



...Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat...
(Al-Qur'aan, Al-Mujaadilah : 11)

ipb with IPB University

Kupersembahkan untuk :

Papa, Ibu, Kakak-kakak,
Adik-adik, Mas Toni dan
si kecil Fajri

Hala Kita, Pendidikan, Lingkungan
1. Diambil sebagai sumber atau sumber yang lain itu dapat menggunakan dan memperkaya sumber
2. Pengabdian ilmu untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pelayanan masyarakat, penelitian kritis atau penelitian dasar (riset)
3. Pengabdian tidak mengabaikan kepentingan yang wajar IPB University
4. Mengembangkan dan meningkatkan sumber daya manusia yang unggul yang dapat meningkatkan reputasi IPB University

MEMPELAJARI EKSTRAKSI ANTOSIANIN DARI KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.) MENGUNAKAN PELARUT METANOL YANG DIASAMKAN

ipb.uns.ac.id
ipb.uns.ac.id

Oleh
METIA METRIVA
F 27. 1680



1995
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR

1. Tujuan penelitian, latar belakang, dan rumusan masalah.
2. Menganalisis pengaruh suhu ekstraksi terhadap kandungan antosianin dan fenolik pada ekstrak manggis.
3. Menganalisis pengaruh pH pelarut terhadap kandungan antosianin dan fenolik pada ekstrak manggis.
4. Mengetahui pengaruh suhu ekstraksi terhadap kandungan antosianin dan fenolik pada ekstrak manggis.
5. Mengetahui pengaruh pH pelarut terhadap kandungan antosianin dan fenolik pada ekstrak manggis.
6. Mengetahui pengaruh suhu ekstraksi dan pH pelarut terhadap kandungan antosianin dan fenolik pada ekstrak manggis.

Metia Metriva. F 27.1680. Mempelajari Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L) Menggunakan Pelarut Metanol yang Diasamkan. Di bawah bimbingan Sosarsono Wijandi.

RINGKASAN

Pigmen antosianin merupakan alternatif pewarna makanan dan minuman yang kebutuhannya semakin meningkat. Pewarna alami ini dapat diproduksi dari kulit buah manggis yang sampai saat ini masih merupakan limbah dan belum dimanfaatkan. Tanaman manggis merupakan jenis tanaman tropis yang relatif mudah dibudidayakan di Indonesia.

Produksi antosianin ini dilakukan dengan cara ekstraksi menggunakan pelarut metanol yang diasamkan dengan asam klorida, asam asetat, asam sitrat dan asam tartrat. Konsentrasi asam ditetapkan 1 %, 5 % dan 10 % (w/v). Ekstraksi dilakukan selama 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknik ekstraksi antosianin dari kulit buah manggis, mendapatkan waktu ekstraksi yang optimal, mendapatkan jenis asam organik sebagai bahan pengasam yang efektif serta mendapatkan konsentrasi bahan pengasam yang dapat menghasilkan antosianin paling tinggi.



Dari penelitian pendahuluan didapatkan perbandingan bahan baku dengan volume bahan pengekstrak yang optimal adalah 1 : 4 atau pada konsentrasi 20 % (w/v).

Pada penggunaan asam organik sebagai bahan pengasam, perolehan tertinggi dicapai oleh asam tartrat dalam metanol yaitu sebesar 0.27 mg/100 ml yang berarti 83.7 % lebih efektif dibandingkan asam asetat dalam metanol dan 68.8 % lebih efektif dibandingkan asam sitrat dalam metanol. Perolehan tertinggi tersebut dicapai pada taraf konsentrasi asam 10 % dengan waktu ekstraksi selama 24 jam.

Rendemen antosianin tertinggi dicapai oleh HCl sebagai bahan pengasam yaitu sebesar 2.05×10^{-3} %, sedangkan jika digunakan asam organik sebagai bahan pengasam, rendemen tertinggi dicapai oleh asam tartrat yaitu sebesar 1.35×10^{-3} %.

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang dihasilkan oleh sistem manajemen dokumen dan arsip digital IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi alamat: www.ipb.ac.id

Halaman ini merupakan Lembar Pengantar
1. Di dalam naskah sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
2. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
3. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
4. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
5. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
6. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
7. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
8. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
9. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian
10. Pengantar ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian

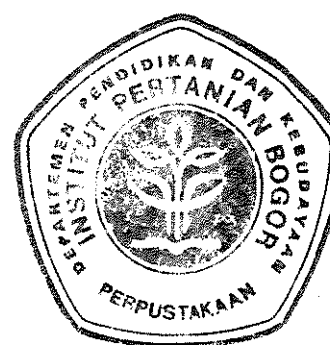
MEMPELAJARI EKSTRAKSI ANTOSIANIN
DARI KULIT BUAH MANGGIS (Garcinia mangostana L)
MENGUNAKAN PELARUT METANOL YANG DIASAMKAN

Oleh
METIA METRIVA
F 27.1680

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

1 9 9 5
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R



INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

MEMPELAJARI EKSTRAKSI ANTOSIANIN
DARI KULIT BUAH MANGGIS (Garcinia mangostana L)
MENGUNAKAN PELARUT METANOL YANG DIASAMKAN

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada Jurusan Teknologi Industri Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh

METIA METRIVA

F 27.1680

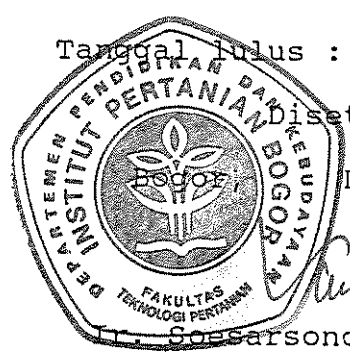
Dilahirkan pada tanggal 29 Mei 1971

di Lubuk Sikaping

Tanggal lulus : 1 Desember 1995

Ditetapkan dan disetujui,

Desember 1995



I. Soesarsono Wijandi, MSc.

Dosen Pembimbing

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena hanya berkat rahmat dan hidayah-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Soesarsono Wijandi Msc, sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan, hingga selesainya skripsi ini.
2. Dr. Ir. Ani Suryani, DEA dan Ir. Faqih Udin, MSc. sebagai dosen penguji.
3. Mas Sujatmono Toni S., yang telah memberikan dukungan moril materiil untuk selesainya skripsi ini.
4. Keluarga di rumah yang banyak memberi bantuan moril selama masa kuliah sampai selesainya skripsi ini.
5. Seluruh Sivitas Akademika yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Tak ada gading yang tak retak, walaupun penulis telah berusaha menyusun skripsi ini dengan baik. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun.

Bogor, Desember 1995

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN PENELITIAN	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. BOTANI MANGGIS	3
B. ANTOSIANIN	4
C. EKSTRAKSI ANTOSIANIN	9
D. ASAM SITRAT, ASAM TARTRAT, ASAM ASETAT ..	10
E. PENELITIAN TERDAHULU	11
III. METODOLOGI	12
A. BAHAN DAN ALAT	12
B. WAKTU DAN TEMPAT	12
C. METODA PENELITIAN	13
D. TATA LAKSANA	13
E. RANCANGAN PERCOBAAN	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. PENELITIAN PENDAHULUAN	18
1. Analisis Tepung Kulit Manggis	18
2. Perbandingan Bobot Bahan Baku dengan Volume Larutan Pengekstrak	19



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Gugus pengganti pada antosianin	5
Tabel 2. Hasil analisis tepung kulit manggis	18
Tabel 3. Hasil perbandingan berat bahan baku dengan volume larutan pengekstrak	20

Halaman ini adalah bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University. Semua hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang keras untuk menyalin, mendistribusikan, atau melakukan tindakan-tindakan lain yang melanggar hukum tanpa izin tertulis dari IPB University.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rangka struktur antosianin dan penomoran atom karbonnya	4
Gambar 2. Perubahan struktur antosianin dalam air akibat perubahan pH	8
Gambar 3. Proses produksi antosianin kulit manggis	17
Gambar 4. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan konsentrasi asam 1 %	22
Gambar 5. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan konsentrasi asam 5 %	23
Gambar 6. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan konsentrasi asam 10 %	24
Gambar 7. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam klorida	27
Gambar 8. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam asetat	28
Gambar 9. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam sitrat	29
Gambar 10. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam tartrat.....	30
Gambar 11. Grafik hubungan antara rendemen antosianin dengan waktu ekstraksi pada konsentrasi bahan pengasam 10 %	33



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Daftar bahan kimia	39
Lampiran 2. Daftar peralatan	40
Lampiran 3.. Pengukuran jumlah pigmen antosianin	41
Lampiran 4. Pengukuran komposisi kulit buah ... manggis	42
Lampiran 5. Penghitungan rendemen antosianin dalam tepung kulit manggis	46
Lampiran 6. Data rata-rata konsentrasi antosianin	47
Lampiran 7. Hasil perhitungan rendemen antosia- nin	48
Lampiran 8. Hasil rata-rata pengukuran pH filtrat antosianin	49
Lampiran 9. Analisis keragaman dan Uji Newman Keuls	50

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh Institut Pertanian Bogor. Seluruh isi dokumen ini adalah hak cipta Institut Pertanian Bogor dan tidak boleh disebarluaskan atau diperjualbelikan kembali.



I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Di Indonesia terdapat beraneka ragam buah-buahan tropis. Pada umumnya buah-buahan tersebut dikonsumsi langsung oleh masyarakat dan diolah dengan berbagai bentuk produk olahan makanan/minuman. Selain untuk konsumsi, buah-buahan tersebut mempunyai beberapa potensi sebagai bahan pendukung dalam industri, salah satu diantaranya sebagai bahan pewarna.

Manggis merupakan salah satu jenis buah tropis yang terkenal dan tumbuh dengan baik di negara-negara Asia Tenggara. Pada kulit manggis terdapat pigmen berwarna merah ungu yang disebut antosianin. Pigmen ini larut dalam air, etanol dan metanol. Pigmen antosianin dari kulit manggis ini dapat digunakan sebagai pewarna makanan dan minuman (Du dan Francis, 1977).

Saat ini banyak diproduksi pewarna sintetis dari bahan-bahan kimia. Penggunaan untuk pewarna makanan atau minuman dapat berdampak negatif yaitu menyebabkan karsinogenik. Pigmen alami seperti antosianin dari kulit buah manggis merupakan alternatif pengganti pewarna sintetis.

Kulit buah manggis sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal dan masih dianggap sebagai limbah hasil pertanian. Pemanfaatan kulit buah manggis

sebagai bahan baku produksi antosianin akan membantu penanggulangan masalah limbah di Indonesia.

Cara yang paling tepat untuk mengekstrak antosianin ini adalah dengan pelarut organik. Pelarut yang dapat mengekstrak antosianin terbanyak adalah metanol dibandingkan etanol dan air (Budiarto, 1991).

B. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari teknik ekstraksi antosianin dari kulit buah manggis, mendapatkan waktu ekstraksi yang optimal, mendapatkan jenis bahan pengasam dari asam organik yang efektif serta untuk mendapatkan konsentrasi bahan pengasam yang dapat menghasilkan jumlah antosianin paling banyak.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. BOTANI MANGGIS

Buah manggis merupakan buah khas daerah tropis. Pohon Manggis banyak tumbuh di Malaysia, Indonesia, Philipina, Birma, Srilangka dan sebagian Thailand. Selain itu manggis juga tumbuh di Hawaii dan India bagian barat. Jika dilihat dari taksonominya, maka klasifikasi manggis adalah sebagai berikut :

Divisi : Spermatophyta
Sub-divisi : Angiospermae
Kelas : Dicotyledoneae
Ordo : Guttiferales
Famili : Guttiferae
Genus : *Garcinia*
Species : *Garcinia mangostana* L.

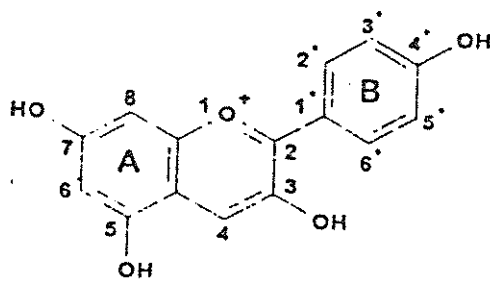
Pohon manggis tak dapat tumbuh di daerah yang bersuhu kurang dari 5°C atau suhu lebih dari 38°C, pada suhu kurang dari 20°C pertumbuhannya kurang baik. Suhu optimum untuk pertumbuhan pohon manggis adalah antara 22 - 32°C dengan kelembaban relatif lebih dari 80 persen. Tanaman ini merupakan tanaman dataran rendah dengan batas ketinggian maksimum untuk tumbuh dengan baik 600 m di atas permukaan air laut (Rukmana, 1995).

Manggis merupakan tanaman berumur panjang, berbuah setelah berumur 12 tahun dan terus berbuah selama

beberapa puluh tahun (Heyne, 1987). Buah yang berukuran kecil ini mempunyai kulit berwarna coklat hingga keunguan. Pada kulit manggis terdapat pula pigmen berwarna coklat ungu yang mempunyai sifat larut dalam air (Markakis, 1982).

B. ANTOSIANIN

Antosianin adalah kelompok pigmen yang berwarna merah sampai biru yang tersebar luas pada tanaman. Seluruh senyawa antosianin merupakan senyawa turunan dari kation flavium. Dua puluh senyawa telah ditemukan, tetapi hanya enam yang memegang peranan penting dalam bahan pangan yaitu pelargonidin, sianidin, delphinidin, peonidin, petunidin dan malvidin (Francis, 1985).



Gambar 1. Rangka struktur antosianin dan penomoran atom karbonnya (Winarno dan Laksmi, 1973)

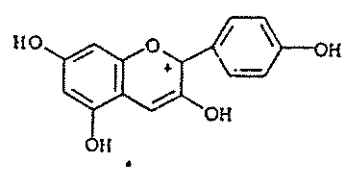
Pada setiap inti kation flavium terdapat molekul yang berperan sebagai gugus pengganti (Francis, 1985). Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gugus pengganti pada antosianin

Struktur antosianin	Gugus pada karbon nomor		
	3	4	5
Pelargonidin (II)	H	OH	H
Sianidin (III)	OH	OH	H
Delpinidin (IV)	OH	OH	OH
Peonidin (V)	OMe	OH	H
Petunidin (VI)	OMe	OH	OH
Malvidin (VII)	OMe	OH	OMe

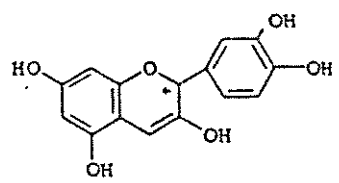
Struktur dari senyawa antosianin dapat dilihat sebagai berikut :

1. Pelargonidin



3,5,7,4' kation tetrahidroksiflavium

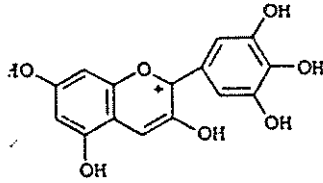
2. Sianidin



3,5,7,3',4' kation pentahidroksiflavium

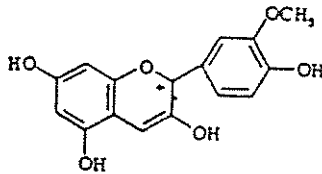


3. Delpinidin



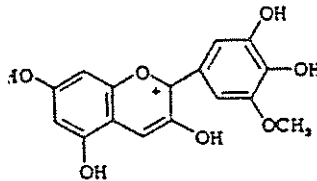
3,5,7,3',4',5' kation heksahidroksiflavium

4. Peonidin



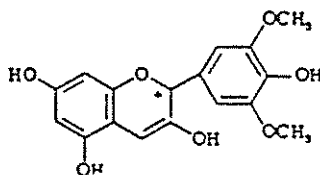
3,5,7,4' kation tetrahidroksi-3'metoksiflavium

5. Petunidin



3,5,7,3',4' kation pentahidroksi 5' metoksiflavium

6. Malvidin

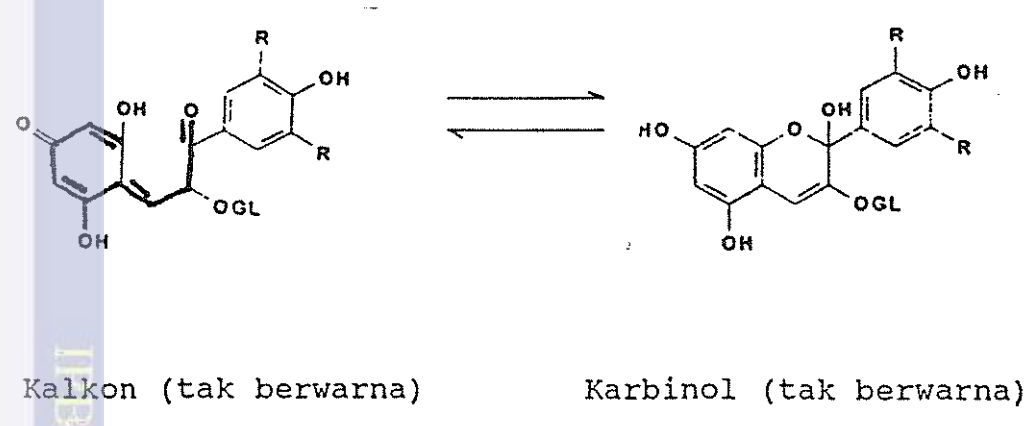
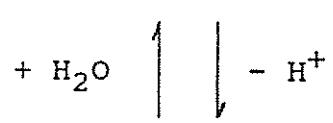
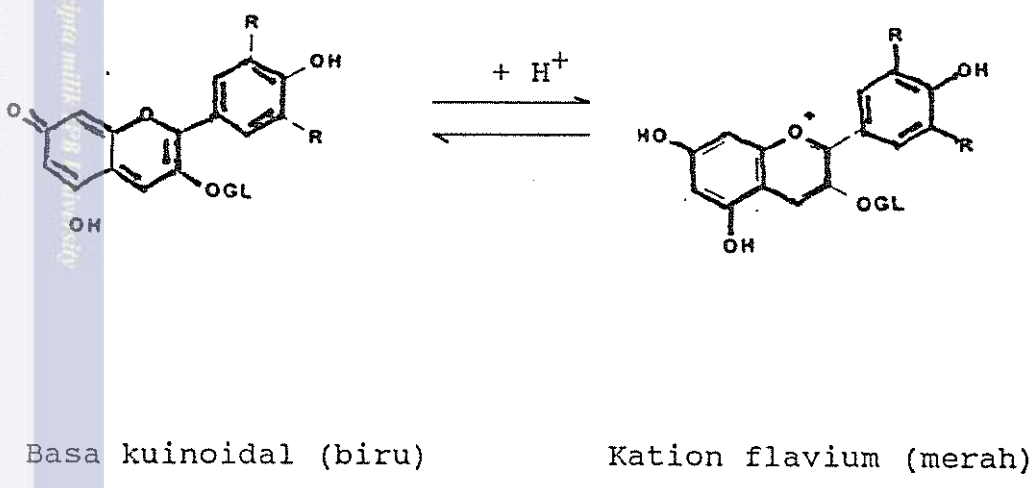


3,5,7,4' kation tetrahidroksi-3',5' dimetoksiflavium

Inti kation flavium dari pigmen antosianin yang kekurangan elektron sangat reaktif. Reaksi-reaksi yang terjadi pada umumnya mengakibatkan terjadinya degradasi warna. Laju kerusakan antosianin tergantung pada pH, semakin tinggi pH semakin tinggi laju kerusakannya. Degradasi warna dari pigmen antosianin disebabkan oleh berubahnya kation flavium yang berwarna merah menjadi fasa karbinol dan akhirnya menjadi kalkon yang tak berwarna (Francis, 1985). Perubahan struktur antosianin akibat pengaruh pH dapat dilihat pada Gambar 2.

Laju degradasi warna antosianin dipercepat dengan adanya asam askorbat, asam amino, fenol dan gula. Senyawa-senyawa tersebut dapat berkondensasi dengan antosianin melalui suatu reaksi yang kompleks (Francis, 1985).

Warna antosianin dipengaruhi pH. Pada pH 1 seluruh pigmen antosianin berada pada bentuk kation flavium yang berwarna merah sehingga pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah pigmen antosianin dan senyawa-senyawa pengganggu. Pengukuran pada pH 4.5 dimana pigmen berada pada kesetimbangan hidrolisa bentuk kation flavium dan bentuk karbinol yang tak berwarna, akan menunjukkan jumlah senyawa pengganggu. Dengan pengurangan absorban pH 4.5 dengan pH 1 akan didapatkan jumlah pigmen antosianin relatif (Francis, 1982).



Gambar 2. Perubahan struktur antosianin dalam air akibat perubahan pH (Brouillard, 1982)

Total antosianin yang terdapat pada buah-buahan sebagian besar tergantung pada beberapa faktor seperti spesies, varietas, kondisi tumbuh tanaman, sifat fisik tumbuhan dan buah, ukuran buah, letak buah pada tanaman, pemberian obat-obatan dan pupuk (Fuleki dan Francis, 1968).

C. EKSTRAKSI ANTOSIANIN

Ekstraksi pigmen antosianin dari bahan nabati umumnya menggunakan larutan pengeks-trak HCl dalam metanol (Metivier et al., 1980; Francis, 1982). HCl dalam metanol akan mendenaturasi membran sel tanaman kemudian melarutkan pigmen antosianin keluar dari sel. Pigmen antosianin dapat larut dalam metanol karena antosianin dan metanol adalah sama-sama polar (Fieser dan Fieser, 1957; Brouillard, 1982).

Metivier et al. (1980) menemukan bahwa metanol yang diasamkan dengan 10 % HCl memberikan hasil ekstraksi terbanyak dibandingkan dengan metanol yang diasamkan dengan 1 % HCl dan 0.1 % HCl. Untuk kepentingan penelitian pangan, Francis (1982) mengemukakan bahwa dengan konsentrasi HCl 1 % dalam larutan pengeks-trak sudah mencukupi jika proses ekstraksi dilakukan selama 24 jam pada suhu 4°C. Rendemen yang diperoleh pada ekstraksi antosianin dari buah anggur adalah sebesar $16.5 \times 10^{-3} \%$.

Metanol mempunyai daya ekstraksi tertinggi dibandingkan air dan etanol. Ekstraksi antosinin dengan pelarut yang diasamkan dengan HCl menghasilkan pigmen antosianin yang tinggi, tetapi HCl bersifat korosif. Untuk menghindari sifat korosif ini dapat digunakan asam organik (Metivier et al., 1980).

Rayner (1993) mengatakan bahwa umumnya antosianin stabil pada pH 2-5, sehingga aplikasi antosianin sebagai pewarna makanan dan minuman dapat dilakukan pada pH rendah seperti untuk minuman ringan, minuman beralkohol, manisan, saus, pikel, makanan beku atau kalengan serta yoghurt.

Hasil pengujian beberapa bahan pengestrak ternyata metanol yang diasamkan dengan 1 % HCl memiliki kemampuan pengestrak lebih tinggi dibandingkan dengan air dan etanol yang diasamkan dengan 1 % HCl (Budiarto, 1991). Waktu ekstraksi antosianin harus diketahui secara optimal dan juga harus dipertimbangkan dari segi efektifitasnya. Selain itu dengan mengetahui kombinasi pelarut yang diasamkan dengan berbagai konsentrasi memungkinkan untuk mengetahui waktu ekstraksi antosianin yang optimal.

D. ASAM SITRAT, ASAM TARTRAT, ASAM ASETAT

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) merupakan asam organik kuat dengan konstanta disosiasi $pK = 8,2 \times 10^{-4}$. Asam

sitrat sangat larut dalam air dan alkohol tetapi sedikit dalam eter. Asam sitrat anhidrat tidak larut dalam kloroform, benzen, karbon disulfida, karbon tetraklorida, dan toluen. Asam tartrat ($C_4H_6O_4$) merupakan asam organik kuat dengan konstanta disosiasi $pK = 1.04 \times 10^{-3}$. Pada suhu di bawah $5^\circ C$ asam tartrat berbentuk monohidrat dan tidak stabil pada suhu ruang. Asam asetat (CH_3COOH) merupakan asam organik lemah dengan konstanta disosiasi $pK = 1.74 \times 10^{-5}$. Larutan asam sitrat, tartrat dan asetat tidak mengoksidasi dan tidak bersifat korosif (Fieser dan Fieser, 1957).

E. PENELITIAN TERDAHULU

Budiarto (1991) meneliti tentang stabilitas antosianin dari kulit manggis dalam minuman berkarbonat. Pelarut yang digunakan adalah air, etanol dan metanol dengan bahan pengasam HCl 0.01 %, 0.1 % dan 1 %. Ternyata pelarut metanol yang diasamkan dengan HCl 1 % menghasilkan jumlah antosianin terbanyak. Hal ini disebabkan karena kepolaran metanol mendekati kepolaran antosianin.

Sunarno (1995) membandingkan kestabilan antosianin ubi jalar dengan antosianin kulit manggis dengan membuat model minuman ringan. Dalam penelitiannya disimpulkan bahwa perbandingan bahan baku dengan bahan pengestrak 1 : 1 tidak dapat digunakan karena terserap oleh irisan kulit manggis dan ubi jalar.

III. METODOLOGI

A. BAHAN DAN ALAT

Bahan baku yang digunakan adalah kulit buah manggis yang diperoleh dari pasar Bogor, Jawa Barat. Bahan-bahan kimia yang dipakai meliputi bahan kimia untuk analisis tepung kulit manggis, bahan kimia untuk produksi antosianin serta bahan kimia untuk analisis hasil ekstraksi. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini selengkapnya disajikan pada Lampiran 1.

Peralatan yang digunakan meliputi peralatan untuk produksi antosianin dan peralatan untuk analisis hasil ekstraksi. Daftar peralatan yang digunakan dalam penelitian ini selengkapnya disajikan pada Lampiran 2.

B. WAKTU DAN TEMPAT

Penelitian ini dilakukan selama enam bulan terhitung sejak bulan April sampai bulan September 1995. Tempat yang digunakan untuk penelitian ini adalah Laboratorium Teknologi Kimia, Laboratorium Bioindustri, Laboratorium Pengawasan Mutu, dan Laboratorium DIT pada jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

C. METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam dua tahapan, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mencari perbandingan bobot tepung kulit manggis dengan volume bahan pengekstrak yang dapat menghasilkan antosianin kulit manggis dalam jumlah paling tinggi. Perbandingan terbaik ini selanjutnya diterapkan dalam penelitian utama. Disamping itu pada tahap pertama juga dilakukan pengukuran kandungan komponen penyusun kulit manggis.

Pada penelitian utama dilakukan ekstraksi antosianin dengan pelarut metanol yang diasamkan dengan HCl, asam asetat, asam sitrat dan asam tartrat. Kemudian dilakukan pengukuran jumlah antosianin yang dihasilkan sehingga akan diketahui metoda ekstraksi yang paling efektif. Kondisi proses seperti suhu 4°C berasal dari kondisi optimal penelitian sebelumnya dan dari pustaka. Analisis yang dilakukan berupa pengukuran konsentrasi antosianin dan pH hasil ekstraksi. Tata cara analisis hasil ekstraksi terdapat pada Lampiran 3.

D. TATA LAKSANA

Kulit manggis yang akan digunakan terlebih dahulu dicuci sampai bersih, dipotong tipis-tipis menggunakan pisau stainless steel. Kemudian dikeringkan dengan penjemuran sinar matahari untuk mengurangi kandungan

airnya. Setelah kering (kadar air sekitar 9 %), irisan kulit manggis kering ini digiling dengan "cutter mill" menggunakan saringan 40 mesh. Tepung yang dihasilkan sebagian digunakan untuk pengukuran komposisi kulit buah manggis, sebagian besar lainnya diekstrak untuk produksi antosianin. Metoda pengukuran kadar komposisi kulit buah manggis selengkapnya disajikan pada Lampiran 4.

Pada penelitian pendahuluan dilakukan ekstraksi untuk menentukan perbandingan bahan baku (tepung kulit manggis) dengan volume larutan pengestrak yang optimal. Perbandingan yang digunakan adalah 1 : 2, 1 : 3, 1 : 4, 1 : 5 (w/v). Ekstraksi dilakukan di dalam lemari es pada suhu 4°C selama 24 jam, menggunakan pelarut metanol yang diasamkan dengan HCl, asam tartrat, asam asetat dan asam sitrat pada konsentrasi 1 % (w/v). Larutan hasil ekstraksi disaring dengan kertas Whatman no.1, filtrat jernihnya ditambah bufer HCl-KCl untuk mengatur pH 1.0 dan bufer asetat untuk mengatur pH 4.5. Penghitungan jumlah antosianin dilakukan dengan metoda Francis (1982) dan hasil perhitungan dirata-ratakan. Perbandingan yang menghasilkan jumlah antosianin terbanyak selanjutnya dipakai pada penelitian utama.

Pada penelitian utama, ekstraksi dilakukan dengan pelarut metanol yang diasamkan dengan (1). Asam klorida (2). Asam asetat, (3). Asam sitrat, dan (4). Asam

tartrat dengan konsentrasi (1).1 %, (2).5 % dan (3).10 %. Selanjutnya disimpan di dalam lemari es pada suhu 4°C. Ekstraksi dihentikan setelah berlangsung selama 12, 24, 36, dan 48 jam. Larutan hasil ekstraksi disaring dengan kertas whatman no. 1, filtrat bersih yang diperoleh ditambahkan bufer HCl-KCl untuk mengatur pH 1 dan bufer CH₃COONa-CH₃COOH (asetat) untuk mengatur pH 4.5. Kemudian diukur jumlah antosianinnya menggunakan teknik spektroskopi. Metoda pengukuran dengan perbedaan pH ini dikemukakan oleh Francis (1982). Diagram alir proses produksi antosianin selengkapnya disajikan pada Gambar 3.

E. RANCANGAN PERCOBAAN

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Faktorial Tersarang dengan dua kali ulangan.

Metoda Rancangan :

$$Y_{ijklm} = \mu + W_i + A_j + WA_{ij} + K_k(j) + WK_{ik}(j) + \epsilon_m(ijk)$$

Keterangan :

Y_{ijklm} = nilai pengamatan

μ = nilai rata-rata umum

W_i = pengaruh waktu ekstraksi
(i = 12 jam, 24 jam, 36 jam, 48 jam)

A_j = pengaruh jenis asam
(j = asam klorida, asam sitrat, asam asetat, asam tartrat)

WA_{ij} = pengaruh interaksi waktu ekstraksi taraf ke-i dengan jenis asam taraf ke-j

$K_k(j)$ = pengaruh konsentrasi asam tersarang pada jenis asam
($k = 1\%, 5\%, 10\%$)

$WK_{ik}(j)$ = pengaruh interaksi waktu ekstraksi taraf ke-i dengan konsentrasi taraf ke-k yang tersarang dalam jenis asam taraf ke-j

$\epsilon_{ijk}(l)$ = kekeliruan percobaan

Hipotesis :

$$H_0 : W_i = 0$$

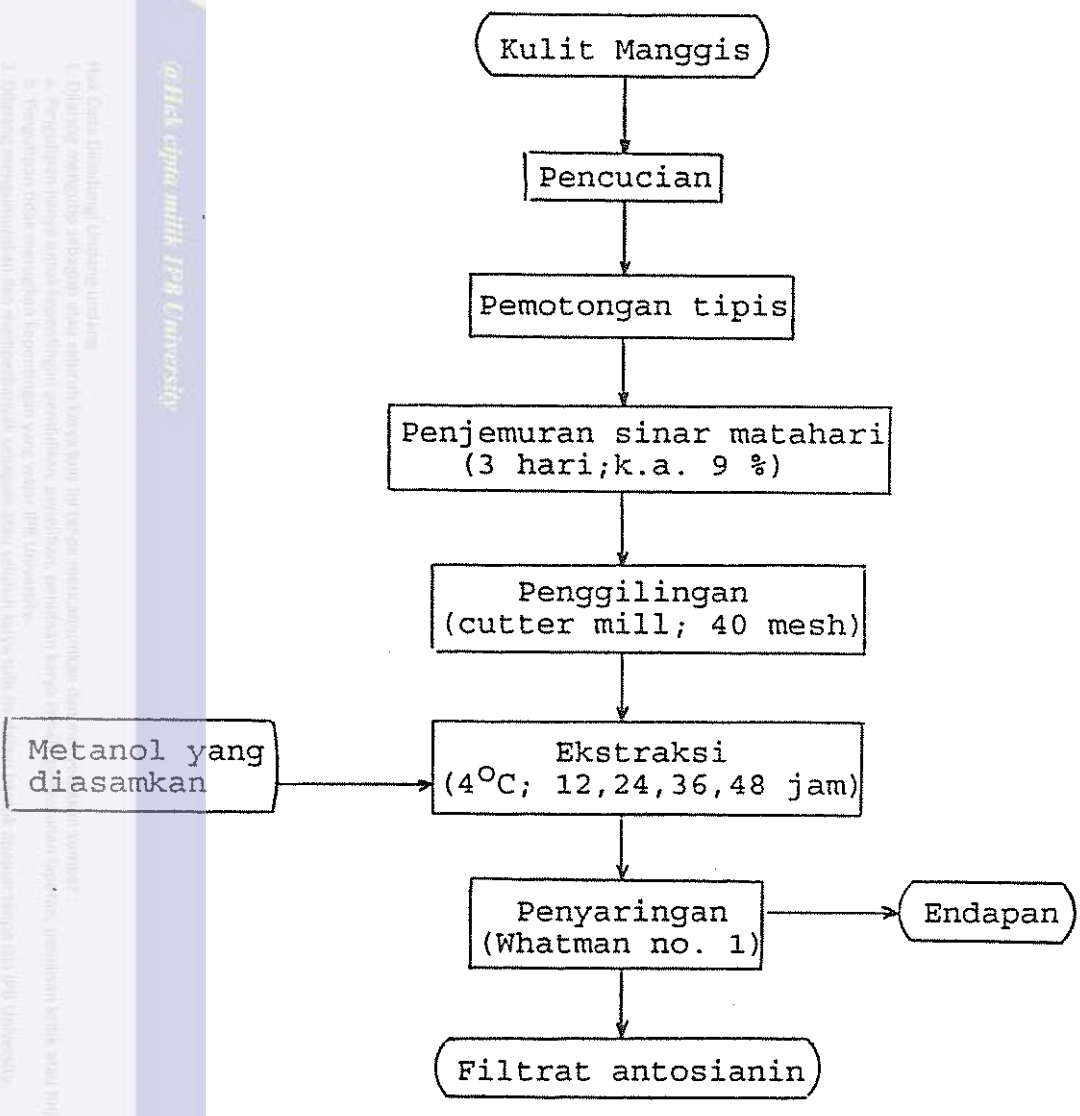
$$H_1 : A_j = 0$$

$$H_2 : WA_{ij} = 0$$

$$H_3 : K_k(j) = 0$$

$$H_4 : WK_{ik}(j) = 0$$

1. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
2. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
3. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
4. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
5. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
6. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
7. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
8. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
9. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.
10. Diketahui sebagai sumber daya alam yang banyak digunakan sebagai sumber energi alternatif.



Gambar 3. Proses produksi antosianin kulit manggis

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. PENELITIAN PENDAHULUAN

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mengukur kadar komposisi kulit buah manggis dan menentukan perbandingan bobot bahan baku dengan volume larutan peng-ekstrak.

1. Analisis Tepung Kulit Manggis

Hasil analisis tepung kulit manggis dimaksudkan sebagai dasar bagi penelitian selanjutnya. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi tepung kulit manggis

Komponen	Kadar (% bk)
Air	9.00
Abu	2.58
Gula total	6.92
Protein	2.69
Serat Kasar	30.05
Lainnya (tanin, lemak dll)	48.76

Kulit buah manggis sebelum digunakan sebagai bahan baku produksi antosianin, terlebih dahulu di-keringkan dan digiling menjadi tepung berukuran

40 mesh. Tujuan penepungan adalah agar mempercepat proses pelarutan antara bahan dengan larutan peng-ekstrak, karena jika luas permukaan suatu bahan semakin besar maka akan semakin sempurna terjadinya proses pelarutan.

2. Perbandingan Bobot Bahan Baku dengan Volume Larutan Pengekstrak

Pada penentuan perbandingan bobot bahan baku dengan volume larutan pengestrak, ternyata perbandingan 1 : 2 dan 1 : 3 tidak memungkinkan tepung kulit manggis terendam dalam larutan pengestrak. Hal ini disebabkan karena terserapnya larutan pengestrak oleh tepung kulit manggis. Selanjutnya perbandingan 1 : 2 dan 1 : 3 tidak digunakan. Perbandingan lainnya memungkinkan tepung kulit manggis terendam dalam larutan pengestrak.

Perbandingan 1 : 4 menghasilkan jumlah antosianin lebih tinggi dibandingkan perbandingan 1 : 5, yaitu rata-rata sebesar 0.141 mg/100 ml. Hasil perbandingan berat bahan dengan volume pengestrak selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Semakin besar konsentrasi suatu larutan maka jumlah hasil ekstraksinya akan semakin banyak. Selanjutnya perbandingan 1 : 4 digunakan pada penelitian utama.



Tabel 3. Hasil perbandingan bobot bahan baku dengan volume larutan pengekstrak

Jenis bahan pengasam dalam metanol	Jumlah antosianin (mg/100 ml)	
	1 : 4 (w/v)	1 : 5 (w/v)
Asam klorida	0.155	0.140
Asam tartrat	0.143	0.134
Asam sitrat	0.137	0.129
Asam asetat	0.128	0.100

B. PENELITIAN UTAMA

Pada peneltian utama dilakukan ekstraksi menggunakan konsentrasi bahan baku 20 % (1 : 4 w/v) yang didapatkan dari penelitian pendahuluan. Data hasil ekstraksi berupa konsentrasi antosianin selengkapnya disajikan pada Lampiran 6. Analisis keragaman disajikan pada Lampiran 9.

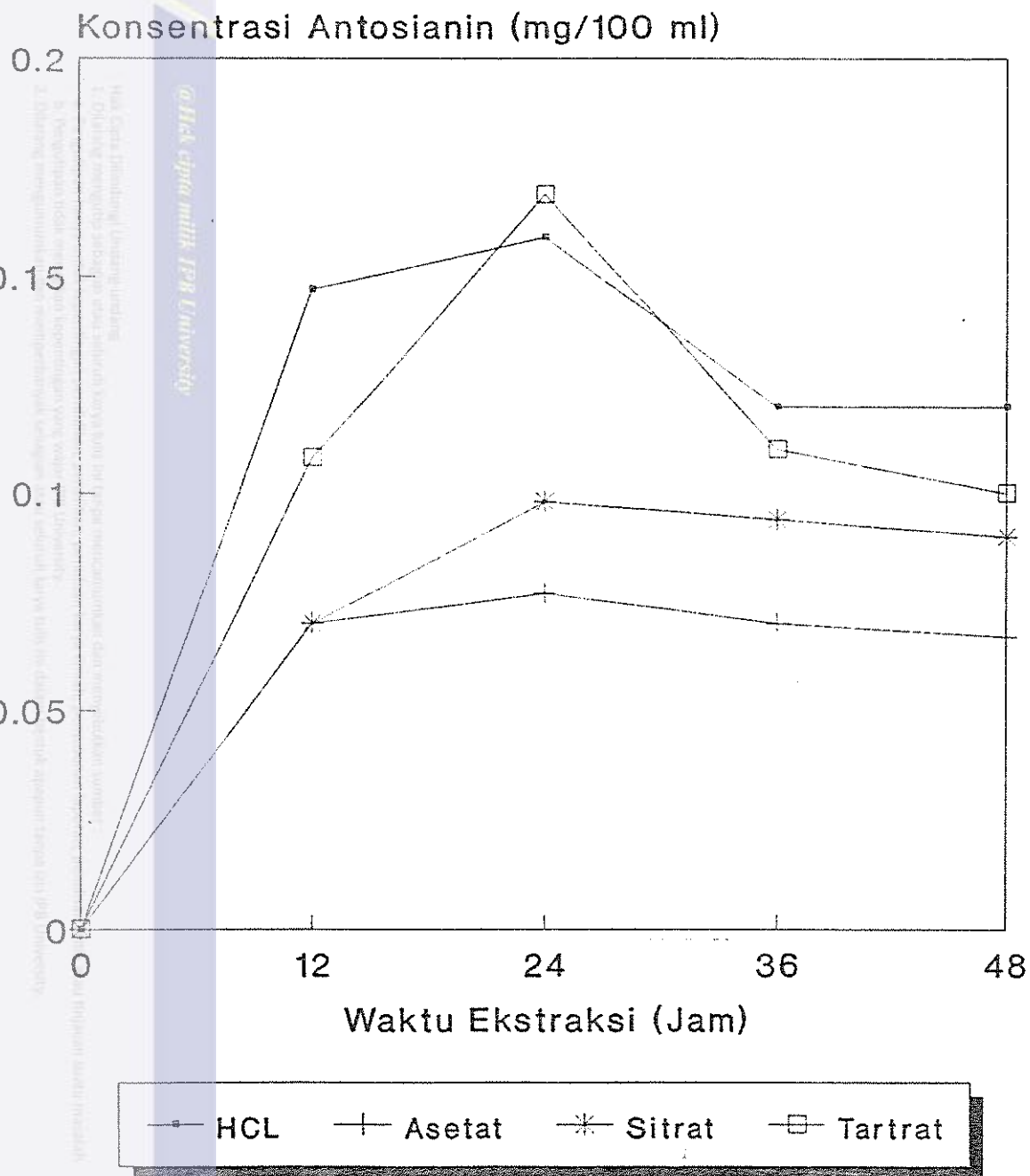
1. Pengaruh Waktu Ekstraksi

Hasil analisis keragaman untuk waktu ekstraksi menunjukkan bahwa hipotesis nol $H_0 : W_i = 0$ ditolak pada taraf ketelitian $\alpha = 0.01$, berarti bahwa waktu ekstraksi 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam memberikan pengaruh perbedaan yang sangat nyata terhadap jumlah antosianin yang dihasilkan. Uji Student Newman Keuls menunjukkan bahwa waktu ekstraksi 24 jam memberikan hasil yang berbeda sangat nyata

dibandingkan dengan waktu ekstraksi 12 jam, 36 jam atau 48 jam. Perbedaan yang sangat nyata juga dihasilkan jika menggunakan waktu ekstraksi 12 jam dibandingkan 36 jam dan 48 jam, demikian juga halnya jika menggunakan waktu ekstraksi 36 jam dibandingkan 48 jam.

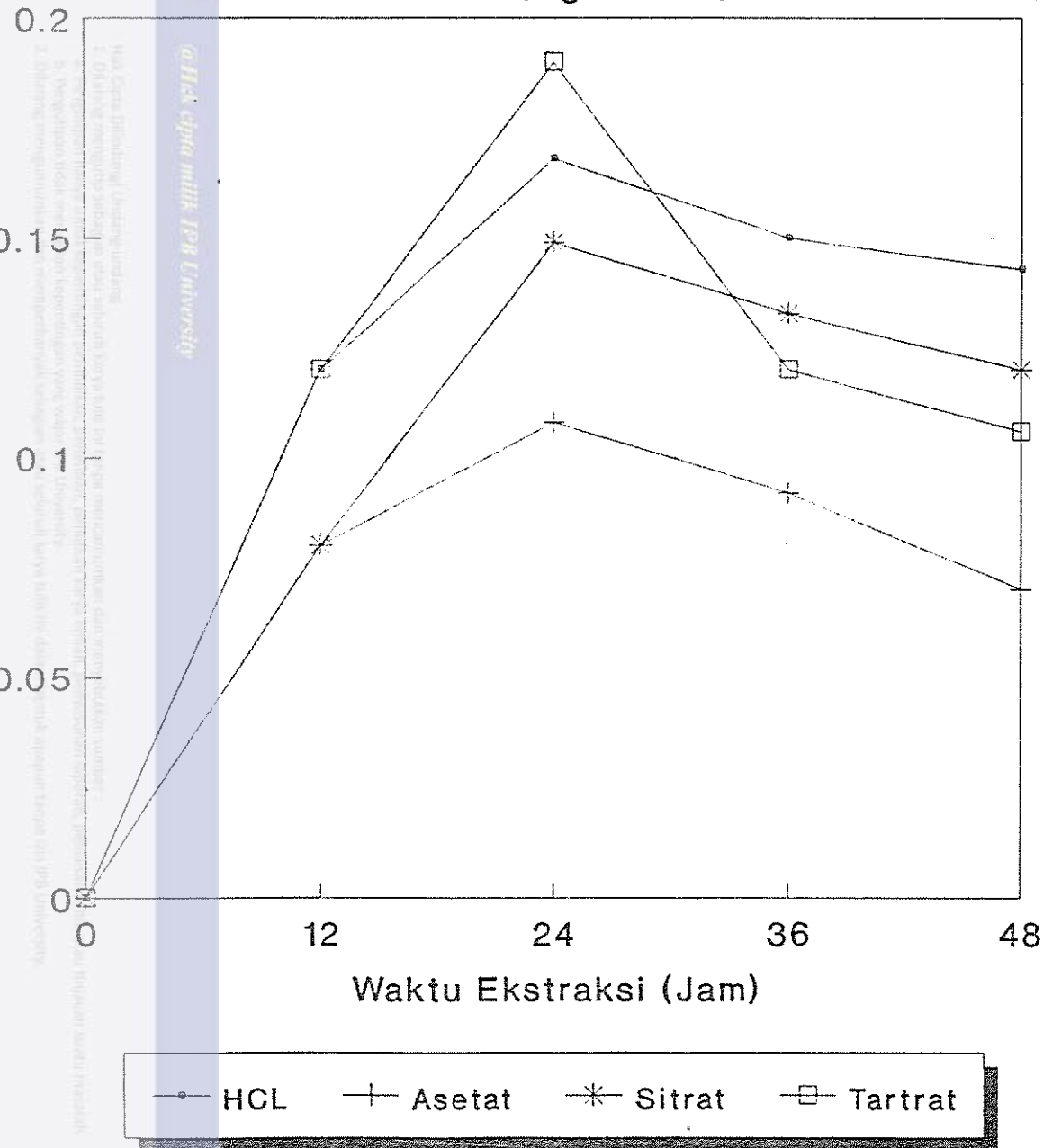
Pada Gambar 4, Gambar 5 dan Gambar 6 dapat dilihat sebaran data konsentrasi antosianin terhadap waktu ekstraksi untuk masing-masing asam pada konsentrasi asam 1 %, 5 % dan 10 %. Terlihat bahwa untuk semua jenis asam, waktu ekstraksi 24 jam memberikan hasil ekstraksi terbanyak. Asam tartrat mempunyai daya ekstraksi 83.7 % lebih efektif dibandingkan asam asetat dan 68.8 % lebih efektif dibandingkan asam sitrat.

Jika waktu ekstraksi diperpanjang lagi maka jumlah antosianin akan menurun. Hal ini terjadi karena pada waktu ekstraksi berlangsung selama 24 jam pigmen antosianin berada pada bentuk kation flavium yang reaktif. Jika waktu ekstraksi diperpanjang maka akan terjadi reaksi dengan komponen lain yang terdapat di dalam kulit manggis seperti gula, protein dan asam askorbat sehingga menyebabkan terjadinya degradasi warna. Degradasi warna antosianin terjadi karena kation flavium yang berwarna merah berubah menjadi karbinol yang tidak berwarna.

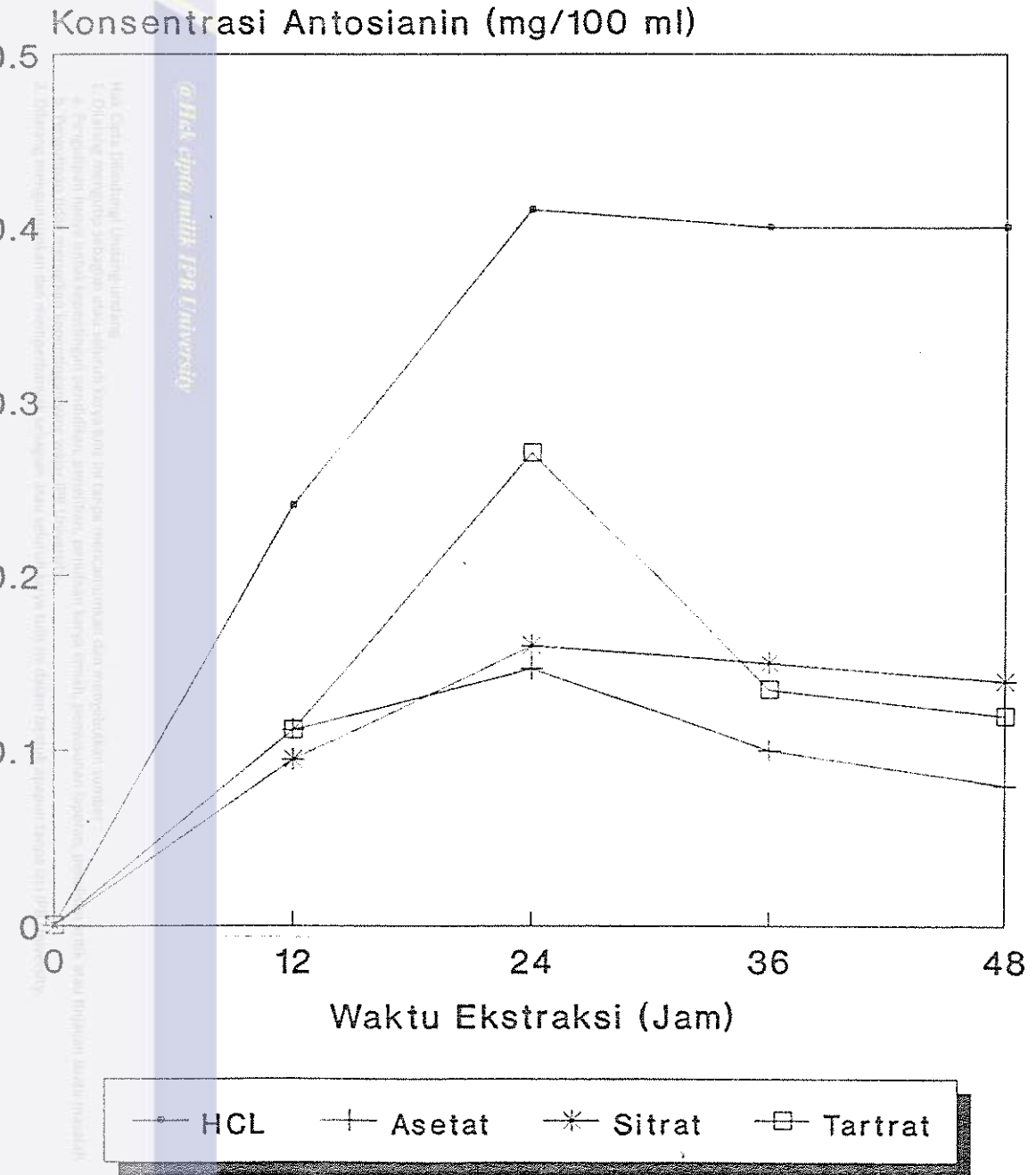


Gambar 4. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan konsentrasi asam 1 %

Konsentrasi Antosianin (mg/100 ml)



Gambar 5. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan konsentrasi asam 5 %



Gambar 6. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan konsentrasi asam 10 %

2. Pengaruh Jenis Asam

Hasil analisis keragaman untuk perlakuan jenis asam menunjukkan bahwa hipotesis $H_1 : A_j = 0$ di terima pada taraf ketelitian $\alpha = 0.01$, yang berarti bahwa penggunaan asam klorida, asam tartrat, asam sitrat dan asam asetat sebagai bahan pengasam memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah antosianin yang dihasilkan.

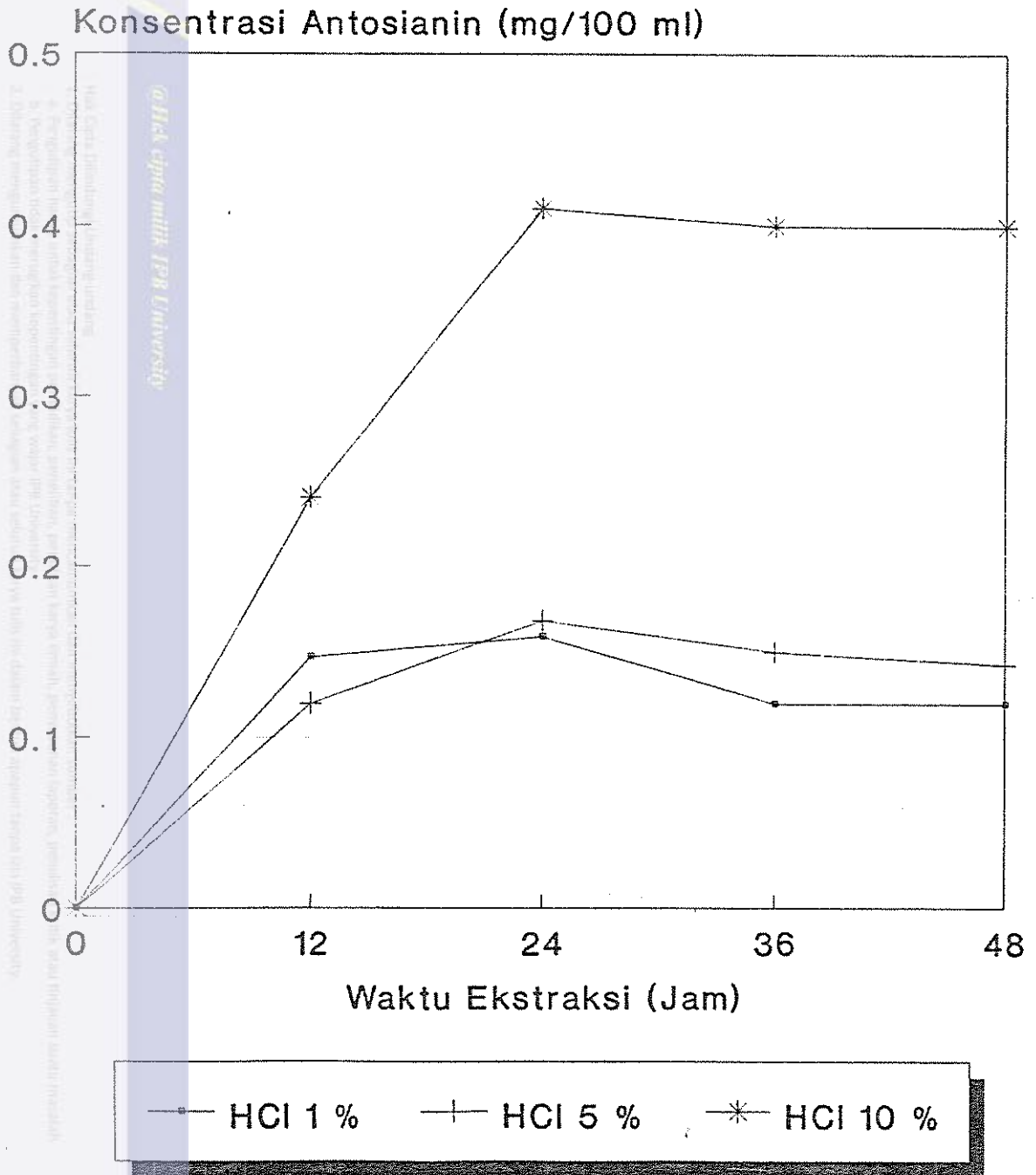
Pada Gambar 4 dan Gambar 5 terlihat bahwa asam tartrat memberikan perolehan tertinggi dibandingkan jenis asam lainnya, yaitu sebesar 0.19 mg antosianin/100 ml larutan. Hal ini disebabkan karena asam tartrat merupakan asam organik kuat, lebih kuat dibandingkan asam sitrat dan asam asetat yang ditunjukkan oleh derajat disosiasinya. Semakin kuat suatu asam akan mempunyai pH semakin kecil mendekati satu. Jika pH semakin mendekati satu maka pigmen antosianin semakin banyak berada pada bentuk kation plavium yang berwarna merah (Francis, 1982). Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer akan menunjukkan jumlah antosianin semakin banyak. Jika pH semakin tinggi maka laju kerusakan antosianin akan semakin besar. Degradasi warna pigmen antosianin terjadi karena berubahnya kation plavium yang berwarna merah menjadi fasa karbinol dan akhirnya kalkon yang tidak berwarna.

Asam klorida menghasilkan jumlah antosianin tertinggi, tetapi penggunaan asam klorida mempunyai efek korosif terhadap peralatan logam yang digunakan (Metivier et al., 1980). Lain halnya jika menggunakan asam organik seperti asam tartrat.

3. Pengaruh Konsentrasi Asam

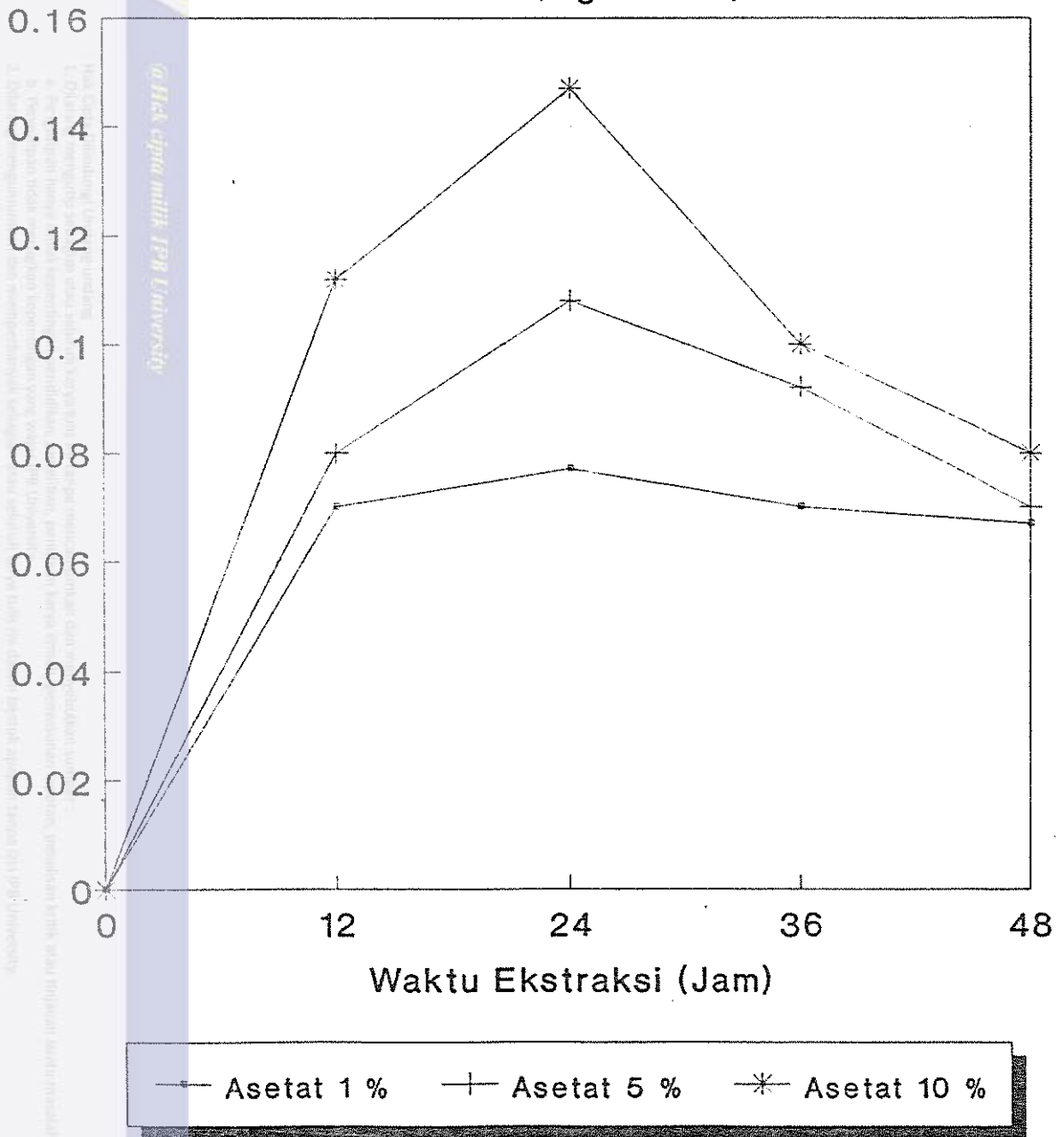
Hasil analisis keragaman pengaruh konsentrasi asam terhadap jumlah antosianin yang dihasilkan menunjukkan bahwa hipotesis $H_3 : K_k(j) = 0$ ditolak pada taraf ketelitian $\alpha = 0.01$, artinya penggunaan konsentrasi asam 1 %, 5 % dan 10 % memberikan pengaruh perbedaan yang sangat nyata terhadap jumlah antosianin yang dihasilkan. Uji Student Newman Keuls menunjukkan bahwa konsentrasi asam 1 % memberikan hasil yang berbeda sangat nyata dibandingkan penggunaan konsentrasi asam 5 % atau 10 %. Demikian pula konsentrasi asam 5 % memberikan hasil yang berbeda sangat nyata dibandingkan konsentrasi asam 10 %.

Pada Gambar 7, Gambar 8, Gambar 9 dan Gambar 10 terlihat sebaran data konsentrasi antosianin terhadap waktu ekstraksi untuk masing-masing asam. Terlihat bahwa konsentrasi asam 10 % menghasilkan jumlah antosianin terbanyak yaitu untuk asam klorida sebesar 0.41 mg/100 ml, sedangkan untuk asam organik



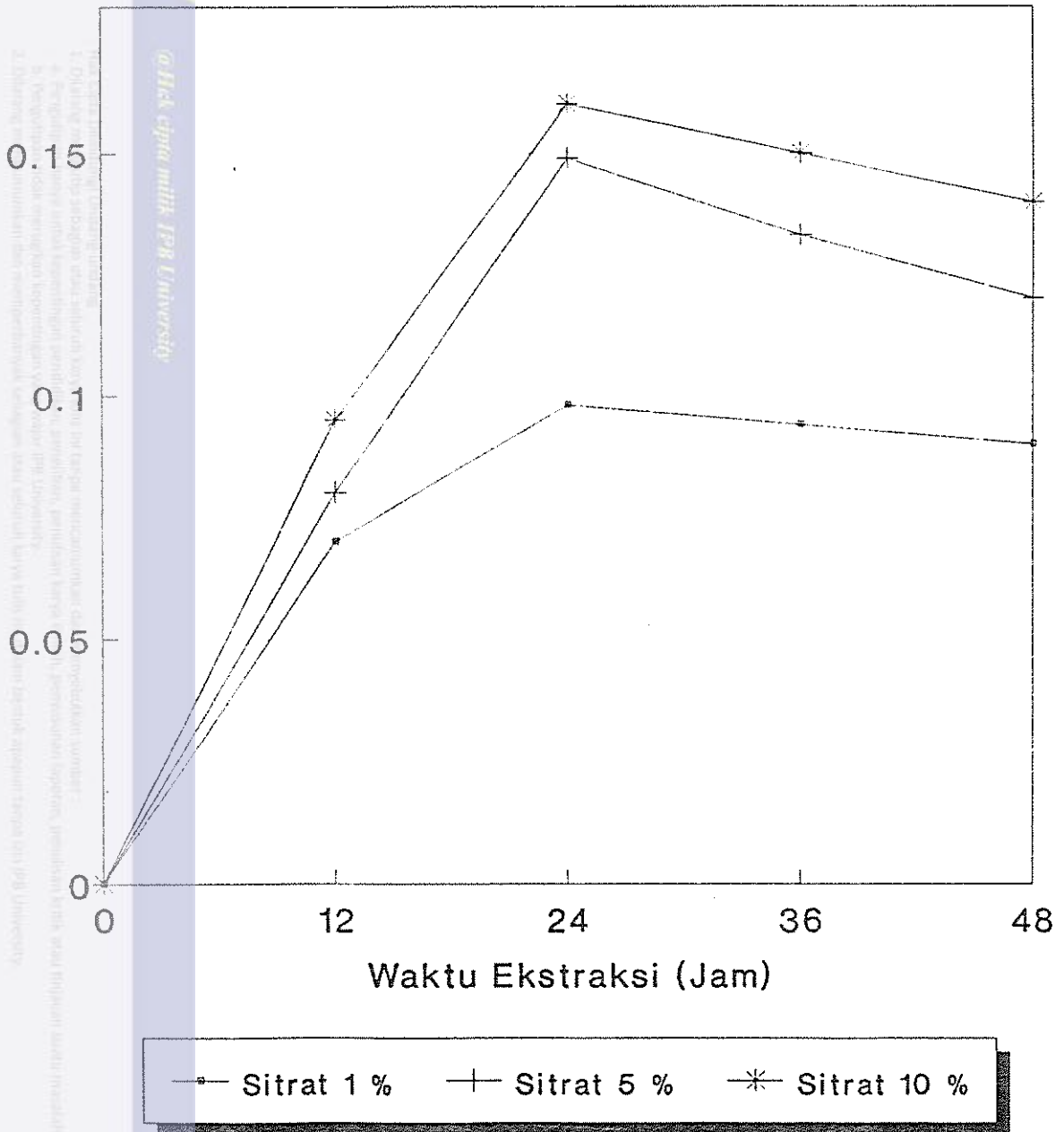
Gambar 7. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam klorida

Konsentrasi Antosianin (mg/100 ml)



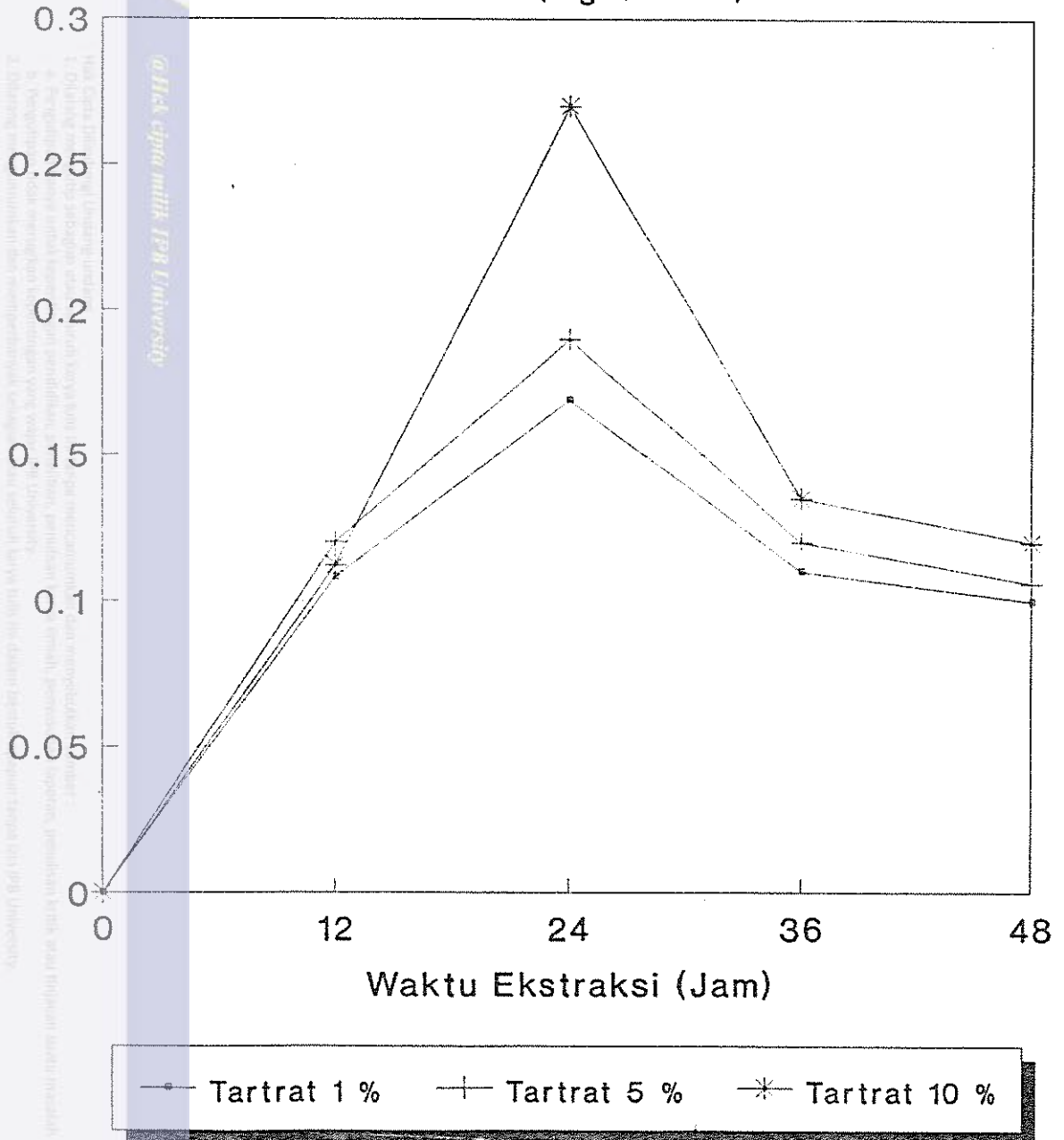
Gambar 8. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam asetat

Konsentrasi Antosianin (mg/100 ml)



Gambar 9. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam sitrat

Konsentrasi Antosianin (mg/100 ml)



Gambar 10. Grafik hubungan antara konsentrasi antosianin dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi menggunakan bahan pengasam asam tartrat

hasil tertinggi dicapai oleh asam tartrat yaitu sebesar 0.27 mg/100 ml. Asam tartrat 10 % mempunyai tingkat efektifitas 42.1 % lebih tinggi dibandingkan asam tartrat 5 %, sedangkan asam tartrat 5 % mempunyai tingkat efektifitas 12.4 % lebih tinggi dibandingkan asam tartrat 1 %.

Semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan akan semakin meningkatkan daya denaturasi membran sel tepung kulit manggis oleh asam dalam metanol, selanjutnya bahan pengasam akan melarutkan pigmen antosianin keluar dari sel. Pigmen antosianin dapat larut dalam metanol karena tingkat kepolaran antosianin mendekati kepolaran metanol.

4. Rendemen Antosianin

Tingkat produktivitas ekstraksi tepung kulit manggis dapat diketahui dengan menghitung rendemen perolehan antosianin (R) dan dinyatakan sebagai :

$$R (\%) = \frac{\text{Konsentrasi antosianin}}{\text{Konsentrasi tepung}} \times 100 \%$$

dimana :

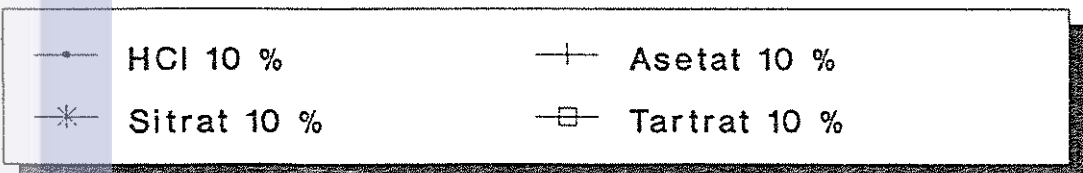
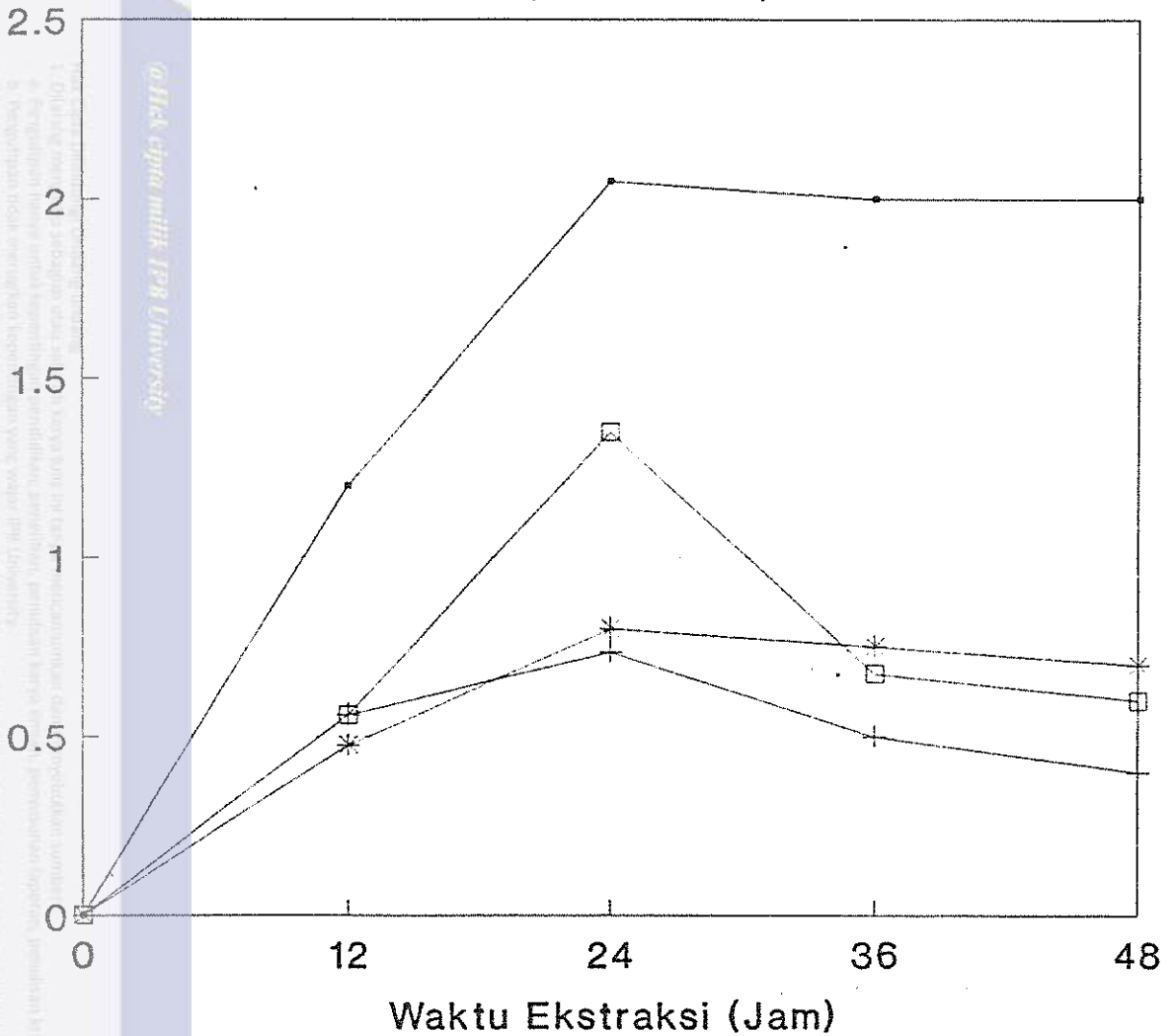
Konsentrasi antosianin = mg/100 ml

Konsentrasi tepung = mg/100 ml

Hasil perhitungan rendemen antosianin dapat dilihat pada Lampiran 7.

Pada Gambar 11 terlihat sebaran rendemen antosianin terhadap waktu ekstraksi. Terlihat bahwa rendemen tertinggi dicapai oleh HCl yaitu sebesar $2.05 \times 10^{-3} \%$, sedangkan untuk asam organik dicapai oleh asam tartrat yaitu sebesar $1.35 \times 10^{-3} \%$. Rendemen antosianin ini masih rendah sehingga perlu dilakukan perbaikan terhadap teknik ekstraksi yang dipakai menggunakan asam organik lain dengan konsentrasi yang lebih tinggi.

Rendemen Antosianin (x 1/1000 %)



Gambar 11. Grafik hubungan antara rendemen antosianin dengan waktu ekstraksi pada konsentrasi bahan pengasam 10 %



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Ekstraksi tepung kulit manggis menjadi antosianin optimal pada konsentrasi bahan baku sebesar 20 % (w/v) atau pada perbandingan bobot bahan baku dengan larutan pengekstrak 1 : 4.
2. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan waktu ekstraksi, konsentrasi asam tersarang dalam jenis asam serta interaksi antara waktu ekstraksi dengan konsentrasi asam tersarang dalam jenis asam memberikan pengaruh perbedaan sangat nyata terhadap jumlah antosianin yang dihasilkan.
3. Asam tartrat sebagai bahan pengasam organik pada pelarut metanol memberikan hasil ekstraksi tertinggi yaitu sebesar 0.27 mg antosianin/100 ml larutan. Hasil tertinggi tersebut dicapai pada taraf konsentrasi asam 10 % (w/v) dengan waktu ekstraksi selama 24 jam.
4. Pada taraf konsentrasi asam 10. % dengan waktu ekstraksi selama 24 jam, asam tartrat dalam metanol mempunyai daya ekstraksi 83.7 % lebih efektif dibandingkan asam asetat dalam metanol dan 68.8 % lebih efektif dibandingkan asam sitrat dalam metanol. Asam tartrat 10 % mempunyai daya ekstraksi 42.1 %

lebih efektif dibandingkan asam tartrat 5 %, dan asam tartrat 5 % mempunyai daya ekstraksi 12.4 % lebih efektif dibandingkan asam tartrat 1 %.

5. Rendemen antosianin tertinggi dicapai oleh asam klorida sebagai bahan pengasam yaitu sebesar 2.05×10^{-3} %, sedangkan asam tartrat sebesar 1.35×10^{-3} %.

B. SARAN

Saran-saran yang diberikan berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Perbaikan pada teknik ekstraksi perlu dikaji lebih lanjut dengan menggunakan jenis asam organik lain sebagai bahan pengasam dan konsentrasi asam perlu ditingkatkan sampai mencapai taraf yang optimal.
2. Kandungan tanin pada kulit buah manggis perlu dikurangi atau dihilangkan karena dapat mengganggu efektifitas ekstraksi. Cara menghilangkan tanin misalnya dengan penambahan gelatin 5 %, kemudian disentrifusi dan disaring dengan kertas whatman.
3. Sebelum diterapkan sebagai pewarna makanan/minuman, filtrat antosianin yang dihasilkan harus dimurnikan terlebih dahulu yaitu dipisahkan antara sisa pelarut metanol dengan antosianinnya. Salah satu cara pemisahan pelarut adalah dengan teknik destilasi.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1980. Official Methods of Analysis. The Association of Official Analytical Chemists, Washington.
- Brouillard, R. 1982. Chemical Structure of Anthocyanins. Di dalam Anthocyanins as Food Colors. Markakis, P. (Ed). Academic Press, New York.
- Budiarto, H. 1991. Stabilitas Antosianin Manggis (*Garcinia mangostana*) dalam Minuman Berkarbonat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Du, C.T. dan F.J. Francis. 1977. Anthocyanins of Mangos-teen. *J. Food Sci.* 42:1667-1670.
- Fieser, L.F. dan M. Fieser. 1957. Introduction to Organic Chemistry. Maruzen Company Ltd., Tokyo.
- Fuleki, T. dan F.J. Francis. 1968. Quantitative Methods for Anthocyanins. *J. Food Sci.* 33 : 72 - 83.
- Francis, F.J. 1982. Analysis of Anthocyanins. Di dalam Anthocyanins as Food Colors. Markakis, P. (Ed). Academic Press, New York.
- Francis, F.J. 1985. Pigments and Other Colorants. Di dalam Fennema, O.R. (ed). Food Chemistry. Marcel Decker Inc., New York dan Basel.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III. Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.
- Metivier, R.P., F.J. Francis dan F.M. Clydesdale. 1980. Solvent Extraction of Anthocyanins from Wine Pomace. *J. Food Sci.* 45 : 1099 - 1100.
- Markakis, P. 1982. Anthocyanins as Food Additives. Di dalam Anthocyanins as Food Colors. Markakis, P. (Ed). Academic Press, New York.
- Reyner, P. 1993. Colors. Di dalam J. Smith (ed). 1993. Food Additives User's Handbook. Blackie Academic and Profesional, London.
- Rukmana, R. 1995. Budidaya Manggis. Kanisius, Yogyakarta.

Sunarno, N. 1995. Perbandingan Kestabilan Antosianin Ubi Jalar dengan Antosianin Kulit Manggis dalam Model Minuman Ringan. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Winarno, F.G. dan S. Laksmi. 1973. Pigmen dalam Pengolahan Pangan. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. FATEMETA IPB, Bogor.



L A M P I R A N

1. Dilarang menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa izin pencetakan dan reproduksiannya.
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kitab atau naskah untuk masalah.
3. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
4. Dilarang memperjualbelikan dan menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Lampiran 1. Daftar Bahan Kimia

No.	Nama Bahan	Kegunaan
1.	Metanol Asam klorida Asam asetat Asam sitrat Asam tartrat	Ekstraksi antosianin
3.	Buffer asetat Buffer HCl-KCl	Analisis hasil ekstraksi
4.	NaOH H ₂ SO ₄ Etanol 95%	Analisis tepung kulit manggis

Lampiran 2. Daftar Peralatan

No.	Nama Alat	No.	Nama Alat
1.	Lemari es	11.	Gelas piala
2.	Hammer Mill	12.	Gelas ukur
3.	Kertas saring Whatman no 1	13.	Pipet
4.	Spektrofotometer UV VIS	14.	Buret
5.	Neraca sartorius	15.	Tanur
6.	Timbangan kasar	16.	Cawan porselin
7.	Oven	17.	Tabung reaksi
8.	pH meter	18.	Hot plate
9.	Termometer	19.	Cawan alumunium
10.	Erlenmeyer	20.	Pisau stainless steel

Lampiran 3. Pengukuran jumlah pigmen antosianin (Francis, 1982)

Pengukuran jumlah pigmen antosianin ini didasarkan atas perbedaan pH yaitu pH 1.0 dan pH 4.5, menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang maksimum 525 nm. Pada pH 1.0 seluruh pigmen antosianin berada pada bentuk kation flavium yang berwarna merah sehingga pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah pigmen antosianin dan senyawa-senyawa pengganggu. Pada pH 4.5 pigmen antosianin berada pada kesetimbangan hidrolisa bentuk kation flavium dan bentuk karbitol yang tidak berwarna, akan menunjukkan jumlah senyawa pengganggu. Dengan mengurangi nilai absorbansi pada pH 1.0 dengan nilai absorbansi pada pH 4.5 akan diperoleh nilai absorbansi pigmen antosianin.

Penentuan kadar pigmen antosianin menggunakan pendekatan rumusan :

$$\begin{aligned} \text{Total antosianin (mg/100 ml)} &= \frac{OD_{\text{pH } 1.0} - OD_{\text{pH } 4.5}}{E_{1 \text{ cm}, \lambda \text{ max}}^{1\%}} \\ &= \frac{\Delta OD}{77.5} \end{aligned}$$

Lampiran 4. Pengukuran Komponen Penyusun Kulit Buah Manggis (AOAC, 1980)

1. Kadar Air

Contoh sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam cawan alumunium yang telah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 100 - 105°C sampai beratnya konstan, didinginkan di dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot contoh}} \times 100 \%$$

2. Kadar Abu

Contoh sebanyak 10 gram yang telah dihaluskan dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui bobotnya. Kemudian dilakukan pengabuan di dalam 'furnace' pada suhu 600°C selama kurang lebih 25 menit atau sampai diperoleh abu berwarna putih. Cawan didinginkan di dalam desikator sampai suhu ruang dan ditimbang.

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{bobot akhir} - \text{berat cawan}}{\text{bobot contoh}} \times 100 \%$$

3. Kadar Serat Kasar (SK)

Contoh sebanyak 5 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml kemudian ditambahkan 100 ml H₂SO₄ 0.325 N

dan dididihkan selama kurang lebih 30 menit direfluks. Ditambahkan lagi 50 ml NaOH 1.25 N dan dididihkan selama 30 menit. Dalam keadaan panas disaring dengan kertas whatman setelah diketahui bobot keringnya. Kertas saring yang digunakan dicuci berturut-turut dengan air panas, 25 ml H₂SO₄ dan etanol 95 %. Kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 100 -110°C sampai bobotnya konstan. Kertas saring didinginkan dan ditimbang.

$$\text{Kadar SK (\%)} = \frac{\text{bobot endapan kering}}{\text{bobot contoh}} \times 100 \%$$

4. Gula Total

Gula total ditetapkan dengan metoda anthrone. Anthrone bereaksi secara spesifik dengan karbohidrat dalam asam sulfat pekat menghasilkan warna biru kehijauan yang khas.

Sampel yang akan diukur dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5 ml pereaksi anthrone (konsentrasi 0.1 % dalam asam sulfat pekat) ke dalam masing-masing tabung reaksi. Tabung reaksi ditutup dengan cepat kemudian dipanaskan dalam water bath 100°C selama 12 menit. Setelah dingin dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 630 nm.

Larutan standar dibuat dengan larutan glukosa standar 0.2 mg/ml. Kurva standar dibuat dengan memplotkan hubungan antara absorbansi dengan mg glukosa. Total gula dapat diketahui dengan cara interpolasi pada kurva standar.

5. Protein

Sampel ditimbang dan dipindahkan ke dalam labu takar 30 ml, kemudian ditambahkan 1.9 gram K_2SO_4 , 40 mg HgO dan 2.0 ml H_2SO_4 . Sampel dipanaskan selama 1.5 jam sampai cairan mendidih, sebelumnya ditambahkan batu didih. Larutan didinginkan kemudian ditambahkan sejumlah kecil air secara perlahan.

Isi labu dipindahkan ke dalam destilator, kemudian labu dibilas 5-6 kali dengan 1-2 ml air dan hasil bilasan dipindahkan ke dalam destilator. Setelah itu erlenmeyer 125 ml diisi dengan 5 ml larutan H_2NO_3 dan 2 tetes indikator dan diletakkan pada destilator. Kemudian ditambahkan 8 - 10 ml larutan $NaOH-Na_2S_2O_3$ dan dilakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Tabung destilat dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam erlenmeyer yang sama. Isi erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 ml kemudian dititrasi dengan HCl 0.02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Dilakukan juga penetapan blanko.

Perhitungan kadar protein :

$$N (\%) = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times N \times 14.007 \times 100}{\text{mg sampel}}$$

Kadar protein (%) = N (%) x faktor konversi



Lampiran 5. Contoh penghitungan rendemen antosianin dalam tepung kulit manggis

$$\begin{aligned} \text{Konsentrasi tepung} &= 5 \text{ g/25 ml} \\ &= 20 \times 10^3 \text{ mg/100 ml} \end{aligned}$$

$$\text{Konsentrasi antosianin (Acy)} = 0.270 \text{ mg/100 ml}$$

$$\begin{aligned} \text{Rendemen Acy} &= \frac{0.270 \text{ mg Acy}}{100 \text{ ml lar.}} \times \frac{100 \text{ ml lar.}}{20 \times 10^3 \text{ tepung}} \times 100 \% \\ &= 1.35 \times 10^{-3} \% \text{ (w/w)} \\ &===== \end{aligned}$$



Lampiran 6. Data rata-rata konsentrasi antosianin (mg/100 ml)

Jenis Asam	Waktu Ekstraksi (Jam)			
	12	24	36	48
HCl 1%	0.147	0.159	0.120	0.120
HCl 5%	0.120	0.168	0.150	0.143
HCl 10%	0.240	0.410	0.400	0.400
Asetat 1%	0.070	0.077	0.070	0.067
Asetat 5%	0.080	0.108	0.092	0.070
Asetat 10%	0.112	0.147	0.100	0.080
Sitrat 1%	0.070	0.098	0.094	0.090
Sitrat 5%	0.080	0.149	0.133	0.120
Sitrat 10%	0.095	0.160	0.150	0.140
Tartrat 1%	0.108	0.169	0.110	0.100
Tartrat 5%	0.120	0.190	0.120	0.106
Tartrat 10%	0.112	0.270	0.135	0.120

Lampiran 7. Hasil penghitungan rendemen antosianin
($\times 10^{-3} \%$)

Jenis Asam	Waktu Ekstraksi (Jam)			
	12	24	36	48
HCl 1%	0.735	0.795	0.600	0.600
HCl 5%	0.600	0.840	0.750	0.715
HCl 10%	1.200	2.050	2.000	2.000
Asetat 1%	0.350	0.385	0.350	0.335
Asetat 5%	0.400	0.540	0.460	0.350
Asetat 10%	0.560	0.735	0.500	0.400
Sitrat 1%	0.350	0.490	0.470	0.450
Sitrat 5%	0.400	0.745	0.665	0.600
Sitrat 10%	0.475	0.800	0.750	0.700
Tartrat 1%	0.540	0.845	0.550	0.500
Tartrat 5%	0.600	0.950	0.600	0.530
Tartrat 10%	0.560	1.350	0.675	0.600

Lampiran 8. Data rata-rata pengukuran pH filtrat antosianin

Jenis Asam	Waktu Ekstraksi (Jam)			
	12	24	36	48
HCl 1%	1.65	1.65	1.68	1.75
HCl 5%	1.34	1.34	1.37	1.40
HCl 10%	1.20	1.20	1.26	1.29
Asetat 1%	4.50	4.50	4.56	4.60
Asetat 5%	4.10	4.10	4.18	4.20
Asetat 10%	3.96	3.96	4.06	4.10
Sitrat 1%	3.85	3.85	3.97	4.17
Sitrat 5%	3.50	3.50	3.65	3.80
Sitrat 10%	3.17	3.17	3.20	3.40
Tartrat 1%	3.10	3.10	3.35	3.59
Tartrat 5%	2.50	2.50	2.67	2.83
Tartrat 10%	2.14	2.14	2.39	2.53

Lampiran 9. Analisis Keragaman dan Uji Newman Keuls

Sumber Keragaman	dk	JK	KT	F _{hit.}	F _{0.01}
Waktu Ekstraksi W_i	3	0.04200	14×10^{-3}	5.39**	5.09
Jenis Asam A_j	3	0.21130	70.4×10^{-3}	1.46	9.78
Interaksi WA_{ij}	9	0.01733	1.9×10^{-3}	0.73	3.60
Konsentrasi asam $K_k(j)$	6	0.28903	48.2×10^{-3}	14218**	3.15
Interaksi $WK_{ik(j)}$	18	0.04738	2.6×10^{-3}	767**	2.25
Kekeliruan	56	0.00019	3.39×10^{-6}		
Total	95	0.60723			

Kesimpulan :

- $H_0 : W_i = 0$ ditolak
 $H_1 : A_j = 0$ diterima
 $H_2 : WA_{ij} = 0$ diterima
 $H_3 : K_k(j) = 0$ ditolak
 $H_4 : WK_{ik(j)} = 0$ ditolak

Uji Student Newman Keuls

1. Pengaruh Waktu Ekstraksi

Waktu ekstraksi	Rataan konsentrasi antosianin (mg/100 ml)	F 0.01
12 Jam	0.113	A
24 Jam	0.175	B
36 Jam	0.140	C
48 Jam	0.130	D

Keterangan :

Huruf berbeda berarti terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap antosianin yang dihasilkan

2. Pengaruh Konsentrasi Asam

Konsentrasi asam (w/v)	Rataan konsentrasi antosianin (mg/100 ml)	F _{0.01}
1 %	0.1043	A
5 %	0.1218	B
10 %	0.1919	C

Keterangan :

Huruf berbeda berarti terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap antosianin yang dihasilkan

3. Pengaruh Interaksi $WK_{ik(j)}$

Interaksi $WK_{ik(j)}$	Rataan konsentrasi antosianin (mg/100 ml)	$F_{0.01}$
W1K1	0.0988	A
W1K2	0.1000	B
W1K3	0.1398	C
W2K1	0.1258	D
W2K2	0.1538	E
W2K3	0.2468	F
W3K1	0.0985	G
W3K2	0.1238	H
W3K3	0.1963	I
W4K1	0.0943	J
W4K2	0.1093	K
W4K3	0.1850	L

Keterangan :

Huruf berbeda berarti terdapat pengaruh yang sangat nyata terhadap antosianin yang dihasilkan