

B<sub>10</sub>



# PROSIDING

SEMINAR NASIONAL  
BIDANG ILMU MIPA  
(SEMIRATA BKS-PTN B) 2011



“OPTIMALISASI ENERGI UNTUK KEMAKMURAN NEGERI”

Banjarmasin, 9-10 Mei 2011

ISBN 978-6-0298-9161-4

PROSIDING SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA

(SEMIRATA BKS-PTN B) 2011

Editor:

Dr. Suryajaya (Universitas Lambung Mangkurat)

Dr. Badruzsaufari (Universitas Lambung Mangkurat)

Cover design dan Layout: Ori Minarto

Publisher:

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jend. A. Yani Km 36 Banjarbaru

Telephone: 0511-4773112

Fax: 0511-4773112

ISBN: 978-6-0298-9161-4

Copyright@2011 oleh Universitas Lambung Mangkurat

Printed di Banjarmasin, Kalimantan Selatan



# SERTIFIKAT

**BADAN KERJASAMA PERGURUAN TINGGI NEGERI WILAYAH BARAT (BKS PTN-B)  
BIDANG ILMU MIPA**



DIBERIKAN KEPADA :

**DEVI RATNAWATI**

SEBAGAI :

**PEMAKALAH**

**PADA KEGIATAN  
SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA**

**TEMA :  
"OPTIMALISASI ENERGI UNTUK KEMAKMURAN NEGERI"**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
A Hotel Banjarmasin, 9-10 Mei 2011**

**BKS PTN Barat  
Koordinator Bidang Ilmu MIPA,**

**Prof. Dr. H. Emriadi, MS  
NIP. 19620409 198703 1 003**

Ketua Pelaksana,

**Dr. Suryajaya  
NIP. 19730920 199803 1 001**

2011

**SEMIRATA**



**INVESTIGASI KADAR GLUKOSA HASIL HIDROLISIS PATI  
FRAKSI AMILOPEKTIN BIJI MANGGA VARIETAS MANALAGI  
(*Mangifera Indica L.*)**

**ABSTRAK**

**OLEH :  
DEVI RATNAWATI**

Penelitian ini bertujuan untuk menghidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi menjadi glukosa dengan bantuan katalis HCl serta mengetahui pengaruh lama pemanasan dan konsentrasi katalis asam klorida (HCl) terhadap kadar glukosa hasil hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi. Pati fraksi amilopektin didapat dengan cara biji mangga manalagi ditumbuk menjadi serbuk tepung yang mempunyai butiran sebesar 180  $\mu\text{m}$ , selanjutnya dicuci dengan n-heksana untuk menghilangkan lemak, setelah itu dilarutkan dalam air dingin kemudian disaring dan filtratnya dinyatakan sebagai pati fraksi amilopektin. Pati fraksi amilopektin dihidrolisis dengan variasi konsentrasi HCl terdiri dari 0,01 M (F1); 0,02 M (F2); dan 0,03 M (F3); sedangkan faktor lama waktu pemanasan terdiri dari 0,5 jam (R1); 1 jam (R2); 1,5 jam (R3). Hasil hidrolisis kemudian dianalisis dengan menggunakan metode penentuan gula reduksi Nelson-Somogy. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi dapat dihidrolisis dengan bantuan katalis HCl untuk menghasilkan glukosa. Pada penelitian ini, semakin lama pemanasan dan semakin besar konsentrasi HCl yang digunakan maka kadar glukosa yang dihasilkan semakin besar. Kadar glukosa tertinggi pada penelitian ini di dapat pada perlakuan lama pemanasan 1,5 jam pada konsentrasi HCl 0,03 M yaitu sebesar 20,201 mg/100 mL.

Kata kunci : biji mangga manalagi, amilopektin, glukosa, hidrolisis

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mangga (*Mangifera Indica L.*) bukanlah tanaman asli Indonesia, tetapi merupakan tanaman pendatang yang berasal dari India dan Srilangka yang beriklim panas. Walaupun demikian, pohon mangga telah berkembang luas di seluruh pelosok baik di kota besar maupun di desa, sehingga telah dianggap sebagai tanaman lokal (Sunarjono,1990). Produksi buah mangga di Provinsi Bengkulu, pada tahun 2006 menghasilkan total produksi 1.697 ton dengan total tanaman yang menghasilkan 44.088 pohon (Badan Pusat Statistik, 2006). Pohon mangga di Bengkulu banyak dijumpai di Kabupaten Seluma, Kaur, Bengkulu Selatan, Rejang lebong, Lebong, Kepahyang, Bengkulu Utara dan Muko–Muko.

Daging buah mangga terdapat nilai gizi terutama vitamin dan mineral yang cukup. Pengolahan merupakan salah satu penanganan pasca panen bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah dan memperpanjang daya simpan dan meningkatkan daya guna berupa produk yang telah diolah. Di pasaran, hasil olahan buah mangga yang banyak di jumpai berupa sari buah, jam, jelly, manisan, asinan, buah kering, buah dalam kaleng, pure dan lain–lain (Broto, 1994).

Dengan meningkatnya jumlah produksi mangga maka tentunya juga akan meningkatkan produksi hasil samping berupa biji. Selain daging, biji mangga pun dapat diolah menjadi makanan awetan yaitu dibuat tepung biji yang dapat diolah menjadi dodol yang disebut jenang pelok, (<http://www.Litbang Hortikultura.go.id/pnlt-pandu.php/fl3nc=1&param=>). Sedangkan di India biji mangga dimanfaatkan sebagai bahan pangan pada musim paceklik (<http://www.jawamango.com>).

Biji mangga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan pangan karena diduga ada kandungan pati yang cukup besar, sedangkan biji mangga di lingkungan masyarakat jumlahnya cukup melimpah. Namun, masih banyak dijumpai biji mangga yang hanya dibiarkan begitu saja sehingga akan menjadi limbah yang akan mengotori lingkungan. Meskipun sudah ada sebagian masyarakat yang mengolah biji mangga menjadi makanan olahan, akan tetapi kebanyakan masyarakat membuang biji mangga setelah mengkonsumsi daging buahnya. Dengan demikian perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai ekonomis biji mangga.

Diduga kadar pati dalam biji mangga manalagi yang merupakan jenis mangga varietas unggulan cukup besar, terutama pati fraksi amilopektin yang mencapai 80 %. Pati jika dihidrolisis sempurna akan menghasilkan glukosa (Fessenden dan Fessenden, 1997). Glukosa

dapat digunakan untuk pembuatan lilin dan ramuan– ramuan dalam bidang farmasi. Dalam perdagangan glukosa dibuat dari hidrolisis pati (Sastrohamidjojo, 2005), baik secara enzimatik maupun dengan menggunakan asam (Richana dalam Elizabeth, 2005). Proses hidrolisis dapat dilakukan dengan bantuan asam atau enzim pada waktu, suhu, dan pH tertentu (Tjokroadikoesoemo, 1986). Malahayati (2004), telah berhasil menghidrolisis pati yang ada pada biji jambu mete untuk menghasilkan glukosa dengan menggunakan katalisator HCl. Sedangkan Hermawan & Prasetyo (2004), telah menghidrolisis pati pada ubi kayu untuk pembuatan sirup glukosa dengan menggunakan katalis  $\text{CH}_3\text{COOH}$ .

Menurut Trihadi dan Susanto (1994), proses hidrolisis dapat dilakukan dengan bantuan suatu katalisator asam atau enzim. Pemilihan jenis asam didasarkan pada sifat garam yang terbentuk pada penetralan hasil hidrolisis, oleh karena itu pada penelitian ini digunakan larutan asam klorida yang akan menghasilkan garam dapur. Herawati (2004) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi HCl yang digunakan dalam proses hidrolisis ampas tebu menyebabkan semakin besar rendemen glukosa yang dihasilkan, selain itu HCl dapat mempercepat laju reaksi hidrolisis, hal ini disebabkan karena kemampuannya mengadakan interaksi minimal dengan satu molekul reaktan untuk menghasilkan senyawa-senyawa yang lebih aktif. Menurut Judaningsih dalam Yuliansyah (2003), adanya penambahan  $\text{H}^+$  dari larutan asam kuat yang digunakan akan menyebabkan kekuatan untuk menghidrolisis semakin meningkat, sehingga prosesnya dengan cepat. Dalam penelitian Elizabeth (2008), telah dilakukan penelitian untuk mendapatkan glukosa dari biji durian dengan memvariasikan katalis HCl dan lama waktu pemanasan. Dan dalam hasil diperoleh semakin besar konsentrasi HCl dan lama waktu pemanasan rendemen kadar glukosanya semakin besar pula.

Berdasarkan kandungan pati yang dimilikinya, maka dapat diasumsikan bahwa pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi dapat dihidrolisis secara enzimatik ataupun dengan katalis asam untuk menghasilkan glukosa. Penelitian tentang cara memperoleh glukosa dari pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi ini belum pernah dilakukan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang hidrolisis pati fraksi amilopektin dari biji mangga manalagi. Penelitian ini dibatasi pada sejauh mana pengaruh konsentrasi katalis asam Klorida (HCl) yang digunakan, lama waktu pemanasan dan suhu terhadap kadar glukosa hasil dari hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Apakah pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi dapat dihidrolisis dengan katalis HCl ?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HCl terhadap kadar glukosa yang dihasilkan pada hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi ?
3. Bagaimana pengaruh variasi lama waktu pemanasan terhadap kadar glukosa yang dihasilkan pada hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menghidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi dengan menggunakan katalis HCl.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HCl terhadap kadar glukosa yang dihasilkan dari hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi.
3. Mengetahui pengaruh variasi lama waktu pemanasan terhadap kadar glukosa yang dihasilkan dari hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi.

## II. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini meliputi: pembuatan larutan pereaksi, proses pembuatan tepung biji mangga, pencucian tepung biji mangga, uji amilum, hidrolisis, uji kualitatif gula pereduksi, uji asam musat, pembuatan larutan standar glukosa, pembuatan kurva standar dan uji kuantitatif.

### 2.1 Pembuatan larutan-larutan pereaksi

#### 1. Reagen Nelson (Sudarmadji *dkk.*, 1984).

- a) Reagen Nelson dibuat dengan mencampur 25 bagian reagensia Nelson A dan 1 bagian reagen Nelson B. Dikerjakan pada setiap hari akan digunakan. Reagen Nelson ini akan digunakan dalam proses uji kuantitatif dari glukosa.
- b) Reagen Nelson A : sebanyak 12,5 gr natrium karbonat anhidrat, 12,5 gr natrium kalium tartrat, 10 gr natrium bikarbonat dan 100 gr natrium sulfat anhidrat dilarutkan dalam 350 mL akuades lalu diencerkan sampai 500 mL.
- c) Reagen Nelson B : sebanyak 7,5 gr  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dilarutkan dalam 50 mL akuades dan ditambah satu tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat.

## **2. Larutan arsenomolybdat (HAM, 2008)**

a. Dialirkan secara perlahan, 21 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat ke dalam gelas kimia 500 mL yang berisi mL aquades, kemudian tambahkan garam (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>MoO<sub>7</sub>·4H<sub>2</sub>O 25 gr dan aquades 450 mL dalam labu ukur 500 mL, aduk sampai melarut.

b. Garam arsenat 3,0 gr dilarutkan dengan aquades 25 mL dalam labu ukur 25 mL.

Dituangkan b secara perlahan sambil diaduk ke dalam a, dipindahkan ke dalam botol reagen coklat disimpan 24 jam pada suhu 37°C. Larutan harus berwarna kuning (tidak boleh ada warna hijau).

## **3. Pembuatan larutan HCl 1 M**

Larutan HCl yang dibuat adalah larutan dengan konsentrasi 1 M dengan cara dipipet sebanyak 8,28 mL HCl pekat ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diencerkan dengan akuades hingga tanda batas dan dilakukan pengenceran sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan dalam proses hidrolisis. Konsentrasi larutan HCl hasil pengenceran yang dibuat diberi kode F.

$$F_1 = 0,01 \text{ M}$$

$$F_2 = 0,02 \text{ M}$$

$$F_3 = 0,03 \text{ M}$$

## **2.2 Pengambilan sampel**

Sampel biji mangga pada penelitian diambil dari buah mangga yang telah matang. Sampel diambil dari pedagang mangga manalagi yang berasal dari Tais Kabupaten Seluma Bengkulu.

## **2.3 Pembuatan tepung biji mangga**

Proses pembuatan tepung biji mangga dari bahan mentah sampai terbentuknya pati adalah sebagai berikut :

### **a. Pengerinan**

Biji mangga yang telah dipisahkan dari daging buahnya dikeringkan dengan cara dijemur dengan sinar matahari selama 4-5 hari, lama waktu penjemuran adalah 6-7 jam. Pengerinan ini bertujuan untuk memudahkan dalam pengupasan pelok biji mangga.

### **b. Pengupasan**

Biji mangga yang telah kering, kemudian dikupas peloknya dengan cara membelah pelok menjadi dua bagian, lalu dikeluarkan biji dengan menggunakan pisau. Setelah dikupas biji mangga dijemur kembali selama ± 7 jam dengan sinar matahari untuk melepaskan kulit ari yang melekat pada biji mangga.

### c. Pengovenan

Untuk mempermudah proses penepungan, biji mangga dioven pada suhu 70°C selama 5 jam dengan tujuan supaya biji mangga tersebut benar-benar kering dan mudah untuk dihaluskan.

### d. Penepungan

Biji mangga yang telah dioven dihaluskan dengan cara ditumbuk dalam lumpang dengan alu sampai benar-benar halus, kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 180 mesh untuk mendapatkan tepung biji mangga yang benar-benar halus.

## 2.4 Proses pencucian tepung

Sebelum digunakan untuk proses hidrolisis, tepung biji mangga harus terlebih dahulu dicuci, pencucian ini bertujuan untuk menghilangkan lemak yang dilakukan cara tepung biji mangga manalagi dengan berat 15,221 gram ditambahkan 10 mL n-heksana, dibiarkan sampai n-heksana menguap. Pencucian ini dilakukan sebanyak 5 kali pencucian. Kemudian tepung biji mangga yang didapat dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 1 jam sampai tepung tersebut kering. Selanjutnya untuk memperoleh pati fraksi amilopektin biji mangga dilarutkan dalam 250 ml akuades lalu diaduk selama 1 jam, kemudian disaring. Filtrat hasil penyaringan merupakan pati fraksi amilopektin yang larut dalam air dingin, sedangkan pati fraksi amilosa terdapat pada tepung di kertas saring. Kemudian tepung di kertas saring dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C sampai beratnya konstan lalu ditimbang.

$$\text{Rendemen Tepung} = \frac{\text{Berat sampel kering}}{\text{Berat sampel awal}} \times 100 \%$$

## 2.5 Uji Amilum

Biji yang telah dibersihkan dan ditumbuk halus ditetesi Larutan lugol. Jika positif, jika warna larutan berubah menjadi biru tua atau ungu. Apabila perubahan itu terjadi, berarti pada biji mangga terdapat pati (Polanditya, 2007).

## 2.6 Hidrolisis

Pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi yang terdapat pada filtrat diambil sebanyak 10 mL setelah itu ditambahkan 50 mL larutan HCl kemudian direfluks pada suhu 100°C (Yazid dan Nursanti, 2006). Variasi lama waktu pemanasan yang digunakan di beri kode R, sedangkan variasi konsentrasi HCl yang digunakan diberi kode F.

$$R_1 = 0,5 \text{ jam } F_1 = 0,01 \text{ M}$$

$$R_2 = 1 \text{ jam } F_2 = 0,02 \text{ M}$$

$$R_1 = 1,5 \text{ jam } F_3 = 0,03 \text{ M}$$

Keterangan :

R<sub>1</sub> : Lama waktu pemanasan 0,5 jam  
R<sub>2</sub> : Lama waktu pemanasan 1 jam  
R<sub>3</sub> : Lama waktu pemanasan 1,5 jam  
F<sub>1</sub> : Konsentrasi HCl 0,01 M  
F<sub>2</sub> : Konsentrasi HCl 0,02 M  
F<sub>3</sub> : Konsentrasi HCl 0,03 M

## **2.7 Uji kualitatif gula pereduksi**

Sebanyak 5 mL larutan hasil hidrolisis dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang bersih kemudian ditambahkan dengan 2 mL larutan Fehling A dan 2 mL larutan Fehling B. Setelah itu campuran dikocok sampai homogen, kemudian tabung reaksi yang berisi campuran tersebut dipanaskan dalam air mendidih selama 5 menit. Timbulnya endapan warna merah bata atau kuning menunjukkan adanya gula pereduksi dalam sampel (Anwar dkk,1996).

## **2.8 Uji Asam Musat**

Dimasukkan 10 tetes larutan hasil hidrolisis dan ditetesi HNO<sub>3</sub> pekat, kemudian dipanaskan dalam penangas air sampai volume kira-kira tinggal 2 sampai dengan 3 tetes. Setelah dingin diamati dibawah mikroskop terbentuknya kristal-kristal kasar seperti pasir, jika tidak terdapat kristal-kristal keras seperti pasir menunjukkan bahwa dalam sampel terdapat glukosa (Yazid dan Nursanti, 2006).

## **2.9 Pembuatan larutan glukosa standar (Yazid dan Nursanti, 2006)**

1. Larutan glukosa standar yang digunakan dengan konsentrasi 10 mg/100 mL adalah larutan yang dibuat dengan cara 10 mg glukosa anhidrat dilarutkan dengan 100 mL akuades.
2. Larutan glukosa standar yang digunakan dengan konsentrasi 50 mg/100 mL adalah larutan yang dibuat dengan cara 50 mg glukosa anhidrat dilarutkan dengan 100 mL akuades.

## **2.10 Pembuatan kurva standar (Yazid dan Nursanti, 2006)**

Dari larutan glukosa standar 10 mg/100 mL dilakukan pengenceran menjadi 8 mg/100 mL dan 10 mg/100mL. Sedangkan untuk 50 mg/100mL dilakukan pengenceran menjadi 12 mg/100mL, 14 mg/100mL, 16mg/100mL, 18 mg/100mL, 20 mg/100mL dan 22 mg/100mL. Kemudian disiapkan 6 tabung reaksi yang bersih dan kering, dan di isi masing-masing kelima tabung dengan 1 mL larutan glukosa standar, sedangkan satu tabung lainnya di isi dengan 1 mL aquades sebagai blanko, ditambahkan 1 mL reagen Nelson dan dipanaskan dalam penangas air selama  $\pm$  20 menit. Diambil semua tabung dan segera didinginkan dengan memasukkannya ke dalam gelas kimia yang berisi air dingin, sehingga suhu tabung mencapai 25°C. Setelah dingin, ditambahkan ke dalam setiap tabung 1 mL pereaksi Arsenomolibdat,

kemudian digojok sampai semua endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang ada larut kembali. Setelah semua endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  larut sempurna, ditambahkan 7 mL aquades dan digojok sampai homogen. Selanjutnya diukur serapan atau Absorbansi (A) masing-masing larutan menggunakan Spektronik-20 dengan panjang gelombang 540 nm. Kemudian dibuat kurva standar yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi glukosa standar Vs absorbansi (Yazid dan Nursanti,2006).

### **2.11 Uji Kuantitatif**

Larutan glukosa hasil hidrolisis ditentukan konsentrasinya dengan menggunakan metode penentuan gula reduksi (metode Nelson-Somogy). Di pipet 1 mL larutan hasil hidrolisis ke dalam tabung reaksi yang bersih dan kering, kemudian ditambahkan 1 mL reagen Nelson dan dipanaskan dalam penangas air selama  $\pm 20$  menit. Diambil semua tabung dan segera didinginkan dengan memasukkannya ke dalam gelas kimia yang berisi air dingin, sehingga suhu tabung mencapai  $25^\circ\text{C}$ . Setelah dingin, ditambahkan ke dalam setiap tabung 1 mL pereaksi Arsenomolibdat, kemudian digojok sampai semua endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  yang ada larut kembali. Setelah semua endapan  $\text{Cu}_2\text{O}$  larut sempurna, ditambahkan 7 mL aquades dan digojok sampai homogen. Selanjutnya diukur serapan atau Absorbansi (A) masing-masing larutan menggunakan Spektronik-20 dengan panjang gelombang 540 nm. Kadar gula pereduksi dapat ditentukan berdasarkan absorbansi larutan hasil hidrolisis, lalu dimasukkan melalui persamaan regresi atau kurva standar larutan glukosa (Yazid dan Nursanti, 2006).

### **2.12 Pengolahan Data**

Kadar glukosa hasil hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi dapat ditentukan dengan mengintrapolasikan serapan glukosa tersebut kedalam persamaan regresi linier. Persamaan regresi linier adalah  $y = bx + a$ . Absorbansi dinyatakan sebagai y dan kadar glukosa sebagai x dengan faktor korelasi (r) mendekati 1 (Miller dan Miller,1991).

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **3.1 Hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi dengan katalis HCl**

Biji mangga yang telah kering di kupas lalu di jemur kembali selama  $\pm 7$  jam dengan sinar matahari untuk melepaskan kulit ari yang melekat pada biji mangga. Kemudian biji mangga di oven pada suhu  $70^\circ\text{C}$  selama 5 jam yang bertujuan supaya mangga tersebut benar-benar kering sehingga mudah dihaluskan, lalu ditumbuk dalam lumpang dengan alu sampai benar-benar halus. Setelah halus kemudian di ayak dengan ayakan 180 mesh untuk mendapatkan tepung biji mangga.

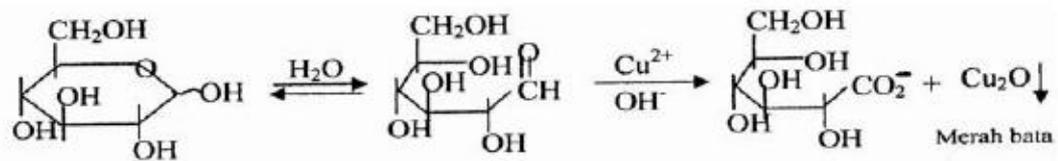
Tepung biji mangga manalagi berwarna putih dan sedikit kekuningan. Secara teoritis, tepung biji mangga manalagi terdapat hasil metabolisme primer dan sekunder. Salah satu hasil metabolisme primer yang dapat mempengaruhi proses hidrolisis adalah lemak. Lemak bersifat non polar sehingga perlu dilarutkan dengan pelarut non polar yang pada penelitian ini menggunakan pelarut organik n-heksana, pencucian dengan n-heksana bertujuan mendapatkan tepung bebas lemak. Untuk mendapatkan pati fraksi amilopektin, maka tepung dilarutkan dalam air dingin kemudian dilakukan penyaringan. Dari proses tersebut di dapat rendemen pati fraksi amilosa sebesar 55,26 % pada tepung biji mangga manalagi dan filtrat yang didapat sebanyak 212 mL sebagai pati fraksi amilopektin.

Untuk mengidentifikasi adanya pati dapat digunakan reagen lugol. Pati dengan penambahan larutan lugol atau iodium, maka akan membentuk kompleks berwarna yang spesifik (Yazid dan Nursanti, 2006). Jika tepung biji mangga manalagi ditetesi dengan larutan lugol, maka tepung yang mula-mula putih kecoklatan berubah menjadi ungu, uji ini menunjukkan bahwa di dalam sampel terdapat pati yang berarti uji amilum positif. Menurut Polanditya (2007), uji amilum positif apabila larutan contoh yang diuji berubah menjadi biru tua atau ungu, oleh karena itu dapat dipastikan dalam tepung biji mangga manalagi terdapat pati.

Hidrolisis sempurna pati menghasilkan glukosa (Fessenden dan Fessenden, 1997). Hidrolisis polisakarida dapat dilakukan oleh asam atau enzim spesifik (Yazid dan Nursanti, 2006). Menurut Anthony dan Michael dalam Elizabeth (2008) hidrolisis berarti pembelahan suatu molekul oleh air. Jika molekul terbelah, hidrogen dari air melekat pada salah satu produk, dan  $-OH$  pada produk lainnya. Pati adalah polimer yang seluruhnya terdiri dari unit D-glukosa, merupakan bentuk utama D-glukosa cadangan dalam tumbuhan. Hidrolisis lengkap pati dalam air akan menghasilkan D-glukosa. Jumlah glukosa yang terbentuk tergantung dari kekuatan suatu katalis untuk dapat memutuskan ikatan glikosida dalam molekul pati. Ikatan glikosida ini mudah dipecah oleh suatu asam kuat. Dari hasil pengamatan setelah dihidrolisis didapat kadar glukosa tertinggi pada konsentrasi HCl 0,03 M dan lama pemanasan 1,5 jam sebesar 20,201 mg/100 mL.

Gula yang mempunyai gugus aldehid atau keton bebas akan mereduksi ion  $Cu^{2+}$  dalam suasana alkalis menjadi  $Cu^+$ , yang mengendap sebagai  $Cu_2O$  berwarna merah bata (Yazid dan Nursanti, 2006). Dari uji hasil larutan hidrolisis yang mula-mula bening setelah ditambahkan pereaksi fehling berubah menjadi kuning, dan setelah dipanaskan lama-kelamaan terbentuk endapan  $Cu_2O$  yang berwarna merah bata. Uji dengan fehling A dan fehling B dikatakan positif jika terdapat endapan merah bata yang menunjukkan adanya gula pereduksi. Dari

semua larutan, hasil hidrolisis sampel yang diuji menunjukkan hasil yang positif, sehingga semua sampel merupakan gula pereduksi.



**Gambar 1.** Reaksi oksidasi glukosa dengan pereaksi Fehling

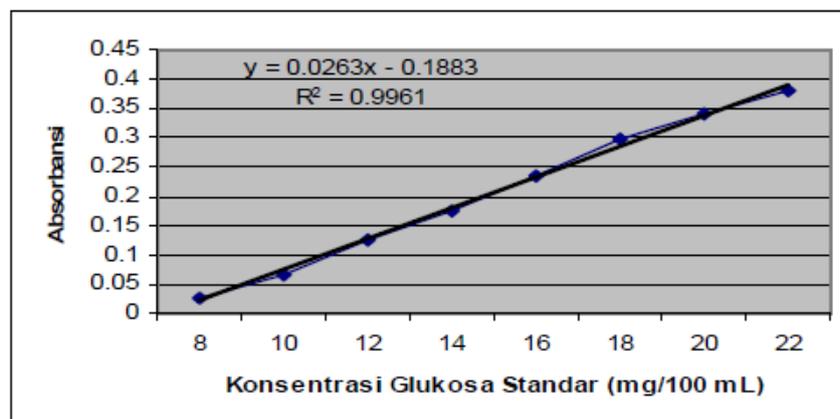
HNO<sub>3</sub> pekat dapat mengoksidasi karbon pada gugus aldehid dan CH<sub>2</sub>OH pada ujung aldosa, menghasilkan asam sakarat yang larut dalam HNO<sub>3</sub> encer (Arbianto, 1994). Sebanyak 10 tetes larutan hasil hidrolisis dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditetesi 2 tetes HNO<sub>3</sub> pekat. Larutan yang mula-mula tak berwarna berubah menjadi kuning, setelah dipanaskan tinggal 2-3 tetes, di dinginkan lalu diamati dengan mikroskop. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak terdapat kristal-kristal keras seperti pasir, namun yang teramati pada mikroskop adalah molekul air. Menurut Yazid dan Nursanti (2006), oksidasi terhadap glukosa dengan asam nitrat pekat akan menghasilkan asam yang larut yaitu asam sakarat. Sedangkan oksidasi terhadap galaktosa dengan asam nitrat pekat menghasilkan asam musat yang tidak larut. Larutan uji dikatakan negatif karena tidak terdapat kristal-kristal keras seperti pasir yang berarti terbentuk asam musat yang tidak larut dari oksidasi terhadap galaktosa. Jadi, uji asam musat terhadap semua larutan hasil hidrolisis sampel yang diuji menunjukkan hasil yang negatif terhadap galaktosa karena yang terdapat dalam larutan hasil hidrolisis adalah glukosa.

### 3.2 Pengaruh variasi konsentrasi katalis HCl terhadap kadar glukosa hasil hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi

Pengukuran kadar glukosa larutan hasil hidrolisis dapat dilakukan salah satunya adalah dengan menggunakan metode penentuan gula pereduksi (Cara Spektrofotometri: metode Nelson-Somogyi). Menurut Skoog dan West dalam Elizabeth (2008), menyatakan bahwa dalam metode spektroskopi sinar tampak teknik analisis yang sering digunakan adalah kurva kalibrasi. Dalam teknik ini mula-mula diukur absorbansi dari larutan standar pada berbagai konsentrasi, selanjutnya dibuat kurva hubungan antara absorbansi (A) dengan konsentrasi (C) yang merupakan garis lurus dan disebut sebagai kurva kalibrasi. Khopkar (1990) menyatakan bahwa penelaahan frekuensi spesies yang terabsorpsi merupakan cara untuk mengidentifikasi dan analisis sampel, yaitu spektra absorpsi yang berupa pengukuran absorbansi terhadap panjang gelombang.

Untuk menentukan kadar glukosa hasil hidrolisis diperlukan kurva standar dari larutan standar glukosa anhidrat murni. Dalam penelitian ini glukosa standar yang digunakan adalah glukosa dengan konsentrasi 10 mg/100mL dan 50 mg/100mL yang kemudian dibuat menjadi beberapa konsentrasi larutan dengan cara pengenceran. Untuk menggambarkan kurva hubungan kadar glukosa dan absorbansi, dapat digunakan persamaan regresi linier yang dihasilkan dari serapan larutan glukosa standar yang terdiri atas data-data berupa absorbansi glukosa standar pada berbagai konsentrasi. Dari pengukuran akan diperoleh suatu kurva standar glukosa yaitu grafik hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi glukosa standar.

Dalam penentuan kadar glukosa hasil hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi diperlukan kurva standar hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi glukosa standar. Kurva ini dibuat dari pengukuran absorbansi pada berbagai konsentrasi larutan glukosa sebagai standar yang pada penelitian ini dilakukan pada panjang gelombang 540 nm. Adapun variasi konsentrasi yang digunakan adalah 8 mg/100mL, 10 mg/100mL, 12 mg/100mL, 14 mg/100mL, 16 mg/100 mL, 18 mg/100mL, 20 mg/100mL dan 22 mg/100mL. Data pengukuran absorbansi larutan glukosa standar dinyatakan dalam bentuk grafik hubungan antara konsentrasi larutan glukosa standar dengan absorbansi seperti terlihat pada gambar 1. Dari gambar 7 diperoleh persamaan garis, yaitu  $y = 0,0263x - 0,1883$  dengan x adalah kadar larutan glukosa standar (mg/100 mL) dan y adalah absorbansi.



Gambar 2. Grafik hubungan antara konsentrasi larutan glukosa standar dengan absorbansi

Berdasarkan perhitungan statistik diperoleh harga a(slope), b(intersep), dan r (koefisien korelasi) dari larutan glukosa standar yaitu :  $a = 0,0263$   $b = -0,1883$   $r = 0,9981$ . Dari hasil perhitungan pada kurva standar yang telah dibuat menunjukkan harga koefisien korelasi

(r) adalah sebesar 0,9981 (mendekati nilai 1), sehingga kurva tersebut dapat dikatakan linier dan dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi sampel.

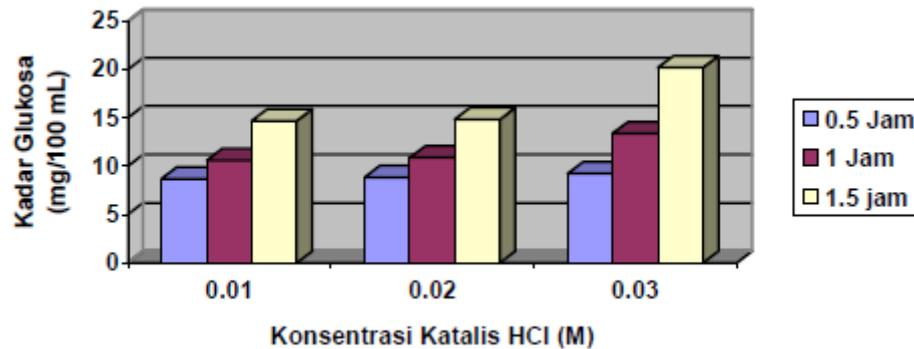
Katalis adalah suatu zat yang meningkatkan kecepatan suatu reaksi kimia tanpa mengalami perubahan kimia yang permanen. Suatu katalis bekerja dengan cara menurunkan energi pengaktifan dari suatu reaksi, tetapi tidak mengubah  $\Delta E$  reaksi (Keenan dkk, 1984). Menurut Bell dalam Triyono (1994), jika katalisator suatu reaksi dalam konsentrasi tertentu ditambahkan maka akan mengakibatkan reaksi bertambah dari pada keadaan stoikiometri biasa. Triyono (1994), menyatakan bahwa katalisator menurunkan energi pengaktifan reaksi ke kanan dan ke kiri sehingga katalisator tidak mengganggu letak kesetimbangan, katalisator hanya mempercepat dicapainya keadaan kesetimbangan. Menurut Triyadi (1994), pemilihan jenis asam didasarkan pada sifat garam yang terbentuk pada penetralan hasil hidrolisis, oleh karena itu biasanya digunakan larutan asam klorida yang akan menghasilkan garam dapur yang dapat di makan.

Pada penelitian ini, katalisator yang digunakan adalah suatu asam yaitu larutan asam klorida dengan variasi konsentrasi mulai 0,01 M, 0,02 M dan 0,03 M. Menurut Anwar (1994), asam dapat menyebabkan terjadinya hidrolisis beberapa polisakarida dan asam kuat juga dapat bereaksi dengan larutan yang mengandung monosakarida menghasilkan furfural dan turunannya. Menurut Ostwald dan Arrhenius dalam Triyono (1994), membuktikan bahwa kemampuan suatu asam untuk mengkatalis reaksi adalah tidak bergantung pada sifat asal anion tetapi lebih mendekati dengan sifat konduktivitas listriknya. Konduktivitas asam diukur dari harga kekuatan dari masing-masing konsentrasi ion hidrogen, dengan ion hidrogen senyawa apa tidak begitu penting.

Dari hasil pengukuran terlihat kenaikan kadar glukosa yang semakin besar seiring naiknya konsentrasi HCl yang digunakan pada proses hidrolisis. Hal ini disebabkan oleh semakin besar konsentrasi HCl yang digunakan, maka jumlah tumbukan antar molekul reaktan semakin meningkat, sehingga produk yang dihasilkan menjadi lebih banyak.

**Tabel 1. Data Pengaruh konsentrasi katalis HCl terhadap kadar glukosa (mg/100 mL)**

Lama waktu pemanasan	Kadar glukosa		
	F1(0,01 M)	F2(0,02 M)	F3(0,03 M)
R1 (0,5 jam)	8,718	8,870	9,250
R2(1 jam)	10,619	10,885	13,395
R3(1,5 jam)	14,688	14,840	20,201



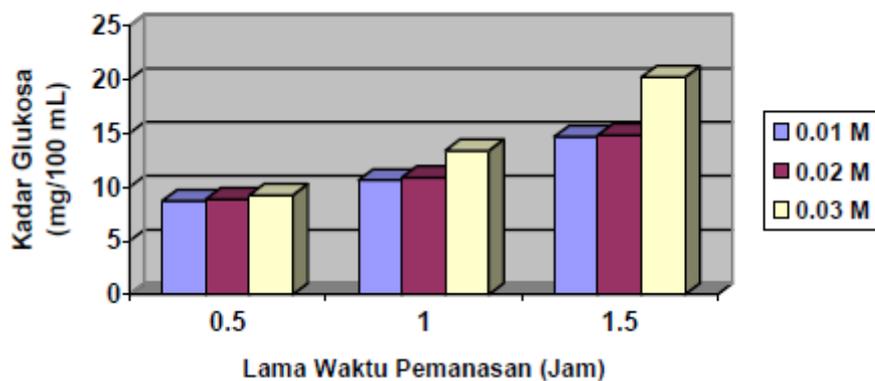
Gambar 3. Grafik pengaruh konsentrasi katalis HCl terhadap kadar glukosa hasil hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi

Dari gambar 3. terlihat bahwa adanya kenaikan kadar glukosa dari konsentrasi HCl 0,01 M (F1) sampai dengan 0,03 M (F3) dengan semakin lamanya waktu pemanasan. Kadar glukosa tertinggi diperoleh pada penggunaan HCl 0,03 M karena konsentrasinya cukup besar untuk memecahkan banyak ikatan glikosida yang putus sehingga glukosa yang dihasilkan semakin banyak dan terendah yaitu pada penggunaan HCl 0,01 M karena konsentrasinya lebih kecil, karena itu sedikit ikatan glikosida yang putus sehingga glukosa yang dihasilkan kadarnya sedikit.

### 3.3 Pengaruh variasi lama waktu pemanasan terhadap kadar glukosa hasil hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi

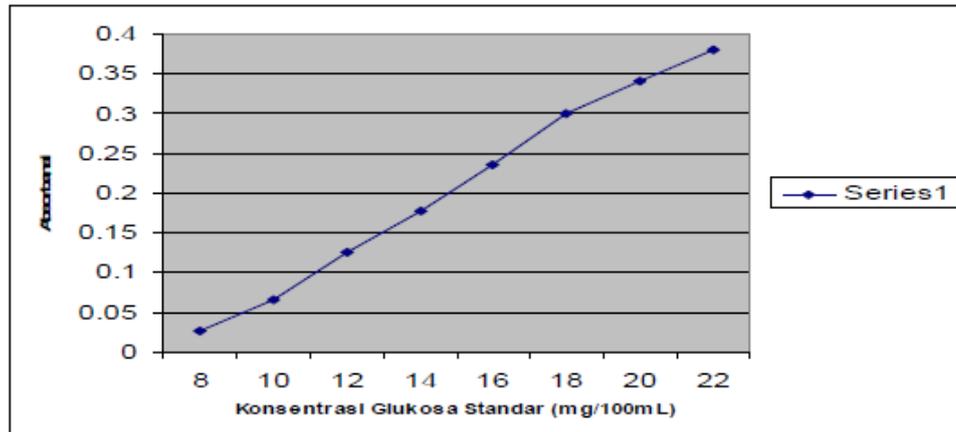
Hidrolisis adalah pemecahan kimiawi suatu molekul karena pengikatan air, menghasilkan molekul-molekul yang lebih kecil. Hidrolisis pati dapat dilakukan oleh asam ataupun enzim. Jika pati dipanaskan dalam suasana asam akan terurai menjadi molekul-molekul yang lebih kecil secara berurutan dan hasil akhirnya adalah glukosa. Glukosa yang terbentuk tergantung dari kekuatan suatu katalis untuk dapat memutuskan ikatan glikosida dalam molekul pati (Gaman dan Sherington dalam Hermawan dan Prasetyo, 2004). Menurut Yazid dan Nursanti (2006), pati fraksi amilopektin merupakan komponen yang larut dalam air panas (80%) dan strukturnya bercabang. Menurut Ferdianz (1992), salah satu ciri khusus amilopektin dapat ditunjukkan dengan terisolasinya ikatan yang ada di dalamnya, seperti 1,4-glikosida yang dapat dengan mudah diputuskan menggunakan suatu asam encer. Selain dengan menggunakan enzim atau asam, proses hidrolisis dapat juga dipercepat dengan bantuan pemanasan, pada penelitian ini proses hidrolisis dilakukan dengan bantuan pemanasan suhu 100°C. Menurut Yazid dan Nursanti (2006), pada suhu 100°C pati dalam suasana asam bila dipanaskan akan terurai dan terhidrolisis menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Dengan lama pemanasan selama 18 menit pati, akan terhidrolisis menjadi maltosa dan selanjutnya setelah 21 menit akan menjadi glukosa.

Variasi lama waktu hidrolisis merupakan salah satu variabel yang dapat digunakan untuk pengukuran konsentrasi pembentukan glukosa. Pengukuran ini tidaklah mempunyai patokan yang tetap karena hasil yang diperoleh berbeda sesuai dengan keadaan sampel dan itu memerlukan pengulangan untuk mendapatkan hasil yang relatif tetap. Dari hasil penelitian, pengaruh lama pemanasan akan meningkatkan kadar glukosa. Hal ini menunjukkan lama waktu pemanasan berpengaruh terhadap kadar glukosa yang dihasilkan. Kadar glukosa sebelum dihidrolisis pada filtrat sebesar 2,863 mg/100 mL dan setelah hidrolisis didapat kadar glukosa tertinggi sebesar 20,201 mg/100 mL.



**Gambar 4.** Grafik pengaruh lama waktu pemanasan terhadap kadar glukosa hasil hidrolisis pati fraksi amilopektin biji mangga manalagi

Dari Gambar 4 terlihat bahwa kadar glukosa tertinggi dihasilkan pada 1,5 jam pemanasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar glukosa yang dihasilkan masih terus meningkat sampai pada perlakuan 1,5 jam pemanasan (R3) pada konsentrasi katalis 0,03 M. Perlakuan pada (R3) menghasilkan kadar glukosa yang lebih besar bila dibandingkan dengan perlakuan pada (R1) sampai dengan perlakuan (R2) pada setiap konsentrasi HCl yang digunakan. Untuk kadar glukosa tertinggi yaitu dihasilkan 20,201 mg/100mL pada perlakuan R3 dengan penggunaan HCl 0,03 M. Dengan lama waktu hidrolisis yang semakin lama, maka glukosa yang dihasilkan juga akan terus meningkat, bila dilanjutkan akan sampai keadaan optimum dimana pati fraksi amilopektin habis terhidrolisis. Pada perlakuan konsentrasi 0,03 M dan lama pemanasan 1,5 jam belum didapat kondisi optimum. Kondisi optimum dicapai pada saat didapat kadar glukosa tertinggi setelah itu kadar glukosa selalu menurun sampai tidak didapat kadar glukosa.



**Gambar 5.** Grafik hubungan antara konsentrasi glukosa standar dan absorbansi

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pati fraksi amilopektin di dalam biji mangga manalagi dapat dihidrolisis dalam suasana asam dengan bantuan katalis asam klorida (HCl).
2. Semakin lama waktu pemanasan pada proses hidrolisis pati fraksi amilopektin maka kadar glukosa yang dihasilkan juga semakin meningkat. Kadar glukosa tertinggi yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 20,201 mg/100 mL pada waktu pemanasan 1,5 jam.
3. Semakin besar konsentrasi HCl yang digunakan maka kadar glukosa yang dihasilkan juga semakin besar. Kadar glukosa tertinggi yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 20,201 mg/100 mL pada penggunaan HCl 0,03 M.

#### DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_. 2007a. *Budidaya Mangga*. [http://www. Litbang Hortikultura.go.id/pnltpandu.php/fl3nc=1&param=](http://www.Litbang Hortikultura.go.id/pnltpandu.php/fl3nc=1&param=). [5 November 2008].
- \_\_\_\_\_. 2007b. *Mangga Obat Alami*. [http://www. Jawamango.com](http://www.Jawamango.com). [5 November 2008].
- Anwar,C., Purwanto, B. Pranowo, H.D. Wahyuningsih, TD. 1996. *Pengantar Praktikum Kimia Organik*. Yogyakarta: UGM, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pembangunan Tenaga Akademik, FMIPA.
- Arbianto, P. 1994. *Biokimia : Konsep-Konsep Dasar*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pembangunan Tenaga Akademik, FMIPA.
- Badan Pusat Statistik. 2006. *Survei Pertanian Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan*. Biro Pusat Statistik Jakarta. Jakarta.

- Broto, W. 1994. *Budidaya dan Pasca Panen Mangga*. Pusat Perpustakaan Pertanian dan komunikasi Penelitian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: Jakarta.
- Elizabeth. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Katalis Asam klorida (HCl) dan Lama Waktu Pemanasan Terhadap Rendemen Glukosa Hasil Hidrolisis Pati Biji Durian*. [Skripsi]. Bengkulu: Universitas Bengkulu. Fakultas MIPA.
- Ferdiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Erlangga : Jakarta
- Fessenden, J, & Fessenden, S.J. 1997. *Kimia Organik*. Erlangga: Jakarta.
- HAM, M. 2008. *Membuat Reagen Kimia di Laboratorium*. Penerbit Bumi Aksara: Jakarta
- Herawati. 2004. *Pengaruh Konsentrasi NaOH (proses delignifikasi) dan Konsentrasi HCl (proses hidrolisis) Terhadap Kadar Glukosa Dari Ampas Tebu*. [Skripsi]. Bengkulu: Universitas Bengkulu. FKIP.
- Hermawan, A., dan Prasetyo, A. 2004. *Pengaruh Tekanan, Waktu, dan pH Terhadap Kadar Gula Yang Dihasilkan Dalam Sirup Glukosa dari Hidrolisis Pati Tepung Tapioka Dengan Katalis Asam Asetat (CH<sub>3</sub>COOH)*. [Skripsi]. Bandung : Institut Teknologi Nasional. Fakultas Teknologi Industri.
- Kleinfelter, K dan Wood. 1984. *Kimia Untuk Universitas Edisi Keenam*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Khopkar.S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI-Press: Jakarta
- Malahayati. 2004. *Pengaruh Lama Waktu Hidrolisis dan Konsentrasi HCl Terhadap kadar Glukosa Pada Hidrolisis Pati Tepung Jambu Mete (Anacardium Occidentale Linn)*. [Skripsi]. Bengkulu, Universitas Bengkulu. FKIP.
- Miller, JC dan Miller, JN. 1991. *Statistika Untuk Kimia Analitik*. Penerbit ITB: Bandung.
- Polanditya, P. 2007. *Biji Rambutan Sebagai Alternatif Makanan Baru*. UUI: Yogyakarta <http://kimiauii.org/cetak.php?id=31>. [5 Desember 2008].
- Sastrohamidjojo, H. *Kimia Organik Stereokimia, Karbohidrat, Lemak dan Protein*. UGM Press: Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono., & Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sunarjono, H. 1990. *Ilmu Produksi Tanaman Buah–Buahan*. Penebar Sinar Baru: Bandung.
- Tjokroadikoesoemo, P.S. 1986. *HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya*. Gramedia: Jakarta.
- Trihadi, B. dan Susanto, I. 1994. *Pembuatan gula glukosa dari tepung biji nangka (Artocapus Integra)*. [laporan hasil penelitian]. Bengkulu: Universitas Bengkulu, FKIP.
- Triyono. 1994. *Kimia Fisika Dasar-Dasar Kinetika dan Katalisis*. Jakarta
- Yazid, E dan Nursanti, L. 2006. *Penuntun Praktikum Biokimia Untuk Mahasiswa Analitik*. Penerbit ANDI: Yogyakarta.
- Yuliansyah. 2003. *Pengaruh Lama Hidrolisa dan Konsentrasi Inokulum (Starter) Terhadap Produk Alkohol Pada Proses Fermentasi Kulit Dan Daging Buah Kopi Arabika*. [Skripsi]. Bengkulu: Universitas Bengkulu. FKIP.