

**PENENTUAN KADAR GLUKOSA PADA ENJET-ENJET
DENGAN METODE LUFF SCHOORL**

KARYA TULIS ILMIAH

Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai
Ahli Madya Analisis Kesehatan



Oleh:

ASTRID ALFATHUR RAHMAWATI

32142767J

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2017**

LEMBAR PERSETUJUAN

KARYA TULIS ILMIAH :

**PENENTUAN KADAR GLUKOSA PADA ENJET-ENJET
DENGAN METODE LUFF SCHOORL**

Oleh :

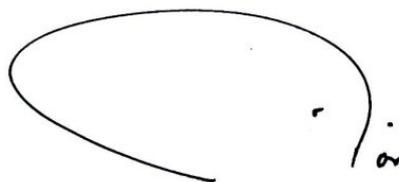
ASTRID ALFATHUR RAHMAWATI

32142767J

Surakarta, 13 Mei 2017

Menyetujui Untuk Sidang KTI

Pembimbing



Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd

NIS. 01.92.013

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

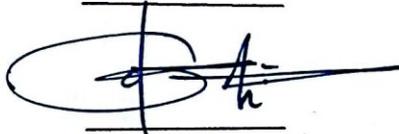
PENENTUAN KADAR GLUKOSA PADA ENJET-ENJET DENGAN METODE LUFF SCHOORL

Oleh :

ASTRID ALFATHUR RAHMAWATI

32142767J

Telah Dipertahankan Didepan Tim Penguji
Pada Tanggal 23 Mei 2017

	Nama	Tanda Tangan
Penguji I	: Dra. Nur Hidayati, M.Pd.	
Penguji II	: Dian Kresnadipayana, S.Si., M.Si.	
Penguji III	: Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.	

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Setia Budi



Prof. dr. Marsetyawan HNE S., M.Sc., Ph.D.
NIDN 0029094802

Ketua Program Studi
D-III Analisis Kesehatan



Dra. Nur Hidayati, M.Pd.
NIS 01.98.037

MOTTO

“ Inna ma'al 'usri yusroo..”

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan

“Man Jadda Wa Jadda”

Barang siapa yang bersungguh-sungguh akan mendapatkannya

“ Hal jazaa-ul ihsaani illa ihsaan..”

Tidak ada balasan kebaikan kecuali kebaikan pula (QS. Ar-Rahman:60)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan kepada:

- 1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan serta kemudahan.**
- 2. Orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan.**

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul **“PENENTUAN KADAR GLUKOSA PADA ENJET-ENJET DENGAN METODE LUFF SCHOORL”** dengan baik.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini merupakan salah satu kewajiban yang harus dilaksanakan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan DIII Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.

Dalam penyusunan karya tulis ini penulis menyadari banyak bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik. Berkat bimbingan dan bantuan berbagai pihak maka penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

1. Prof. dr. Marsetyawan HNE Soesatyo, M.Sc., Ph. D. Selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Dra. Nur Hidayati, M.Pd selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah, yang telah membimbing penulis dan memberikan pengarahan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.
4. Bapak, Ibu penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji Karya Tulis Ilmiah penulis.

5. Asisten Laboratorium Analisa Makanan Minuman Universitas Setia Budi yang telah membantu fasilitas dalam pelaksanaan praktek Karya Tulis Ilmiah.
6. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan doa.
7. Rekan-rekan KTI atas bantuan dan semangatnya.
8. Teman-teman angkatan 2014 DIII Analis Kesehatan.
9. Semua pihak yang langsung maupun yang tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa laporan KTI ini masih ada kekurangan, maka dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dan memperbaiki. Harapan penulis semoga Laporan KTI ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya.

Surakarta, Mei 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jagung.....	5
2.1.1 Pengertian Jagung.....	5
2.1.2 Komposisi Kimia Jagung.....	5
2.1.3 Berbagai Macam Olahan dari Jagung.....	6
2.2 Enjet-Enjet.....	8
2.2.1 Manfaat Perendaman Air Kapur.....	9
2.3 Karbohidrat.....	10
2.3.1 Pengertian Karbohidrat.....	10

2.3.2 Klasifikasi Karbohidrat	11
2.4 Glukosa	13
2.4.1 Peran Glukosa Dalam Tubuh Manusia	15
2.5 Metode Penetapan Kadar Karbohidrat.....	16
2.5.1 Metode Kualitatif	16
2.5.2 Metode Kuantitatif.....	18
2.6 Metode Luff Schoorl	21
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.1.1 Tempat Penelitian.....	24
3.1.2 Waktu Penelitian.....	24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	24
3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.2.3 Reagen.....	25
3.3 Variabel Penelitian.....	25
3.4 Prosedur Penelitian	25
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1 Hasil Penelitian.....	28
4.2 Pembahasan	28
BAB V. PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	P-1
LAMPIRAN	L-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji Jagung.....	5
Tabel 2. Angka Tabel Penetapan Kadar Glukosa Menurut Luff Schrool.....	23
Tabel 3. Hasil Kadar Glukosa Pada Enjet-enjet.....	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Enjet-enjet.....	8
Gambar 2. Struktur Kimia Glukosa.....	13

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Reagen	L-2
Lampiran 2. Data Hasil perhitungan.....	L-5
Lampiran 3. Proses Pembuatan Enjet-enjet.....	L-10
Lampiran 4. Gambar Sampel.....	L-11
Lampiran 5. Preparasi Sampel.....	L-11
Lampiran 6. Hasil Titrasi Standarisasi.....	L-13
Lampiran 7. Hasil Titrasi Blanko.....	L-14
Lampiran 8. Hasil Titrasi Sampel.....	L-14

INTISARI

Astrid Alfathur Rahmawati, 2017. *Penentuan Kadar Glukosa Pada Enjet-enjet Dengan Metode Luff Schoorl*. Karya Tulis Ilmiah, Program Studi D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Setia Budi. Pembimbing : Drs. Soebiyanto, M.Or., M.Pd.

Enjet-enjet adalah makanan tradisional yang berasal dari daerah Purwodadi. Makanan ini terbuat dari bahan dasar dedak jagung yang diperoleh dari hasil sampingan penggilingan tepung jagung. Pengolahannya dibedakan menjadi dua, yaitu dengan perendaman air kapur dan dengan perendaman air biasa. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar glukosa pada *enjet-enjet* baik yang direndam dengan air kapur maupun direndam air biasa.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Luff Schoorl. Pada penentuan gula cara Luff Schoorl, yang ditentukan bukan kuprooksida yang mengendap tetapi dengan menentukan kuprooksida dalam larutan sebelum direaksikan dengan gula reduksi (titrasi blanko) dan sesudah direaksikan dengan sampel gula reduksi (titrasi sampel). Didasarkan pada reaksi monosakarida yang akan mereduksikan CuO dalam larutan Luff menjadi Cu₂O. Kelebihan CuO akan direduksikan dengan KI berlebih, sehingga dilepaskan I₂. I₂ yang dibebaskan tersebut dititrasi dengan larutan Na₂S₂O₃.

Kadar glukosa yang diperoleh dari penelitian ini sebesar 10,39% pada *enjet-enjet* dengan perendaman air kapur dan 5,34% dari kadar *enjet-enjet* yang direndam dalam air biasa.

Kata kunci : Enjet-enjet, Glukosa, Metode Luff Schoorl.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang agraris, sebagian besar penduduknya adalah petani jagung dan padi. Selain hasil pertanian tersebut dijadikan sebagai makanan pokok, banyak juga masyarakat mengolah kedua hasil pertanian tersebut menjadi berbagai macam camilan, salah satu bahan dasarnya adalah jagung. Adapun berbagai produk olahan berbahan dasar jagung telah banyak dibuat, baik diolah dengan cara sederhana hingga modern sekalipun. Hal tersebut dilakukan agar tidak mengurangi tingkat kecintaan para konsumen terhadap produk olahan jagung.

Jagung biasanya diolah menjadi keripik jagung, bubur jagung, emping jagung, aneka bolu, talem, bihun jagung dan sebagainya. Salah satu sumber serat pangan dari jagung yang dapat dimanfaatkan dalam produk makanan adalah dedak atau disebut juga bekatul jagung. Pada proses pengolahan biji jagung menjadi beras, terdapat bahan hasil sampingan yaitu dedak. Bahan tersebut biasanya digunakan untuk makanan ternak ayam atau itik. Padahal bahan tersebut mengandung serat makanan yang dibutuhkan tubuh dan protein yang sangat memadai sebagai bahan dasar dalam olahan makanan.

Pengolahan dedak jagung menjadi berbagai macam produk olahan akan dapat meningkatkan nilai ekonomi masyarakat.

Jagung sebagai bahan pangan non beras akan semakin diminati konsumen, terutama bagi yang mementingkan pangan sehat, dengan harga terjangkau bagi semua kalangan. Makanan yang dikonsumsi dan disenangi oleh golongan etnik dan wilayah yang spesifik adalah pangan tradisional yang biasanya diolah berdasarkan resep secara turun-temurun, makanan yang dihasilkan sesuai dengan selera masyarakat setempat, dengan bahan yang digunakan berasal dari daerah setempat.

Produksi jagung yang melimpah inilah yang membuat masyarakat Purwodadi ber-inovasi membuat camilan dari dedak jagung yaitu *enjet-enjet* atau biasa disebut dengan *entho-entho*. *Enjet-enjet* adalah makanan khas tradisional dari daerah Purwodadi yang berbahan dasar dedak jagung. Bahan dasar yang digunakan untuk pembuatan *enjet-enjet* yaitu lembaga pada bagian jagung yang didapat dari hasil sampingan pengolahan tepung jagung. Lembaga jagung dipilih sebagai bahan dasar pembuatan *enjet-enjet* karena menurut masyarakat kandungan karbohidratnya tinggi. Selain kandungan diatas, makanan ini juga rendah akan kandungan gula.

Gula atau disebut juga dengan glukosa merupakan komponen dari karbohidrat yang bermanfaat sebagai sumber energi bagi tubuh. Apabila kadar gula didalam tubuh manusia rendah disebut dengan hipoglikemia. Sedangkan kadar gula didalam tubuh mengalami peningkatan disebut dengan hiperglikemia atau biasa disebut dengan diabetes melitus. Maka dari itu sangat dianjurkan mengkonsumsi jenis makanan yang mengandung kadar gula yang cukup bagi tubuh salah satunya adalah *enjet-enjet*.

Untuk menghasilkan *enjet-enjet* yang nikmat, cara pembuatannya yaitu dengan melakukan perendaman dalam larutan kapur (Kalsium Hidroksida) selama 2 jam, tujuan perendaman sendiri adalah untuk melunakan biji jagung dan menghilangkan rasa masam pada jagung. Namun tidak semua orang yang membuat *enjet-enjet* merendamnya dalam air kapur terlebih dahulu tetapi merendam hanya dengan air biasa, alasannya karena tidak membutuhkan waktu lama. Perbedaan cara pengolahan bahan dasar tersebut berpengaruh pada tekstur dan cita rasa. Tekstur *enjet-enjet* yang direndam dalam air kapur lebih empuk dan rasanya lebih gurih. Sedangkan tekstur *enjet-enjet* yang hanya di rendam dalam air biasa lebih keras dan rasanya sedikit masam.

Berdasarkan uraian diatas, penulis melakukan penelitian ini adalah ingin mengetahui berapa persen (%) kadar glukosa yang terkandung pada *enjet-enjet* apabila proses pengolahannya berbeda serta membuktikan asumsi masyarakat tentang *enjet-enjet* yang cocok dijadikan makanan bagi penderita diabetes. Penelitian ini diharapkan agar masyarakat mengetahui berapa kadar glukosa yang terkandung dalam *enjet-enjet* sehingga masyarakat dapat mejadikannya makanan pendamping yang sehat, murah dan rendah akan glukosa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini sebagai berikut:

- a. Apakah terdapat perbedaan kadar glukosa antara *enjet-enjet* yang direndam dengan air kapur dengan *enjet-enjet* yang direndam dengan air biasa?
- b. Berapa kadar glukosa antara *enjet-enjet* yang direndam dengan air kapur dengan *enjet-enjet* yang direndam dengan air biasa?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian diatas adalah:

- a. Untuk mengetahui adanya perbedaan kadar glukosa yang terkandung dalam *enjet-enjet* yang direndam dalam air kapur dengan *enjet-enjet* yang direndam dalam air biasa.
- b. Untuk mengetahui kadar glukosa yang terkandung dalam *enjet-enjet* yang direndam dalam air kapur dengan *enjet-enjet* yang direndam dalam air biasa.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Dari hasil penelitian ini diharapkan masyarakat mengetahui adanya perebedaan kadar glukosa pada *enjet-ejetyang* direndam dalam air kapur dengan *enjet-enjet* yang direndam dalam air biasa.
- b. Diharapkan masyarakat mengetahui kadar glukosa pada *enjet-enjet* yang direndam dalam air kapur dengan *enjet-enjet* yang direndam dalam air biasa.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jagung

2.1.1 Pengertian Jagung

Jagung (*Zea mays* L.) termasuk tanaman berumah satu (*Monoecioes*) dan tergolong dalam famili rumput-rumputan (*Gramineae*). Tanaman ini berasal dari daratan Amerika dan menyebar ke daerah sub-tropis dan tropis termasuk Indonesia. Saat ini, negara-negara yang memiliki lading jagung yang luas adalah Amerika Serikat, Brasil, Cina, Mexico, Yugoslavia, Rumania, Argentina dan Afrika Selatan. Tongkol jagung merupakan gudang penyimpanan cadangan makanan. Tongkol ini bukan hanya tempat pembentukan lembaga tetapi juga merupakan tempat menyimpan pati, protein, minyak/lemak dan hasil-hasil lain untuk persediaan makanan dan pertumbuhan biji (Koswara, 2009).

2.1.2 Komposisi Kimia Biji Jagung

Tabel 1. Komposisi Kimia Biji Jagung

Komponen	Pati (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Gula (%)	Abu (%)	Serat (%)
Biji Utuh	73,4	9,1	4,4	1,9	1,4	9,5
Endosperma	87,6	80	0,8	0,62	0,3	1,5
Lembaga	8,3	18,4	33,2	10,8	10,5	14

*Suber : (Anonim,2013).

2.1.3 Berbagai Macam Olahan Dari Jagung

Dilihat dari banyaknya kandungan nutrisi pada jagung, hampir seluruh komponen dari jagung dapat dimanfaatkan baik itu sebagai pakan ternak maupun diolah menjadi berbagai makanan tradisional seperti :

a. Nasi empok dan lontong jagung

Makanan pokok dari olahan jagung pipilan kering ini dapat ditemukan di desa-desa Jawa Timur dan Jawa Tengah. Demikian juga nasi jagung, masih bertahan di desa-desa penghasil jagung. Kondisi ini ditemui hampir di semua daerah yang penduduknya mengonsumsi nasi jagung di Indonesia (Suarni, 2013).

b. Cookies Bekatul jagung

Makanan sejenis kue kering yang berbahan dasar tepung terigu dengan campuran bekatul jagung. Penambahan bekatul jagung hingga 20% pada adonan menghasilkan nilai aroma dan kerenyahan yang disukai (Suarni, 2009).

c. Tortila

Olahan pangan berupa snack berbahan baku jagung yang memiliki tingkat kerenyahan tinggi. Makanan ini terbuat dari campuran adonan antara tepung terigu dengan tepung tapioka, adonan diberi bumbu dan direbus menggunakan daun pisang, setelah itu dipotong kecil-kecil dan dijemur dibawah sinar matahari. Setelah kering baru dapat digoreng dan dikemas (Setyaningsih, 2012).

d. Mie Jagung

Olahan berupa mie ini terbuat dari jagung. Cara membuatnya sama halnya seperti pembuatan mie pada umumnya. Namun, yang membedakan adalah bahan dasar pembuatannya dan kandungan nutrisinya lebih tinggi daripada mie biasa (Setyaningsih, 2012).

e. Rempeyek Jagung

Rempeyek adalah produk makanan hasil olahan dari tepung beras. Namun rempeyek jagung terbuat dari tepung jagung, keunggulan rempeyek jagung terletak pada kandungan gizi yang tinggi karena jagung memiliki kandungan karbohidrat dan serat yang tinggi (Setyaningsih, 2012).

Selain hasil olahan berbahan dasar jagung di atas, juga terdapat hasil olahan jagung yang berupa dedak jagung, salah satunya adalah enjet-enjet

f. Bassang

Bassang memiliki penampakan yang hampir sama dengan bubur jagung. Jagung yang digunakan dalam pembuatan bassang ini adalah jagung tua, kering dan telah disosoh. Pembuatannya cukup sederhana yaitu hanya dengan memasak jagung sosoh hingga kental dengan memberikan tambahan santan, garam, gula dan tepung beras tetapi membutuhkan waktu penyajian yang cukup lama ± 23 jam (Husain, dkk., 2006).

g. Es Krim Nabati

Bahan dasar pembuatan es krim ini adalah dari susu jagung manis yang diperoleh dari sari jagung. Es krim ini dapat dipilih menjadi alternatif bagi seorang vegetarian. Cara membuatnya sama dengan halnya membuat es krim pada umumnya, yang membedakan adalah bahan dasarnya saja (Darma, dkk., 2013).

2.2 Enjet-enjet



Gambar 1. *Enjet-enjet*

Enjet-enjet adalah makanan tradisional berbahan dasar dedak jagung yang didapatkan dari hasil sampingan pengolahan tepung jagung. Dedak jagung inilah sangat jarang diolah masyarakat pada umumnya menjadi makanan. Padahal di dalam dedak jagung sendiri mengandung banyak gizi. Bagian jagung untuk pembuatan *enjet-enjet* yang dipilih hanya lembaganya saja. Masyarakat percaya jika lembaga jagung

mengandung banyak karbohidrat dan rendah gula. *Enjet-enjet* biasanya di makan bersamaan dengan nasi jagung, namun banyak juga masyarakat yang menjadikannya sebagai camilan. Banyak orang yang belum mengerti tentang makanan ini, sebab makanan tradisional ini hanya dapat ditemui di kota Purwodadi saja. Bahan dasar yang dipilih ialah jenis jagung putih, karena tekstur dan rasa dari jagung putih yang gurih sehingga cocok sebagai bahan dasar pembuatan *enjet-enjet*.

Proses pembuatan *enjet-enjet* sendiri dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan perendaman air kapur dan perendaman air biasa. Akan tetapi jika dilihat dari fenomena masyarakat, masyarakat cenderung mengolah *enjet-enjet* dengan cara direndam dengan air kapur. Alasan penggunaan larutan kapur dalam pengolahan *enjet-enjet* akan mengurangi jumlah mikroba, memperbaiki tekstur, aroma. (Febrianto, dkk., 2014).

2.2.1 Manfaat Perendaman Air Kapur

Air kapur merupakan salah satu dari bahan tambahan yang digunakan untuk merendam bahan makanan untuk diproses lebih lanjut. Perendaman air kapur ini dimaksudkan untuk memudahkan proses selanjutnya. Pengaruh konsentrasi air kapur terhadap kadar air disebabkan karena kapur ini bersifat mengikat CO_2 dan air (higroskopis) sehingga membentuk $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan mengurangi kandungan air yang ada dalam bahan pangan. Dalam hal ini larutan kapur yang bersifat alkalis diharapkan mampu memperbaiki tekstur bahan makanan (Hasnelly, dkk., 2014).

Faktor lain yang mempengaruhi penambahan air kapur selain memperbaiki tekstur bahan makanan, perendaman akan berpengaruh pada kandungan kimia dari biji jagung. Kandungan yang mengalami perubahan antara lain kadar abu dan karbohidrat yang mengalami peningkatan, hal tersebut dapat terjadi karena disebabkan oleh penggunaan alkali yang dapat meningkatkan jumlah mineral dalam jagung sehingga kandungan kimia yang dimaksudkan pun meningkat. Selain hal tersebut juga terdapat manfaat dari perendaman air kapur yaitu dapat mempercepat pemasakan, meningkatkan kemampuan pengikatan air serta menghambat terjadinya retrogradasi. Semua hal tersebut pada akhirnya berpengaruh pada tekstur produk olahan dari tepung jagung yang dihasilkan (Febrianto, dkk., 2014).

2.3 Karbohidrat

2.3.1 Pengertian Karbohidrat

Karbohidrat adalah polihidroksi aldehida atau polihidroksi keton, mempunyai rumus umum $C_nH_{2n}O_n$ yang terdiri dari unsur karbon, hidrogen, dan oksigen. Terdiri atas unsur C, H, O dengan perbandingan 1 atom C, 2 atom H, 1 atom O. Karbohidrat merupakan sumber energi dan cadangan energi, yang melalui proses metabolisme karbohidrat dapat dibedakan menjadi 2 jenis yaitu karbohidrat sederhana & karbohidrat kompleks. Contoh dari karbohidrat sederhana adalah monosakarida seperti glukosa, fruktosa & galaktosa atau juga disakarida seperti sukrosa & laktosa. Jenis-jenis karbohidrat sederhana ini dapat ditemui terkandung di dalam produk pangan seperti madu, buah-buahan dan susu. Sedangkan contoh dari karbohidrat kompleks adalah pati

(starch), glikogen (simpanan energi di dalam tubuh), selulosa, serat (fiber) atau dalam konsumsi sehari-hari karbohidrat kompleks dapat ditemui terkandung di dalam produk pangan seperti, nasi, kentang, jagung, singkong, ubi, pasta, roti dsb. Karbohidrat digolongkan menjadi: monosakarida, disakarida, dan polisakarida menurut jumlah monomer yang menyusun polimernya (Irawan, 2007).

2.3.2 Klasifikasi Karbohidrat

Secara umum karbohidrat dikelompokkan berdasarkan jumlah monomernya, yaitu monosakarida, oligosakarida, dan polisakarida.

a. Monosakarida

Monosakarida merupakan golongan karbohidrat yang paling sederhana dan hanya tersusun atas satu unit gula serta tidak dapat dihidrolisis menjadi unit-unit karbohidrat yang lebih kecil. Monosakarida dapat diklasifikasikan berdasarkan gugus fungsionalnya yaitu aldehid atau keton. Beberapa jenis monosakarida yang umum dikenal antara lain adalah glukosa, fruktosa, dan galaktosa. Disakarida merupakan gabungan dari dua jenis monosakarida, seperti sukrosa, laktosa, dan maltosa.

Semua jenis monosakarida merupakan gula reduksi, demikian pula disakarida kecuali sukrosa. Gula reduksi merupakan gula yang memiliki gugus hidroksil (-OH) bebas yang reaktif yang terletak pada gugus aldehid dan keton. Glukosa dan galaktosa memiliki gugus hidroksil bebas yang reaktif pada atom karbon nomor 1. Gugus hidroksil

bebas yang reaktif dari glukosa telah berikatan dengan gugus hidroksil bebas yang reaktif dari fruktosa melalui ikatan α -1,2-glikosidik menjadi sukrosa (Rauf, 2015).

b. Oligosakarida

Oligosakarida merupakan disakarida (terdiri dari dua unit monosakarida) yang terjadi proses kondensasi dua molekul monosakarida. Contoh paling umum dari disakarida adalah sukrosa. Oligosakarida yang mengandung tiga atau empat unit atau bahkan lebih sekalipun sangat jarang terdapat di alam (Sudarmadji,dkk., 2003).

Oligosakarida memiliki sifat mudah larut dalam air,sehingga memudahkan dalam proses ekstraksi. Berdasarkan kecernaannya,oligosakarida dibedakan menjadi oligosakarida tahan cerna dan oligosakarida tidak tahan cerna. Oligosakarida tahan cerna memiliki ciri yang khas, yaitu pada jenis ikatannya. Ikatan oligosakaridanya tidak dapat dihidrolisis oleh enzim pencernaan manusia sehingga tidak dapat dicerna usus manusia (Rauf,2015).

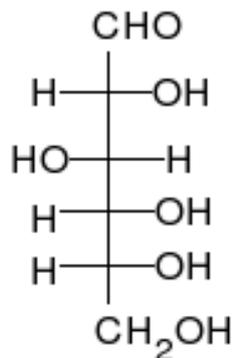
c. Polisakarida

Polisakarida merupakan kelompok karbohidrat yang paling banyak terdapat di alam. Polisakarida merupakan senyawa makromolekul yang terbentuk dari banyak sekali satuan (unit) monosakarida. Jumlah polisakarida ini terdapat jauh lebih banyak daripada oligo maupun monosakarida.

Sebagian polisakarida membentuk struktur tanaman yang tidak dapat larut misalnya selulosa dan hemiselulosa. Sebagian lagi membentuk senyawa cadangan pangan berbentuk pati dalam tanaman atau glikogen pada sel-sel hewan. Karbohidrat cadangan pangan tersebut dapat larut dalam air hangat. Kelompok polisakarida lain berbentuk gum (atau gom), pektin dan derivat-derivatnya (Sudarmadji, dkk., 2003).

Dari komponen karbohidrat diatas, Glukosa termasuk dalam kelompok monosakarida yaitu suatu karbohidrat terpenting yang digunakan sebagai sumber tenaga bagi makhluk hidup.

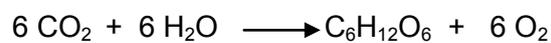
2.4 Glukosa



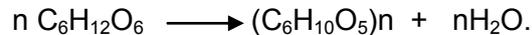
Gambar 2. Struktur *Kimia Glukosa*

Glukosa merupakan komponen karbohidrat dari kelompok monosakarida yang dapat larut dalam air, tidak berwarna, berbentuk kristal padat dan paling banyak terdapat di alam. Di dalam tubuh sendiri

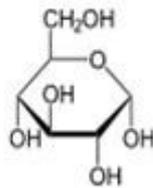
glukosa digunakan sebagai sumber energi. Di alam glukosa dihasilkan dari reaksi antara karbondioksida dan air dengan bantuan sinar matahari dan klorofil dalam daun. Proses ini disebut fotosintesis dan glukosa yang terbentuk digunakan untuk pembentukan amilum atau selulosa. Dalam respirasi, melalui serangkaian reaksi terkatalisis enzim, glukosa teroksidasi hingga akhirnya membentuk karbon dioksida dan air, menghasilkan energi, terutama dalam bentuk ATP.



Amilum terbentuk dari glukosa dengan jalan penggabungan molekul-molekul glukosa yang membentuk rantai lurus maupun bercabang dengan melepaskan molekul air.

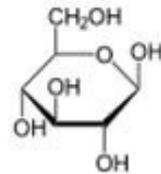


Dalam larutan, glukosa rantai terbuka berada dalam kesetimbangan dengan beberapa isomer siklis. Siklisasi glukosa diakibatkan adanya reaksi antara gugus aldehida $-(\text{C}=\text{O})\text{H}$ pada C1 dengan gugus hidroksi $-\text{OH}$ pada C4 atau C5, membentuk hemiasetal $-\text{C}(\text{OH})\text{H}-\text{O}-$. Hemiasetal adalah senyawa yang berasal berturut-turut dari aldehid dan keton. Glukosa rantai tertutup (siklis) digambarkan dengan proyeksi Haworth. D-glukosa mempunyai empat macam isomer siklis, yaitu α -D-glukopiranos, β -D-glukopiranos, α -D-glukofuranosa, and β -D-glukofuranosa yang kesemuanya merupakan senyawa kiral.

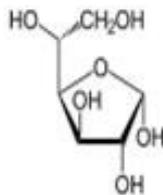


α -D - Glucopyranose Glukopiranososa

Glukopiranososa

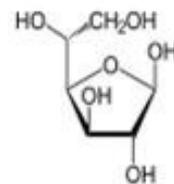


β -D - Glucopyranose



α -D - Glucofuranose Glucofuranose

Glucofuranose



β -D - Glucofuranose

Glukosa yang merupakan monomerik utama karbohidrat dapat digunakan secara langsung sebagai sumber energi dalam seluruh bagian tubuh. Kelebihan glukosa yang tidak diperlukan akan diubah menjadi glikogen dan disimpan dalam hati dan jaringan otot, atau diubah menjadi lemak dan disimpan dalam jaringan adiposa kadar glukosa bebas dalam darah selalu dijaga oleh tubuh (Simanjuntak, 2006).

2.4.1 Peran Glukosa Dalam Tubuh Manusia.

Dalam darah tersebut memiliki zat glukosa yang digunakan untuk dibakar agar mendapatkan energi atau kalori. Glukosa yang sebagian berasal dari dalam darah berasal dari hasil penyerapan usus. Selain itu juga glukosa berasal dari pemecahan simpanan energi dalam jaringan.

Glukosa yang ada pada usus bisa juga berasal dari makanan yang kita makan. Kadar glukosa dalam darah bervariasi dengan penyerapan.

Glukosa akan menjadi lebih tinggi setelah makan dan akan turun bila tidak ada makanan yang masuk selama beberapa jam. Glukosa disimpan sebagai glikogen di dalam sel hati oleh insulin. Glikogen akan dibuat menjadi glukosa oleh glukogen. Pada suatu keadaan dimana kadar glukosa dalam tubuh dapat mengalami peningkatan, kelebihan kadar glukosa dalam darah disebut hiperglikemia. Sedangkan keadaan dimana kadar glukosa dalam tubuh mengalami penurunan disebut hipoglikemia. Oleh sebab itu asupan glukosa yang cukup sangat penting untuk proses metabolisme tubuh (Saputro dan Estiasih, 2015).

2.5 Metode Penetapan Kadar Karbohidrat

2.5.1 Metode Kualitatif

Metode penetapan kadar karbohidrat dapat dilakukan dengan berbagai cara baik kualitatif maupun kuantitatif. Metode kualitatif yang biasa digunakan antara lain yaitu:

a. Molish

Karbohidrat oleh asam sulfat pekat akan dihidrolisa menjadi monosakarida dan selanjutnya monosakarida mengalami dehidrasi oleh asam sulfat menjadi furfural atau hidroksi metil furfural. Apabila pemberian asam sulfat pada larutan karbohidrat yang telah diberi alfa naftol melalui dinding tabung dan secara hati-hati maka warna ungu

yang terbentuk berupa cincin pada batas antara larutan karbohidrat dengan asam sulfat.

b. Uji Seliwanoff

Peristiwa dehidrasi monosakarida ketosa menjadi furfural lebih cepat dibandingkan dehidrasi monosakarida aldosa. Aldosa mengalami transformasi menjadi ketosa. Dengan demikian aldosa akan bereaksi negatif pada uji selliwanoff. Pada pengujian ini furfural yang terbentuk dari dehidrasi tersebut dapat bereaksi dengan resorcinol membentuk senyawa kompleks berwarna merah.

c. Uji Benedict

Gula reduksi dengan larutan Benedict (campuran garam kuprisulfat, Natrium sitrat, Natrium karbonat) akan terjadi reaksi reduksi oksidasi dan dihasilkan endapan berwarna merah dari kupro oksida.

d. Uji Barfoed

Larutan Barfoed (campuran cupri asetat dan asam asetat) akan bereaksi dengan gula reduksi (monosakarida) sehingga dihasilkan endapan merah kuprooksida. Dalam suasana asam gula reduksi yang termasuk disakarida memberikan reaksi yang sangat lambat dengan larutan Barfoed sehingga tidak memberikan endapan merah kecuali pada waktu percobaan yang diperlama. Uji ini untuk menunjukkan gua reduksi monosakarida.

e. Uji Iodin

Karbohidrat golongan polisakarida akan memberikan reaksi dengan larutan iodin dan memberikan warna spesifik bergantung pada jenis karbohidratnya. Amilosa dengan iodin akan berwarna biru; Amilopektin dengan iodin akan berwarna merah violet; glikogen maupun dextrin dengan iodin akan berwarna merah coklat

f. Uji Fehlings

Larutan Fehlings yang terdiri dari campuran kupri sulfat, Na-K-tatrat dan Natrium hidoksida dengan gula reduksi dan dipanaskan akan terbentuk endapan yang berwarna hijau, kuning-oranye atau merah tergantung dari macam gula reduksinya (Sudarmadji, dkk., 2003).

2.5.2 Metode Kuantitatif

Banyak cara yang dapat digunakan untuk menentukan banyaknya karbohidrat dalam suatu bahan. Penentuan karbohidrat polisakarida maupun oligosakarida memerlukan perlakuan pendahuluan yaitu hidrolisa lebih dahulu sehingga diperoleh monosakarida. Penentuan monosakarida yang dihasilkan dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain lain dengan cara kimiawi, cara enzimatis atau biokimiawi dan cara kromatografi.

A. Cara Kimiawi

1. Cara Luff Schoorl

Pada penentuan gula cara Luff Schoorl, yang ditentukan bukan kuprooksida yang mengendap tetapi dengan menentukan kuprooksida dalam larutan sebelum direaksikan dengan gula reduksi (titrasi blanko) dan sesudah direaksikan dengan sampel gula reduksi (titrasi sampel).

2. Cara Munson-Walker

Penentuan gula cara ini adalah dengan menentukan banyaknya kuprooksida yang terbentuk dengan cara penimbangan atau dengan melarutkan kembali dengan asam nitrat kemudian menitrasi dengan thiosulfat.

3. Cara Lane-Eynon

Penentuan gula cara ini adalah dengan cara menitrasi reagen Soxhlet (larutan CuSO_4 , K-Na-tatrat) dengan larutan gula yang diselidiki. Banyaknya larutan contoh yang dibutuhkan untuk menitrasi reagen Soxhlet dapat diketahui banyaknya gula yang ada dengan melihat tabel Lane-Eynon.

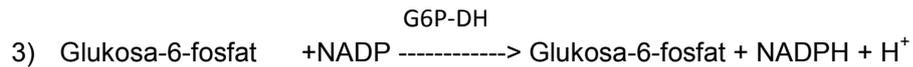
B. Cara Enzymatis

Salah satu contoh penetapan kadar karbohidrat dengan cara enzymatis dalah penentuan glukosa dan fruktosa. Penentuan cara ini adalah glukosa dan fruktosa difosforilasikan menjadi glukosa dan fruktosa difosforilasikan menjadi glukosa-6-fosfat (G6P) dan fruktosa-6- fosfat (F6P) dengan enzim heksokinase (HK) dan Adenosin-5-trifosfat (ATP).





Dengan adanya enzim glukosa-6-fosfat dehidrogenase (G6P-DH), G-6-P dioksidasi oleh Nikotinamida adenin dinukleotida (NADP) menjadi glukonat-6-fosfat.



Jumlah NADPH yang terbentuk setara dengan banyak glukosa yang bereaksi sehingga NADPH inilah yang diukur dengan spektrofotometer pada serapan sinar panjang. Setelah reaksi 3 selesai, F-6-P perlu diubah menjadi G-6-P dengan bantuan enzim fosfoglukosa isomerase (PGI).



Glukosa-6-fosfat dengan NADP membentuk glukonat-6-fosfat dan NADPH. Jumlah NADPH yang terbentuk setara dengan jumlah fruktosa yang ada.

C. Cara Kromatografi

Penentuan karbohidrat dengan cara kromatografi adalah dengan mengisolasi dan mengidentifikasi karbohidrat dalam suatu campuran. Isolasi karbohidrat ini berdasarkan prinsip pemisahan suatu campuran berdasarkan atas perbedaan distribusi rasionya pada fase tetap dengan fase bergerak. Dalam kromatografi, ekstrak yang akan ditentukan karbohidratnya perlu dimurnikan dan dijernihkan. Selain itu senyawa-senyawa organik yang ada harus dihilangkan untuk

mencegah terjadinya tailing misalnya pada kromatografi kertas atau kromatografi lapis tipis (Sudarmadji, dkk.,2003).

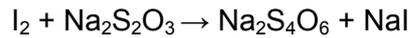
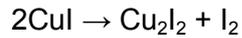
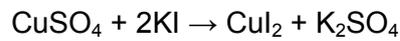
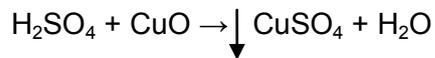
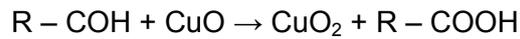
. Penentuan karbohidrat yang termasuk polisakarida maupun oligosakarida memerlukan perlakuan pendahuluan sehingga diperoleh monosakarida. Untuk keperluan ini, maka bahan dihidrolisis dengan asam atau enzim pada suatu keadaan tertentu. Salah satu metode kuantitatif yang paling mudah pelaksanaannya dan tidak memerlukan biaya mahal adalah metode Luff Schoorl. Metode Luff Schoorl merupakan metode yang digunakan untuk menentukan kandungan gula dalam sampel secara kimiawi.

2.6 Metode Luff Schoorl

Metode Luff Schoorl adalah suatu proses reduksi dari larutan luff schoorl oleh gula - gula pereduksi (semua monoksida, laktosa dan maltosa). Hidrolisis karbohidrat menjadi monosakarida yang dapat mereduksi Cu^{2+} menjadi Cu^{1+} . Sukrosa tidak memiliki sifat - sifat mereduksi, karena itu untuk menentukankadar sukrosa harus dilakukan inversi terlebih dahulu menjadi glukosa dan fruktosa.

Pengukuran karbohidrat yang merupakan gula pereduksi dengan metode Luff Schoorl ini didasarkan pada reaksi monosakarida yang akan mereduksikan CuO dalam larutan Luff menjadi Cu_2O . Kelebihan CuO akan direduksikan dengan KI berlebih, sehingga dilepaskan I_2 . I_2 yang dibebaskan tersebut dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Reaksinya adalah sebagai berikut:



I_2 + amilum : biru

Pada dasarnya prinsip metode analisa yang digunakan adalah Iodometri, dimana proses iodometri adalah proses titrasi terhadap iodium (I_2) bebas dalam larutan. Apabila terdapat zat oksidator kuat (H_2SO_4) dalam larutannya yang bersifat netral atau sedikit asam dengan penambahan ion iodida berlebih akan membuat zat oksidator tersebut tereduksi dan membebaskan I_2 yang setara jumlahnya dengan banyaknya oksidator (Rohmaningsih, 2008).

Berikut adalah rumus perhitungan penetapan kadar Glukosa:

$$\text{Kadar Glukosa} = \frac{\text{Kesetaraan mg glukosa} \times P}{\text{Berat bahan (mg)}} \times 100 \%$$

Untuk menghitung kadar glukosa diperlukan tabel penetapan kadar glukosa.

Berikut angka tabel penetapan kadar glukosa menurut SNI :

Tabel 2. Angka Tabel Penetapan Kadar Glukosa Menurut SNI

mL Na ₂ S ₂ O ₃ ± 0,1N	Glukosa, Fruktosa,Gula invert (mg)	Laktosa (mg)	Maltose (mg)
1	2,4	3,6	3,9
2	2,8	7,3	7,8
3	7,2	11,0	11,7
4	9,7	14,7	15,6
5	12,2	18,4	19,6
6	14,7	22,1	23,5
7	17,2	25,8	27,5
8	19,8	29,5	31,5
9	22,4	33,2	35,5
10	25,0	37,0	39,5
11	27,6	40,8	43,5
12	30,0	44,6	47,5
13	33,0	48,4	51,6
14	35,7	52,2	55,7
15	38,5	56,0	59,8
16	41,3	59,9	63,9
17	44,2	63,8	68,0
18	47,1	67,7	72,2
19	50,0	71,7	76,5
20	52,1	75,7	80,9
21	56,1	79,8	85,4
22	59,1	83,9	90,0
23	62,2	88,0	94,6

*Sumber : (SNI, 2008).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Dilaksanakan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman Universitas Setia Budi Surakarta.

3.1.2 Waktu Penelitian

Dilaksanakan Pada Tanggal 27-28 Maret 2017.

3.2 Alat, Bahan Dan Reagen:

3.2.1 Alat :

- a. Buret
- b. Erlenmeyer
- c. Labu takar
- d. Batang pengaduk
- e. Neraca elektrik
- f. Lampu spirtus
- g. Kaki tiga
- h. Gelas ukur
- i. Volum pipet
- j. Pipet tetes

3.2.2Bahan:

Enjet-enjet

3.2.3 Reagen:

- a. Reagen Luff Schoorl
- b. Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1\text{N}$
- c. H_2SO_4 4N
- d. Larutan KIO_3 0,1 N
- e. Amylum 1%
- f. Larutan Pb asetat 10%
- g. KI 20%

3.3 Variabel

3.3.1 Variabel bebas : kadar glukosa.

3.3.2 Variabel terikat : *Enjet-enjet* yang direndam dalam air kapur dan *enjet-enjet* yang direndam dalam air biasa.

3.3.3 Sampel *enjet-enjet* di beli dari pedagang pasar Purwodadi, Jawa Tengah.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Prosedur Pembuatan *Enjet-enjet*

- a. Menggiling kasar jagung putih dengan mesin selep
- b. Kemudian jagung diayak dan diambil bagian dedaknya saja.
- c. Kemudian dedak jagung yang telah dipisahkan tadi direndam dengan menggunakan air larutan kapur atau air biasa.
- d. Setelah itu dedak jagung ditiriskan dan diberi campuran bumbu yang terdiri dari bawang putih, bawang merah, cabai, garam, penyedap rasa dan daun jeruk sebagai pemberi aroma.
- e. Mecampur semua bahan tersebut, kemudian adonan dikepal-kepal.

- f. Mengukus adonan yang sudah dikepal-kepal selama 15 menit. Dan enjet-enjet sudah siap untuk dikonsumsi.

3.4.2 Prosedur Preparasi Sampel

- a. Menimbang sampel sebanyak 5 – 10 gram (sebelumnya telah dihaluskan), masukkan ke dalam labu takar 100 ml.
- b. Menambahkan 10 ml larutan Pb asetat 10% sambil dikocok. Tepatkan dengan akuades sampai tanda batas dan dikocok.
- c. Menyaring dan memipet 25 ml filtratnya, memasukkan ke dalam labu takar 50 ml.
- d. Menambahkan aquades sampai dengan tanda batas (Sudarmadji, dkk., 1997).

3.4.3 Prosedur Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1\text{N}$ dengan $\text{KIO}_3 0,1\text{N}$

- a. Memipet 10 mL larutan KIO_3 standart, lalu masukan dalam erlenmeyer.
- b. Menambahkan larutan H_2SO_4 4N sebanyak 2 mL.
- c. Kemudian menutup dengan plastik.
- d. Menitrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ standart sampai kuning muda.
- e. Menambahkan amylum 1% sebanyak 1 mL lalu dilakukan titrasi kembali sampai warna biru tepat hilang atau konstan (Sudarmaji, dkk., 1997).

3.4.4 Prosedur Penetapan Glukosa dengan Metode Luff Schoorl.

- a. Memipet 10 ml filtrat dari sample ke dalam Erlenmeyer 250 mL bertutup.
- b. Menambahkan 25 mL larutan luff schoorl.
- c. Memanaskan sekitar 2 menit sampai mendidih dan didihkan selama 10 menit diatas api spirtus.
- d. Dinginkan secepatnya dibawah kran
- e. Setelah dingin menambahkan 10 – 15 mL larutan KI 20% dan 25 mL larutan H_2SO_4 4N dengan perlahan-lahan
- f. Menitrasi dengan larutan $Na_2S_2O_3 \pm 0.1N$ hingga larutan berwarna kuning. Selanjutnya ditambah larutan amylum 1% sebagai indikator. Titrasi dilanjutkan kembali hingga warna biru tepat hilang. Melakukan prosedur yang sama untuk blanko (Sudarmadji, dkk., 1997).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Laboratorium Analisa Makanan dan Minuman di Universitas Setia Budi maka diperoleh hasil pada tabel 3 :

Tabel 3. Hasil Kadar Glukosa pada Enjet-enjet

No	Perlakuan Perendaman Sampel Enjet-enjet	Kadar Glukosa Sampel (%)*
1	Air Kapur	10,39 %
2	Air Biasa	5,34 %

Ket : * Perhitungan Kadar Glukosa di Lampiran

4.2 Pembahasan

Pada penelitian penentuan kadar glukosa pada enjet-enjet, metode yang dipilih adalah metode Luff Schoorl . Sebelum dilakukan pemeriksaan kadar glukosa pada sampel, terlebih dahulu dilakukan preparasi sampel. Sampel yang telah ditimbang dimasukan dalam labu takar dan diberi larutan Pb Acetat 10%. Tujuan penambahan Pb Acetat yaitu untuk mengendapkan protein yang ada pada sampel enjet-enjet sehingga tidak mengganggu dalam menetapkan kadar glukosanya (Saparinto, 2013).

Penambahan Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) atau disebut juga air kapur pada pembuatan awal *enjet-enjet* antara lain untuk mempercepat pemasakan, meningkatkan kemampuan pengikatan air serta

menghambatterjadinya retrogradasi. Semua hal tersebut pada akhirnya berpengaruh pada tekstur produk olahan dari tepung jagung yang dihasilkan (Febrianto, dkk., 2014).

Pada sampel *enjet-enjet* dengan perlakuan perendaman dalam air kapur mengandung glukosa sebanyak 10,39% sedangkan pada *enjet-enjet* dengan perlakuan perendaman dalam air biasa mengandung glukosa sebanyak 5,34%. Hal ini disebabkan karena perbedaan cara perendaman, pada proses perendaman dengan air kapur, selama proses itu juga telah terjadi perubahan kimia pada butir jagung. Butir jagung yang mengandung komponen dinding sel yang terdiri hemiselulosa dan lignin yang sangat larut dalam larutan alkali, kernel melunak dan pericarp menjadi longgar (Febrianto, dkk.,2014).Sedangkan pada jagung yang direndam dengan air biasa, perubahan kimia yang terjadi tidak sebanyak perubahan kimia pada jagung yang direndam dengan air kapur.

Peningkatan kadar glukosa pada *enjet-enjet* yang direndam air kapur dapat terjadi karena proses perendaman pada larutan alkali terlalu lama atau penambahan larutan alkali terlalu banyak sehingga dapat meningkatkan jumlah mineral serta kandungan dalam biji jagung juga ikut meningkat, salah satunya adalah kadar karbohidrat, sehingga memungkinkan bila glukosa yang termasuk kedalam karbohidrat kelompok monosakarida juga ikut berpengaruh.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Terdapat perbedaan antara kadar glukosa pada *enjet-enjet* yang direndam air kapur dengan *enjet-enjet* yang direndam air biasa. Kadar glukosa pada *enjet-enjet* yang direndam air kapur lebih tinggi daripada *enjet-enjet* yang direndam air biasa.
- b. Kadar glukosa pada *enjet-enjet* yang direndam dalam air kapur sebanyak 10,39%. Sedangkan kadar glukosa pada *enjet-enjet* yang direndam dalam air biasa 5,34%.

5.2 Saran

- a. Diperlukan penentuan parameter lain mengenai kandungan gizi *enjet-enjet* kecuali pemeriksaan glukosa.
- b. Diperlukan penentuan kandungan lain dalam *enjet-enjet* namun dengan perlakuan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2013. BAB II TINJAUAN PUSTAKA. (Online), (<http://digilib.unila.ac.id/13190/19/TINJAUAN%20PUSTAKA.pdf>, diakses 19 April 2017).
- Irawan, A. M. 2014. "KARBOHIDRAT". *Jurnal Sport Science Brief* Volume 1, Nomer 3. Tahun 2014.
- Atmadja, G. S. 2006. "Pengembangan Produk Pangan Berbahan Dasar Jagung Quality Protein Maize (*Zea Mays L.*) dengan Menggunakan Teknologi Ekstruksi". Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Darma, S. G., Diana, P., & Endang, N. 2013. "Pembuatan Es Krim Jagung Manis Kajian Jenis Zat Penstabil, Konsentrasi Non Dairy Cream Serta Aspek Kelayakan Finansial". *Jurnal REKA Agroindustri* Volume I, Nomer 1, Tahun 2013.
- Febrianto, A., Basito ., & Chairul, A. 2014. "Kajian Karakteristik Fisikokimia dan sensoris Tortila Corn Chips dengan Variasi Larutan Alkali pada Proses Nikstamalisasi Jagung". *Jurnal Teknosains Pangan* Volume 3, Nomer 3, Juli 2014.
- Hasnelly ., Asgar, A., & Yoesepa, V. 2014. "Pengaruh Konsentrasi Larutan Air Kapur dan Lama Perendaman Terhadap Karakteristik French Fries Ubi Jalar (*Ipomoea batatas. L.*)". *Pasundan Food Technology Journal* Volume I, Nomer 2, Tahun 2014.
- Husein, H., Tien, R., Sugiyono., & Bambang, H. 2006. "Pengaruh Metode Pembekuan Dan Pengeringan Terhadap Karakteristik Grits Jagung Instan (*Effects of Freezing and Drying Methods on the Characteristics of Instant Corn Grits*)" *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* Volume XVII, Nomer 3, November 2006.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek). Produksi: eBook Pangan.com. (Online), (<http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Teknologi-Pengolahan-Jagung-Teori-dan-Praktek.pdf>, diakses tanggal 14 Januari 2017).
- Rauf, R. 2015. *Kimia Pangan* . Yogyakarta: Andi Offset.
- Rohmaningsih. 2008. "Pengaruh Cara Pengeringan Terhadap Kadar Gula Reduksi Pada Sale Pisang". Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Saparinto, C. 2013. Grow Your Own Vegetables-Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan. Penebar Swadaya. Yogyakarta. 180 hlm.

- Saputro, P., dan Estiasih, T. 2015. “ Pengaruh Polisakarida Larut Air (PLA) dan Serat pangan Umbi-Umbian Terhadap Glukosa Darah : Kajian Pustaka”. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Volume 3, Nomer 2, April 2015, hlm 756-762.
- Setyaningsih, C. 2012. “Kajian Pengembangan Agribisnis Jagung Di Kabupaten Grobogan”. *Journal of Rural and Development*. Volume III, Nomer 1, Februari 2012.
- Simanjutak, D .2006. “Pemanfaatan Komoditas Non Beras dalam Diversifikasi Pangan Sumber kalori”. *Jurnal Penelitian*, (Online)., Volume 4, Nomer 1, April 2006, hlm 45-54.
- Standar Nasional Indonesia. 2008. Kembang Gula Bagian 1 : Lunak. SNI 3547.1: 2008.(Online),(https://sweetcandyind.files.wordpress.com/2010/05/29855_sni-3547-1-2008.pdf, diakses tanggal 5 April 2017).
- Suarni. 2009. “Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)”. *Jurnal Litbang Pertanian* Volume28,No.2, April 2009. hlm 63-71.
- Suarni. 2013. “Pengembangan Pangan Tradisional Berbasis Jagung Mendukung Diversifikasi Pangan “ . *Jurnal IPTEK Tanaman Pangan* Volume 8,No 1, April 2013.hlm 39-47.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi, 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. 2003. *Analisa Bahan Makanan dan Minuman*. Yogyakarta: Liberty.

L A M P I R A N

Lampiran 1. Pembuatan Reagen

1. Prosedur Pembuatan Larutan Luff Schoorl sebanyak 1 Liter.

- a. Menimbang sebanyak 25 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 100 mL air panas.
- b. Menimbang sebanyak 50 gram asam citrat, dilarutkan dalam air panas.
- c. Menimbang 388 gr soda murni ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) dilarutkan dalam 300-400 mL air mendidih.
- d. Menuangkan larutan asam citratnya kedalam larutan soda murni ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) sambil digojog dengan hati-hati.
- e. Menambahkan larutan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, kemudian homogenkan.
- f. Setelah larutan dingin, ditambahkan aquadest sampai tanda batad 1000 mL.
- g. Bila terjadi kekeruhan, didiamkan kemudian disaring, lalu pindahkan reagen pada botol warna gelap dan ditutup.
- h. Reagen siap digunakan.

2. Pembuatan larutan standart primer KIO_3 0,1 N sebanyak 250 ml

$$\text{Berat KIO}_3 = \frac{\text{volume yang dibuat}}{1000} \times \text{N yang dibuat} \times \frac{\text{BM KIO}_3}{\text{Valensi KIO}_3}$$

$$\text{KIO}_3 = \frac{250}{1000} \times 0,1 \times \frac{214}{6}$$

$$\text{KIO}_3 = 0,8917 \text{ gram}$$

Menimbang kristal KIO_3 sebanyak 1,07 gram, selanjutnya masukkan ke dalam wadah dan tambahkan aquadest sampai volume 300 mL, mencampur sampai homogen.

Data penimbangan :

Kertas timbang + sampel = 1,3880 gram

Kertas timbang + sisa = 0,4948 gram

Sampel = 0,8932 gram

Koreksi kadar

Kadar KIO_3 = $\frac{\text{Berat Penimbangan}}{\text{Berat Teoritis}} \times \text{Normalitas yang dibuat}$

$$\begin{aligned} X &= \frac{0,8923}{0,8917} \times 0,1 \text{ N} \\ &= 0,100168218 \text{ N} \\ &= 0,1002 \text{ N} \end{aligned}$$

3. Prosedur Pembuatan Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N sebanyak 1 liter

$$\begin{aligned} \text{Berat bahan (g)} &= \frac{\text{Volume yang dibuat}}{1000} \times \text{N yang dibuat} \times \frac{\text{BM Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{Valensi Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \\ &= \frac{1000 \times 0,1 \times 248,18}{1000 \times 1} \\ &= 24,818 \text{ gram} \end{aligned}$$

Menimbang 24,818 gram serbuk $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan memasukan dalam labu takar 1000 mL, kemudian menambah aquadest sampai volume 1000 mL, mencampur hingga homogen.

4. Prosedur Pembuatan Larutan H₂SO₄ 4 N sebanyak 450 mL

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 36 = 450 \times 4$$

$$V_1 = 50 \text{ mL}$$

Mencampurkan sedikit aquadest dengan 50 mL larutan H₂SO₄ pekat dengan hati-hati, kemudian menambahkan aquadest sampai 450 mL dan mencampurnya sampai homogen lalu pindahkan pada botol kaca coklat dan tutup rapat. Reagen siap digunakan.

5. Pembuatan KI 20 % sebanyak 200 mL

Menimbang 40 gram kristal KI kemudian dimasukkan dalam beaker glass lalu menambahkan aquadest samapi tanda batas 200 mL.

6. Pembuatan amylum 1% sebanyak 100 mL

a. Menimbang amylum sebanyak 1 gram

b. Amylum dimasukkan dalam glass beaker, kemudian ditambah aquades panas sampai 100 mL

c. Aduk larutan amylum hingga tercampur merata dan tidak ada gumpalan. Indikator amylum siap untuk digunakan.

Lampiran 2. Data Hasil Perhitungan

Data Hasil Penimbangan

No.	Nama bahan	Berat wadah + Bahan (g)	Berat wadah + Sisa (g)	Berat bahan (g)
1.	Enjet-enjet dengan perendaman air kapur	48,3204	43,1531	5,1673
2.	Enjet-enjet dengan perendaman air biasa	48,2374	43,1381	5,0993

Data Standarisasi $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1 \text{ N}$ dengan KIO_3

No.	Nama bahan	Volume bahan (mL)	Volume titran $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1 \text{ N}$ (mL)	Volume rata-rata
1.	KIO_3	10	10,30	10,33
2.	KIO_3	10	10,30	
3.	KIO_3	10	10,40	

Perhitungan Standarisasi

a. $(V \times N) \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = (V \times N) \text{KIO}_3$

$$10,33 \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 10 \times 0,1 \text{ N}$$

$$N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = \frac{1}{10,33}$$

$$N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 0,09680 \text{ N}$$

Data Titration Blanko

No.	Nama bahan	Volume bahan (mL)	Volume titran $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1 \text{ N}$ (mL)	Volume rata-rata
1.	Luff School	25	25,30	25,37
2.	Luff School	25	25,40	
3.	Luff School	25	25,40	

Data Penetapan Kadar Glukosa

No.	Nama bahan	Volume bahan (mL)	Volume titran $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \pm 0,1 \text{ N}$ (mL)	Volume rata-rata
1.	Enjet-enjet dengan perendaman air kapur.	10	22,70	22,70
2.		10	22,70	
3.		10	22,80	
1.	Enjet-enjet dengan perendaman air biasa	10	23,40	23,50
2.		10	23,50	
3.		10	23,60	

Perhitungan Sampel

A. Sampel Enjet-Enjet yang Direndam Air Kapur

1. Selisih antara titran blanko dan sampel

$$\text{Volume blanko} - \text{Volume sampel} = 25,37 - 22,70$$

$$= 2,67 \text{ mL}$$

2. Volume Na-Thiosulfat

$$(V_1 \times N_1) \text{ Na-Thiosulfat} = (V_2 \times N_2) \text{ Na-Thiosulfat } 0,1\text{N}$$

$$2,67 \times 0,09680 = V_2 \times 0,1\text{N}$$

$$V_2 = 2,5845 \text{ mL}$$

3. Tabel mg Glukosa

mL Na-Thiosulfat 0,1N	mg Glukosa
2	2,8
2,5168	x
3	7,2
<hr/>	<hr/>
1	4,4

$$\begin{aligned} \text{Kesetaraan mg Glukosa untuk volume } 0,5168 \text{ mL} &= \frac{0,5168 \times 4,4}{1} \\ &= 2,5718 \text{ mg} \end{aligned}$$

2,5168 mL Na-Thiosulfat 0,1N setara dengan $2,8 + 2,5718 = 5,3718$ mg

4. Faktor Pengali dari Pengencer

5 g → 100 mL
↓ dipipet

25 mL
Faktor Pengkali (P_1) Pengenceran = $\frac{100}{25} = 4$ kali

25 mL → 250 mL
↓ dipipet
10 mL

Faktor Pengkali (P_2) Pengenceran = $\frac{250}{10} = 25$ kali

$$\begin{aligned} \text{Total Kali Pengenceran} &= P_1 \times P_2 \\ &= 4 \times 25 \\ &= 100 \text{ kali} \end{aligned}$$

5. Kadar Glukosa Pada Enjet-Enjet

$$\begin{aligned} \text{Kadar Glukosa} &= \frac{\text{Kesetaraan mg glukosa} \times P}{\text{Berat bahan (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{5,3718 \times 100}{5,1673 \times 1000} \times 100\% \\ &= 10,39\% \end{aligned}$$

B. Sampel Enjet-Enjet yang Direndam Air Biasa

1. Selisih antara titran blanko dan sampel

$$\begin{aligned} \text{Volume blanko} - \text{Volume sampel} &= 25,37 - 23,50 \\ &= 1,87 \text{ mL} \end{aligned}$$

2. Volume Na-Thiosulfat

$$\begin{aligned} (V_1 \times N_1) \text{ Na-Thiosulfat} &= (V_2 \times N_2) \text{ Na-Thiosulfat } 0,1N \\ 1,87 \times 0,09680 &= V_2 \times 0,1N \\ V_2 &= 1,8101 \text{ mL} \end{aligned}$$

3. Tabel mg Glukosa

mL Na-Thiosulfat 0,1N	mg Glukosa
1	2,4
1,7424	x
2	2,8
<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
1	0,4

$$\begin{aligned} \text{Kesetaraan mg Glukosa untuk volume } 0,8101 \text{ mL} &= \frac{0,8101 \times 0,4}{1} \\ &= 0,32404 \text{ mg} \end{aligned}$$

1,7424 mL Na-Thiosulfat 0,1N setara dengan $2,4 + 0,32404 = 2,7240$ mg

4. Faktor Pengkali dari Pengencer

5 g → 100 mL
↓ dipipet

25 mL

Faktor Pengkali (P_1) Pengenceran = $\frac{100}{25} = 4$ kali

25 mL → 250 mL
↓ dipipet
10 mL

Faktor Pengkali (P_2) Pengenceran = $\frac{250}{10} = 25$ kali

Total Pengkali (P) Pengenceran = $P_1 \times P_2$
= 4×25
= 100 kali

5. Kadar Glukosa Pada Enjet-Enjet

$$\begin{aligned} \text{Kadar Glukosa} &= \frac{\text{Kesetaraan mg glukosa} \times P}{\text{Berat bahan (mg)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,7240 \times 100}{5,0993 \times 1000} \times 100\% \\ &= 5,34\% \end{aligned}$$

Lampiran 3. Proses Pembuatan Enjet-Enjet



1. Jagung putih diselep kasar



2. Diambil bagian dedaknya saja



3. Dedak yang direndam air kapur



4. Dedak sehabis direndam air



Enjet-enjet dikepal



Enjet-enjet dikepal

Lampiran 4. Gambar Sampel



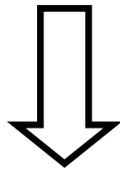
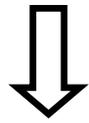
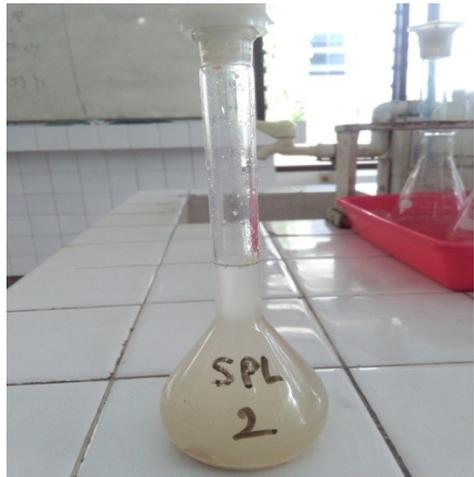
Enjet-enjet dengan perendaman air kapur



Enjet-enjet dengan perendaman air biasa

Lampiran 5. Preparasi Sampel







Lampiran 6. Hasil Titration Standarisasi



Lampiran 7. Hasil Titrasi Blanko

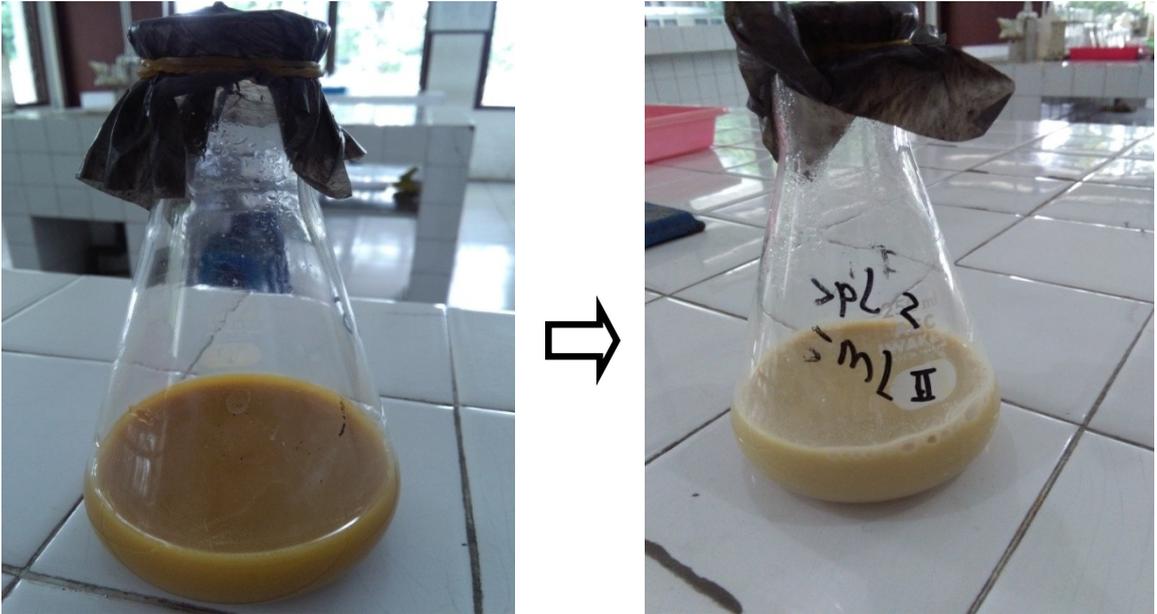


Lampiran 8. Hasil Titrasi Sampel

1. Proses pemanasan



2. Proses perubahan warna sebelum ditambah amylum.



3. Hasil Titrasi sampel 1



4. Hasil Titration Sampel 2

