

**ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT PADA MADU RANDU SEBAGAI
SALAH SATU ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA
DI SMA/MA KELAS XII**



Skripsi
Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah
Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu
Pendidikan Islam Jurusan Tadris Pendidikan Kimia

DISUSUN OLEH
MERTI ARIYANI
NIM : 00440155

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA
JURUSAN TADRIS MIPA
FAKULTAS TARBIYAH
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2006

Ibu Dra. Eddy Sulistyowati, Apt.M.S.

NOTA DINAS PEMBIMBING

Hal : Skripsi Sdri. Merti Ariyani

Lamp. : 4 eksemplar

Kepada:
Yth. Bapak dekan Fakultas Tarbiyah
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di
Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr wb

Setelah membaca, meneliti dan menyarankan perbaikan-perbaikan seperlunya, kami selaku pembimbing menyatakan bahwa skripsi saudara:

Nama : Merti Ariyani
NIM : 00440155
Jurusan : Tadris Pendidikan Kimia
Judul Skripsi :

ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT PADA MADU RANDU SEBAGAI
SALAH SATU ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA DI SMA/MA
KELAS XII

Kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan dalam ilmu pendidikan program studi pendidikan kimia. Maka kami mengajukan skripsi tersebut kepada Fakultas dengan harapan untuk segera dimunaqosahkan. Demikian harap menjadi maklum dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr wb

Yogyakarta, 12 Mei 2006
Pembimbing



Dra. Eddy Sulistyowati, Apt, M.S.
NIP: 131 121 716

Ibu Dra. Das Salirawati, M.Si

NOTA DINAS KONSULTAN

Hal : Skripsi Sdri. Merti Ariyani

Lamp : 5 eksemplar

Kepada

Yth. Bapak Dekan Fakultas Tarbiyah

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

Di

Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti dan menyarankan perbaikan-perbaikan seperlunya, kami selaku konsultan menyatakan bahwa skripsi saudara :

Nama : Merti Ariyani

NIM : 00440155

Jurusan : Tadris Pendidikan Kimia

Judul skripsi :

ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT PADA MADU RANDU SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA DI SMA/MA KELAS XII

Kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi tersebut sudah dapat diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan dalam ilmu pendidikan program studi pendidikan kimia. Demikian harap menjadi maklum dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 11 Juli 2006

Konsultan



Dra. Das Salirawati, M.Si

NIP : 132 001 805



DEPARTEMEN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

FAKULTAS TARBIYAH

Jln. Laksda Adisucipto, Telp.: (0274) 513056, Fax. (0274) 519734 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN

Nomor: UIN.02/DT/PP.01.1/721/2006

Skripsi dengan Judul: **ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT PADA MADU RANDU SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA DI SMA/MA KELAS XII**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

MERTI ARIYANI

NIM: 00440155

Telah dimunaqosyahkan pada

Hari : Rabu

Tanggal : 5 Juli 2006

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga

SIDANG DEWAN MUNAQOSYAH

Ketua Sidang

Dra. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si

NIP: 150 219 153

Sekretaris Sidang

Drs. H. Sedyo Santosa, S.S., M.Pd

NIP: 150 249 226

Pembimbing Skripsi

Dra. Eddy Sulistyowati, Apt, M.S

NIP: 131 121 716

Penguji I

Dra. Das Salirawati, M.Si

NIP: 132 001 805

Penguji II

Susy Yunita P, M.Si

NIP: 150 293 686



Yogyakarta, 22 Juli 2006

UIN SUNAN KALIJAGA

FAKULTAS TARBIYAH

DEKAN

Drs. H. Rahmat, M.Pd

NIP: 150 037 930

HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini

Kupersembahkan Kepada:

Almamaterku

Tadris Pendidikan Kimia

Fakultas Tarbiyah

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Yogyakarta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

يُرِيدُ اللَّهُ يَكُمُ الْيُسْرَ
وَلَا يُرِيدُ يَكُمُ الْعُسْرَ

“ Allah menghendaki kemudahan bagimu,
dan tidak menghendaki kesukaran bagimu”

(QS. Al-Baqarah : 185)

*Jika seseorang maju dengan ketetapan hati ke
arah mimpinya dan berusaha keras untuk hidup
seperti yang ia bayangkan, ia akan memperoleh
sukses yang tidak pernah diharapkannya dalam
saat-saat biasa*

(Thoreau – Intisari)

KATA PENGANTAR

الحمد لله رب العلمين. اشهد ان لا اله الا الله واشهد ان محمد رسول الله اللهم
صل على سيدنا محمد وعلى ال سيدنا محمد

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, taufiq, dan hidayahnya. Sholawat serta salam, semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar kita Rasulullah SAW, keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Alhamdulillah, penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar, hal ini tentu tidak akan terlaksana jika tidak ada bantuan dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini Penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Drs. Rahmat, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si, selaku Ketua Jurusan Tadris MIPA Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Khamidinal, S.Si, selaku Ketua Program Studi Kimia Jurusan Tadris MIPA, Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Susy Yunita P, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Penguji II.
5. Dra. Eddy Sulistyowati, Apt, MS, selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktunya dan membimbing dengan sabar serta mentransfer ilmunya dengan penuh keikhlasan.
6. Dra. Das Salirawati, M.Si, selaku Dosen Penguji I dan konsultan.

7. Segenap Bapak/ibu Dosen Jurusan Tadris MIPA Fakultas Tarbiyah UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu.
8. Mamaku yang tercinta dan adekku Arifin yang tersayang, yang telah memberikan semangat serta dorongan hingga terselesaikannya skripsi ini. Semoga Allah senantiasa menjaga, menyayangi mereka.
9. Mbah Sukiman dan Mbah Saudah yang tercinta, yang telah memberikan semangat, dorongan dan nasehatnya selama ini. Semoga Allah senantiasa menjaga, menyayangi mereka.
10. Balirejo 1 family, Bulek Dana dan Bulek Nina, Bulek Dede, Om Yoto, Uning, dan Mbak Umi yang telah memberikan semangat, dorongan dan nasehatnya selama ini. Semoga Allah senantiasa menjaga, menyayangi mereka.
11. Aditya Ary Susatyo, yang telah memberikan semangat, dorongan dan nasehatnya selama penyusunan skripsi ini.
12. De' Risma dan Ibu Purwani, atas segala doa, nasehat, motivasi dan dukungannya. Semoga Allah senantiasa menjaga, menyayangi mereka.
13. Sahabat-sahabatku, Pie-pie, Cahyani, Ie-ies, dan Ari yang kusayangi, yang telah banyak membantu dan memberikan semangat dan dorongan dalam penyelesaian skripsi ini.
14. Zakie dan Shidiq atas doa, nasehat, dan motivasinya.
15. Teman-teman Kimia 00 serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan hingga terselesaikannya skripsi ini.

Tiada yang dapat penulis berikan sebagai balasan. Hanya doa dan harapan semoga Allah membalas budi baik yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang konstruktif sangatlah berguna untuk pembenahan dan perbaikan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amien Yaa Robbal'alam.

Yogyakarta, 10 April 2006

Penulis



Merti Ariyani

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN NOTA DINAS PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II KERANGKA TEORITIK	
A. Deskripsi Teori.....	8
1. Madu.....	8
2. Penggolongan Madu.....	10
3. Warna Madu.....	11
4. Madu Randu.....	12
5. Karbohidrat.....	12

a.	Penggolongan Karbohidrat.....	14
1.	Monosakarida.....	14
2.	Disakarida.....	15
3.	Oligosakarida.....	17
4.	Polisakarida.....	17
b.	Analisis karbohidrat.....	18
1.	Analisis Kualitatif Karbohidrat.....	18
2.	Analisis Kuantitatif Karbohidrat.....	21
6.	Tinjauan Pendidikan.....	24
a.	Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam.....	24
b.	Karakteristik Ilmu Kimia.....	24
c.	Sumber Belajar.....	25
d.	Sumber Belajar Pendidikan Kimia.....	30
e.	Kurikulum SMA/MA.....	33
f.	Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar	34
B.	Penelitian Yang Relevan.....	35
C.	Kerangka Berfikir.....	36
D.	Hipotesis.....	36
BAB III	METODE PENELITIAN	
A.	Variabel Penelitian.....	38
B.	Populasi, Sampel, dan Teknik Pengambilan Data.....	38
C.	Alat dan Bahan Penelitian.....	39
D.	Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	40
E.	Analisis Data Penelitian.....	45
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
A.	Hasil Penelitian.....	47
B.	Pembahasan.....	48
1.	Analisis Kualitatif.....	48
a.	Tes Molish.....	49

b. Tes Barfoed.....	49
c. Tes Benedict.....	50
d. Tes Selliwanoff.....	51
e. Tes Iodin	51
2. Analisis Kuantitatif.....	51
C. Pemanfaatan Proses Dan Hasil Penelitian	
Sebagai Sumber Belajar.....	57
1. Perumusan Proses dan hasil penelitian.....	58
2. Seleksi Materi Sumber Belajar.....	64
3. Pemanfaatan Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar	70
4. Penyusunan Materi Sumber Belajar.....	71
5. Rencana Kegiatan Pengajaran.....	75
BAB V	
PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	78
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	81

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Daftar Kandungan Zat Gizi pada Madu Tiap 100 Gram Bahan.....	8
Tabel 2	Hasil Analisis Kualitatif pada Madu Randu.....	47
Tabel 3	Kadar Karbohidrat pada Madu Randu yang Berasal dari Daerah Pringsurat Temanggung dan Tlagawungu Pati.....	48
Tabel 4	Hasil Analisis Uji-t.....	55
Tabel 5	Rancangan Pelaksanaan KBM dengan Memanfaatkan Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar Kimia pada Materi Pokok Karbohidrat.....	77

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Rumus Struktur Asam Asetat, Hidroksi Asetaldehid, dan Formaldehid.....	13
Gambar 2	Rumus Pembentukan Karbohidrat.....	13
Gambar 3	Rumus Struktur Glukosa.....	14
Gambar 4	Rumus Struktur Fruktosa.....	15
Gambar 5	Rumus Struktur Sukrosa.....	17
Gambar 6	Reaksi Molisch.....	18
Gambar 7	Reaksi Reduksi.....	19
Gambar 8	Reaksi Selliwanoff.....	20
Gambar 9	Strukturisasi Proses dan Produk Penelitian sebagai Sumber Belajar.....	65
Gambar 10	Strukturisasi Pelaksanaan KBM.....	76



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Diagram Analisis Kualitatif Karbohidrat.....	81
Lampiran 2	Tabel Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ Hasil Titration Larutan Blanko, Larutan Sampel Sebelum dan Sesudah Inversi.....	82
Lampiran 3	Tabel Luff Schoorl.....	83
Lampiran 4	Perhitungan Kadar Gula Reduksi Sebelum dan Sesudah Inversi, Kadar Sukrosa, dan Kadar Karbohidrat	84
Lampiran 5	Kadar Karbohidrat Pada Madu Randu Yang Berasal dari Daerah Pringsurat Temanggung dan Tlagawungu Pati	87
Lampiran 6	Perhitungan Statistik Uji-t.....	88
Lampiran 7	Tabel t.....	89
Lampiran 8	Rencana Pembelajaran.....	90
Lampiran 9	Strategi/Langkah Pembelajaran.....	91
Lampiran 10	Lembar Kerja Siswa (LKS).....	92
Lampiran 11	Curriculum Vitae.....	103

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

ANALISIS KADAR KARBOHIDRAT PADA MADU RANDU SEBAGAI SALAH SATU ALTERNATIF SUMBER BELAJAR KIMIA DI SMA/MA KELAS XII SEMESTER 2

Oleh : Merti Ariyani
Pembimbing : Dra. Eddy Sulistyowati, Apt, M.S.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kadar karbohidrat dalam madu randu yang didapat di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah madu randu yang didapat dari peternak lebah di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati, dan sampelnya adalah 2 gram madu randu yang diambil dari tiga peternak lebah yang ada di kedua daerah tersebut. Teknik analisis data penelitian ini menggunakan rancangan penelitian satu faktor dua cuplikan. Satu faktor yaitu kadar karbohidrat pada madu randu dan cuplikannya adalah madu randu yang didapat dari daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati dengan jumlah sampel masing-masing daerah tiga sampel. Masing-masing sampel dilakukan ulangan sebanyak lima kali. Data kualitatif berupa data hasil *uji Molish*, *Barfoed*, *Benedict*, dan *Selliwanoff* menunjukkan hasil positif dan *uji Iodin* menunjukkan hasil negatif. Data kuantitatif yang diperoleh adalah rerata kadar karbohidrat pada madu randu yang didapat dari daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung sebesar $66,72088 \pm 1,11853\%$ sedangkan dari Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati sebesar $68,12165 \pm 1,30215022\%$. Data kuantitatif ini dianalisis dengan uji-t.

Hasil uji-t menunjukkan $t_{hitung} (3,053) > t_{tabel} (2,048)$ pada taraf signifikansi 5 %, berarti ada perbedaan kadar karbohidrat pada madu randu yang didapat dari daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati. Penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA kelas XII semester II pada Materi Pokok Makromolekul dan Sub Materi Pokok Karbohidrat setelah dilakukan seleksi dan modifikasi terhadap hasil penelitian berdasarkan Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK). Sumber belajar yang disajikan dalam proses belajar-mengajar dilengkapi dengan Lembar Kerja Siswa (LKS).

Kata Kunci : madu randu, karbohidrat, sumber belajar

**CARBOHYDRATE VALUE ANALYSIS IN RANDU HONEY AS ONE
ALTERNATIVE LEARNING RESOURCES CHEMISTRY EDUCATION IN
SENIOR HIGH SCHOOL/ISLAMIC SENIOR HIGH SCHOOL CLASS XII
SEMESTER 2**

By : Merti Ariyani

Consultant : Dra. Eddy Sulistyowati, Apt, M.S

ABSTRACT

The purpose of this research that to know the existence or non-existence difference carbohydrate value in randu honey that got from Pringsurat, Temanggung and Tlagawungu, Pati. The result of this research also to expected can used as learning resources chemistry education in Senior High School/Islamic High School.

The research used experiment methods, population in the reseach are randu honey that got from bee breeder in Pringsurat, Temanggung and Tlagawungu, Pati, and the samples are randu honey taked from three bee breeder in both area. Carbohydrate analysis in honey used qualitative and quantitative analysis. The data research analysis technique use plan research one factor two quotation, One factor is carbohידrate value in Randu honey and the quotation are randu honey that got from Pringsurat, Temanggung and Tlagawungu, Pati, with amount samples, three from Pringsurat, Temanggung and three from Tlagawungu, Pati. Each samples are attitude five repeating. Qualitative data shaped result of Molish test, Barfoed test, Benedict test and Selliwanof test that showed positive and iodine test showed negative. Quantitative data shaped are means carbohydrate value in randu honey that got from Pringsurat, Temanggung in amount $66,72088 \pm 1,11853\%$, whereas from Tlagawungu, Pati in the amount $68,12165 \pm 1,30215\%$. That is data got analyzed with t test.

T test result indicated $t_{\text{result}} > t_{\text{table}}$ in 5 % degree of signification, this is mean there is an existence difference of carbohydrate value in randu honey that got from subdistric Pringsurat, Temanggung regency and subdistric Tlagawungu, Pati regency. The research can be used as alternative learning resources chemistry education in Senior High School/ Islamic Senior High School class XII semester II in Main Discussion Macromolecule, Sub Main Discussion Carbohydrate after attitude selection and modification about research result based on 2004 curriculum. The source of reference is presented in the teaching process as experiment method that is completed with worksheet for student/Lembar kerja Siswa (LKS).

Key words : randu honey, carbohydrate, learning resources

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Madu sangatlah bermanfaat bagi kesehatan manusia. Madu dengan kandungan senyawa-senyawa gizi yang lengkap, berpengaruh terhadap pemenuhan gizi yang seimbang bagi tubuh, memiliki sifat stimulan secara langsung yaitu memperbaiki selera makan, membantu proses pencernaan makanan-makanan lain. Madu dapat bekerja dan mempengaruhi langsung sistem pertahanan tubuh (imunitas tubuh), sistem pembentuk sel darah merah, sebagai penetral zat racun dalam tubuh, dan berkhasiat sebagai antibiotika dan mempunyai sifat *emmolient* (sebagai emulsi). Karena sifat dan daya kerja yang seimbang terhadap hampir semua sistem dalam tubuh maka tidaklah mengherankan kalau madu dapat berkhasiat selain untuk memelihara kesehatan dan mencegah penyakit, juga untuk membantu proses penyembuhan berbagai kasus penyakit.¹

Di dalam Al Qur'an, yaitu Q.S. An Nahl: 68-69, Allah SWT pun telah menganjurkan penggunaan madu sebagai obat bagi berbagai macam penyakit.

واوحى ربك الى النحل ان اتخذى من الجبال بيوتا ومن الشجر ومما
يعرشون , ثم كلى من كل الثمرات فاسكلى سبل ربك ذللا بخرج من

¹ www.compascyber.com

بطونها شراب مختلف الونه فيه شفاء للناس ان فى ذلك لاية لقوم

يتفكرون

Artinya: Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: " Buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibikin manusia." Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan. (Q.S. An Nahl: 68-69)²

Dalam perkembangannya, madu tidak hanya digunakan dalam bidang pengobatan, namun juga digunakan pula dalam kosmetik, minuman, suplemen dan penggunaan lainnya di kehidupan sehari-hari.

Dalam bidang pengobatan, madu dapat digunakan dalam penyembuhan penyakit luka berat, lambung asam, insomnia, jantung dan lain sebagainya.³ Dewasa ini, industri obat-obatan mengeksploitasi madu secara besar-besaran. Madu ditambahkan dalam berbagai jenis obat dan suplemen. Sedangkan dalam bidang kosmetik, madu ditambahkan pada sabun, lipstik dan lain sebagainya.

Pada kenyataannya madu yang beredar di pasaran belum mencantumkan kandungan apa saja yang ada di dalamnya, sehingga masyarakat tidak mengetahui kualitas madu tersebut. Terlebih lagi muncul dugaan beredarnya madu palsu.

² —, 1989, *Al-qur'an dan Terjemahannya*, CV. Toha Putra, Semarang

³ Bambang AM, 1991, *Memelihara Lebah Madu*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, hal: 57-58

Salah satu kandungan terbesar dalam madu adalah karbohidrat. Karbohidrat merupakan zat yang sangat penting bagi tubuh. Karbohidrat yang terdapat dalam madu adalah monosakarida (glukosa dan fruktosa) dan disakarida (sukrosa). Di dalam Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) kelas XII semester 2, karbohidrat terdapat dalam Materi Pokok Makromolekul, Sub Materi Pokok Karbohidrat.

Pada saat ini, proses belajar-mengajar Ilmu Pengetahuan Alam, khususnya kimia pada sebagian SMA/MA masih terbatas pada pengkajian buku pelajaran saja. Pemanfaatan proses dan hasil penelitian sebagai sumber belajar kimia masih belum banyak dilakukan. Beberapa hal yang menjadi kendala diantaranya masih kurangnya fasilitas, kurangnya materi penunjang, keterbatasan keterampilan guru serta kurangnya motivasi siswa.

Kimia merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang memungkinkan siswa sebagai subjek pendidikan untuk berinteraksi dengan objek yang diamati, baik secara langsung maupun tidak langsung sebagai sumber belajar. Objek pendidikan dapat diperoleh melalui proses pengolahan terhadap pengalaman-pengalaman yang dijumpai.

Alternatif-alternatif sumber belajar yang memperkaya konsep-konsep kimia perlu ditemukan untuk dapat memberikan pengalaman langsung kepada siswa. Materi yang digunakan untuk sumber belajar tidak hanya terbatas pada buku pelajaran saja, akan tetapi juga mencakup semua aspek yang dapat digunakan untuk memperoleh pengalaman belajar siswa tentang suatu permasalahan.

Siswa diharapkan juga mengalami perkembangan dalam bidang keterampilan intelektual melalui proses belajar-mengajar. Selain itu, pendidikan IPA juga akan memberikan kesempatan kepada seseorang untuk mengalami perubahan-perubahan melalui proses mentalnya yang diantaranya ditunjukkan dengan penanaman sikap berpikir menurut langkah yang teratur, terampil menggunakan peralatan dan cermat dalam pengamatan. Hal itu bisa diwujudkan dalam pelaksanaan kegiatan di laboratorium, sesuai dengan pengajaran kimia, yaitu memperoleh pemahaman yang tahan lama perihal berbagai fakta kemampuan mengenal dan memecahkan masalah, mempunyai keterampilan dalam penggunaan laboratorium serta mempunyai sikap ilmiah dan dapat ditampilkan dalam kenyataan sehari-hari.

Salah satu alternatif untuk mencapai tujuan-tujuan di atas agar proses belajar-mengajar di SMA/MA lebih efektif dan efisien, khususnya dalam rangka meningkatkan keterampilan proses serta memperkaya konsep-konsep kimia dapat memanfaatkan proses dan hasil penelitian mengenai analisis kadar karbohidrat dalam madu randu sebagai sumber belajar kimia terutama pada Materi Pokok Makromolekul, Sub Materi Pokok Karbohidrat. Materi ini diajarkan di SMA/MA kelas XII semester II.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Madu adalah cairan manis yang dihasilkan oleh lebah madu yang berasal dari berbagai sumber nektar. Madu mengandung senyawa gizi yang lengkap yaitu, air, protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin serta enzim-enzim pencernaan.

Nektar sebagai sumber utama untuk pembangun madu merupakan suatu zat yang memiliki susunan yang sangat kompleks dan dihasilkan oleh kelenjar nektaria. Nektar mengandung bermacam-macam gula antara lain : sukrosa, glukosa, fruktosa, maltosa dan rafinosa. Selain itu juga mengandung asam amino, protein, mineral, vitamin, enzim invertase serta asam-asam organik.

Berdasarkan asal nektar madu dapat digolongkan menjadi tiga jenis yaitu madu flora, ekstra flora dan embun. Salah satu contoh madu flora adalah madu randu. Madu randu adalah madu yang dihasilkan dari nektar bunga randu. Komposisi terbesar yang terkandung dalam madu adalah karbohidrat, yaitu sebesar 79,5 gram per 100 gram bahan. Karbohidrat yang terkandung adalah monosakarida (gula pereduksi) dan disakarida (fruktosa). Analisis karbohidrat pada madu randu dapat dilakukan dengan dua cara yaitu analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif terhadap karbohidrat dapat dilakukan dengan uji Molisch, Iodin, Barfoed, Benedict, Tauber, Selliwanoff dan peragian. Sedangkan analisis kuantitatif terhadap karbohidrat dapat dilakukan dengan metode Luff Schoorl, Spektrofotometri, dan enzimatis.

C. BATASAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas dan untuk menghindari perluasan masalah, maka perlu pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Madu yang diteliti adalah madu randu yang didapat dari peternak madu yang ada di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati.

2. Kandungan yang diteliti adalah karbohidrat dari madu randu yaitu monosakarida (gula pereduksi) dan disakarida (sukrosa).
3. Analisis kualitatif terhadap karbohidrat dilakukan dengan menggunakan uji *Molisch*, *Iodium*, *Barfoed*, *Benedict* dan *Selliwanoff*.
4. Analisis kuantitatif terhadap karbohidrat dilakukan dengan menggunakan metode *Luff Schoorl*.
5. Pemanfaatan hasil penelitian ini sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA kelas XII semester 2 pada Materi Pokok Makromolekul (sebatas tinjauan pustaka).

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian di atas, maka masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Berapakah kadar karbohidrat dalam madu randu yang ada di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati?
2. Adakah perbedaan kadar karbohidrat pada madu randu yang ada di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati?
3. Apakah hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA kelas XII semester 2 pada Materi Pokok Makromolekul.

E. TUJUAN PENELITIAN

Berpijak dari perumusan masalah di atas maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Kadar karbohidrat dalam madu randu yang ada di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati.
2. Ada tidaknya kadar karbohidrat pada madu randu yang ada di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati.
3. Dapat tidaknya hasil penelitian ini dimanfaatkan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA kelas XII semester 2 pada Materi Pokok Makromolekul (hanya sebagai tinjauan pustaka)

E. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Bagi mahasiswa, dapat dijadikan sebagai sumber referensi dalam melakukan analisis kadar karbohidrat atau analisis zat lain dalam madu.
2. Bagi peneliti, menambah keterampilan dan pengetahuan dalam menganalisis kadar karbohidrat dalam suatu bahan/zat makanan khususnya madu.
3. Bagi masyarakat, dapat memberikan informasi kepada masyarakat luas tentang kadar karbohidrat yang terkandung dalam madu.
4. Bagi guru dan lembaga pendidikan, dapat dijadikan salah satu alternatif sumber belajar kimia di SMA/MA.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan, dapat diambil kesimpulan:

1. Rerata kadar karbohidrat pada madu randu yang didapatkan dari daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung adalah sebesar $66,72088 \pm 1,111853 \%$ sedangkan dari daerah Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati adalah $68,12165 \pm 1,30215 \%$.
2. Ada perbedaan yang signifikan kandungan karbohidrat pada madu randu yang di dapat di daerah Kecamatan Pringsurat Kabupaten Temanggung dan Kecamatan Tlagawungu Kabupaten Pati.
3. Proses dan hasil penelitian mengenai analisis kadar karbohidrat dalam madu randu dapat digunakan sebagai sumber belajar kimia di SMA/MA kelas XII semester II pada materi pokok makromolekul sub materi pokok karbohidrat.

B. Saran-Saran

Berdasarkan informasi dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat dikemukakan adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang kadar karbohidrat pada jenis madu lainnya.

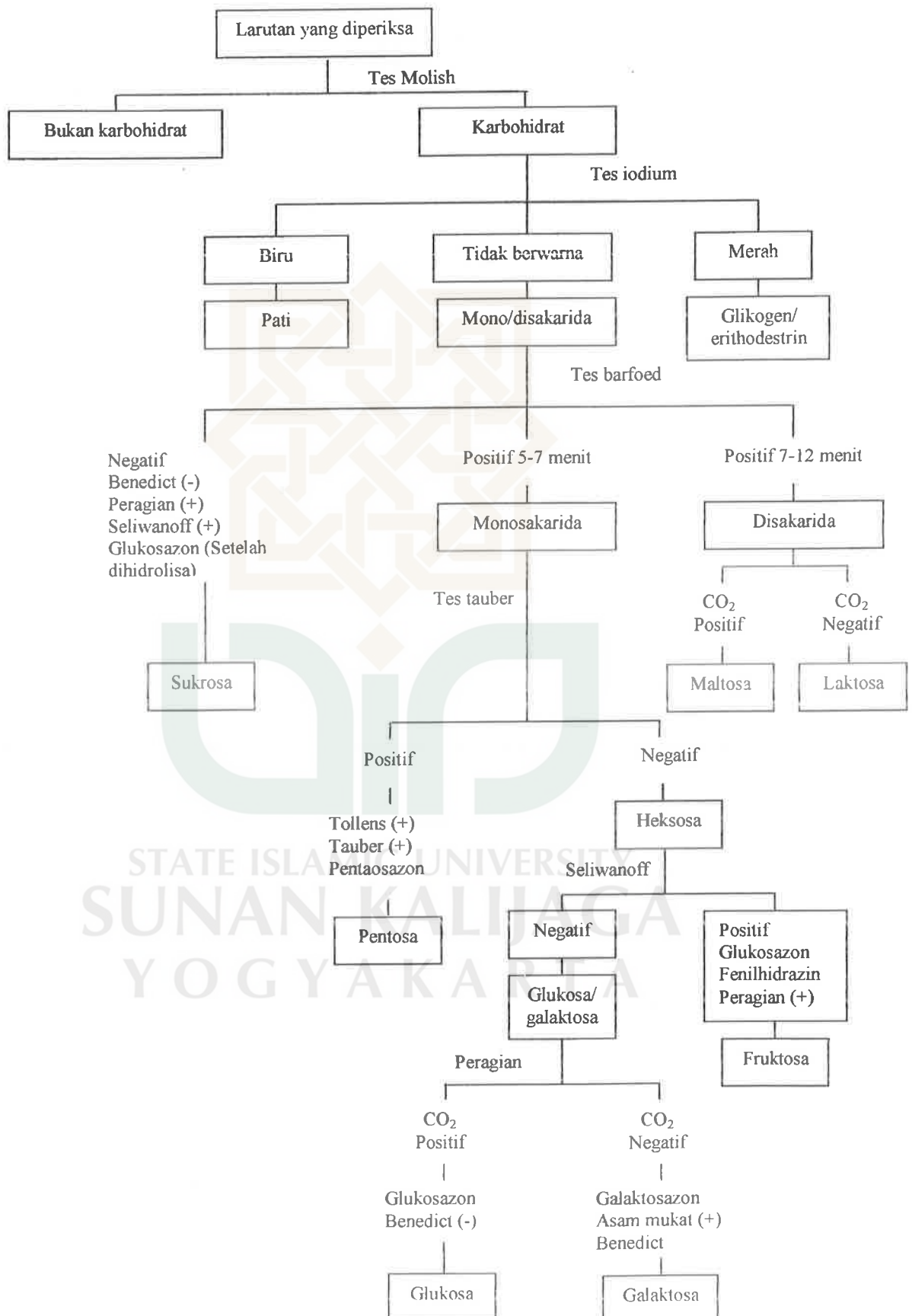
2. Perlu adanya penelitian yang lebih lanjut dengan menggunakan metode yang lebih modern sehingga kadar karbohidrat dapat diukur secara tepat.
3. Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang kandungan zat lain di dalam madu.
4. Penelitian ini perlu diujicobakan pada proses belajar mengajar kimia di SMA/MA sebelum dimanfaatkan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad Rohani, Abu Ahmadi (1991). *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Ahmad Rohani (1997). *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Anonim (1989). *Al-qur'an dan Terjemahannya*. . Semarang : Toha Putra.
- Anonim (1997). *Ensiklopedia Nasional Indonesia*. Jakarta : Delta Pamungkas.
- Anonim (2003). *Standar Kompetensi Mata Pelajaran Kimia SMA dan MA*. Depdiknas : Jakarta.
- Anna Poedjadi (1994). *Dasar Dasar Biokimia*. Jakarta : UI Press.
- Bambang AM (1991). *Memelihara Lebah Madu*. Yogyakarta : Kanisius.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan (1989). *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta : Bh ratara
- Fahn. A (1982). *Anatomi Tumbuhan*. Edisi Terjemahan oleh Soediato. dkk. Edisi Ketiga. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- Kompas. 23 Juni 2003
- Lester. JS(1943). *Nutrition and Diet In Health and Deasease*. 4 th edition. London : WB Sounders Company.
- Petrucchi (1999). *Kimia Dasar*. Jakarta : Erlangga.
- Sarwono (2003). *Lebah Madu*. Jakarta : Agro Media Pustaka.
- Sri Purwaningsih (1994). *Kualitas Madu Berdasarkan Kandungan Kimiawi dari Lingkungan yang Berbeda di Pembudidayaan Lebah (Apis Indica) Kecamatan Gembong Kabupaten Pati*. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA IKIP.
- Slamet Sudarmadji (1997). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- _____ (2003). *Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty.
- Underwood (1986). *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Erlangga.
- Warisno (1996). *Budidaya Lebah Madu*. Yogyakarta : Kanisius.

DIAGRAM ANALISIS KUALITATIF KARBOHIDRAT



Lampiran 2

**TABEL VOLUME $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ HASIL TITRASI LARUTAN BLANKO,
LARUTAN SAMPEL SEBELUM DAN SESUDAH INVERSI**

1. Volume Titration Larutan Blanko

Titration I : 23,7 ml

Titration II : 23,6 ml

Titration III : 23,8 ml

Titration IV : 23,8 ml

Titration V : 24 ml

$$\text{Volume Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ rata-rata} = \frac{23,7 + 23,6 + 23,8 + 23,8 + 24}{5} = 23,78 \text{ ml}$$

2. Volume Titration Sebelum Inversi

Sampel	Titasai ke-(Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang Digunakan untuk Titration)				
	1	2	3	4	5
T1	6,52	6,54	6,52	6,56	6,54
T2	5,74	5,76	5,76	5,76	5,72
T3	5,62	5,62	5,64	5,60	5,62
P1	6,46	6,48	6,44	6,46	6,44
P2	5,28	5,30	5,26	5,28	5,30
P3	6,20	6,26	6,22	6,20	6,18

3. Volume Titration Sesudah Inversi

Sampel	Titasai ke-(Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang Digunakan untuk Titration)				
	1	2	3	4	5
T1	14,28	14,20	14,24	14,24	14,20
T2	13,84	13,86	13,88	13,90	13,88
T3	14,02	14,04	14,02	14,04	14,02
P1	13,80	13,82	13,86	13,84	13,84
P2	13,60	13,64	13,64	13,62	13,64
P3	14,06	14,04	14,06	14,01	14,06

Lampiran 3

TABEL LUFF SCHOORL

ml 0,1 N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	Glukosa, Fruktosa, gula invert mg $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	
		Δ
1	2.4	2.4
2	4.8	2.4
3	7.2	2.5
4	9.7	2.5
5	12.2	2.5
6	14.7	2.5
7	17.2	2.6
8	19.8	2.6
9	22.4	2.6
10	25.0	2.6
11	27.6	2.7
12	30.3	2.7
13	33.0	2.7
14	35.7	2.8
15	38.5	2.8
16	41.3	2.9
17	44.2	2.9
18	47.1	2.9
19	50.0	3.0
20	53.0	3.0
21	56.0	3.1
22	59.1	3.1
23	62.2	-
24	-	-

ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N = V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ titrasi blanko – V $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ titrasi sample

Tabel di atas digunakan bila Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ adalah 0,1 N, bila ternyata Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ tidak sama dengan 0,1 N maka harga mg kesetaraan dilakukan dengan faktor normalitasnya.

faktor Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ adalah $\frac{\text{Normalitas } \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ sesungguhnya}}{0,1N}$

Cara menghitung mg kesetaraan:

Contoh: Bila dalam titrasi blanko digunakan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebanyak 23.78 ml dan pada titrasi sampel sebanyak 6,52 ml ,

Selisih Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ = 23,78 ml – 6,52 ml = 17.26 ml

Mg kesetaraan = 44,2 +(0,26 x 2,9) = 44,954 mg

Lampiran 4

A. KADAR GULA REDUKSI SEBELUM INVERSI

1. T1, ulangan ke-1

$$\text{Selisih Volume Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 23,78 \text{ ml} - 6,52 \text{ ml} = 17,26 \text{ ml}$$

$$\text{Mg kesetaraan} = 44,2 + (0,26 \times 2,9) = 44,954 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar gula sebelum inversi} = \frac{\text{mg kesetaraan} \times fP \times fN}{\text{mg contoh}} \times 100\%$$

$$\text{faktor Normalitas Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ adalah } \frac{\text{Normalitas Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ sesungguhnya}}{0,1N}$$

Dari 250 ml larutan sampel diambil 10 ml untuk setiap kali titrasi, jadi fP (faktor pengencerannya adalah 25

$$\begin{aligned} \text{Kadar gula reduksi} &= \frac{44,954 \times \frac{250}{10} \times \frac{0,11}{0,1}}{2000 \text{ mg}} \times 100\% \\ &= 61,81175\% \end{aligned}$$

Dengan cara seperti diatas, maka didapat Kadar Gula Reduksi sebelum inversi sebagai berikut:

Sampel	Kadar Gula reduksi Sebelum Inversi (%)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5
T1	61.81175	64.73200	61.81175	61.65225	61.73200
T2	65.06500	64.84500	64.84500	64.84500	65.01000
T3	65.42250	65.42250	65.34000	65.50500	65.42250
P1	62.05100	61.97125	62.13075	62.05100	62.13075
P2	66.82500	66.74250	66.90750	66.82500	66.74250
P3	63.08775	62.84850	63.00800	63.08775	63.16750

B. KADAR GULA REDUKSI SESUDAH INVERSI

1. T1, ulangan ke-1

$$\text{Selisih Volume Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 23,78 \text{ ml} - 14,28 \text{ ml} = 9,5 \text{ ml}$$

$$\text{Mg kesetaraan} = 22,4 + (0,5 \times 2,6) = 23,7 \text{ mg}$$

$$\text{Kadar gula sebelum inversi} = \frac{\text{mg kesetaraan} \times fP \times fN}{\text{mg contoh}} \times 100\%$$

$$\text{faktor Normalitas Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ adalah } \frac{\text{Normalitas Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \text{ sesungguhnya}}{0,1N}$$

Dari 250 ml larutan sampel diambil 50 ml untuk dilakukan inversi dan diencerkan menjadi 100 ml dan diambil 10 ml untuk setiap kali titrasi, jadi faktor pengencerannya adalah 50

$$\text{Kadar gula reduksi} = \frac{23,7 \times 50 \times \frac{0,11}{0,1}}{2000 \text{mg}} \times 100\%$$

$$= 65,17500\%$$

Dengan cara seperti diatas, maka didapat Kadar Gula Reduksi sesudah inversi sebagai berikut:

Sampel	Kadar Gula reduksi Sesudah Inversi (%)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5
T1	65.17500	65.74700	65.46100	65.46100	65.74700
T2	68.32100	68.17800	68.03500	67.89200	68.03500
T3	67.03400	66.89100	67.03400	66.89100	37.03400
P1	68.60700	68.46400	68.17800	68.32100	68.32100
P2	70.03700	69.75000	69.75100	69.89400	69.75100
P3	66.74800	66.89100	66.74800	66.89100	66.74800

C. KADAR SUKROSA

1. T1 Ulangan 1

Kadar sukrosa : % kadar gula sesudah inversi - % kadar gula sebelum inversi x 0,95

$$\text{Kadar Sukrosa} = (65,175 - 61,81175) 0,95 = 3,1950875\% = 3.19509\%$$

Dengan cara seperti diatas, maka didapat Kadar Sukrosa sebagai berikut:

Sampel	Kadar Sukrosa (%)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5
T1	3.19509	3.81425	3.46679	3.61831	3.81425
T2	3.09320	3.16635	2.87075	2.89465	3.03050
T3	1.53187	1.39508	1.60930	1.31670	1.53093
P1	6.22820	6.16811	5.74489	5.45650	5.88074
P2	3.05140	2.85806	2.70133	2.91555	2.85808
P3	3.47724	3.84038	3.55300	3.61309	3.40140

D. KADAR KARBOHIDRAT

1. T1 Ulangan 1

Kadar karbohidrat = Kadar Gula Reduksi sebelum inversi + kadar sukrosa

Kadar Karbohidrat = $(61,81175 + 3,19509) \% = 65,00684\%$

Dengan cara seperti diatas, maka didapat Kadar Karbohidrat sebagai berikut:

Sampel	Kadar Karbohidrat (%)				
	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Ulangan 5
T1	65.00684	65.54625	65.27854	65.27056	65.54625
T2	68.15800	68.01135	67.88375	67.73965	67.87550
T3	66.95437	66.81757	66.94930	66.82170	66.95343
P1	68.27920	68.13936	67.87564	68.00750	68.01149
P2	39.87640	69.60058	69.60883	69.74055	69.60058
P3	66.56499	66.56499	66.56100	66.70084	66.56890

Lampiran 5

**Kadar Karbohidrat pada Madu Randu yang Berasal dari Daerah
Temanggung dan Pati**

Kadar Karbohidrat pada Madu Randu (%) Temanggung		Kadar Karbohidrat pada Madu Randu (%) Pati	
T1	65,00684	P1	68,27920
	65,54625		68,13936
	65,27854		67,87564
	65,27056		68,00750
	65,54625		68,01149
T2	68,15800	P2	69,87640
	68,01135		69,60058
	67,88375		69,60883
	67,73965		69,74055
	67,87550		69,60058
T3	66,95437	P3	66,56499
	66,81757		66,68889
	66,94930		6,56100
	66,82170		66,70084
	66,95343		66,56890
N	15	N	15
$\bar{X}$	66,72088	$\bar{X}$	68,12165

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 6

PERHITUNGAN STATISTIK UJI t

Data Dasar:

Temanggung: $m_A = 66,7208707 = 66,72088$
 $SD = 1,11852698 = 1,11853$
 $SD^2 = 1,251102605 = 1.25110$
 $N_A = 15$

Pati : $m_B = 68,12165$
 $SD = 1,30215022 = 1.30215$
 $SD^2 = 1,695595195 = 1.69560$
 $N_B = 15$

$$t = \frac{|M_A - M_B|}{\sqrt{\frac{(N_A - N_B)(N_A \cdot SD_A^2 + N_B \cdot SD_B^2)}{(N_A \cdot N_B)(N_A + N_B - 2)}}$$

$$t = \frac{|66,72088 - 68,12165|}{\sqrt{\frac{(15+15)(15(1,25110 + 15(1,69560)))}{(15 \cdot 15)(15+15-2)}}$$

$$t = \frac{1,40077}{\sqrt{\frac{30(44,2005)}{6300}}}$$

$$t = \frac{1,4007793}{\sqrt{0,21048}}$$

$$t = \frac{1,40077}{0,45878}$$

$$t = 3,053$$

t tabel pada taraf signifikansi 5 % adalah 2,048, sedangkan t hitung sebesar 3,053 sehingga t hitung lebih besar dari t tabel maka dapat disimpulkan bahwa ada beda yang signifikan antara kadar karbohidrat pada amdu randu yang beasar dari daerah Pati dan Temanggung.

Lampiran 7

Daftar Tabel-t

1-tail	0,005	0,01	0,025	0,05
2-tail	0,01	0,02	0,05	0,1
1.	63,656	31,821	12,706	6,314
2.	9,925	6,965	4,303	2,920
3.	5,841	4,541	3,182	2,353
4.	4,604	3,747	2,776	2,132
5.	4,032	3,365	2,571	2,015
6.	3,707	3,143	2,447	1,943
7.	3,499	2,998	2,365	1,895
8.	3,355	2,896	2,306	1,860
9.	3,250	2,821	2,262	1,833
10.	3,269	2,764	2,228	1,812
11.	3,106	2,718	2,201	1,796
12.	3,055	2,681	2,179	1,782
13.	3,012	2,650	2,160	1,771
14.	2,977	2,624	2,145	1,761
15.	2,947	2,602	2,131	1,753
16.	2,921	2,583	2,120	1,746
17.	2,898	2,567	2,110	1,740
18.	2,878	2,552	2,101	1,734
19.	2,861	2,539	2,093	1,729
20.	2,845	2,528	2,086	1,725

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

*Lampiran 8***RENCANA PEMBELAJARAN**

Mata Pelajaran	: Kimia
Materi Pokok	: Makromolekul
Kelas / Semester	: XII / 2
Alokasi Waktu	: 90 menit (2 Jam pelajaran)

STANDAR KOMPETENSI

Memahami senyawa organik dan makromolekul, menentukan hasil reaksi dan mensintesa senyawa makromolekul serta kegunaannya

KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan struktur, tata nama, klasifikasi sifat dan kegunaan makromolekul (polimer, karbohidrat, protein)

INDIKATOR

1. Menjelaskan tentang struktur karbohidrat
2. Menjelaskan tentang penggolongan karbohidrat dan fungsi karbohidrat bagi tubuh.
3. Menjelaskan tentang analisis kualitatif dan kuantitatif karbohidrat

Lampiran 9

STRATEGI LANGKAH PEMBELAJARAN

No.	Kegiatan Pembelajaran	Waktu
1.	Membuka Pelajaran	5'
2.	Penjelasan Singkat dan Pengarahan Rencana Percobaan	10'
3.	Persiapan Alat dan bahan	5'
4.	Pelaksanaan Percobaan	30'
5.	Presentasi hasil percobaan dan diskusi, penyimpulan bersama	15'
6.	Penyimpulan Bersama	5'
7.	Evaluasi	15'
8.	Menutup Pelajaran	5'

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

*Lampiran 10***LEMBAR KERJA SISWA (LKS)**

Mata Pelajaran : Kimia
Materi Pokok : Makromolekul
Sub Materi Pokok : Karbohidrat
Kelas / Semester : XII / 2
Waktu : 2 x 45 menit

STANDAR KOMPETENSI

Memahami senyawa organik dan makromolekul, menentukan hasil reaksi dan mensintesa senyawa makromolekul serta kegunaannya

KOMPETENSI DASAR

Mendeskripsikan struktur, tata nama, klasifikasi sifat dan kegunaan makromolekul (polimer, karbohidrat, protein)

INDIKATOR

1. Menjelaskan tentang struktur karbohidrat
2. Menjelaskan tentang penggolongan karbohidrat dan fungsi karbohidrat bagi tubuh.
3. Menjelaskan tentang analisis kualitatif dan kuantitatif karbohidrat

JUDUL PERCOBAAN

Analisis Kualitatif Karbohidrat Pada Madu

TUJUAN PERCOBAAN

Mengidentifikasi senyawa karbohidrat pada madu

DASAR TEORI**1. Madu**

Menurut Lester, madu adalah campuran beberapa gula juga mengandung substansi aromatik bunga yang berasal dari bunga tumbuh-tumbuhan yang diambil

dari nektar dan polennya oleh lebah.¹ Sedangkan menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) madu adalah cairan manis yang dihasilkan oleh lebah madu yang berasal dari berbagai sumber nektar.

Madu mengandung karbohidrat, protein, kalsium, fosfor dan besi. Di dalam madu juga mengandung vitamin A, vitamin B1, vitamin B2, antibiotika, dan berbagai enzim pencernaan. Enzim yang terdapat pada madu adalah enzim *diastase*, *invertase*, *katalase*, *peroksidase*, dan *lipase*. Selain mengandung zat-zat tersebut di atas, madu juga mengandung berbagai asam organik seperti asam malat, tartarat, sitrat, laktat dan oksalat serta vitamin-vitamin. Lebih dari itu madu juga mengandung berbagai mineral seperti kalsium, natrium, kalium, besi, chlorine, fosfor, sulfur, garam iodium, dan radium.

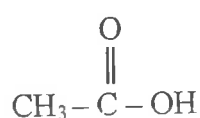
Nektar sebagai sumber utama untuk pembangun madu merupakan suatu zat yang memiliki susunan yang sangat kompleks dan dihasilkan oleh kelenjar nektaria pada bunga. Nektar mengandung bermacam-macam gula antara lain: sukrosa, glukosa, fruktosa, maltosa, melbiosa dan rafinosa. Selain itu juga mengandung asam amino, protein, mineral, vitamin, enzim invertase serta asam-asam organik. Fahn menyatakan bahwa peningkatan jumlah sekresi nektar oleh tumbuhan dipengaruhi kegiatan fisiologis tumbuhan. Selain faktor luar, sekresi juga dipengaruhi oleh kandungan gula pada tumbuhan.

2. Karbohidrat

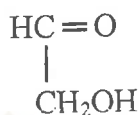
Molekul karbohidrat terdiri atas karbon, hidrogen dan oksigen. Jumlah atom oksigen dan hidrogen merupakan perbandingan 2 : 1 seperti pada molekul air. Karena hal itulah dipakai nama karbohidrat, yang berasal dari kata “ karbon” dan “ hidrat” atau “ air”. Walaupun pada kenyataannya senyawa karbohidrat tidak mengandung molekul air, namun karbohidrat tetap digunakan disamping nama lain yaitu disakarida. Ada nama senyawa yang mempunyai nama empiris seperti karbohidrat, misalnya $C_2H_4O_2$ adalah asam asetat atau hidroksiasetaldehida, sedangkan

¹ Lester, JS. 1943. *Nutrition and Diet in health and Deasease*, 4 th edition, WB Sounders Company, London, hal.176

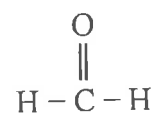
formeldehid mempunyai rumus CH_2O atau lazim ditulis HCHO . Dengan demikian senyawa yang termasuk karbohidrat tidak hanya ditulis dari rumus empirisnya saja. Tetapi yang penting rumus strukturnya.



Asam asetat



hidroksi asetaldehida



formaldehida

Dari rumus struktur akan terlihat bahwa ada gugus fungsi yang penting yang terdapat dalam karbohidrat. Gugus-gugus fungsi itulah yang menentukan sifat senyawa tersebut. Berdasarkan gugus yang ada pada molekul karbohidrat dapat didefinisikan sebagai polihidroksi aldehida atau polihidroksi keton serta senyawa yang menghasilkan pada proses hidrolisis.

Karbohidrat dihasilkan oleh tanaman, melalui proses fotosintesis. Di dalam tanaman terdapat zat warna hijau (*klorofil*) yang dapat menyerap energi dari sinar matahari yang menyebabkan tanaman dapat membentuk karbohidrat dari CO_2 di udara dan H_2O atau air dari tanah. Proses pembentukan karbohidrat dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:



Karbohidrat dibagi menjadi tiga kelompok yaitu:

a. Monosakarida

Monosakarida adalah karbohidrat paling sederhana, yaitu karbohidrat yang tidak dapat diuraikan atau dihidrolisis menjadi karbohidrat yang lain. Monosakarida yang penting adalah glukosa, galaktosa dan fruktosa

1) Glukosa

Glukosa adalah suatu aldohexosa dan sering disebut *dekstrosa* karena mempunyai sifat dan memutar cahaya terpolarisasi ke arah kanan. Di dalam alam glukosa terdapat dalam buah-buahan dan madu lebah.²

2) Fruktosa

Fruktosa adalah suatu ketohexosa yang mempunyai sifat memutar cahaya terpolarisasi ke kiri dan karenanya disebut juga *levulosa*. Pada umumnya monosakarida dan disakarida mempunyai rasa manis.

Fruktosa mempunyai rasa lebih manis dari pada gula tebu atau sukrosa. Fruktosa dapat dibedakan dari glukosa dengan pereaksi sellivanoff yaitu larutan resorsinol yaitu larutan resorsinol (1,3 dihidroksida-benzena) dalam asam HCl. Dengan pereaksi ini mula-mula fruktosa diubah menjadi hidroksimetil furfural yang selanjutnya bereaksi dengan resorsinol membentuk senyawa yang berwarna merah. Pereaksi sellivanof ini khas untuk menunjukkan adanya ketosa. Fruktosa berkaitan dengan glukosa membentuk sukrosa, yaitu gula yang biasa digunakan sehari-hari sebagai pemanis, dan berasal dari tebu atau bit.

b. Oligosakarida

Senyawa yang termasuk oligosakarida mempunyai molekul yang terdiri atas beberapa molekul monosakarida. Dua molekul monosakarida yang berikatan satu dengan yang lain membentuk satu molekul disakarida. Oligosakarida yang lain adalah trisakarida yaitu terdiri atas tiga molekul monosakarida dan tetrasakarida yang terdiri atas empat molekul monosakarida. Oligosakarida yang paling banyak terdapat dalam alam adalah disakarida. Disakarida yang terdapat dalam madu adalah sukrosa.

1) sukrosa

² Anna Poedjadi, hal. 26-27

Sukrosa adalah gula yang kita kenal sehari-hari, baik yang berasal dari tebu maupun dari bit. Selain pada tebu dan bit, sukrosa terdapat pula pada tumbuhan lain misalnya dalam buah nanas dan dalam wortel. Dengan hidrolisis sukrosa akan terpecah dan menghasilkan glukosa dan fruktosa. Karena sukrosa tidak mempunyai gugus aldehida atau keton bebas, atau tidak mempunyai gugus $-OH$ glikosidik. Dengan demikian sukrosa tidak mempunyai sifat yang dapat mereduksi ion-ion Cu^{2+} atau Ag^+ dan juga tidak membentuk ozason.

c. Polisakarida

Pada umumnya polisakarida mempunyai molekul besar dan lebih kompleks dari pada mono dan oligosakarida. Molekul polisakarida terdiri atas banyak molekul monosakarida. Polisakarida yang terdiri atas satu macam monosakarida saja disebut homopolisakarida, sedangkan yang mengandung senyawa lain disebut heteropolisakarida. Umumnya polisakarida berupa senyawa berwarna putih dan tidak berbentuk kristal, tidak mempunyai rasa manis dan tidak mempunyai sifat mereduksi. Berat molekul polisakarida bervariasi dari beberapa ribu hingga lebih dari satu juta. Polisakarida yang dapat larut dalam air akan membentuk larutan koloid. Beberapa polisakarida yang penting di antaranya adalah amilum, glikogen, dekstrin dan selulosa.

Karbohidrat dapat dianalisis secara kualitatif yaitu untuk mengetahui apakah suatu bahan makanan mengandung karbohidrat atau tidak dan analisis kuantitatif untuk mengetahui kadar protein dalam suatu bahan makanan.

3. Analisis kualitatif

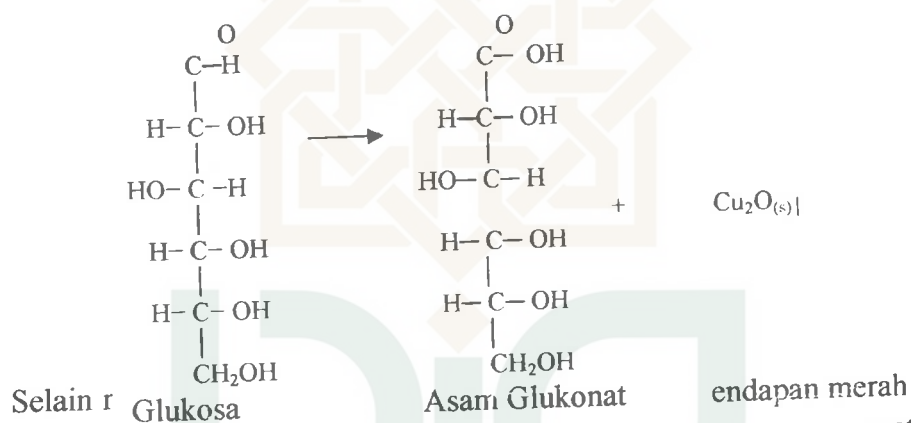
a. Reaksi Molish

Karbohidrat oleh asam sulfat pekat akan dihidrolisa menjadi monosakarida dan selanjutnya monosakarida mengalami dehidrasi oleh asam sulfat menjadi fulfural atau hidroksi metil fulfural. Fulfural atau hidroksi metil fulfural dengan alfa naftol akan berkondensasi membentuk senyawa kompleks yang berwarna ungu. Apabila

pemberian asam sulfat pekat pada karbohidrat yang telah diberi larutan alfa naftol melalui dinding gelas dan secara hati-hati maka warna ungu yang terbentuk berbentuk cincin pada batas antara larutan karbohidrat dengan asam sulfat.

b. Reaksi Reduksi

Gula yang mengandung gugus aldehid atau keton, seperti glukosa, fruktosa, galaktosa, maltosa dan laktosa disebut gula mereduksi. Gula ini dapat mereduksi larutan fehling atau benedict. Reaksi ini merupakan dasar penyelidikan gula dalam urine. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:³



ini terdiri dari tembaga asetat yang ditambah dengan beberapa tetes asam asetat. Daya oksidasinya tidak secepat pereaksi fehling atau benedict. Disakarida yang mereduksi fehling juga mereduksi barfoed, tetapi sangat lambat. Monosakarida dapat mereduksi lebih cepat dengan membentuk Cu_2O . Berdasarkan ini pereaksi barfoed dapat digunakan untuk membedakan disakarida dan monosakarida. Sukrosa tidak termasuk gula pereduksi, karena gugus aldehid dari glukosa dan keton dari fruktosa sudah tidak ada.

c. Reaksi Selliwanof

Reaksi ini digunakan untuk membedakan antara fruktosa dengan glukosa. Reaksi ini terdiri dari larutan resorsinol (1,3 dihidroksida benzena) dalam HCl. Ke dalam larutan sampel ditambahkan reagen ini kemudian dipanaskan. Dengan pereaksi

³ Petrucci, 1999, *Kimia Dasar*, Erlangga, Jakarta, hal. 309

ini mula-mula fruktosa diubah menjadi hidroksimetil furfural yang selanjutnya bereaksi dengan resorsinol membentuk senyawa yang berwarna merah.

d. 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 dekstrin dengan iod akan berwarna merah coklat.

3. Alat dan Bahan

Alat:

- | | |
|-----------------|------------------|
| a. pipet tetes | e. lampu spritus |
| b. gelas ukur | f. penangas air |
| c. kaki tiga | g. tabung reaksi |
| d. corong biasa | h. erlemeyer |

Bahan:

Bahan yang digunakan adalah PA (pro analis) kecuali sample dan akuades.

- | | |
|---|--|
| a. madu randu | j. Amilum 1 % |
| b. kristal $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ | k. CuSO_4 |
| c. kristal $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$ | l. CH_3COOH |
| d. kristal KI | m. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ |
| e. larutan H_2SO_4 pekat | n. NaHCOOH |
| f. kristal $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ | o. Larutan iodin 0,01 M |
| g. kristal KIO_3 | p. HCl |
| h. etil alcohol | q. Resorsinol |
| i. Aquades | |

4. Cara Kerja

1. Pembuatan Larutan Sampel

- Ditimbang 2 gram cuplikan, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 250 ml, ditambahkan 100 ml akuades dan bahan penjernih Pb asetat tetes demi

tetes sampai tidak ada pengkeruhan, kemudian ditambahkan akuades sampai tanda.

- b. Kelebihan Pb dihilangkan dengan menambahkan dengan Na_2CO_3 anhidrat. Filtrat bebas Pb bila ditambahkan Na_2CO_3 tetap jernih. Setelah itu ditambahkan akuades sampai tanda dan dikocok.

2. Analisis Kualitatif Karbohidrat Pada Madu

a. Tes Molish

- 1) Diambil 2 ml larutan sampel, masukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 tetes reagen molish kemudian dengan hati-hati dan perlahan-lahan tambahkan melalui dinding tabung reaksi tersebut 5 ml asam sulfat pekat. Uji ini positif bila terbentuk cincin violet.
- 2) Prosedur diatas diulang dengan mengganti sampel dengan akuades sebagai blanko dan larutan glukosa dan fruktosa sebagai pembanding.

b. Tes Iodin

- 1) Diambil 2 ml larutan sampel kemudian di masukkan ke dalam rabung reaksi, ditambahkan beberapa tetes larutan iodine. Uji negatif jika bila larutan tetap tak berwarna.
- 2) Prosedur diatas diulang dengan mengganti sampel dengan akuades sebagai blanko dan larutan glukosa , fruktosa dan pati sebagai pembanding

c. Tes Barfoed

- 1) Diambil 1 ml larutan sampel ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 3 ml reagen barfoed.
- 2) Panaskan tabung reaksi di dalam penangas air didih selama 1 menit atau lebih sampai terlihat adanya endapan merah bata. Uji ini positif bila terbentuk endapan merah bata.

- 3) Prosedur diatas diulang dengan mengganti sampel dengan akuades sebagai blanko, larutan glukosa dan fruktosa sebagai pembanding

d. Tes Benedict

- 1) Diambil 1 ml larutan sampel ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 5 ml reagen Benedict
- 2) Panaskan tabung reaksi di dalam penangas air didih selama 3 menit atau lebih sampai terlihat adanya endapan merah bata. Uji ini positif bila terbentuk endapan merah bata.
- 3) Prosedur diatas diulang dengan mengganti sampel dengan akuades sebagai blanko dan larutan glukosa dan fruktosa sebagai pembanding

e. Uji Seliwanoff

- 1) Diambil 1 ml larutan sampel ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 3 ml reagen Selliwanoff
- 2) Panaskan tabung reaksi di dalam penangas air didih selama 3 menit atau lebih sampai terlihat adanya endapan merah bata. Uji positif jika larutan berubah warna menjadi merah.
- 3) Prosedur diatas diulang dengan mengganti sampel dengan akuades sebagai blanko dan larutan glukosa dan fruktosa sebagai pembanding

5. Hasil Penelitian

Analisis Kualitatif Karbohidrat Pada Madu

No.	Perlakuan	glukosa	fruktosa	Sample madu	blanko
1.	Tes molish				
2.	Tes iodin				
3.	Tes barfoed				
4.	Tes benedict				
5	Tes selliwanoff				

6. Evaluasi !

Pilihlah jawaban yang benar!

1. Zat yang menimbulkan warna biru jika direaksikan dengan iodin adalah.....
 - a. Amilum
 - b. Selulosa
 - c. Sukrosa
 - d. Glukosa
 - e. Fruktosa
2. Glukosa dapat mereduksi larutan Benedict, sebab glukosa mengandung.....
 - a. Atom C asimetrik
 - b. Gugus —OH
 - c. Gugus —CHOH
 - d. Gugus —CO—
 - e. Gugus —CHO
3. Sukrosa adalah disakarida yang terbentuk dari penggabungan molekul.....
 - a. Glukosa dan glukosa
 - b. Glukosa dan galaktosa
 - c. Glukosa dan fruktosa
 - d. Fruktosa dan galaktosa
 - e. Fruktosa dan fruktosa
4. Pereaksi Selliwanoff digunakan untuk membedakan senyawa....
 - a. Glukosa dengan glukosa
 - b. Glukosa dengan galaktosa
 - c. Glukosa dengan fruktosa
 - d. Fruktosa dengan galaktosa
 - e. Fruktosa dengan fruktosa
5. Di bawah ini termasuk gula pereduksi, *kecuali*.....

- a. Glukosa
- b. Fruktosa
- c. Maltosa
- d. Laktosa
- e. Sukrosa

Kunci Jawaban

- 1. A
- 2. E
- 3. C
- 4. A
- 5. E



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

*Lampiran 11***CURRICULUM VITAE**

Nama : Merti Ariyani

Tempat/tanggal lahir : Klaten/ 17 Oktober 1982

Alamat : Pencil Bendo Pedan RT 4 RW 9 No. 2 Klaten

Nama Orang Tua :

Ayah : Wawan Hadi Suyitno

Ibu : Tugiyem

Alamat Ortu : Pencil Bendo Pedan RT 4 RW 9 No. 2 Klaten

Riwayat Pendidikan:

1. SD Muhammadiyah Sukonandi Yogyakarta (1988-1994)
2. SLTP N 9 Yogyakarta (1994-1997)
3. SMU N 10 Yogyakarta (1997-2000)
4. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta (2000-2006)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA