1:20	13213,1 4	13665,7 6	15056,9 9	14851,3 4	11921,5 5	7892,4	76601,19	12766,86
Total	257800,92		198066,72		223545,72		679413,36	
Rata-rata	42966,82		33011,12		37257,62			113235,56

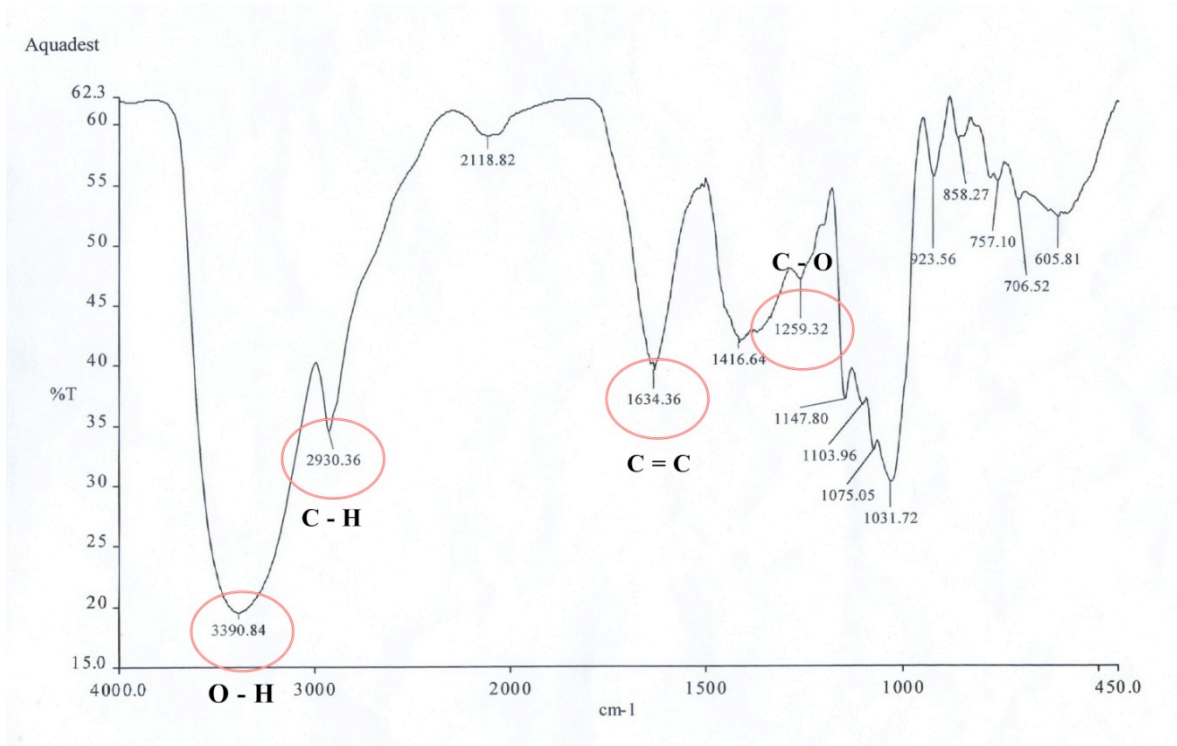
**Tabel 4.3 Analisis Varian Rancangan Percobaan
Faktorial Dua Faktor Untuk Pelarut Air**

Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Kuadrat Rata-rata	Fo		F tabel	
Perlakuan A	12155048036	2	6077524018	2,84	>	1,62	Ho ditolak
Perlakuan B	299487372,1	2	149743686	0,07	<	1,62	Ho diterima
Interaksi	-18848080233	4	-4712020058	-2,2	<	1,63	Ho diterima
Kesalahan Percobaan	19251039501	9	2139004389				
Total	12857494676	17					

1.9 Analisis Hasil Ekstraksi Ubi Ungu secara Batch dengan Pelarut Air

Analisis hasil ekstraksi dilakukan pada hasil ekstraksi ubi ungu secara batch dengan pelarut air yang memberikan *yield* paling optimum, yaitu variasi F:S = 1:10 dan temperatur 50°C. Analisis FTIR dilakukan untuk melihat gugus yang terdapat pada zat warna yang dihasilkan dari proses ekstraksi.

Zat warna yang memberikan *yield* paling optimum, dianalisis dengan menggunakan FTIR untuk mengetahui gugus yang terdapat pada hasil ekstraksi. Hasil analisis dengan FTIR untuk pelarut air dapat dilihat pada Gambar 4.10.



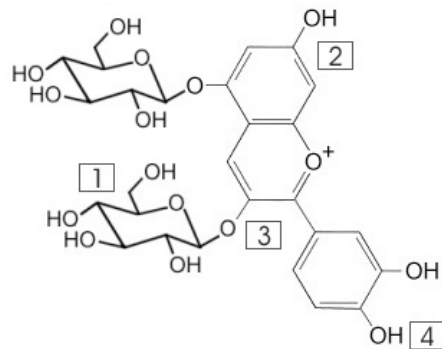
Gambar 4.10 Hasil Analisis FTIR Untuk Pelarut Air

Tabel 4.4, dapat dilihat bahwa gugus yang terbaca merupakan bagian dari gugus antosianin yang terdapat di ubi ungu. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil ekstraksi zat warna dari ubi ungu dengan pelarut air mengandung antosianin yang memberikan warna ungu.

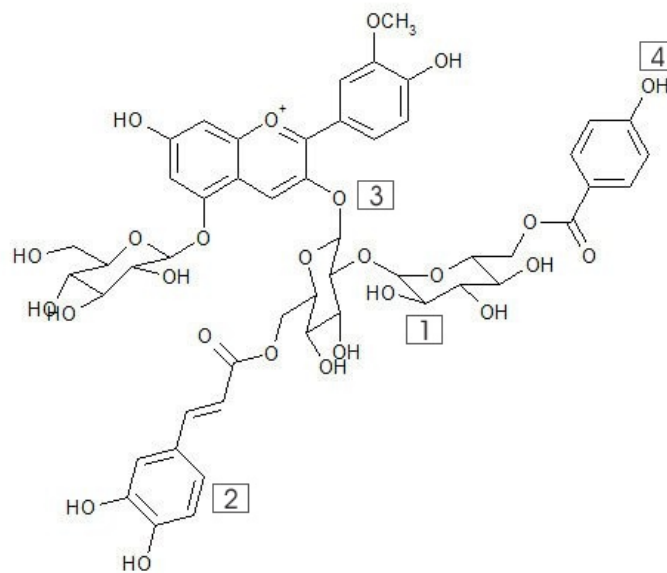
Tabel 4.4 Tabel Hasil Analisis FTIR

Gugus	Jenis Senyawa	Frekuensi (cm ⁻¹) Literatur	Hasil FTIR (Aquadest)
C-H	Alkana	2850-2960, 1350-1470	2930,36
C=C	Alkena	1620-1680	1634,36
C-O	Alkohol, eter, asam karboksilat, ester	1080-1300	1259,32
O-H	Alkohol, fenol (ikatan H)	2000-3600	3390,84

Gugus antosianin yang terdapat pada ubi ungu dapat dilihat pada Gambar 4.11 dan Gambar 4.12.



Gambar 4.11 Struktur *cyaniding-3-sophoroside-5-glucoside*^[22]



Gambar 4.12 Struktur *peonidin-3-sophoroside-5-glucoside*^[23]

Keterangan :

1. C-H
2. C=C
3. C-O
4. O-H

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. F:S yang menghasilkan rendemen dan *yield* terbaik untuk pelarut air adalah 1:10.
2. Temperatur yang menghasilkan rendemen dan *yield* terbaik untuk pelarut air adalah 50°C.
3. Sinar matahari, temperatur dan tempat penyimpanan, pH, serta penambahan oksidator menyebabkan perubahan konsentrasi pada zat warna.

5.2 Saran

1. Untuk menghindari produk dengan pati terlarut, proses ekstraksi sebaiknya dilakukan dengan suhu yang tidak terlalu tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sobandi, B., *Teknik Pengolahan Zat Warna Alam (ZPA) Untuk Pewarnaan Batik*.
2. *Determination of Natural Pigments and Related Compounds*. Journal of Food Analysis.
3. Buana Girisuta, S. and I. Prof. Dr. Ign. Suharto, APU, *Ekstraksi Zat Warna dalam Serabut Kelapa*. Lembaga Penelitian Universitas Katolik Parahyangan Bandung, 1999.
4. Hutabarat, F.R., *Studi Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar (Ipomoea batatas Poir) Sebagai Indikator Pada Titrasi Asam Basa*. Skripsi. Departemen Kimia Universitas Sumatera Utara Medan, 2010.
5. Wijaya, L.A., M.P. Segara, and F. Suprioto, *Pemanfaatan Limbah Kulit Manggis (Garcinia mangostana L.) Sebagai Pewarna Makanan Alami Antioksidan Dengan Menggunakan Teknologi Mikroenkapsulasi*. Institut Pertanian Bogor, 2009.
6. Treybal, R.E., *Mass-Transfer Operations*. 3 ed. 1980, Singapore: McGraw-Hill Book Company.
7. Gamse, A.P.D.-I.D.t.T., *Liquid-Liquid Extraction and Solid-Liquid Extraction*. Institute of Thermal Process and Environmental Engineering Graz University of Technology 2002.
8. Kidmose, U., et al., *Colour in Food*. Colour Stability in Vegetables, ed. M.D. DB. 2002, England: Woodhead Pbl. Limited.
9. Syamsir, E. and T. Honestin, *Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas) Varietas Sukeh dengan Variasi Proses Penepungan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta IPB, 2009.
10. Chemo, *Beginners Guide to Soxhlet Extractions*. 2003.
11. Othmer, K., *Encyclopedia of Chemical Technology*. 4 ed, ed. Watcher. Vol. 1. 1990: John Wiley & Sons Inc.
12. Samun, *Koefisien Transfer Massa Volumetris Ekstraksi Zat Warna Alami dari Rimpang Kunyit (Kurkuminoid) di dalam Tangki Berpengaduk* Departemen Teknik Kimia. Universitas Sebelas Maret Surakarta, 2008.
13. Joharman, T., *Studi Pengaruh Temperatur dan Lama Evaporasi Pada Proses Pemekatan Gelatin*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, 2006.
14. Hites, R.A., *Gas Chromatography Mass Spectrometry*. Indiana University School of Public and Environmental Affaquadests and Department of Chemistry.
15. Victor, *Pembuatan Boietanol Dari Ubi Kayu (Manihot utilissima Pohl.) Dengan Jamur Aspergillus awamori Dan Ragi Saccharomyces cerevisiae*. Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara Medan, 2010.
16. Arisasmita, J.H., I. Kuswardani, and L. Tjahjani, *Ekstraksi Dan Karakteristik Zat Warna Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.)*. Prosiding Seminar Teknik Pangan 1997, 1997.
17. Samsudin, Asep Muhamad dan Khoiruddin, *Ekstraksi, Filtrasi Membran dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Manggis*, 2008.

18. Skoog, Douglas A., Donald M. West, and F. James Holler, *Fundamentals of Analytical Chemistry Seventh Edition*, Florida: Saunders College Publishing, 1996.
19. Roobha, J. Jenshi, M. Saravanakumar, K. M. Aravindhana, and P. Sunganya Devi, *The Effect of Light, Temperature, pH on Stability of Anthocyanin Pigments in Musa acuminaa Bract*, Department of Biotechnology, Dr. Mahalingam Centre for Research and Development, N.G.M. College, Pollachi, 2011.
20. Maulida, Dewi dan Naufal Zulkarnaen, *Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat dengan Menggunakan Solven Campuran, n-Heksana, Aseton, dan Etanol*, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
21. Bridgers, E. Nicole, Mari S. Chinn, and Van-Den Truong, *Extraction of Anthocyanins from Industrial Purple-Fleshed Sweetpotatoes and Enzymatic Hydrolysis of Residues for Fermentable Sugars*, Department of Biological and Agricultural Engineering, North Carolina State University, 2010.
22. *Cyanidin-3-Sophoroside-5-Glucoside*, <http://www.chemicalbook.com/>, diunduh tanggal 12 Januari 2012.
23. *Peonidin-3-Sophoroside-5-Glucoside*, <http://pharmatech-tj.en.alibaba.com/>, diunduh tanggal 12 Januari 2012.