

**PENGARUH KCN TERHADAP KANDUNGAN GULA-GULA  
PEREDUKSI BUAH PISANG KEPOK ( *Musa paradisiaca* L.)  
SELAMA PROSES PEMATANGAN**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**CHERLYANA OCTAVIA PURBA**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2010**



## **ABSTRAK**

### **PENGARUH KCN TERHADAP KANDUNGAN GULA-GULA PEREDUKSI BUAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) SELAMA PROSES PEMATANGAN**

Oleh

**CHERLYANA OCTAVIA PURBA**

Pisang merupakan salah satu jenis buah yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Kandungan mineral dan vitamin yang terdapat di dalam buah pisang dipercaya mampu menyuplai cadangan energi secara cepat sehingga mudah diserap tubuh pada waktu dibutuhkan. Tanaman pisang merupakan tanaman yang mudah tumbuh. Sehingga tidak heran hampir di setiap pekarangan di Indonesia banyak dijumpai tanaman pisang.

Gula-gula pereduksi merupakan kandungan yang terdapat di dalam buah, termasuk buah pisang. Gula pereduksi merupakan suatu senyawa monosakarida seperti fruktosa, sukrosa, dan glukosa. Kandungan gula-gula pereduksi sangat bervariasi tergantung tingkat kematangan buah pisang. Buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) merupakan buah klimaterik yang proses pematangannya diikuti oleh laju respirasi yang tinggi. Salah satu cara untuk menghambat proses pematangan buah yaitu menghambat proses respirasi. Respirasi dapat dipengaruhi oleh etilen yang dihasilkan jaringan di dalam buah. Aktifitas etilen dapat dihambat untuk menunda kematangan dengan menggunakan senyawa KCN (Kalium Sianida) yang berfungsi memblokir terjadinya proses respirasi.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 kali ulangan dengan perlakuan yang dicobakan adalah penyuntikan larutan KCN pada bagian pangkal kulit buah pisang kepok dengan konsentrasi KCN 0 mM (kontrol dengan menggunakan aquades), konsentrasi KCN 1mM, konsentrasi KCN 3 mM, dan konsentrasi KCN 5mM. Pengamatan dilakukan pada hari ke-2, ke-4, ke-6, dan hari ke-8. Parameter yang diamati adalah kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok.

Analisis statistika dilakukan terhadap absorbansi kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok. Data yang diperoleh dianalisis ragam (Anava). Bila terdapat

perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata  $\alpha=5\%$ .

Hasil penelitian yang telah dianalisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa perlakuan KCN berpengaruh nyata terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok. Pengaruh nyata KCN terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok terlihat pada hari ke-6, dan ke-8. Sedangkan pada hari ke-2 dan ke-4 tidak menunjukkan pengaruh nyata KCN terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok.

Keyword : KCN, Gula-gula Pereduksi, Pisang Kepok, Klimaterik.

**PENGARUH KCN TERHADAP KANDUNGAN GULA-GULA PEREDUKSI  
BUAH PISANG KEPOK ( *Musa paradisiaca* L.) SELAMA PROSES  
PEMATANGAN**

**Oleh**

**CHERLYANA OCTAVIA PURBA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar**

**SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi**

**Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS LAMPUNG**

**BANDAR LAMPUNG**

**2010**

Judul Skripsi : PENGARUH KCN TERHADAP KANDUNGAN  
GULA-GULA PEREDUKSI BUAH PISANG  
KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) SELAMA  
PROSES PEMATANGAN

Nama Mahasiswa : Cherlyana Octavia Purba

No. Pokok Mahasiswa : 0617021025

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Ir. Zulkifli, M.Sc.

NIP 196007161986041001

Dra. Martha L. Lande, M.P.

NIP 195608131985112001



2. Ketua Jurusan

Drs. Bambang Irawan, M.Sc.

NIP 196503031992031006

**MENSAHKAN**

## 1. Tim Penguji

Ketua : Ir. Zulkifli, M.Sc. ....

Sekretaris : Dra. Martha L. Lande, M.P. ....

Penguji

Bukan Pembimbing : Dra. Tundjung Tripeni H., M.S. ....

## 2. Dekan Fakultas MIPA



Dr. Sutyarso, M. Biomed.

NIP 195704241987031001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 17 Mei 2010

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Brantiraya, Lampung Selatan pada tanggal 17 Oktober 1989.

Penulis merupakan anak ke-2 dari 5 bersaudara pasangan Bapak Sardiman Purba S.Pd dan Ibu Henni Rosdelina Saragih.

Penulis menamatkan pendidikan dasar di SDN Kejadian pada tahun 2000.

Menamatkan pendidikan menengah pertama di SLTPN 2 Natar pada tahun 2003, dan menamatkan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Natar pada tahun 2006.

Penulis di terima di Universitas Lampung Fakultas Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam jurusan Biologi melalui jalur SPMB pada tahun yang sama.

Selama menempuh pendidikan di Jurusan Biologi, penulis pernah menjadi asisten praktikum Biologi Umum untuk jurusan Matematika dan jurusan Teknik

pertanian. Pada tahun 2009 penulis melakukan Kerja Praktik di Balai Besar

Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Penulis juga aktif di

Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) FMIPA Unila, menjabat

sebagai anggota Bidang IV Hubungan Masyarakat pada tahun 2006, anggota

Bidang II Ekspedisi pada tahun 2007, dan anggota Biro Rumah tangga pada tahun 2008.

## SANWACANA

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas kasih, penyertaan, dan kehendak-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Skripsi dengan judul “**PENGARUH KCN TERHADAP KANDUNGAN GULA-GULA PEREDUKSI BUAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) SELAMA PROSES PEMATANGAN**” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Universitas Lampung.

Dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak dan Mama Tercinta atas doa, kasih, ketulusan, kesabaran, dukungan moril dan materi serta kasih sayangnya yang selalu ada untukku.
2. Bapak Dr. Sutyarso., M.Biomed. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Universitas Lampung dan selaku Dosen Pembimbing Akademik.
3. Bapak Drs. Bambang Irawan, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi.
4. Bapak Ir. Zulkifli, M.Sc., selaku Pembimbing Pertama atas ilmu, waktu, kebaikan, bimbingan dan kesabarannya sampai terselesaikan skripsi ini.

5. Ibu Dra. Martha L. Lande, M.P, selaku pembimbing Kedua atas kesabaran, motivasi, kebaikan, bimbingan, saran dan kritik sampai terselesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dra. Tundjung Tripeni Handayani, M.S. selaku Penguji Utama atas nasehat, kesabaran, motivasi, kebaikan, bimbingan, saran dan kritik sampai terselesaikan skripsi ini.
7. Bapak Dr. G. Nugroho Susanto, M.Sc., untuk ilmu yang diberikan.
8. Ibu Endang Linirin., Ph. D, untuk ilmu yang diberikan.
9. Seluruh dosen Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
10. Seluruh Pegawai, Laboran dan Staf di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
11. Seluruh Pegawai dan Staf civitas Akademika di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
12. Abangku Tersayang ( Freddy Meyando Purba ) untuk doa, semangat, ketulusan, doa, dukungan moril dan materi, serta kasih sayangnya dan motivasinya yang menjadikan aku untuk bisa mengikuti jejaknya.
13. Adik-adikku Tersayang ( Eva Margaretha Purba, Mery Artha Sari Purba, Carine Ragil Karunia Purba ) untuk semangat, canda tawa, pengertian, bantuan, kasih sayang, dan motivasi yang kalian berikan.
14. Seluruh Keluarga besarku yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
15. Teman-teman Spesialku Theresa, Indah, Ratih, Tio, dan Bobby untuk doa, canda tawa, semangat, bantuan, dan kerjasamanya.

16. Bg Richardo yang telah berpulang ke pangkuan Bapa di Surga untuk semangat, kasih, kebaikan, ketulusan, kesabaran, dan nasehat yang diberikan kepada penulis.
17. Teman-temanku seluruh angkatan 2006 (Fajar, Anni, Mahendra, Gina, Dora, Desy, Decy, Ferdi, Nensi, Tandjung, Rita, Nining, Lies, Ros, Deby, Anita, Septi, Risky, Amel, dll) untuk canda tawa, motivasi, kebersamaan dan kekeluargaannya.
18. Seluruh anggota POMMIPA Universitas Lampung.
19. Seluruh anggota UKMK Universitas Lampung.
20. Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
21. Kelompok kecilku ‘ Perjuangan ’ untuk doa dan semangatnya.
22. Kakak tingkatku angkatan 2003, 2004, 2005 untuk kebersamaanya.
23. Adik tingkatku angkatan 2007, 2008, 2009 untuk kebersamaanya.
24. Dan seluruh teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga Tuhan membalas kebaikan hati mereka, dan semoga Skripsi ini bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan alam. Amin.....

Bandar Lampung, Mey 2010

Penulis

**Cherlyana Octavia Purba**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
Latar Belakang Masalah .....	1
Tujuan Penelitian. ....	3
Manfaat Penelitian. ....	3
Kerangka Pikir. ....	3
Hipotesis. ....	5
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
Klasifikasi Pisang Kepok .....	6
Morfologi Pisang Kepok .....	6
Kandungan Buah Pisang Kepok.....	8
Pertumbuhan Buah Pisang Kepok.....	10
Proses Pematangan Buah Pisang.....	10
Gula- gula Pereduksi Buah Pisang Kepok.....	11
Respirasi.....	13
Kalium Sianida (KCN).....	13
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
Alat dan Bahan .....	15

Rancangan Percobaan .....	15
Parameter.....	16
Pelaksanaan .....	16
Penyiapan Cawan Petri .....	16
Pembuatan Larutan KCN .....	16
Penyuntikan Larutan KCN.....	16
Pengamatan Parameter.....	17
Analisis Data .....	17
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
Hasil Penelitian.....	18
Kandungan Gula-gula Pereduksi Buah Pisang Kepok.....	19
Pembahasan.....	20
<b>SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>25</b>

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Tujuan Penelitian.....	3
C. Manfaat Penelitian.....	3
D. Kerangka Pikir.....	3
E. Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
A. Klasifikasi Pisang Kepok .....	6
B. Morfologi Pisang Kepok.....	6
C. Kandungan Buah Pisang Kepok.....	8
D. Pertumbuhan Buah Pisang Kepok.....	10
E. Proses Pematangan Buah Pisang .....	10
1. Gula- gula Pereduksi Buah Pisang Kepok.....	11
2. Respirasi.....	13
F. Kalium Sianida (KCN).....	13

<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	15
B. Alat dan Bahan .....	15
C. Rancangan Percobaan .....	15
D. Parameter.....	16
E. Pelaksanaan .....	16
1. Penyiapan Cawan Petri .....	16
2. Pembuatan Larutan KCN .....	16
3. Penyuntikan Larutan KCN.....	16
4. Pengamatan Parameter.....	17
F. Analisis Data .....	17
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
A. Hasil Penelitian.....	18
1. Kandungan Gula-gula Pereduksi Buah Pisang Kepok.....	19
B. Pembahasan.....	20
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>25</b>

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

**DAFTAR TABEL**

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Hasil Analisis Uji BNT Kandungan Gula Pereduksi .....	18
2. Pemberian Label Pada Cawan Petri.....	36

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Buah Pisang Kepok ( <i>Musa paradisiaca</i> L.).....	8
2. Grafik Kandungan Gula-gula Pereduksi Pada Hari Pengamatan.....	19
3. Kurva Standar Gula-gula Pereduksi Buah Pisang Kepok .....	37
4. Buah Pisang Kepok yang Akan Diberi Perlakuan .....	38
5. Buah Pisang Kepok Setelah Perlakuan .....	38
6. Buah Pisang Kepok yang Akan Diambil Daging Buahnya .....	38

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Berbagai jenis pisang kepok selama ribuan tahun sudah ditanam di berbagai tempat di Asia Tenggara termasuk Malaysia. Malaysia merupakan daerah asal pisang kepok jenis *Musa accuminata*. Sedangkan wilayah perbatasan India dan Filipina merupakan daerah asal *Musa balbisiana* (Rubatzky dan Vincent, 1998).

Pisang merupakan salah satu jenis buah yang memiliki nilai gizi yang cukup tinggi. Kandungan mineral dan vitamin yang terdapat di dalam buah pisang dipercaya mampu menyuplai cadangan energi secara cepat sehingga mudah diserap tubuh pada waktu dibutuhkan (Suyanti dan Ahmad, 1992).

Tanaman pisang merupakan tanaman yang mudah tumbuh. Sehingga tak heran hampir di setiap pekarangan di Indonesia banyak dijumpai tanaman pisang. Penyebaran pisang sangat luas dari dataran rendah sampai dataran tinggi. Iklim tropis yang sesuai serta kondisi tanah yang mengandung humus memungkinkan tanaman pisang tersebar luas di Indonesia.

Pisang merupakan buah yang tumbuh berkelompok. Tanaman dari famili *Musaceae* ini hidup di daerah tropis dengan jenis yang berbeda-beda, pisang ambon, pisang serih, pisang raja, pisang tanduk, dan pisang sunripe, dan pisang kepok merupakan contoh dari famili *Musaceae* .

Menurut Wikipedia (2007), tanaman pisang merupakan tanaman yang dapat tumbuh disembarang tempat. Namun, agar produktivitas tanaman optimal, sebaiknya pisang ditanam di dataran rendah. Ketinggian tempat yaitu di bawah 1.000 meter di atas permukaan laut. Iklim basah dengan curah hujan yang merata sepanjang tahun merupakan iklim yang cocok untuk tanaman ini.

Tanaman pisang dapat tumbuh di berbagai jenis tanah dengan drainase tanah cukup baik dan air cukup tersedia. Untuk pertumbuhan yang optimum pisang memerlukan tanah liat yang mengandung kapur atau memiliki tingkat keasaman (pH) antara 4,5-7,5. Sementara kedalaman air tanah yang sesuai untuk pisang yaitu 50-200 cm di bawah permukaan tanah (Wikipedia, 2007).

Menurut Kusumo dan Suratman (1984), pisang kepok merupakan salah satu buah klimaterik, maka pisang kepok mempunyai laju respirasi tinggi sehingga tingkat pematangan buah sangat cepat dan mempengaruhi mutu yaitu melunaknya daging buah dan menurunnya tingkat kesegaran buah yang disebabkan oleh terdegradasinya klorofil kulit buah. Gas etilen adalah salah satu faktor yang menyebabkan pematangan. Etilen dihasilkan dari pernafasan buah, daun dan jaringan lain di dalam tanaman. Diduga dengan menurunkan konsentrasi gas etilen maka proses pematangan buah akan terhambat, sehingga kesegaran buah akan bertahan lebih lama.

Menurut Anonim a (2009), KCN Merupakan Senyawa kimia yang berbahaya, yang dapat memblokir proses respirasi. Sehingga jika proses respirasi terhambat, maka dapat memperlambat proses pematangan buah pisang. Penelitian ini dilakukan karena belum banyak informasi mengenai manfaat KCN dalam

memperpanjang proses pematangan buah pisang kepok, serta mempelajari aplikasi KCN terhadap proses pematangan buah pisang kepok.

## **B. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh KCN terhadap pembentukan gula-gula pereduksi buah pisang kepok selama proses pematangan.

## **C. Manfaat Penelitian**

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang salah satu senyawa kimia yaitu KCN yang dapat menghambat proses pematangan buah pisang kepok dengan cara menghambat proses respirasi.

## **D. Kerangka pikir**

Buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) merupakan buah klimaterik yang proses pematangannya diikuti oleh laju respirasi yang tinggi. Salah satu cara untuk menghambat proses pematangan buah yaitu menghambat proses respirasi. Respirasi dapat dipengaruhi oleh etilen yang dihasilkan jaringan di dalam buah. Etilen merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang aktif dalam proses pematangan buah, aktifitas etilen dapat dihambat untuk menunda kematangan dengan menggunakan senyawa KCN (Kalium Sianida) yang berfungsi memblok terjadinya proses respirasi. Menurut Withan *et al*, KCN dengan konsentrasi 1mM sudah mampu menghambat proses respirasi di mitokondria. Hal ini yang

merupakan landasan untuk menggunakan KCN dengan konsentrasi 1, konsentrasi 3, dan konsentrasi 5 pada perlakuan buah pisang kepok dan menggunakan aquades sebagai kontrol.

Proses pematangan buah pisang dan degradasi membran akan diperlambat dengan adanya peningkatan temperatur suplai ATP yang dapat memperlambat biosintesis etilen. Dengan menggunakan perlakuan KCN terhadap proses pematangan buah pisang kepok akan mendorong lintasan respirasi alternatif sehingga terjadi peningkatan temperatur dan pembatasan suplai ATP untuk berbagai proses metabolisme termasuk biosintesis etilen.

Gula-gula pereduksi merupakan kandungan yang terdapat di dalam buah, termasuk buah pisang. Gula pereduksi merupakan suatu senyawa monosakarida seperti fruktosa, sukrosa, dan glukosa. Kandungan gula-gula pereduksi sangat bervariasi tergantung tingkat kematangan buah pisang. Semakin matang buah pisang maka kandungan gula-gula pereduksinya semakin tinggi. Dengan demikian diharapkan kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok yang diberi konsentrasi 1 mM, 3mM, dan 5 mM dapat lebih rendah dari pisang kepok yang diberi perlakuan dengan kontrol aquades.

## **E. Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. KCN dapat menghambat pembentukan gula-gula pereduksi buah pisang kepok.

Laju penghambatan pembentukan gula-gula pereduksi dipengaruhi konsentrasi KCN.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Klasifikasi Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Klasifikasi tanaman pisang kepok menurut Tjitrosoepomo (1991), adalah sebagai berikut :

Regnum	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisio	: Angiospermae
Classis	: Monocotyledoneae
Ordo	: Musales
Familia	: Musaceae
Genus	: <i>Musa</i>
Spesies	: <i>Musa paradisiaca</i> L.

### B. Morfologi Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)

Tanaman pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) merupakan tanaman dalam golongan terna monokotil tahunan berbentuk pohon yang tersusun atas batang semu. Batang semu ini merupakan tumpukan pelepah daun yang tersusun secara rapat dan teratur. Percabangan tanaman bertipe simpodial dengan meristem ujung memanjang dan membentuk bunga lalu buah. Bagian bawah batang pisang

menggembung berupa umbi yang disebut bonggol. Pucuk lateral (sucker) muncul dari kuncup pada bonggol yang selanjutnya tumbuh menjadi tanaman pisang.

Buah pisang umumnya tidak berbiji atau bersifat partenokarpi (Anonim b, 2009).

Daun pisang letaknya tersebar, helaian daun berbentuk lanset memanjang yang panjangnya antara 30-40 cm. Daun yang paling muda terbentuk di bagian tengah tanaman, keluarinya menggulung dan terus tumbuh memanjang. Kemudian secara progresif membuka. Helaian daun bentuknya lanset memanjang, mudah koyak, panjang 1,5-3m, lebar 30-70 cm, permukaan bawah daun berlilin, tulang tengah penopang jelas disertai tulang daun yang nyata, tersusun sejajar dan menyirip (Suyanti dan Satu, 1992).

Pisang mempunyai bunga majemuk yang tiap kuncup bunga dibungkus oleh seludang berwarna merah kecoklatan. Seludang akan lepas dan jatuh ke tanah jika bunga telah membuka. Bunga betina akan berkembang secara normal, sedang bunga jantan yang berada diujung tandan tidak berkembang dan tetap tertutup oleh seludang dan disebut sebagai jantung pisang. Tiap kelompok bunga disebut sisir, yang tersusun dalam tandan. Jumlah sisir betina 5-15 buah, buahnya merupakan buah buni, bulat memanjang dan membengkok, tersusun seperti sisir dua baris, dengan kulit berwarna hijau, kuning, dan coklat. Tiap kelompok buah atau sisir terdiri dari beberapa buah pisang. Berbiji atau tanpa biji, bijinya kecil, bulat, dan warna hitam. Bentuk buah pisang kepok agak gepeng dan bersegi.

Karena bentuknya gepeng, ada yang menyebutnya pisang gepeng. Ukuran buahnya kecil, panjangnya 10-12 cm dan beratnya 80-120 g. Kulit buahnya sangat

tebal dengan warna kuning kehijauan dan kadang bernoda cokelat (Suhardiman, 1997).

Tanaman pisang dapat ditanam dan tumbuh dengan baik pada berbagai macam topografi tanah, baik tanah datar ataupun tanah miring. Produktivitas pisang yang optimum akan dihasilkan pisang yang ditanam pada tanah datar pada ketinggian di bawah 500 m di atas permukaan laut (dpl) dan keasaman tanah pada pH 4,5-7,5. Suhu harian berkisar antara 25 ° - 27 ° C dengan curah hujan 2000-3000 mm/tahun (Anonim c, 2009).



**Gambar 1. Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)**

Sumber, (Wikipedia, 2007).

### **C. Kandungan Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)**

Menurut Wikipedia (2009), 100 gr pisang mengandung 136 kalori. Kandungan kalori buah pisang yaitu 2 kali lipat dibandingkan apel. Kandungan energi pisang merupakan energi instan, yang mudah tersedia dalam waktu singkat, sehingga bermanfaat dalam menyediakan kebutuhan kalori. Sedangkan kandungan protein dan lemak pisang sangat rendah, yaitu hanya 2,3% dan 0,13%. Karena itu, tidak

perlu takut kegemukan walau mengonsumsi pisang dalam jumlah banyak.

Pisang kaya mineral seperti kalium, magnesium, fosfor, kalsium, dan besi. Bila dibandingkan dengan jenis makanan nabati lain, mineral pisang, khususnya besi, hampir seluruhnya dapat diserap oleh tubuh. Pisang mengandung tiga jenis gula alami yaitu sukrosa, fruktosa dan glukosa (Wikipedia, 2009).

Pisang memiliki kandungan vitamin yang tinggi, terutama provitamin A, yaitu betakaroten, sebesar 45 mg per 100 gram berat kering, sedangkan pada apel hanya 15 mg. Pisang juga mengandung vitamin B, yaitu tiamin, riboflavin, niasin, dan vitamin B6 (piridoxin) (Suyanti dan Ahmad, 1992).

Kandungan vitamin B6 pisang cukup tinggi, yaitu sebesar 0,5 mg per 100 gram. Selain berfungsi sebagai koenzim untuk beberapa reaksi dalam metabolisme, vitamin B6 berperan dalam sintesis dan metabolisme protein, khususnya serotonin. Serotonin diyakini berperan aktif sebagai *neurotransmitter* dalam kelancaran fungsi otak.

Vitamin B6 juga berperan dalam metabolisme energi yang berasal dari karbohidrat. Peran vitamin B6 ini jelas mendukung ketersediaan energi bagi otak untuk aktivitas sehari-hari (Suyanti dan Ahmad, 1992).

#### **D. Pertumbuhan Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)**

Pertumbuhan buah pisang ditunjukkan oleh perubahan panjang dan lingkaran buah yang cepat. Selama pertumbuhan buah, berat buah pisang secara individual terus meningkat. Pada saat masak, berat buah dipertahankan selama 2-4 hari, kemudian mulai menurun bersamaan dengan perubahan warna kulit pada saat mulai masak. Berat daging buah sangat rendah pada awal pertumbuhan buah, sedang berat kulit buah sangat tinggi. Dengan semakin masak buah, berat daging buah semakin meningkat, sedang berat kulit berangsur-angsur menurun. Penurunan ini terjadi karena adanya selulose dan hemiselulose di kulit yang dikonversi ke pati selama penuaan buah (Lodth dan Pantastico, 1975).

Pada awal pertumbuhan buah konsentrasi gula total, gula reduksi dan bukan reduksi sangat rendah. Tetapi saat proses pemasakan, gula total meningkat tajam dalam bentuk glukosa dan fruktosa. Naiknya kadar gula yang tiba-tiba ini dapat digunakan sebagai indeks kimia kemasakan (Lodth dan Pantastico, 1975).

#### **E. Proses Pematangan Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)**

Proses pematangan buah pisang merupakan proses pengakumulasian gula dengan merombak pati menjadi senyawa yang lebih sederhana. Tidak seperti buah pada umumnya yang mengakumulasi gula secara langsung dari pengiriman asimilat hasil fotosintesis di daun yang umumnya dikirim ke organ lain dalam bentuk sukrosa (Anderson dan Beardall, 1991).

Menurut Quazi dan Freebairn (1970), dan Krishnamoorthy (1981), pada saat proses pematangan buah terjadi peningkatan respirasi, produksi etilen serta terjadi

akumulasi gula, perombakan klorofil dan senyawa lain sehingga buah menjadi lunak. Pelunakan buah disebabkan juga oleh degradasi protopektin tidak larut menjadi pektin yang larut atau oleh hidrolisis pati dan hidrolisis lemak (Matto *et al.*, 1975).

Kecepatan laju respirasi buah akan meningkat dengan meningkatnya suhu, pada suhu 35°C laju respirasi ini akan meningkat tajam, walaupun pada suhu tersebut produksi etilen terhenti (Krishnamoorthy, 1981). Selama pemasakan, pektin yang tidak larut air berkurang dari 0,5% menjadi 0,2%, berat basah dari pektin yang larut air meningkat, kandungan selulosa dan hemiselulosa menurun (Bennet *et al.*, 1987), dan Quazi dan Freebairn (1970).

Peranan mitokondria pada proses pemasakan buah penting dalam hal respirasi yang mampu menyediakan energi ATP yang akan digunakan untuk membentuk UDP-glukose sebagai penyedia substrat untuk sintesis sukrosa (Solomos dan Laties, 1976).

### **1. Gula- gula Pereduksi Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.)**

Menurut Anderson dan Beardall (1991), sukrosa disintesis lewat UDP dan glukosa dalam sitosol. Dari triosa fosfat akan membentuk fruktosa 1,6 difosfat dengan dikatalisis oleh enzim aldolase yang kemudian oleh aktivitas fosfatase menghasilkan fruktosa 6P, yang akan mengalami konfigurasi struktur molekul oleh enzim heksosa-isomerase dan glukosa-P mutase menghasilkan glukosa-1P, lebih lanjut akan membentuk UDP-glukose dengan tersedianya UTP dan dikatalisis oleh UDP glukosa pirofosforilase. UDP glukosa akan bergabung dengan fruktosa-6P yang telah terbentuk sebelumnya menghasilkan sukrosa 6P

yang dikatalisis oleh *Sucrose Phosphate Synthase* (SPS). Sukrosa juga dapat dibentuk lewat pemecahan pati (Anderson dan Beardall, 1991).

Penggabungan karbon berlangsung di dalam jaringan fotosintetik (kloroplas) dan dalam jaringan non fotosintetik (amiloplas). Keberadaan pati di dalam jaringan tersebut tidak dalam periode yang panjang. transfer triosefosfat ke sitosol tidak dapat diteruskan oleh asimilasi CO<sub>2</sub>. Misal pada waktu malam, maka pati akan dimobilisasikan dan diekspor. Umumnya produksi triose P dari pati ditimbulkan oleh suatu kondisi di mana ratio ATP/ADP menurun yang biasanya terkait dengan rendahnya triose P dan meningkatnya konsentrasi Pi. Mobilisasi pati ke sukrosa umumnya lewat *starch phosphorilase* dan enzim lain.

Katalisis oleh *starch phosphorilase* menghasilkan glukosa-1P yang lebih lanjut akan diubah menjadi glukosa 6P dan fruktosa 6P oleh enzim glukose P mutase dan heksose isomerase. Dari glukosa 1P juga akan dihasilkan UDP glukosa oleh UDP glukosa pirofosforilase dengan terbentuknya UTP. UDP glukosa akan bergabung dengan fruktosa 6P menghasilkan sukrosa 6P yang dikatalisis oleh SPS. Namun suatu hal yang perlu diperhatikan bahwa proses respirasi buah klimakterik ini meningkat hanya pada waktu awal pemasakan (*ripening*) sampai mencapai puncak klimakterik yang selanjutnya segera diikuti penurunan yang tajam sehingga tidak cukup energi ATP yang dihasilkan sampai buah mudah terinfeksi oleh mikroorganisme. Penurunan respirasi ini akan berpengaruh terhadap aktivitas SPS (Krishnamoorthy, 1981).

## 2. Respirasi

Menurut Pantastico (1989), sebagian besar perubahan-perubahan fisikokimiawi yang terjadi dalam buah yang sudah dipanen berhubungan dengan metabolisme oksidatif, termasuk di dalamnya respirasi. Laju respirasi merupakan petunjuk yang baik untuk daya simpan buah sesudah di panen. Intensitas respirasi dianggap sebagai ukuran laju metabolisme. Laju metabolisme yang tinggi biasanya disertai oleh umur simpan yang pendek. Hal tersebut merupakan petunjuk laju kemunduran mutu dan nilainya sebagian bahan makanan. Proses respirasi terdiri dari tiga tingkat yaitu :

1. Pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana.
2. Oksidasi gula menjadi asam piruvat.
3. Transformasi piruvat dan asam-asam organik lainnya secara aerobik menjadi CO<sub>2</sub>, air, dan energi.

Respirasi diukur dengan menggunakan menentukan jumlah substrat yang hilang, oksigen yang diserap, karbondioksida yang dikeluarkan, panas yang dihasilkan, dan energi yang timbul. Salah satu cara untuk menghambat respirasi adalah menurunkan konsentrasi gas etilen dalam buah (Pantastico, 1997).

## F. Kalium Sianida (KCN)

Sianida adalah senyawa kimia yang mengandung (C≡N), yang terdiri dari 3 atom karbon yang berikatan dengan atom hidrogen. Sianida dapat terbentuk secara alami maupun dibuat oleh manusia dan memiliki sifat racun yang sangat kuat dan bekerja dengan cepat. Contohnya adalah HCN (hidrogen sianida) dan KCN

(kalium sianida). Sianida dapat mengikat dan menginaktifkan beberapa enzim, tetapi yang mengakibatkan timbulnya kematian atau timbulnya histotoxic anoxia adalah karena sianida mengikat bagian aktif dari enzim sitokrom oksidase. Sehingga akan mengakibatkan terhentinya metabolisme sel secara aerobik. (Solomos dan G. Laties, 1976).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Botani, jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, dari bulan Februari-Maret 2010.

#### **B. Bahan dan Alat**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah pisang kepok mentah sebagai objek penelitian, KCN, Regen Biuret, aquades, alkohol 95 %,  $\alpha$  naphthol, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, sukrosa. Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri, erlemeyer, mortar dan penggerus, aluminium foil, kertas saring, beaker glass, gelas ukur, kertas label, tabung reaksi, timbangan analitik, spektrofotometer UV, dan spuit 5 cc.

#### **C. Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan kontrol aquades, konsentrasi KCN 1mM, konsentrasi KCN 3 mM, dan konsentrasi KCN 5 mM. Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

## **D. Parameter**

Parameter yang dilihat dalam penelitian ini adalah gula-gula pereduksi buah pisang kepok pada hari ke 2, 4, 6, 8 setelah perlakuan.

## **E. Pelaksanaan**

### **1. Penyiapan cawan petri**

Cawan petri sebanyak 80 buah dicuci dengan menggunakan sabun dan dibilas dengan air bersih. Kemudian cawan petri diberi label sesuai dengan hari (H), konsentrasi (K), dan Pengulangan (U). Tata letak pelabelan dapat dilihat pada tabel. 2 dalam lampiran.

### **2. Pembuatan Larutan KCN**

Larutan KCN dengan konsentrasi 1 mM, 3 mM, 5 mM dibuat dengan ( $\text{mM} \times$  banyaknya pisang yang digunakan) yaitu dengan melarutkan masing-masing KCN dalam 100 ml aquades. Pada konsentrasi 1 mM sebanyak 0,0065 mg, konsentrasi 3 mM sebanyak 0,0195 mg, dan pada konsentrasi 3 yaitu 0,00325 mg KCN dalam 100 ml aquades. Sebagai kontrol adalah aquades 100 ml.

### **3. Penyuntikan Larutan KCN**

Pangkal buah pisang kepok mentah sebanyak 64 buah disuntik 8cc KCN dengan masing-masing konsentrasi yaitu 1 mM, 3mM, dan 5mM, dan 16 buah pisang kepok sebagai kontrol disuntik dengan 8cc aquades. Penyuntikan hanya dilakukan sekali yaitu pada hari pertama proses pematangan.

#### **4. Pengamatan Parameter**

Pada penelitian ini parameter yang diamati adalah gula-gula pereduksi pada buah pisang kepok. Pengukuran dilakukan dengan mengambil daging buah pisang kepok dengan berat 1 gr pada saat pematangan buah pada hari ke 2, 4, 6, dan hari ke 8, kemudian menumbuk halus dengan menggunakan aquades 10 ml.

Mengambil ekstrak buah pisang kemudian menyaringnya ke dalam tabung reaksi sebanyak 5ml. Masing-masing tabung reaksi diberi 2ml  $\alpha$  naphthol yang telah dilarutkan dengan etil alkohol 95% dalam 100ml, kemudian member  $H_2SO_4$  95% sebanyak 5 tetes dengan menggunakan pipet tetes. Larutan yang telah tercampur dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV dengan panjang gelombang 600 nm (Withan *et al*, 1986).

#### **F. Analisis Data**

Untuk mengetahui apakah KCN berpengaruh nyata terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok data dianalisis dengan ragam pada taraf nyata 5%.

Jika ada pengaruh maka uji BNT pada taraf 5% dilakukan untuk mencari konsentrasi berapa yang berpengaruh terhadap kandungan gula-gula pereduksi.

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Hasil

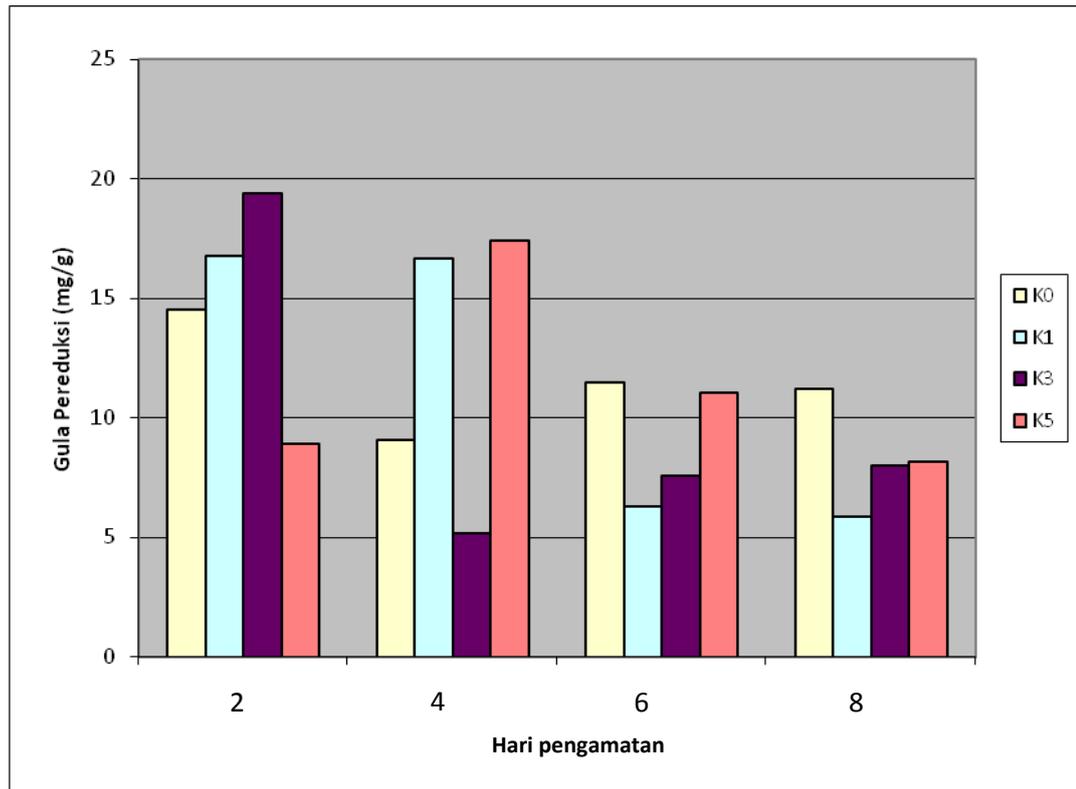
##### 1. Kandungan Gula-gula Pereduksi Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L).

Kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok pada hari ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 setelah perlakuan dengan berbagai konsentrasi KCN dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok pada hari ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 setelah pemberian KCN (mg/g jaringan)

Konsentrasi KCN (mM)	Hari 2	Hari 4	Hari 6	Hari 8
Kontrol	14,541 ± 12,120ab	9,064 ± 6,829b	11,492 ± 4,062a	11,203 ± 2,261a
1 mM	16,769 ± 3,164ab	16,657 ± 3,338a	6,305 ± 1,733c	5,867 ± 2,560b
3 mM	19,379 ± 6,867a	5,158 ± 2,252b	7,563 ± 1,336bc	8,025 ± 1,494b
5 mM	8,943 ± 5,028b	17,421 ± 3,070a	11,073 ± 2,993ab	8,188 ± 1,018b

**Keterangan :** Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf nyata 5 % ( $\alpha = 3,239$ ).



**Gambar 2. Grafik Kandungan Gula Pereduksi Pada Pengamatan Hari ke-2, ke-4, ke-6, ke-8 yang dipengaruhi Konsentrasi KCN.**

Hasil analisis ragam pada taraf nyata 5 % menunjukkan bahwa perlakuan KCN berpengaruh nyata terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok pada hari ke-6 dan ke-8 setelah perlakuan. Sedangkan pada hari ke-2 dan ke-4 setelah perlakuan menunjukkan tidak ada pengaruh nyata KCN terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok.

## B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian senyawa KCN dengan konsentrasi 1mM, 3 mM, 5, mM memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.). Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis ragam pada taraf 5 % yang menunjukkan adanya pengaruh nyata pemberian senyawa KCN pada hari ke-6 dan ke-8 setelah perlakuan.

Buah pisang merupakan buah klimaterik yaitu proses pematangannya diikuti dengan meningkatnya laju respirasi. Proses pematangan buah pisang merupakan proses pengakumulasian gula dengan merombak pati menjadi senyawa yang lebih sederhana. Tidak seperti buah non klimaterik yang mengakumulasi gula secara langsung dari pengiriman asimilat hasil fotosintesis di daun yang umumnya dikirim ke organ lain dalam bentuk sukrosa (Anderson dan Beardall, 1991).

Konversi pati menjadi gula-gula pereduksi merupakan suatu perubahan secara fisiologis yang terjadi di dalam proses pematangan buah. Pati dan gula-gula pereduksi merupakan kandungan yang terdapat dalam buah, termasuk buah pisang. Laju pematangan buah pisang dapat dilihat dari konversi pati menjadi gula-gula pereduksi. Gula pereduksi merupakan senyawa monosakarida seperti fruktosa, glukosa, dan sukrosa. Dengan adanya konversi merupakan pemutusan rantai ikatan molekul pati yang merupakan suatu polisakarida yang tersimpan yang terdiri atas monomer-monomer glukosa. Pati merupakan energi cadangan untuk menimbun kelebihan glukosa (Campbell *et al*, 2002).

Proses perubahan umum yang terjadi pada saat pematangan buah dapat dilihat dengan mengamati proses pelunakan daging buah, konversi pati menjadi gula-gula pereduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan gula-gula pereduksi dari hari ke-2 sampai hari ke-8 pada kontrol mengalami penurunan menjadi 77,04 %. Pada konsentrasi 1 mM selama proses pematangan dari hari ke-2 dan ke-8 mengalami penurunan menjadi 39,98 %. Pada konsentrasi KCN 3 mM pada hari ke-2 sampai ke-8 setelah perlakuan, terjadi peningkatan laju respirasi yang kemudian di blok oleh KCN, sehingga terjadi respirasi alternatif pada hari ke-4. Kandungan gula-gula pereduksi menjadi 41,41%. Sedangkan pada konsentrasi KCN 5 mM pada hari ke-2 sampai hari ke-8 setelah perlakuan menunjukkan bahwa laju respirasi alternatif terjadi pada hari ke-2 setelah itu kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok relatif konstan pada hari ke-4, ke-6, dan ke-8. Hal ini menunjukkan tingginya laju respirasi dan konsumsi substrat gula-gula pereduksi pada buah klimakterik yang diberi perlakuan KCN sehingga terjadi penurunan yang signifikan terhadap kandungan gula-gula pereduksi dari hari ke-2 sampai hari ke-8 setelah perlakuan.

Selama proses pematangan buah pisang beberapa aktivitas fisiologis, seperti peningkatan respirasi, degradasi dinding sel, hidrolisis pati yang berakibat pada pelunakan buah dan perubahan tekstur buah. Semakin tua buah pisang kepok semakin tinggi kandungan gula pereduksinya dibandingkan dengan buah pisang yang masih muda.

Pada hari ke-2 dan ke-4 setelah perlakuan tidak ada pengaruh nyata senyawa KCN terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok. Hal ini dapat dilihat

dari hasil uji analisis ragam pada taraf 5 % yang menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata pemberian KCN terhadap gula pereduksi buah pisang kepok.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah proses klimaterik kandungan gula-gula pereduksi menurun. Pada hari ke-6 setelah perlakuan, menunjukkan bahwa kandungan gula-gula pereduksi pada kontrol paling tinggi dibandingkan dengan kandungan gula-gula pereduksi pada konsentrasi 1mM, 3mM, dan 5mM.

sedangkan kandungan gula-gula pereduksi terendah terdapat pada konsentrasi 1 mM. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis ragam pada taraf 5 % yang menunjukkan adanya pengaruh nyata KCN terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok. Namun tidak terlihat pengaruh nyata laju penghambatan pembentukan gula-gula pereduksi terhadap konsentrasi KCN.

KCN merupakan senyawa kimia yang dapat menghambat proses respirasi. KCN menghambat proses respirasi pada rantai transfer elektron dari lintasan respirasi normal dengan cara menghambat aktivitas enzim sitokrom oksidase, sehingga jika proses respirasi dihambat maka akan terbentuk respirasi alternatif yang mengakibatkan terjadinya peningkatan temperatur dan pembatasan suplai ATP untuk berbagai proses metabolisme termasuk proses sintesis etilen. Akibatnya proses pematangan buah pisang kepok akan diperlambat. Substrat berupa gula-gula pereduksi dibutuhkan pada saat respirasi, sehingga ketika respirasi alternatif berlangsung, terjadi penyerapan substrat berupa gula-gula pereduksi.

Menurut Suyanti dan Ahmad (1992), semakin bertambah umur buah pisang semakin bertambah pula tingkat kematangan buah pisang tersebut seiring dengan bertambahnya jumlah kandungan gula-gula pereduksi buah pisang. Semakin

bertambah jumlah kandungan gula-gula pereduksi semakin sedikit kandungan pati pada daging buah yang matang.

Dari hasil penelitian terbukti bahwa KCN dapat menghambat proses respirasi. Sehingga ketika proses respirasi terhambat maka pembentukan pati menjadi gula-gula pereduksi terhambat. Jumlah kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok pada hari ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 terdapat perbedaan yang signifikan.

Dari hasil uji BNT pada taraf 5% pada hari ke-8 setelah perlakuan menunjukkan adanya pengaruh nyata pemberian senyawa KCN terhadap kandungan gula-gula pereduksi buah pisang. Kandungan gula pereduksi tertinggi terdapat pada kontrol. Sedangkan kandungan gula-gula pereduksi terendah terdapat pada buah pisang dengan konsentrasi 1mM. Hal ini dikarenakan KCN dengan konsentrasi 1mM sudah mampu menghambat proses respirasi di mitokondria. Sehingga jika proses respirasi di mitokondria terhambat maka pembentukan gula-gula pereduksi juga akan terhambat dan akan membentuk respirasi alternatif yang mengakibatkan terjadinya peningkatan penyerapan substrat berupa gula-gula pereduksi (Withan *et al*, 1986 ).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Adanya pengaruh KCN terhadap pembentukan gula-gula pereduksi buah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.) selama proses pematangan.
2. KCN dengan konsentrasi 1 mM sudah mampu menghambat pembentukan gula-gula pereduksi.

### B. Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai perbedaan konsentrasi KCN yang dapat menghambat pembentukan kandungan gula-gula pereduksi buah pisang kepok.
2. Perlu adanya penelitian lanjut tentang zat kimia lain yang tidak berbahaya bagi makhluk hidup yang dapat memperpanjang umur buah pisang kepok sehingga menjaga kualitas buah pisang dan aman untuk dikonsumsi, agar penelitian ini dapat diaplikasikan kepada masyarakat luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim a, [http://www.chemistry.org/materi\\_kimia/sifat\\_senyawa\\_organik/halogenalkana\\_haloalkana\\_atau\\_alkil\\_halida\\_/reaksi\\_reaksi\\_antara\\_halogenalkana\\_dengan\\_ion\\_ion\\_siana/](http://www.chemistry.org/materi_kimia/sifat_senyawa_organik/halogenalkana_haloalkana_atau_alkil_halida_/reaksi_reaksi_antara_halogenalkana_dengan_ion_ion_siana/). Diakses pada tanggal 20 Desember 2009. Pukul 12.39.
- Anonim b, <http://www.muslimdaily.net/berita/medis/1532/kandungan-nutrisi-pisang-sebagai-buah-kehidupan>. Diakses pada hari Rabu, tanggal 18 November 2009. Pukul 14.30.
- Anonim c, <http://iradisa.blogspot.com/2009/09/pisang-kepok-kuning-obat-untuk-perut.html>.  
[http://www.iptek.net.id/ind/teknologi\\_pangan/index.php?mnu=2&id=136](http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?mnu=2&id=136).  
Diakses pada hari senin, tanggal 26 Oktober 2009. Pukul 11.22.
- Anderson J. W & J. Beardall, 1991. *Molecular Activities of Plant Cell An Introduction to Plant Biochemistry*, Oxford, Blackwell Scientific Publication : 384. Bennet A. B., G. M. Smith and B.G. Nichols, 1987. Regulation of Climacteric Respiration in Ripening Avocado, *Plant Physiology* 83 : 973-976.
- Bennet A. B., G. M. Smith and B.G. Nichols, 1987. Regulation of Climacteric Respiration in Ripening Avocado, *Plant Physiology* 83 : 973-976.
- Campbell, N. A, J. B. Reece, and L. G. Mitchell. 2002. *BIOLOGI*. Jilid 1, Edisi ke-5. Erlangga. Jakarta.
- Kusumo, Suratman. 1984. *Zat Pengatur Tumbuh*. Yasaguna. Bogor. 115.
- Krishnamoorthy H. N., 1981. *Plant Growth Substances*, Tata Mc Grow Hill Publishing Company Timited, New Delhi : 214.
- Lodth, S. B. and Er. B. Pastastico, 1975. Physicochemical Changes During Growth of Storage Organs, in Er. B. Pastastico (ed). *Post Harvest Physiology Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*. The Avi Publishing Company Inc, Connecticut : 41-55.

- Matto A. K., T. Murata, Er. B. Pantastico, K. Chachin, K. Ogata, C. T. Phon, 1975. Chemical Changes During Ripening and senescence, in Er. B. Pantastico (ed) *Post Harvest Physiology Handling and utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*. The Avi Publishing Company inc, Connecticut : 103-127.
- Pantastico, E.R.B. 1989. *Postharvest Physiology, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables*. The AVI Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut.
- Pantastico, ER, B. 1997. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub-tropika*. Diterjemahkan oleh Kamariyani. Editor gambar Gembong Tjitrosoepomo. Universitas Gajah mada. Yogyakarta.
- Quazi M. H. and H. T. Freebairn, 1970. *The Influence of Ethylene, Oxygen and Carbon Dioxide on the Ripening of Banana*. *Bot. Gaz.* 131:5-14.
- Rubatzky, Vincent E. 1998. *Sayuran Dunia II ; Pinsip, Produksi, dan Gizi*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Satuhu, Suyanti. 1992. *Pisang Kepok Cavendish ; Budidaya Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Swadaya. Jakarta. 5-16
- Solomos T. and G. G. Laties, 1976. Effect of Cyanide and Ethylene on the Respiration of Cyanide Sensitive and Cyanide Resistant Plant Tissue, *Plant Physiology* 58:47-50.
- Suhardiman, P. 1997. *Budidaya Pisang Kepok Cavendish*. Kanisius. Jakarta.
- Suyanti & Ahmad. 1992. *Pisang : Budidaya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tjitrosoepomo Gembong. *Taksonomi Tumbuhan*. Jakarta Brathara Karya Aksara. 1991.
- Wikipedia. 2007. Pisang Kepok Kuning.  
<http://www.wikipedia.pisang//Kepok//Kuning//Pims//plant.co.id>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2007, pukul 15:21 WIB.
- Wikipedia. 2009. Pisang <http://;Wikipedia.pisang.fullpdf.pim.ics.co.id>. Diakses pada tanggal 12 Desember 2009, pukul 12:22 WIB.
- Withan. Blaydes. Devlin. 1986. *Exercises in Plant Physiology. Second Edition*. Prindle, Weber & Scimdt. Boston.

# **LAMPIRAN**

Ranc.  
 Percobaan : Rancangan Teracak Lengkap  
 Ranc.  
 Perlakuan : Non Faktorial  
 Perlakuan / t : 4  
 Ulangan / r : 5  
 Konsentrasi Glukosa H+2

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
K0	14.536	7.54449	35.533 9	7.54449	7.5444	72.703	14.541
K1	14.536	18.964	21.271 2	14.536	14.536	83.843	16.769
K3	31.036	20.0826	16.190 7	14.7924	14.792	96.894	19.379
K5	3.6525 4	17.3093	7.9173 7	7.91737	7.9173	44.714	8.943
Jumlah	63.761	63.900	80.913	44.790	44.790	298.15 5	
Rata-rata	15.940	15.975	20.228	11.198	11.198		14.908

#### Uji Normalitas (*Lilliefors Test*)

$y_i$	$z_i$	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$ f(z_i) - s(z_i) $
14.541	-0.046	0.482	0.500	0.018
16.769	0.233	0.592	0.750	0.158
19.379	0.560	0.712	1.000	0.288
8.943	-0.746	0.228	0.250	0.022

$$\begin{aligned}
 n &= 4 \\
 \text{Rerata} &= 14.908 \\
 S &= 7.991 \\
 L_0 &= 0.288 \text{ ns (distribusi normal)} \\
 L_{(0,05)} &= 0.381 \\
 L_{(0,01)} &= 0.417
 \end{aligned}$$

#### Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (*Bartlett's test*)

Perlakuan	n-1	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	$s^2$	$\log s^2$	$\frac{(n-1) \cdot \log s^2}{s^2}$	$1/(n-1)$
			146.88			
K0	4	587.555	9	2.167	8.668	0.3
K1	4	40.046	10.012	1.001	4.002	0.3
K3	4	188.621	47.155	1.674	6.694	0.3
K5	4	101.140	25.285	1.403	5.611	0.3
Total	16	917.362			24.976	1.0
Gabungan			57.335	1.758	28.135	

$$\chi^2 = 2,3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 7.274$$

$$\chi^2 = 1 + \frac{1}{3(t-1)} \left( \sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right) ; t = 4 ; df = 3$$

$$= 1.104$$

$$\chi^2_{\text{terkoreksi}} = 6.588 \quad \text{tn (Homogen)}$$

$$\chi^2_{(0,01)} = 11.345$$

$$\chi^2_{(0,05)} = 7.815$$

## Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung		F tabel	
						0.05	0.01
Perlakuan	3	295.844	98.615	1.720	tn	3.239	5.292
Galat	16	917.362	57.335				
Non							
Aditifitas	1	4.063	4.063	0.071	tn	4.494	8.531
Sisa	15	913.299	60.887	1.062			
		1213.20				50.79	
Total	19	6			KK =	%	

## Keterangan:

- \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%  
 \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%  
 tn = tidak nyata

## Uji BNT

Perlakuan	$\mu$	$\pm$	Sd	Sig.	
				0.05	0.01
K0	14.541	$\pm$	12.120	ab	A
K1	16.769	$\pm$	3.164	ab	A
K3	19.379	$\pm$	6.867	a	A
K5	8.943	$\pm$	5.028	b	A
KTG =	57.335				
r =	5				
db =	16				
t <sub>(0,05;db)</sub> =	2.120				
t <sub>(0,01;db)</sub> =	2.921				
bnt <sub>(0,05)</sub> =	10.152				
bnt <sub>(0,01)</sub> =	13.987				

Ranc.  
 Percobaan : Rancangan Teracak Lengkap  
 Ranc.  
 Perlakuan : Non Faktorial  
 Perlakuan / t : 4  
 Ulangan / r : 5  
 Konsentrasi Glukosa H+4

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	n	I	II	III	IV		
K0	20.735	7.311	2.650	7.311	7.311	45.320	9.064
K1	21.271	19.174	14.280	14.280	14.280	83.284	16.657
K3	9.153	4.328	3.653	4.328	4.328	25.790	5.158
K5	22.436	16.890	14.000	16.890	16.890	87.106	17.421
Jumlah	73.595	47.703	34.583	42.809	42.809	241.500	
Rata-rata	18.399	11.926	8.646	10.702	10.702		12.075

#### Uji Normalitas (*Lilliefors Test*)

$y_i$	$z_i$	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$ f(z_i) - s(z_i) $
9.064	-0.458	0.324	0.500	0.176
16.657	0.697	0.757	0.750	0.007
5.158	-1.052	0.146	0.250	0.104
17.421	0.813	0.792	1.000	0.208

$n = 4$   
 Rerata = 12.075  
 S = 6.576  
 $L_0 = 0.208$  ns (distribusi normal)  
 $L_{(0,05)} = 0.381$   
 $L_{(0,01)} = 0.417$

#### Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (*Bartlett's test*)

Perlakuan	$n-1$	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	$s^2$	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log \frac{s^2}{s^2}$	$1/(n-1)$
		186.56				
K0	4	5	46.641	1.669	6.675	0.3
K1	4	44.580	11.145	1.047	4.188	0.3
K3	4	20.288	5.072	0.705	2.821	0.3
K5	4	37.704	9.426	0.974	3.897	0.3
Total	16	289.13			17.581	1.0
Gabungan			18.071	1.257	20.112	

$$\chi^2 = 2,3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 5.826$$

$$\chi^2 = 1 + \frac{1}{3(t-1)} \left( \sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right) ; t = 4 ; df = 3$$

$$= 1.104$$

$$\chi^2_{\text{terkoreksi}} = 5.277 \text{ tn (Homogen)}$$

$$\chi^2_{(0,01)} = 11.345$$

$$\chi^2_{(0,05)} = 7.815$$

### Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	532.42 4	177.47 5	9.821 **	3.239	5.292
Galat Non Aditifitas	16	289.13 6	18.071	0.078 tn	4.494	8.531
Sisa	15	287.73 5	19.182	1.061		
Total	19	821.56 0			35.20 %	

### Keterangan:

\*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%

\* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%

tn = tidak nyata

### Uji BNT

Perlakuan	$\mu$	$\pm$	Sd	Sig.	
				0.05	0.01
K0	9.064	$\pm$	6.829	b	BC
K1	16.657	$\pm$	3.338	a	AB
K3	5.158	$\pm$	2.252	b	C
K5	17.421	$\pm$	3.070	a	A

$$KTG = 18.071$$

$$r = 5$$

$$db = 16$$

$$t_{(0,05;db)} = 2.120$$

$$t_{(0,01;db)} = 2.921$$

$$bnt_{(0,05)} = 5.700$$

$$bnt_{(0,01)} = 7.853$$

Ranc. : Rancangan Teracak  
 Percobaan : Lengkap  
 Ranc. :  
 Perlakuan : Non Faktorial  
 Perlakuan / t : 4  
 Ulangan / r : 5  
 Konsentrasi Glukosa H+6

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	n	I	II	III	IV		
K0	11.786	7.987	17.915	11.786	7.987	57.462	11.492
K1	4.561	5.913	9.222	5.913	5.913	31.523	6.305
K3	9.222	7.847	7.381	5.517	7.847	37.816	7.563
K5	13.581	11.972	5.867	11.972	11.972	55.364	11.073
Jumlah	39.150	33.720	40.386	35.189	33.720	182.16 5	
Rata-rata	9.788	8.430	10.096	8.797	8.430		9.108

#### Uji Normalitas (*Lilliefors Test*)

$y_i$	$z_i$	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$ f(z_i) - s(z_i) $
11.492	0.701	0.758	1.000	0.242
6.305	-0.824	0.205	0.250	0.045
7.563	-0.454	0.325	0.500	0.175
11.073	0.577	0.718	0.750	0.032

$n = 4$   
 Rerata = 9.108  
 S = 3.402  
 $L_0 = 0.242$  ns (distribusi normal)  
 $L_{(0,05)} = 0.381$   
 $L_{(0,01)} = 0.417$

#### Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (*Bartlett's test*)

Perlakuan	$n-1$	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	$s^2$	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log s^2$	$1/(n-1)$
K0	4	65.997	16.499	1.217	4.870	0.3
K1	4	12.012	3.003	0.478	1.910	0.3
K3	4	7.135	1.784	0.251	1.005	0.3
K5	4	35.822	8.956	0.952	3.808	0.3
Total	16	120.96	6		11.594	1.0
Gabungan			7.560	0.879	14.057	

$$\chi^2 = 2,3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 5.671$$

$$\chi^2 = 1 + \frac{1}{3(t-1)} \left( \sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right) ; t = 4 ; df = 3$$

$$= 1.104$$

$$\chi^2_{\text{terkoreksi}} = 5.136 \text{ tn (Homogen)}$$

$$\chi^2_{(0,01)} = 11.345$$

$$\chi^2_{(0,05)} = 7.815$$

## Analisis Ragam

SK	db	JK	KT	F hitung	F table	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	98.957	32.986	4.363 *	3.239	5.292
Galat Non Aditifitas	16	120.96 6	7.560			
Sisa	1	1.512 119.45	1.512	0.200 tn	4.494	8.531
Total	15	4	7.964	1.053		
		219.92			30.19	
	19	3		KK =	%	

## Keterangan:

- \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%  
 \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%  
 tn = tidak nyata

## Uji BNT

Perlakuan	$\mu$	$\pm$	sd	Sig.	
				0.05	0.01
K0	11.492	$\pm$	4.062	a	A
K1	6.305	$\pm$	1.733	c	B
K3	7.563	$\pm$	1.336	bc	AB
K5	11.073	$\pm$	2.993	ab	AB

$$KTG = 7.560$$

$$r = 5$$

$$db = 16$$

$$t_{(0,05;db)} = 2.120$$

$$t_{(0,01;db)} = 2.921$$

$$bnt_{(0,05)} = 3.687$$

$$bnt_{(0,01)} = 5.079$$

Ranc. : Rancangan Teracak  
 Percobaan : Lengkap  
 Ranc. :  
 Perlakuan : Non Faktorial  
 Perlakuan / t : 4  
 Ulangan / r : 5  
 Konsentrasi Glukosa H+8

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rata-rata
	I	II	III	IV	V		
K0	9.828	8.220	7.335	8.220	7.335	40.939	8.188
K1	15.212	10.504	9.898	10.504	9.898	56.017	11.203
K3	9.292	9.013	6.169	9.013	6.636	40.123	8.025
K5	6.216	3.559	9.782	6.216	3.559	29.333	5.867
Jumlah	40.549	31.297	33.184	33.953	27.428	166.41 1	
Rata-rata	10.137	7.824	8.296	8.488	6.857		8.321

#### Uji Normalitas (*Lilliefors Test*)

$y_i$	$z_i$	$f(z_i)$	$s(z_i)$	$ f(z_i) - s(z_i) $
8.188	-0.050	0.480	0.750	0.270
11.203	1.094	0.863	1.000	0.137
8.025	-0.112	0.455	0.500	0.045
5.867	-0.931	0.176	0.250	0.074

$n = 4$   
 Rerata = 8.321  
 S = 2.635  
 $L_0 = 0.270$  ns (distribusi normal)  
 $L_{(0,05)} = 0.381$   
 $L_{(0,01)} = 0.417$

#### Uji Kehomogenan (Kesamaan) Ragam (*Bartlett's test*)

Perlakuan	$n-1$	$\sum (y_{ij} - \bar{y}_i)^2$	$s^2$	$\log s^2$	$(n-1) \cdot \log \frac{s^2}{s^2}$	$1/(n-1)$
K0	4	4.149	1.037	0.016	0.064	0.3
K1	4	20.452	5.113	0.709	2.835	0.3
K3	4	8.931	2.233	0.349	1.395	0.3
K5	4	26.220	6.555	0.817	3.266	0.3
Total	16	59.752			7.560	1.0
Gabungan			3.734	0.572	9.156	

$$\chi^2 = 2,3026 \{(\sum (n-1) \log s^2 \text{ gabungan}) - (\sum (n-1) \log s^2 \text{ total})\}$$

$$\chi^2 = 3.675$$

$$\chi^2 = 1 + \frac{1}{3(t-1)} \left( \sum \frac{1}{n-1} - \frac{1}{\sum (n-1)} \right) ; t = 4 ; df = 3$$

$$= 1.104$$

$$\chi^2_{\text{terkoreksi}} = 3.328 \text{ tn (Homogen)}$$

$$\chi^2_{(0,01)} = 11.345$$

$$\chi^2_{(0,05)} = 7.815$$

### Analisis Ragam

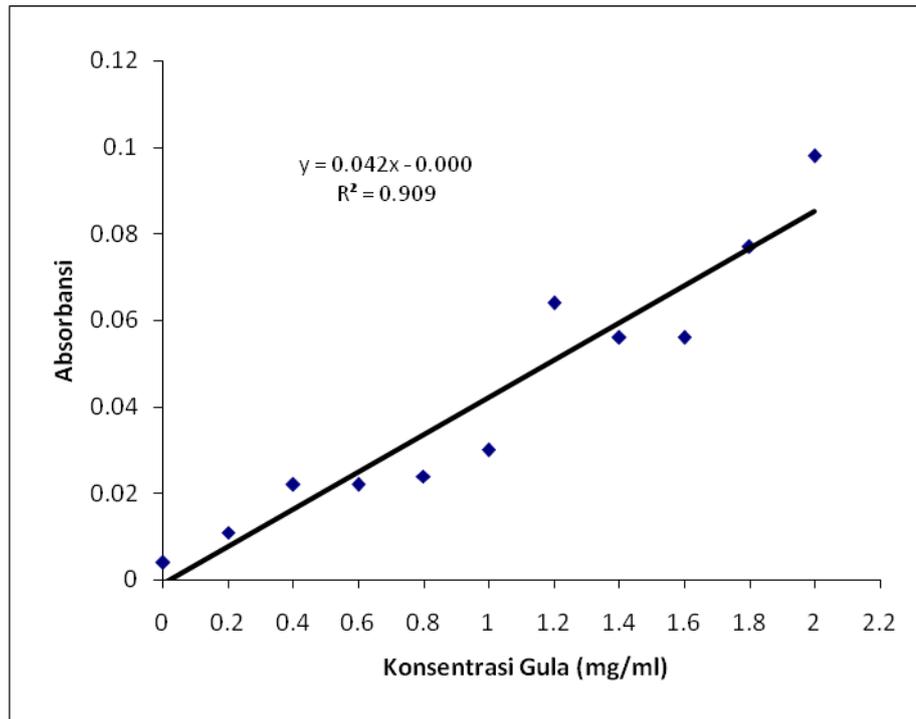
SK	db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	3	72.191	24.064	6.444 **	3.239	5.292
Galat	16	59.752	3.734			
Non						
Aditifitas	1	2.024	2.024	0.542 tn	4.494	8.531
Sisa	15	57.728	3.849	1.031		
		131.94			23.23	
Total	19	3		KK =	%	

### Keterangan:

- \*\* = berbeda nyata pada taraf nyata 1%
- \* = berbeda nyata pada taraf nyata 5%
- tn = tidak nyata

### Uji BNT

Perlakuan	$\mu$	$\pm$	sd	Sig.	
				0.05	0.01
K1	11.203	$\pm$	2.261	a	A
K5	5.867	$\pm$	2.560	b	B
K3	8.025	$\pm$	1.494	b	AB
K0	8.188	$\pm$	1.018	b	AB
KTG =	3.734				
r =	5				
db =	16				
t <sub>(0,05;db)</sub> =	2.120				
t <sub>(0,01;db)</sub> =	2.921				
bnt <sub>(0,05)</sub> =	2.591				
bnt <sub>(0,01)</sub> =	3.570				



Gambar 3 : Kurva Standar Gula-gula Pereduksi Buah Pisang Kepok.

H2K0U1	H2K1U1	H2K3U1	H2K5U1
H2K1U2	H2K5U2	H2K0U2	H2K3U2
H2K0U3	H2K3U3	H2K1U3	H2K5U3
H2K5U4	H2K3U4	H2K1U4	H2K0U4
H2K3U5	H2K0U5	H2K5U5	H2K1U5

H4K0U1	H4K5U1	H4K3U1	H4K1U1
H4K5U2	H4K3U2	H4K1U2	H4K0U2
H4K1U3	H4K3U3	H4K5U3	H4K0U3
H4K1U4	H4K5U4	H4K0U4	H4K3U4
H4K3U5	H4K1U5	H4K3U5	H4K5U5

H6K5U1	H6K1U1	H6K3U1	H6K0U1
H6K0U2	H6K3U2	H6K5U2	H6K1U2
H6K1U3	H6K3U3	H6K0U3	H6K5U3
H6K0U4	H6K1U4	H6K3U4	H6K5U4
H6K3U5	H6K0U5	H6K1U5	H6K5U5

H8K5U1	H8K1U1	H8K0U1	H8K3U1
H8K3U2	H8K0U2	H8K1U2	H8K5U2
H8K0U3	H8K5U3	H8K3U3	H8K1U3
H8K1U4	H8K3U4	H8K0U4	H8K5U4
H8K1U5	H8K5U5	H8K3U5	H8K0U5

Tabel 2. Tata letak pemberian label satuan percobaan dalam RAL

Keterangan : H = Hari pengamatan

K = Konsentrasi larutan

U = Ulangan



Gambar 4. Buah Pisang Kepok yang akan Diberi Perlakuan



Gambar 5. Buah Pisang Kepok Setelah Perlakuan.



Gambar 6 : Buah Pisang Kepok yang Akan Diambil Daging Buahnya.