

**PENENTUAN KADAR ETANOL PADA SAMPEL MINUMAN DENGAN
METODA HPLC MENGGUNAKAN FASA GERAK ASETONITRIL
DAN BUFFER FOSFAT**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana



**Nailul Rahmi
02068-2008**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2013**

PERSETUJUAN SKRIPSI

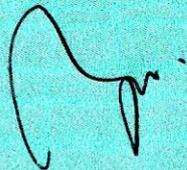
**PENENTUAN KADAR ETANOL PADA SAMPEL MINUMAN
DENGAN METODA HPLC MENGGUNAKAN FASA GERAK
ASETONITRIL DAN BUFFER FOSFAT**

Nama : Nailul Rahmi
Nim : 02068
Program Studi : Kimia
Jurusan : Kimia
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 30 April 2013

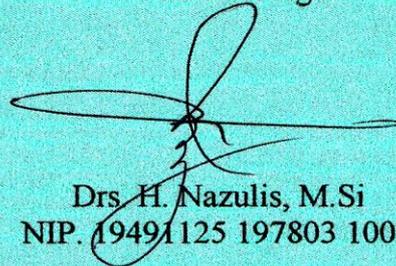
Disetujui Oleh

Pembimbing I



Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D
NIP. 19721024 199803 100 1

Pembimbing II



Drs. H. Nazulis, M.Si
NIP. 19491125 197803 100 1

PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang

Judul : **PENENTUAN KADAR ETANOL PADA SAMPEL
MINUMAN DENGAN METODA HPLC MENGGUNAKAN
FASA GERAK ASETONITRIL DAN BUFFER FOSFAT**

Nama : Nailul Rahmi

Nim : 02068

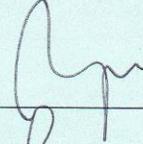
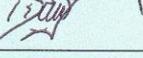
Program Studi : Kimia

Jurusan : Kimia

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 30 April 2013

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
1. Ketua	: Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D	1. 
2. Sekretaris	: Drs. H. Nazulis, M.Si	2. 
3. Anggota	: Drs. Bahrizal, M.Si	3. 
4. Anggota	: Desy Kurniawati, S.Pd, M.Si	4. 

ABSTRAK

NAILUL RAHMI (2013): PENENTUAN KADAR ETANOL PADA SAMPEL MINUMAN DENGAN METODA HPLC MENGGUNAKAN FASA GERAK ASETONITRIL DAN BUFFER FOSFAT

Minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol. Etanol adalah bahan psikoaktif dan jika dikonsumsi dapat menyebabkan penurunan kesadaran. Semua jenis alkohol pada dasarnya beracun apalagi jika dikonsumsi secara berlebihan, salah satunya etanol. Menurut BPPOM batas penggunaan kadar etanol dalam minuman $\pm 1\% - 5\%$.

Analisis kadar etanol pada penelitian ini menggunakan HPLC detektor UV_Vis dengan menggunakan fasa gerak *asetonitril : buffer fosfat (5 : 95)* dan fasa diamnya menggunakan kolom ODS Zorbax Rx C18. pH buffer fosfat yang digunakan adalah 6 pada panjang gelombang detektor 220nm. Dimana waktu retensi untuk etanol adalah 1,68 menit. Kadar etanol pada minuman yang beredar di pasaran terdapat pada ke 5 macam sampel yang diuji, yaitu terdiri dari 3 jenis sampel minuman beralkohol hasil produksi pabrik/industri dan 2 jenis minuman beralkohol hasil produksi rumah tangga. Dengan teknik standar adisi etanol terhadap 2 dari 5 sampel didapat kadar etanol pada 2 sampel minuman tersebut yaitu 20,416% dan 3,80%.

Kata kunci: etanol, standar adisi, HPLC, minuman beralkohol

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*PENENTUAN KADAR ETANOL PADA SAMPEL MINUMAN DENGAN METODA HPLC MENGGUNAKAN FASA GERAK ASETONITRIL DAN BUFFER FOSFAT*”. Skripsi ini diajukan untuk melaksanakan tugas akhir mahasiswa Jurusan Kimia, Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapat masukan dan saran dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Budhi Oktavia, M.Si, Ph.D selaku Pembimbing I dan Ketua Program Studi Kimia.
2. Bapak Drs. Nazulis, M.Si selaku Pembimbing II dan Penasehat Akademik.
3. Bapak Drs. Bahrizal, M.Si selaku Dosen Pembahas
4. Ibu Dessy Kurniawati, S.Pd, M.Si selaku Dosen Pembahas
5. Ibu Dra. Andromeda, M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Bapak dan Ibu Staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.
7. Bapak dan Ibu Staf Analis Laboratorium jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang.

8. Kedua Orang Tua penulis tercinta yang telah memberikan semangat serta dorongan kepada penulis dalam melakukan setiap aktivitas penelitian.
9. Teman-teman kimia tahun 2008 yang telah memberikan masukan dan dorongan kepada penulis dalam pelaksanaan penelitian.

Penulis berharap semoga adanya kritik dan saran dari pembaca demi tercapainya kesempurnaan skripsi ini. Atas kritik dan saran yang diberikan penulis sampaikan terima kasih.

Padang, April 2013

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Alkohol	6
B. Etanol	11
C. Minuman Beralkohol.....	14
D. High Performance Liquid Chromatography (HPLC).....	17
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	27
B. Jenis Penelitian.....	27
C. Objek Penelitian.....	
D. Alat dan Bahan.....	27
E. Prosedur Penelitian	28
1. Prosedur Secara Umum.....	28

2. Sampling Minuman.....	28
3. Pembuatan Larutan Baku Etanol dan Buffer Fosfat	28
4. Penetapan Panjang Gelombang Pengukuran	29
5. Penentuan Kondisi Optimum Untuk Penentuan Alkohol Jenis Etanol....	29
6. Penentuan Kadar Etanol Pada Sampel Secara Standar Adisi	30
F. Teknis Analisis Data.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Sampling Minuman (Beralkohol).....	32
B. Penentuan Panjang Gelombang Pengukuran.....	32
C. Penentuan Kondisi Optimum Untuk Penentuan Etanol Secara HPLC.....	33
a. Variasi pH.....	33
b. Variasi Fasa Gerak.....	34
D. Penentuan Kadar Etanol Pada Minuman Secara HPLC	36
E. Penentuan Kadar Etanol Pada Sampel Secara Standar Adisi	38
BAB V PENUTUP.....	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1 : Struktur metanol dan etanol	7
Gambar 2 : Macam-macam minuman beralkohol.....	15
Gambar 3 : HPLC (<i>High Performance Liquid Chromatography</i>).....	16
Gambar 4 : Panjang Gelombang Etanol.....	33
Gambar 5 : Variasi pH Buffer	34
Gambar 6 : Variasi Fasa Gerak	35
Gambar 7 : Kromatogram Sampel dan Larutan Standar Etanol	37
Gambar 8 : Kurva Adisi Standar Etanol Pada Sampel Modern.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 : Perbandingan Titik Didih Beberapa Alkohol dan Kloroalkana	8
Tabel 2 : Beberapa Sifat Fisis Alkohol	9
Tabel 3 : Pembuatan Buffer Fosfat	29
Tabel 4. Variasi Konsentrasi Adisi Standar Etanol Terhadap Luas Puncak Pada Sampel Modern	39
Tabel 5. Kadar Etanol Dari Masing-masing Sampel	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Penentuan λ_{maks} etanol	46
Lampiran 2 : Penentuan pH Optimum	47
Lampiran 3 : Penentuan Kondisi Optimum Fasa Gerak	48
Lampiran 4 : Penentuan Kadar Etanol Secara HPLC	49
Lampiran 5 : Penentuan Kadar Etanol Pada Sampel Secara Standar Adisi Etanol ...	50
Lampiran 6 : Rumus Perhitungan dan Perhitungan Kadar Sampel.....	51
Lampiran 7 : Tabel Variasi Konsentrasi Standar Adisi Etanol Terhadap Luas Puncak Sampel Tradisional	52
Lampiran 8 : Kurva Standar Adisi Etanol Pada Sampel Tradisional.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat, dewasa ini banyak produk dengan campuran alkohol yang beredar di pasaran terutama pada produk minuman. Penggunaan etanol atau alkohol sebagai minuman sudah dikenal luas, banyak minuman beralkohol yang tidak memiliki izin beredar di masyarakat (Nyoman Budiastira, 2009). Permasalahannya adalah karena jumlah pemakaian etanol pada minuman amat banyak maka tidak mengherankan keracunan akut maupun kronis sering terjadi dan lagi seringnya muncul para produsen ilegal yang membuat minuman dengan kadar alkohol yang tinggi atau menyalahi aturan batas kadar alkohol yang telah ditentukan (Adiprabowo, 2010).

Bila dikonsumsi berlebihan, minuman beralkohol dapat menimbulkan efek samping gangguan mental organik (GMO), yaitu gangguan dalam fungsi berpikir, merasakan, dan berperilaku. Timbulnya GMO itu disebabkan reaksi langsung alkohol pada sel-sel saraf pusat. Karena sifat adiktif alkohol itu, orang yang meminumnya lama-kelamaan tanpa sadar akan menambah takaran/dosis sampai pada dosis keracunan atau mabuk. Mereka yang terkena GMO biasanya mengalami perubahan perilaku, seperti misalnya ingin berkelahi atau melakukan tindakan kekerasan lainnya, tidak mampu menilai realitas, terganggu fungsi sosialnya, dan terganggu pekerjaannya. Perubahan fisiologis juga terjadi, seperti cara berjalan yang tidak mantap, muka merah, atau mata juling. Perubahan

psikologis yang dialami oleh konsumen misalnya mudah tersinggung, bicara ngawur, atau kehilangan konsentrasi.

Minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol. Etanol adalah bahan psikoaktif dan konsumsinya menyebabkan penurunan kesadaran. Di berbagai negara, penjualan minuman beralkohol dibatasi ke sejumlah kalangan saja, umumnya orang-orang yang telah melewati batas usia tertentu yang dapat membelinya. Semua jenis alkohol pada dasarnya beracun. Begitu pun dengan etanol, apalagi jika dikonsumsi secara berlebihan. (Anneahira, 2012).

Dalam melakukan pengujian kadar etanol pada minuman BPOM tidak bisa mengetahui langsung kadar alkohol yang terkandung didalamnya. Minuman tersebut diuji di laboratorium baru bisa diketahui apakah minuman tersebut layak beredar atau tidak (Nyoman Budiastara, 2009). Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap bahan tambahan pangan dalam minuman beralkohol, yaitu alkohol jenis etanol. Analisa bahan tambahan pangan tersebut dalam penelitian ini menggunakan metoda *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), karena analisa dengan HPLC ini dapat dilakukan dengan cepat, daya pisah baik, peka, penyiapan sampel mudah, dan dapat dihubungkan dengan detector yang sesuai (Johnson, 1991).

Beberapa pustaka seperti Majors dan Rohman dalam Ida Sundari (2010) juga telah menyatakan bahwa metode kromatografi cair kinerja tinggi fasa terbalik dengan fase diamnya kolom ODS C₁₈ merupakan metode terpilih untuk analisis alkohol tersebut, karena zat-zat tersebut bersifat polar dan larut dalam air sehingga

sulit dipisahkan menggunakan HPLC fasa normal yang menggunakan kolom polar dan fase gerak yang bersifat nonpolar.

Begitu juga dengan Xiaolei Li,dkk (2011) juga menunjukkan HPLC fasa terbalik dengan fasa diam ODS C₁₈ sebagai suatu metode yang baik dan pas dalam menganalisa suatu senyawa ekstrak etanol dari biji gandum berdasarkan beda kepolaran masing-masing fasa gerak dan fasa diamnya. Dimana fasa gerak yang digunakan adalah metanol, air dan asam formiat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk menentukan kadar alkohol pada beberapa minuman beralkohol yang beredar di pasaran kota Padang, sehingga akibat berbahaya karena kadar alkohol yang tinggi dapat diminimalkan. Penentuan kadar alkohol jenis etanol dalam minuman beralkohol ini menggunakan metoda HPLC, yaitu bagaimana variasi konsentrasi eluen dan pH yang memberikan kondisi optimum pada penentuan kadar etanol dalam minuman ini.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka masalah dalam penelitian ini dibatasi pada :

1. Sampel yang digunakan yaitu berupa minuman yang mengandung alkohol(etanol) atau sering disebut juga minuman keras
2. Penentuan kadar etanol dengan perbandingan konsentrasi eluen yang digunakan yaitu asetonitril dan buffer fosfat 0:100, 5:95, 10:90, 15:85

3. Penentuan pH optimum untuk etanol pada perbandingan eluen 30:70 dengan variasi pH 5, 6, 7, 8
4. Fasa diam yang digunakan adalah kolom ODS Zorbax Rx C₁₈ dengan λ_{\max} dari etanol ditentukan dengan spektrofotometer UV-Vis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi eluen dan pH dalam penentuan kadar etanol dengan menggunakan HPLC?
2. Berapa kadar etanol yang terkandung dalam sampel minuman yang beredar dipasaran?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan kondisi optimum dari variasi pH dan eluen dalam penentuan kadar etanol menggunakan HPLC.
2. Menentukan kadar etanol yang terkandung dalam beberapa minuman beralkohol yang beredar di pasaran atau mall-mall di kota Padang.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menentukan kondisi terbaik metoda penentuan kadar etanol menggunakan HPLC.

2. Dapat menentukan kadar etanol yang terkandung dalam suatu sampel minuman beralkohol dengan metoda HPLC.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Alkohol

Alkohol (ROH) begitu erat berhubungan dengan kehidupan manusia sehari-hari, sehingga orang awam pun kenal dengan istilah ini, yaitu alkohol (etanol) yang digunakan dalam minuman keras. Selain itu, bentuk lain dari alkohol yaitu 2-propanol (isopropil alkohol) yang digunakan sebagai zat pembunuh kuman (bakteriosida), metanol (metil alkohol) digunakan sebagai bahan bakar dan pelarut, dan sebagainya. (Fessenden, 1986)

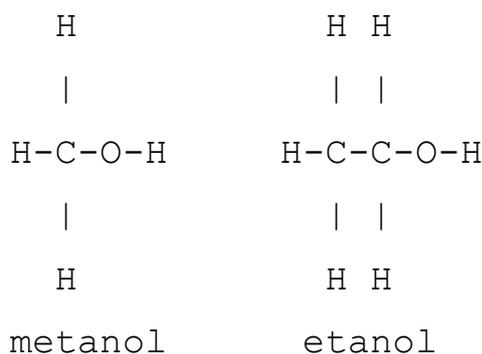
Alkohol yang mempunyai rumus umum R-OH mempunyai struktur yang serupa dengan air, tetapi salah satu hidrogennya diganti dengan gugus alkil. (Hart, 1983). Kata alkohol itu sendiri sering dipakai untuk menyebut etanol pada minuman yang mengandung alkohol. Hal ini disebabkan karena memang etanol yang digunakan sebagai bahan dasar pada minuman tersebut, bukan metanol, atau grup alkohol lainnya. Sebenarnya alkohol dalam ilmu kimia memiliki pengertian yang lebih luas lagi.

Dalam kimia, alkohol (atau alkanol) adalah istilah yang umum untuk senyawa organik apa pun yang memiliki gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada atom karbon, yang ia sendiri terikat pada atom hidrogen dan/atau atom karbon lain. Gugus fungsional alkohol adalah gugus hidroksil yang terikat pada karbon hibridisasi sp^3 . (Wikipedia, 2012). Alkohol digolongkan ke dalam primer (1°), sekunder (2°), atau tersier (3°), bergantung pada satu, dua atau tiga gugus organik yang berhubungan dengan atom karbon pembawa gugus hidroksil. (Hart, 1983).

Alkohol primer paling sederhana adalah metanol. Alkohol sekunder yang paling sederhana adalah propan-2-ol, dan alkohol tersier sederhana adalah 2-metilpropan-2-ol.

Alkohol adalah asam lemah, karena perbedaan keelektronegatifan antara oksigen dan hidrogen pada gugus hidroksil, yang memungkinkan hidrogen lepas dengan mudah. Bila di dekat karbon hidroksi terdapat gugus penarik elektron seperti fenil atau halogen, maka keasaman meningkat. Sebaliknya, semakin banyak gugus pendorong elektron seperti rantai alkana, keasaman menurun.

Dua alkohol paling sederhana adalah metanol dan etanol (nama umumnya metil alkohol dan etil alkohol) yang strukturnya sebagai berikut:



Gambar.1 Struktur metanol dan etanol

(Wikipedia, 2012)

1. Penamaan alkohol

Ada dua cara menamai alkohol: nama umum dan nama IUPAC. Nama umum alkohol biasanya dibentuk dengan mengambil nama gugus alkil, lalu menambahkan kata “alkohol”. Contohnya “metil alkohol” atau “etil alkohol”. Nama IUPAC dibentuk dengan mengambil nama rantai alkananya, menghapus “a” terakhir, dan menambah “ol”. Contohnya “metanol” dan “etanol”. (Hart, 1983). Etanol adalah campuran etil alkohol dan air tidak

kurang dari 94,7 % v/v atau 92,0% dan tidak lebih dari 95,2% v/v atau 92,7% C₂H₆O.

2. Sifat fisis alkohol

a. Titik didih

Karena alkohol dapat membentuk ikatan hidrogen antara molekul-molekulnya, maka titik didih alkohol lebih tinggi dari pada titik didih alkil halida atau eter, yang molekulnya sebanding.

Tabel 1. Perbandingan Titik Didih Beberapa Alkohol dan Kloroalkana

Alkohol	Titik didih °C	Kloroalkana	Titik didih °C
CH ₃ OH	64,5	CH ₃ Cl	-24
CH ₃ CH ₂ OH	78,3	CH ₃ CH ₂ Cl	13
CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	97,2	CH ₃ CH ₂ CH ₂ Cl	46
HOCH ₂ CH ₂ OH	197	ClCH ₂ CH ₂ Cl	83,5

b. Kelarutan dalam air

Bagian hidrokarbon suatu alkohol bersifat hidrofob yakni menolak molekul-molekul air. Makin panjang bagian hidrokarbon ini akan makin rendah kelarutan alkohol dalam air. Bila rantai hidrokarbon cukup panjang, sifat hidrofob ini dapat mengalahkan sifat hidrofil (menyukai air) gugus hidroksil. (Fessenden, 1986).

Tabel 2. Beberapa Sifat Fisis Alkohol

Nama IUPAC	Nama trivial	Rumus	Titik didih °C	Rapatan g/mL pada 20°C	Kelarutan dalam H ₂ O
Methanol	Metil alkohol	CH ₃ OH	64,5	0,79	-
Etanol	Etil alkohol	CH ₃ CH ₂ OH	78,3	0,79	-
1-propanol	Propil alkohol	CH ₃ CH ₂ CH ₂ OH	97,2	0,80	-
2-propanol	Isopropil alkohol	(CH ₃) ₂ CHOH	82,3	0,79	-
1-butanol	Butil alkohol	CH ₃ (CH ₂) ₃ OH	117	0,81	8,3 g/100mL

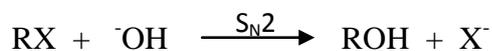
(Fessenden , 1986)

3. Sintesa alkohol

Alkohol yang merupakan sejenis cairan yang mudah menguap (volatile), mudah terbakar (flammable), tak berwarna (colorless), dan memiliki wangi yang khusus dapat disintesis melalui beberapa reaksi sebagai berikut :

a. Reaksi substitusi nukleofilik

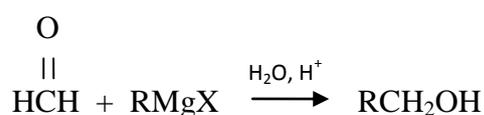
Reaksi antara suatu alkil halida dan ion hidroksida adalah suatu reaksi substitusi nukleofilik. Dimana bila alkil halida primer dipanasi dengan natrium hidroksida dalam air, terjadi reaksi dengan jalan S_N2. (Fessenden, 1986).



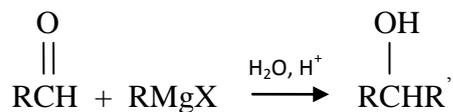
b. Reaksi Grignard

Dalam suatu reaksi Grignard :

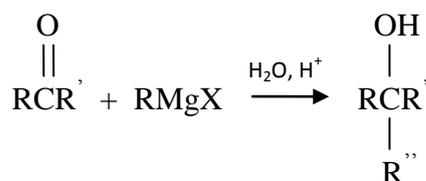
1. Alkohol 1° berasal dari formaldehid



2. Alkohol 2° berasal dari aldehida

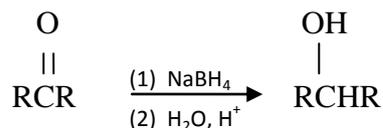


3. Alkohol 3^o berasal dari keton



c. Reduksi senyawa karbonil

Alkohol dapat dibuat dari senyawa karbonil dengan reaksi reduksi, dimana atom-atom hidrogen ditambahkan kepada gugus karbonilnya.



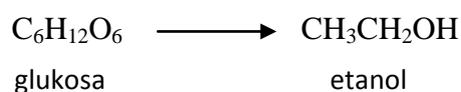
d. Hidrasi alkena

Bila suatu alkena diolah dengan air dan suatu asam kuat, yang berperan sebagai katalis, unsur-unsur air mengadisi ikatan rangkap dalam suatu reaksi hidrasi sehingga menghasilkan produk alkohol.



e. Etanol dari peragian

Etanol yang digunakan dalam minuman diperoleh dari peragian karbohidrat yang berkataliskan enzim (fermentasi gula dan pati). Satu tipe enzim mengubah karbohidrat ke glikosa, kemudian ke etanol. (Fessenden, 1986).



4. Alkohol umum

- a. Isopropil alkohol (2-propil alkohol, propal-2-ol, propanol) $\text{H}_3\text{C} - \text{CH}(\text{OH}) - \text{CH}_3$, atau alkohol gosok
- b. Etilena glikol (etana-1,2-diol) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$, yang merupakan komponen utama dalam anti freeze
- c. Gliserin (atau gliserol, propana-1,2,3-triol) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{OH}$ yang terikat dalam minyak dan lemak alami, yaitu trigliserida (triasilgliserol)
- d. Fenol adalah alkohol yang gugus hidroksilnya terikat pada cincin benzena.

Alkohol digunakan secara luas dalam industri dan laboratorium sebagai pereaksi, pelarut, dan bahan bakar. Ada lagi alkohol yang digunakan secara bebas, yaitu yang dikenal di masyarakat sebagai spiritus. Awalnya alkohol digunakan secara bebas sebagai bahan bakar. Namun untuk mencegah penyalahgunaannya untuk makanan dan minuman, maka alkohol tersebut didenaturasi. (Suharto & M. Yanuar Nadzif, 2009).

B. Etanol

Etanol atau yang disebut juga etil alkohol, alkohol murni atau alkohol absolut adalah cairan tak berwarna, mudah menguap dan mudah terbakar dan merupakan alkohol yang paling sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Etanol termasuk ke dalam alkohol rantai tunggal, dengan rumus kimia $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$. (Wikipedia, 2012).

Etanol banyak digunakan sebagai pelarut berbagai bahan-bahan kimia yang ditujukan untuk konsumsi dan kegunaan manusia. Contohnya adalah parfum, perasa, pewarna makanan, dan obat-obatan. Dalam kimia etanol merupakan salah satu pelarut yang penting. Dan dalam sejarahnya etanol telah lama digunakan sebagai bahan bakar. (Wikipedia, 2012).

1. Sifat Etanol

Etanol memiliki beberapa sifat fisika dan kimia. Dimana sifat-sifat etanol tersebut yaitu:

a. Sifat fisika etanol

- Etanol adalah cairan tak berwarna yang mudah menguap dengan aroma yang khas.
- Etanol adalah pelarut yang serbaguna, larut dalam air dan pelarut organik lainnya.
- Ikatan hidrogen menyebabkan etanol murni sangat higroskopis, sedemikiannya ia akan menyerap air dari udara.
- Penambahan beberapa persen etanol dalam air akan menurunkan tegangan permukaan air secara drastis.

b. Sifat kimia etanol

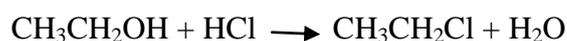
1) Reaksi asam-basa

Pada reaksi asam-basa etanol beraksi dengan logam seperti natrium dengan membebaskan hidrogen dan membentuk alkoksida yaitu etoksida. (Hart, 1983).



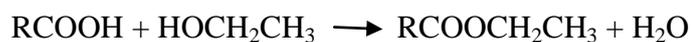
2) Halogenasi

Etanol bereaksi dengan hidrogen halida menghasilkan etil halida seperti etil klorida. (Hart, 1983).



3) Pembentukan ester

Dengan kondisi di bawah katalis asam, etanol bereaksi dengan asam karboksilat dan menghasilkan senyawa etil eter dan air. (Wikipedia, 2012).



4) Dehidrasi

Asam kuat yang sangat higroskopis seperti asam sulfat akan menyebabkan dehidrasi etanol dan menghasilkan etilena maupun dietil eter.

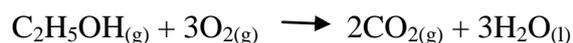


5) Etanol dapat dioksidasi menjadi asetaldehida yang kemudian dapat dioksidasi lebih lanjut menjadi asam asetat.



6) Pembakaran

Pembakaran etanol akan menghasilkan karbondioksida dan air.



(Wikipedia, 2012).

2. Fermentasi Etanol

Etanol untuk kegunaan konsumsi manusia (seperti minuman beralkohol) diproduksi dengan cara fermentasi. Etanol tersebut diperoleh dari peragian karbohidrat yang berkataliskan enzim (fermentasi gula dan pati). (Fessenden, 1986). Spesies ragi tertentu (misalnya *Saccharomyces cerevisiae*) mencerna gula dan menghasilkan etanol dan karbon dioksida:



Proses membiakkan ragi untuk mendapatkan alkohol disebut sebagai **fermentasi**. Konsentrasi etanol yang tinggi akan beracun bagi ragi. Pada jenis ragi yang paling toleran terhadap etanol, ragi tersebut hanya dapat bertahan pada lingkungan 15% etanol berdasarkan volume.

Untuk menghasilkan etanol dari bahan-bahan pati, misalnya sereal, pati tersebut haruslah diubah terlebih dahulu menjadi gula. Dalam pembuatan bir, ini dapat dilakukan dengan merendam biji gandum dalam air dan membiarkannya berkecambah. Biji gandum yang baru berkecambah tersebut akan menghasilkan enzim amilase. Biji kecambah gandum ditumbuk, dan amilase yang ada akan mengubah pati menjadi gula.

C. Minuman Beralkohol

Minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung alkohol yaitu jenis etanol. Etanol adalah bahan psikoaktif dan konsumsinya yang berlebihan akan menyebabkan penurunan kesadaran. Di berbagai negara, penjualan minuman

beralkohol dibatasi hanya untuk sejumlah kalangan saja, umumnya yaitu bagi orang-orang yang telah melewati batas usia tertentu.



Gambar. 2 Macam-macam minuman beralkohol

1. Proses Pembuatan Minuman Keras / Minuman Beralkohol

Proses yang hampir sama juga terjadi pada pembuatan minuman keras. Bahan baku berupa biji-bijian tersebut ditambahkan sejenis ragi yang secara mikrobiologis adalah sama, yaitu khamir dengan nama latin *Saccharomyces cerevisiae*. Khamir inilah yang mengubah pati pada biji-bijian tersebut menjadi gula, serta mengubah sebagian gula menjadi alkohol dan komponen flavor (cita rasa). Dari proses tersebut kemudian akan dihasilkan minuman beralkohol dengan cita rasa tertentu sesuai dengan bahan baku yang digunakan.

Lama proses fermentasi itu akan mempengaruhi jumlah alkohol yang dihasilkannya. Semakin lama proses fermentasi semakin tinggi kandungan alkoholnya. Dari perbedaan biji-bijian yang dipakai dan lamanya

fermentasi ini akan menghasilkan jenis minuman keras yang berbeda-beda pula.

2. Efek Samping

Efek yang ditimbulkan setelah mengkonsumsi alkohol dapat dirasakan segera dalam waktu beberapa menit saja, akan tetapi efeknya berbeda-beda tergantung dari jumlah/kadar alkohol yang dikonsumsi. Dalam jumlah yang kecil, alkohol menimbulkan perasaan relax, dan pengguna akan lebih mudah mengekspresikan emosi, seperti rasa senang, rasa sedih dan kemarahan.

Bila dikonsumsi lebih banyak lagi, minuman beralkohol dapat menimbulkan efek samping gangguan mental organik (GMO), yaitu gangguan dalam fungsi berpikir, merasakan, dan berperilaku seperti berikut ini :

- **Gangguan Fisik** : meminum minuman beralkohol banyak, akan menimbulkan kerusakan hati, jantung, pankreas dan peradangan lambung, otot syaraf, mengganggu metabolisme tubuh, membuat penis menjadi cacat, impoten serta gangguan seks lainnya.
- **Gangguan Jiwa** : dapat merusak secara permanen jaringan otak sehingga menimbulkan gangguan daya ingatan, kemampuan penilaian, kemampuan belajar dan gangguan jiwa tertentu.
- **Perubahan perilaku**: perasaan seorang tersebut mudah tersinggung dan perhatian terhadap lingkungan juga akan terganggu, menekan pusat pengendalian diri sehingga yang bersangkutan menjadi berani dan

agresif dan bila tidak terkontrol akan menimbulkan tindakan-tindakan yang melanggar norma-norma dan sikap moral, yang lebih parah lagi akan dapat menimbulkan tindakan pidana atau kriminal.

3. Penggolongan Minuman Beralkohol

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.18/Menkes/Per/IV/77 dan Badan Pengawasan Obat dan Makanan tentang minuman beralkohol, minuman beralkohol dibagi kedalam 3 golongan berdasarkan kadar etanol didalamnya yaitu:

- Gol. A berkadar Alkohol 1%-5%, contoh : Bir, Green Sand
- Gol. B berkadar Alkohol 5%-20%, contoh: Martini, Wine(Anggur)
- Gol. C berkadar Alkohol 20%-50%, contoh : Whisky, Brandy

Berdasarkan peraturan tersebut dijelaskan bahwa minuman beralkohol yang boleh diperdagangkan di Indonesia adalah jenis minuman beralkohol Golongan A yaitu berkadar alkohol 1%-5%.

D. High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

Kromatografi adalah suatu istilah umum yang digunakan untuk bermacam-macam teknik pemisahan yang didasarkan atas partisi sampel diantarasuatu fasa gerak yang bisa berupa gas ataupun cair dan fasa diam yang juga bisa berupa cairan ataupun suatu padatan.

Kromatografi cair kinerja tinggi (KCKT) atau disebut juga dengan HPLC, adalah teknik kromatografi yang dapat memisahkan suatu campuran senyawa dan digunakan dalam biokimia dan kimia analitik untuk mengidentifikasi, mengukur dan memurnikan masing-masing komponen

campuran . Menurut Hendayana dalam Ulfah Indharini (2010) juga menyatakan bahwa HPLC merupakan salah satu teknik pemisahan campuran secara modern yang dapat digunakan untuk analisis kuantitatif maupun kualitatif, dan paling sering digunakan untuk menetapkan kadar senyawa-senyawa tertentu, dan memurnikan senyawa dalam suatu campuran.



Gambar.3 HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

HPLC biasanya menggunakan berbagai jenis fasa diam, fase gerak, analit, kolom, dan detektor untuk memberikan waktu retensi karakteristik untuk analit. Detektor juga dapat memberikan informasi tambahan yang berkaitan dengan analit. Waktu retensi analit bervariasi tergantung pada kekuatan interaksi dengan fase stasioner, rasio / komposisi pelarut yang digunakan, dan laju aliran fase gerak. Ini merupakan bentuk kromatografi cair yang memanfaatkan ukuran

kolom yang lebih kecil, media yang lebih kecil di dalam kolom, dan lebih tinggi tekanan fase gerak.

Pemilihan pelarut, aditif dan gradien tergantung pada sifat dari kolom dan sampel. Seringkali serangkaian tes dilakukan pada sampel bersama-sama dengan sejumlah penelitian yang berjalan dalam rangka untuk menemukan metode HPLC yang memberikan pemisahan puncak terbaik. (Wikipedia.com)

1. KOMPONEN-KOMPONEN HPLC

a. Pompa (Pump)

Fase gerak dalam HPLC adalah suatu cairan yang bergerak melalui kolom. Ada dua tipe pompa yang digunakan, yaitu kinerja konstan (constant pressure) dan pemindahan konstan (constant displacement). Pemindahan konstan dapat dibagi menjadi dua, yaitu: pompa reciprocating dan pompa syringe. Pompa reciprocating menghasilkan suatu aliran yang berdenyut teratur (pulsating), oleh karena itu membutuhkan peredam pulsa atau peredam elektronik untuk, menghasilkan garis dasar (base line) detektor yang stabil, bila detektor sensitif terhadap aliran. Keuntungan utamanya ialah ukuran reservoir tidak terbatas. Pompa syringe memberikan aliran yang tidak berdenyut, tetapi reservoirnya terbatas.

b. Injektor (Injector)

Sampel yang akan dimasukkan ke bagian ujung kolom, harus dengan disturbansi yang minimum dari material kolom. Ada dua model umum :

- a. Stopped Flow
- b. Solvent Flowing

Ada tiga tipe dasar injektor yang dapat digunakan :

- a. Stop-Flow: Aliran dihentikan, injeksi dilakukan pada kinerja atmosfer, sistem tertutup, dan aliran dilanjutkan lagi. Teknik ini bisa digunakan karena difusi di dalam cairan kecil dan resolusi tidak dipengaruhi
- b. Septum: Septum yang digunakan pada HPLC sama dengan yang digunakan pada Kromatografi Gas. Injektor ini dapat digunakan pada kinerja sampai 60 -70 atmosfer. Tetapi septum ini tidak tahan dengan semua pelarut-pelarut Kromatografi Cair. Partikel kecil dari septum yang terkoyak (akibat jarum injektor) dapat menyebabkan penyumbatan.
- c. Loop Valve: Tipe injektor ini umumnya digunakan untuk menginjeksi volume lebih besar dari 10 μ dan dilakukan dengan cara otomatis (dengan menggunakan adaptor yang sesuai, volume yang lebih kecil dapat diinjeksikan secara manual). Pada posisi LOAD, sampel diisi ke dalam loop pada kinerja atmosfer, bila VALVE difungsikan, maka sampel akan masuk ke dalam kolom.

c. Kolom (*Column*)

Kolom adalah jantung kromatografi. Berhasil atau gagalnya suatu analisis tergantung pada pemilihan kolom dan kondisi percobaan yang sesuai. Kolom dapat dibagi menjadi dua kelompok :

- a. Kolom analitik : Diameter dalam 2-6 mm. Panjang kolom tergantung pada jenis material pengisi kolom. Untuk kemasan pellicular, panjang yang digunakan adalah 50-100 cm. Untuk kemasan poros mikropartikel, 10-30 cm. Dewasa ini ada yang 5 cm.
- b. Kolom preparatif: umumnya memiliki diameter 6 mm atau lebih besar dan panjang kolom 25 -100 cm. Kolom umumnya dibuat dari stainlesssteel dan biasanya dioperasikan pada temperatur kamar, tetapi bisa juga digunakan temperatur lebih tinggi, terutama untuk kromatografi penukar ion dan kromatografi eksklusi. Pengepakan kolom tergantung pada model HPLC yang digunakan (Liquid Solid Chromatography, LSC; Liquid Liquid Chromatography, LLC; Ion Exchange Chromatography, IEC, Exclusion Chromatography, EC)

d. Detektor (*Detector*)

Suatu detektor dibutuhkan untuk mendeteksi adanya komponen sampel di dalam kolom (analisis kualitatif) dan menghitung kadarnya (analisis kuantitatif). Detektor yang baik

memiliki sensitifitas yang tinggi, gangguan (noise) yang rendah, kisar respons linier yang luas, dan memberi respons untuk semua tipe senyawa. Suatu kepekaan yang rendah terhadap aliran dan fluktuasi temperatur sangat diinginkan, tetapi tidak selalu dapat diperoleh.

Detektor HPLC yang umum digunakan adalah detektor UV 254 nm. Variabel panjang gelombang dapat digunakan untuk mendeteksi banyak senyawa dengan range yang lebih luas. Detektor indeks refraksi juga digunakan secara luas, terutama pada kromatografi eksklusi, tetapi umumnya kurang sensitif jika dibandingkan dengan detektor UV.

e. Elusi Gradien

Elusi Gradien didefinisikan sebagai penambahan kekuatan fasa gerak selama analisis kromatografi berlangsung. Efek dari Elusi Gradien adalah mempersingkat waktu retensi dari senyawa-senyawa yang tertahan kuat pada kolom. Dasar-dasar elusi gradien dijelaskan oleh Snyder.

Elusi Gradien menawarkan beberapa keuntungan :

- a. Total waktu analisis dapat direduksi
- b. Resolusi persatuan waktu setiap senyawa dalam campuran bertambah
- c. Ketajaman Peak bertambah (menghilangkan tailing)

d. Efek sensitivitas bertambah karena sedikit variasi pada peak Gradien dapat dihentikan sejenak atau dilanjutkan. Optimasi Gradien dapat dipilih dengan cara trial and error.

f. Pengolahan Data (*Data Handling*)

Hasil dari pemisahan kromatografi biasanya ditampilkan dalam bentuk kromatogram pada rekorder.

g. Fasa gerak

Di dalam kromatografi cair komposisi dari solven atau fasa gerak adalah salah satu dari variabel yang mempengaruhi pemisahan. Terdapat variasi yang sangat luas pada solven yang digunakan untuk HPLC, tetapi ada beberapa sifat umum yang sangat disukai, yaitu fasa gerak harus :

1. Murni, tidak terdapat kontaminan
2. Tidak bereaksi dengan wadah (packing)
3. Sesuai dengan detektor
4. Melarutkan sampel
5. Memiliki visikositas rendah
6. Bila diperlukan, memudahkan "sample recovery"
7. Diperdagangan dapat diperoleh dengan harga murah (reasonable price)

Umumnya, semua solven yang sudah digunakan langsung dibuang karena prosedur pemumiannya kembali sangat

membosankan dan mahal biayanya. Dari semua persyaratan di atas, persyaratan 1) s/d 4) merupakan yang sangat penting. Menghilangkan gas (gelembung udara) dari solven, terutama untuk HPLC yang menggunakan pompa bolak balik (reciprocating pump) sangat diperlukan terutama bila detektor tidak tahan kinerja sampai 100 psi. Udara yang terlarut yang tidak dikeluarkan akan menyebabkan gangguan yang besar di dalam detektor sehingga data yang diperoleh tidak dapat digunakan (the data may be useless). Menghilangkan gas (degassing) juga sangat baik bila menggunakan kolom yang sangat sensitive terhadap udara (contoh : kolom berikatan dengan NH_2).

2. Keuntungan HPLC

HPLC dapat dipandang sebagai pelengkap Kromatografi Gas (KG). Dalam banyak hal kedua teknik ini dapat digunakan untuk memperoleh efek pemisahan yang samabaiknya. Bila derivatisasi diperlukan pada KG, namun pada HPLC zat-zat yang tidak diderivatisasi dapat dianalisis. Untuk zat-zat yang labil pada pemanasan atau tidak menguap, HPLC adalah pilihan utama. Namun demikian bukan berarti HPLC menggantikan KG, tetapi akan memainkan peranan yang lebih besar bagi para analis laboratorium. Derivatisasi juga menjadi populer pada HPLC karena teknik ini dapat digunakan untuk menambah sensitivitas detektor UV Visibel yang umumnya digunakan.

HPLC menawarkan beberapa keuntungan dibanding dengan kromatografi cair klasik, antara lain:

Cepat: Waktu analisis umumnya kurang dari 1 jam. Banyak analisis yang dapat diselesaikan sekitar 15-30 menit. Untuk analisis yang tidak rumit (uncomplicated), waktu analisis kurang dari 5 menit bisa dicapai

Resolusi : Berbeda dengan KG, Kromatografi Cair mempunyai dua fasa dimana interaksi selektif dapat terjadi. Pada KG, gas yang mengalir sedikit berinteraksi dengan zat padat; pemisahan terutama dicapai hanya dengan fasa diam. Kemampuan zat padat berinteraksi secara selektif dengan fasa diam dan fasa gerak pada KCKT memberikan parameter tambahan untuk mencapai pemisahan yang diinginkan.

Sensitivitas detektor : Detektor absorpsi UV yang biasa digunakan dalam HPLC dapat mendeteksi kadar dalam jumlah nanogram (10^{-9} gram) dari bermacam-macam zat. Detektor-detektor Fluoresensi dan Elektrokimia dapat mendeteksi jumlah sampai picogram (10^{-12} gram). Detektor-detektor seperti Spektrofotometer Massa, Indeks Refraksi, Radiometri, dll dapat juga digunakan dalam KCKT

Kolom yang dapat digunakan kembali : Berbeda dengan kolom kromatografi klasik, kolom HPLC dapat digunakan kembali (reusable) . Banyak analisis yang bisa dilakukan dengan kolom

yang sama sebelum dari jenis sampel yang diinjeksi, kebersihan dari solven dan jenis solven yang digunakan

Ideal untuk zat bermolekul besar dan berionik : zat – zat yang tidak bisa dianalisis dengan KG karena volatilitas rendah, biasanya diderivatisasi untuk menganalisis spesies ionik. HPLC dengan tipe eksklusi dan penukar ion ideal sekali untuk menganalisis zat – zat tersebut.

Mudah rekoveri sampel : Umumnya detektor yang digunakan dalam KCKT tidak menyebabkan destruktif (kerusakan) pada komponen sampel yang diperiksa, oleh karena itu komponen sampel tersebut dapat dengan mudah dikumpulkan setelah melewati detektor. Solvennya dapat dihilangkan dengan menguapkan kecuali untuk kromatografi penukar ion memerlukan prosedur khusus (Johnson, 1991).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat disimpulkan :

1. Etanol menyerap pada panjang gelombang maksimum 220 nm. Analisa dengan menggunakan HPLC dilakukan pada panjang gelombang 220 nm, laju alir 1 ml/menit, fasa gerak asetonitril : buffer fosfat (5:95), pH 6 dan kolom ODS Zorbax Rx C18.
2. Pada 2 jenis minuman beralkohol yang beredar dipasaran yaitu minuman beralkohol jenis modern (yang diproduksi pabrik) dan jenis tradisional (yang diproduksi home industri) didapatkan 2 data yang mewakili masing-masing jenis minuman tersebut. Yaitu pada jenis minuman beralkohol modern didapat konsentrasi etanol yang terkandung adalah 20.416%. Sedangkan untuk minuman beralkohol jenis tradisional didapatkan kadar etanolnya yaitu sekitar 3.80%.
3. Kadar kandungan etanol pada minuman beralkohol tersebut, untuk sampel 4 termasuk jenis minuman beralkohol golongan B (kadar alkohol 5%-20%), sedangkan untuk sampel 2 termasuk jenis minuman beralkohol golongan A (kadar alkohol 1%-5%) .

B. Saran

1. Dapat dilakukan penentuan kadar alkohol jenis etanol atau metanol pada jenis sampel lain seperti parfum, dll yang beredar dipasaran.
2. Dapat dilakukan penentuan kadar etanol dengan fasa gerak lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiprabowo, Danang Sulistyono,dkk.(2010). *Pendeteksi Kadar Alkohol Jenis Etanol Pada Cairan Dengan Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA8535*. Universitas Diponegoro
- Anneahira.(2008).[http://www.anneahira.com/minuman-keras/minuman beralkohol .htm](http://www.anneahira.com/minuman-keras/minuman%20beralkohol.htm). Diakses tanggal 28 april 2012
- Budiastra, Nyoman.2009. *Rancang Bangun Alat Ukur Kadar Alkohol Pada Minuman Berbasis Mikrokontroler AT8951*. Bali : Universitas Udayana
- Effendy.(2004). *Kromatografi Cair Kinerja Tinggi Dalam Bidang Farmasi*. Sumatera Utara: Universitas Sumatera Utara
- Fessenden, Ralph J., Joan S. Fessenden.(1986). *Kimia Organik Edisi Ketiga* . Jakarta : Erlangga
- Hart, Harold.(1983). *Organic Chemistry, a Short Course, Sixth Edition* (Suminar Achmadi.Terjemahan). Houghton Mifflin : Michigan State University
- Indharini, Ulfah.2010. *Penetapan Kadar α -Mangostin Pada Infusa Kering Kulit Buah Manggis(*Garcinia mangostana L.*)*. Skripsi UMS: Surakarta
- Johnson, E. L., Robert Stevenson.1991.*Dasar Kromatografi Cair*.Bandung : Institut Teknologi Bandung
- Kuo, Chia-Chi,dkk.2002. *A Removable Derivatization HPLC for Analysis of Methanol in Chinese Liquor Medicine*. Republic of China: graduate Institute of Pharmaceutical Sciences and School of Pharmacy. Kaohsiung Medical University. Vol 10, No.2, Pages.101-106
- Li, Xiaolei,dkk. 2011. *Antioxidative properties of Hydrated ethanol extracts from tartary buckwheat grains as affected by the changes of rutin and quercetin during preparations*. Republic China: Laboratory of Agricultural Product Processing. Changchun University. Vol 5(4), pp. 572-578
- Sundari, Ida.2010. *Identifikasi Senyawa Dalam Ekstrak Etanol Biji Buah Merah (*Pandanus conoideus Lamk*)*. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Tarmizi.2008. *Pembuatan Pereaksi Kimia*. Padang: UNP Press Padang