

**PENGARUH KONSENTRASI AIR KAPUR $\text{Ca}(\text{OH})_2$ TERHADAP
KADAR VITAMIN C DAN ORGANOLEPTIK MANISAN
LIDAH BUAYA (*Aloe Vera*) DAN SUMBANGSIHNYA
PADA MATERI GIZI DAN MAKANAN KELAS
XI SMA/MA**



SKRIPSI SARJANA S1

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh
gelar sarjana (S.Pd)**

Oleh

Meli Yani

NIM. 12222069

Program Studi Pendidikan Biologi

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) RADEN FATAH
PALEMBANG**

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

Hal : Pengantar Skripsi

Kepada Yth.

Bapak Dekan Fakultas
Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang
Di
Palembang

Assalamu'alaikum Wr Wb

Setelah melalui proses bimbingan, arahan dan koreksian baik dari segi isi maupun teknik penulisan terhadap proposal saudara :

Nama : Meli Yani
NIM : 12 222 069
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Air Kapur Ca(OH)_2 Terhadap Kadar Vitamin C Dan Organoleptik Manisan Lidah Buaya (Aloe vera) Dan Sumbangsihnya pada Materi Makanan Kelas XI SMA/MA

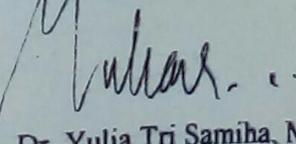
Maka, kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi saudara tersebut dapat diajukan dalam sidang skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Pendidikan Biologi UIN Raden Fatah Palembang.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr Wb

Palembang, September 2017

Pembimbing I



Dr. Yulia Tri Samiha, M.Pd
NIP. 19680721 200501 2 004

Pembimbing II



Ike Apriani, M.Si
NIK. 140201100922/BLU

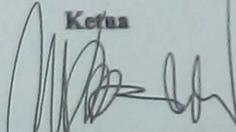
Skripsi Berjudul:

**PENGARUH KONSENTRASI AIR KAPUR Ca(OH)_2 TERHADAP KADAR
VITAMIN C DAN ORGANOLEPTIK MANISAN LIDAH BUAYA
(*Aloe vera*) DAN SUMBANGSIHNYA PADA MATERI
GIZI DAN MAKANAN KELAS XI SMA/MA**

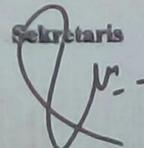
**Yang ditulis oleh saudara Meli Yani, NIM. 12222069
Telah dimunaqosahkan dan diperarahkan
Di depan Panitia Penguji Skripsi
Pada Tanggal 26 September 2017**

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu syarat guna memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)**

Panitia Penguji Skripsi

Ketua


**Muhammad Isnaini
NIP. 19740201 200003 1 004**

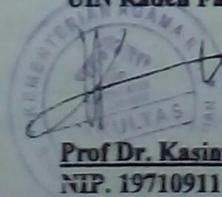
Sekretaris


**Anita Restu Puji R, M.Si, M. Biomed.Sc.
NIP. 19830522 201403 2 001**

**Penguji Utama : Dr. Irham Falahudin, M.Si
NIP. 197111002 199903 1 002**

**Anggota Penguji : Winna Elisti, M.Si
NIP. 19700219 199703 2 002**

**Mengesahkan
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Raden Fatah Palembang**


**Prof Dr. Kasinyo Harto, M.Ag
NIP. 19710911 199703 1 004**

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

“Berangkat dengan penuh keyakinan berjalan dengan penuh keikhlasan istiqomah dalam menghadapi cobaan. Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanya sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan dimanapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon (Chairil Anwar)”

“Kesuksesan hanya dapat diraih dengan segala upaya dan usaha yang disertai dengan doa, karena sesungguhnya nasib seseorang manusia tidak akan berubah dengan sendirinya tanpa usaha”

kupersembahkan untuk:

- 1. Kedua orang tuaku yang tercinta tersayang, kubanggakan bundaku misnawati dan ayah handa judin. Terima kasih atas semua doa, kesabaran, kasih sayang yang tak terhingga dan memotivasi tanpa hentinya untukku. Kalian adalah motivasi terbesar ku meraih mimpi.**
- 2. Ayuk Evi, ayuk Ratih dan kakak Pebra yang tersayang yang selalu memberikan dukungan baik berupa materi maupun kasih sayang serta motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.**
- 3. Buat teman yang ku sayang Nabila, Nia, Nike, Indah dan Karta yang selalu setia menemani saat susah maupun senang.**
- 4. Dosen-dosen yang telah membimbingku Ibu Dr. Yulia Tri Samiha, M.Pd Ibu Ike Apriani, M.Si Bapak Dr. Irham Falahudin, M.Si Ibu Wina Elisti, M.Si.**
- 5. Teman-teman seangkatan dan almamater yang kubanggakan.**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan di bawah ini:

Nama : Meli Yani
Tempat dan tanggal lahir : Musi Banyuasin, 05 mei 1993
Program Studi : Pendidikan Biologi
NIM : 12222069

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Seluruh data, informasi, interpretasi seta pernyataan dalam pembahasan dan kesimpulan yang disajikan dalam karya ilmiah ini, kecuali yang disebutkan sumbernya adalah merupakan hasil pengamatan, penelitian, pengolahan, serta pemikiran saya dengan pengarahan dari para pembimbing yang ditetapkan.
2. Skripsi yang saya tulis ini adalah asli dan belum perna diajukan untuk mendapat gelar akademik, baik di UIN Raden Fatah Palembang maupun perguruan tinggi lainnya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan apabila dikemudian hari ditemukan adanya bukti ketidak benaran dalam pernyataan tersebut diatas, maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pembatalan gelar yang saya peroleh melalui pengajuan skripsi ini

Palembang, September 2017

Yani membuat pernyataan,



NIM. 12222069

ABSTRACT

Aloe vera plant is easy to grow in hot and open air area, so this plant is easy to grow in the land of Indonesia. One of the functional aloe vera is sweets. Sweets is one form of processed foods that many people love. The purpose of this study is to determine the concentration of lime water Ca(OH)_2 to vitamin C levels and organoleptic aloe vera candy. This study was conducted in march 2017 in the laboratory of biology and chemistry, of tarbiyah and teaching faculty, UIN Raden Fatah Palembang. This study uses experiments, though the experimental design used was a complete randomized design (RAL) with one factor namely the concentration of lime solution, where the treatment there are four levels of symbols $K_1=1\%$, $K_2=2\%$, $K_3=3\%$ and $K_4=4\%$ which is repeated five times (5 repetitions). The tests include organoleptic tests using hedonic methods and vitamin C test using titration method. The measurement of vitamin C content in five sample of the highest wet Aloe vera was obtained at 1% lime water concentration on average of vitamin C 323,84 mg/100gr and the lowest level of vitamin C content of the lowest wet Aloe vera was obtaine at concentration of lime wter 4% on average vitamin C 98,6 mg/100gr. Organoleptik test of candied Aloe vera using 31 best value panels obtained at 1%, 2% concentration and the lowest value obtained on the control.

Keywords: *Aloe vera candy; Vitamin C; Lime Water*

ABSTRAK

Lidah buaya (*Aloe vera*) tanaman ini mudah tumbuh di daerah berhawa panas dan terbuka, sehingga tanaman ini mudah tumbuh di tanah Indonesia. Salah satu pangan fungsional berbahan dasar lidah buaya adalah manisan. Manisan merupakan salah satu bentuk makanan olahan yang banyak disukai masyarakat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh konsentrasi air kapur terhadap kadar vitamin C dan organoleptik manisan lidah buaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017 di Laboratorium Biologi dan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, melalui Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi larutan kapur, dimana perlakuan ada empat taraf yaitu simbol $K_1=1\%$, $K_2=2\%$, $K_3=3\%$ dan $K_4=4\%$ yang diulang sebanyak lima kali (5 kali ulangan). Pengujian meliputi uji organoleptik menggunakan metode hedonic dan uji vitamin C menggunakan metode titrasi. Pengukuran kadar vitamin C pada lima sampel manisan lidah buaya basah nilai tertinggi diperoleh pada konsentrasi air kapur 1% rata-rata vitamin C 323,84 mg/100gr dan pengukuran kadar vitamin C manisan lidah buaya basah nilai terendah diperoleh pada konsentrasi air kapur 4% rata-rata vitamin C 98,6 mg/100gr. Uji organoleptik manisan lidah buaya menggunakan 31 panelis nilai terbaik diperoleh pada konsentrasi 1%, 2% dan nilai terendah diperoleh pada konsentrasi kontrol.

Kata Kunci : *Manisan lidah buaya; Vitamin C; Air kapur*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

AssalamuAlaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur dipanjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Air Kapur Ca(OH)_2 Terhadap Kadar Vitamin C dan Uji Oganoleptik Manisan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) dan Sumbangsihnya pada Materi Gizi dan Makanan Kelas XI SMA/MA” sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Fatah Palembang.

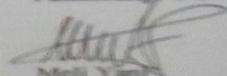
Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat:

1. Bapak prof. Dr. H. Sirozi, MA.Ph.D selaku Rektor UIN Raden Fatah Palembang.
2. Bapak Dr. Kasinyo Harto, M.Ag selaku dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang
3. Ibu Dr. Yulia Tri Samiha, M.Pd, dan Ibu Ike Apriani, M.Si selaku pembimbing I dan pembimbing II atas bimbingan, pengarahan, saran, serta dukungan yang berarti kepada penulis selama penyusunan skripsi.
4. Bapak Dr. Irham Falahudin, M.Si selaku dosen penguji I, ibu Winna Elisti, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukkan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ibu Dr. Indah Wigati, M.Pd.I. selaku ketua Jurusan beserta dosen Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
6. Bapak dan Ibu Dosen, asisten dosen serta staf Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Fatah Palembang.
7. Ayahandaku Judin dan Ibundaku Misnawati yang tercinta yang telah memberikan doa, kasih sayang, motivasi, dukungan baik moril maupun materi, sehingga penyusun skripsi ini berjalan dengan lancar.

8. Untuk saudara-saudaraku terkasih: Evi Susanti, Pebra dan Ratih Atemalia yang telah banyak memberikan motivasi serta dukungannya dalam penyelesaian skripsi.
9. Teman serta sahabat seperjuangan mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2012 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, Nyimas Nabila Azizah, Nike Ardila, Nia Nopita, Lola Hardede, Indah Purnama Sari dan Karta yang telah memberikan doa, dukungan dan masukan yang berguna untuk skripsi ini.
10. Almamaterku

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapatkan berkah dari Allah SWT. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang besar nantinya. Secara umum, tentunya bagi para pembaca dan khususnya kepada penulis sendiri. Amin.

Palembang, November 2017


Meli Yanti
NIM (12222069)

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Persetujuan	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Halaman Motto dan Persembahan.....	iv
Halaman Pernyataan	v
Abstract.....	vi
Abstrak.....	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Arti dan Singkatan	xiv
Daftar Lampiran	xv

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan penelitian.....	4
D. Manfaat Tujuan	5
E. Hipotesis penelitian.....	5

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Lidah Buaya.....	6
B. Morfologi Lidah Buaya.....	8
C. Jenis dan Varietas Lidah Buaya	10
1. <i>Aloe barbadensis</i> Miller.....	10
2. <i>Aloe chinensis</i> Baker	11
3. <i>Aloe ferox</i>	11
D. Zat-zat Terkandung dalam Lidah Buaya.....	11
E. Manfaat Lidah Buaya.....	13
F. Manisan	14
G. Bahan Tambahan pada Pembuatan manisan	17
a. Gula (Sukrosa)	17
b. Larutan Kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)	20
H. Vitamin C.....	22
I. Kajian Terdahulu.....	25

BAB III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	28
B. Alat dan Bahan.....	28
C. Prosedur Kerja.....	28

1. Pembuatan Larutan Ca(OH) ₂	28
2. Proses Pembuatan Manisan.....	29
3. Uji Kadar Vitamin C	31
4. Uji Tekstur	33
5. Rancangan Percobaan	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	36
1. Hasil Uji Kualitatif Kadar Vitamin C.....	37
2. Hasil Uji Kuantitatif Kadar Vitamin C.....	37
3. Analisis Sidik Ragam Vitamin C.....	38
4. Hasil Uji BJND Vitamin C.....	38
5. Hasil Uji Organoleptik.....	39
a. Analisis Sidik Ragam Tekstur	40
b. Analisis Sidik Ragam Warna.....	40
c. Analisis Sidik Ragam Aroma	41
d. Analisis Sidik Ragam Rasa.....	41
B. Pembahasan	42
1. Vitamin C	42
2. Tekstur	47
3. Warna.....	48
4. Aroma	50
5. Rasa	51
6. Sumbangsih Pada Mata Pelajaran Biologi SMA/MA	52

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan.....	54
B. Saran	55

DAFTAR PUSTAKA	56
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	59
----------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Lidah Bu aya	7
Tabel 2. Kandungan Asam Amino dalam Gel Lidah Buaya.....	12
Tabel 3. Syarat Mutu Manisan	16
Tabel 4. Syarat Mutu Gula Pasir atau Sukrosa	18
Tabel 5. Uji Kadar Vitamin C Secara Kuantitatif	33
Tabel 6. Parameter Penilaian Tektur	33
Tabel 7. Parameter Penilaian Warna.....	33
Tabel 8. Parameter Penilaian Aroma	34
Tabel 9. Parameter Penilaian Rasa.....	34
Tabel 10. Analisis Keragaman (Sidik Ragam) RAL.....	34
Tabel 11. Hasil Uji Kualitatif Kadar Vitamin C	37
Tabel 12. Hasil Uji Kuantitatif Kadar Vitamin C	37
Tabel 13. Analisis sidik ragam pengaruh pemberian konsentrasi air kapur terhadap kadar vitamin C manisan lidah buaya	38
Tabel 14. Hasil Uji BJND pengaruh pemberian kosentrasi air kapur terhadap kadar vitamin C manisan lidah buaya	38
Tabel 15. Parameter Penilaian Panelis	39
Tabel 16. Hasil Analisis Keragaman Tekstur	40
Tabel 17. Hasil Analisis Keragaman Warna	40
Tabel 18. Hasil Analisis Keragaman Aroma	41
Tabel 19. Hasil Anlisis Keragaman Rasa	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tumbuhan Lidah Buaya	6
Gambar 2. Morfologi Lidah Buaya.....	8
Gambar 3. Struktur Kimia Vitamin C.....	24
Gambar 4. Uji Kualitatif Vitamin C.....	36
Gambar 5. Pembuatan Manisan Lidah Buaya.....	109
Gambar 6. Pembuatan Larutan Kapur.....	110
Gambar 7. Pembuatan Larutan Yodium 0,01N.....	111
Gambar 8. Pembuatan Larutan Amilum 1%	112
Gambar 9. Hasil Uji Kualitatif Vitamin C	113
Gambar 10. Hasil Uji Titrasi Iodimetri Kadar Vitamin C	114
Gambar 11. Hasil Uji Organoleptik	115

DAFTAR SIGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
Gr	Gram
LKPD	Lembar Keraja Peserta Didik
RAL	Rancangan Acak Lengkap
RPP	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
CAM	<i>Crassulance acid metabolism</i>
KI	Potassium Iodida

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kadar Vitamin C Pada Manisan Lidah Buaya	59
Lampiran 2. Perhitungan Analisis data	62
Lampiran 3. Hasil Analisis Data Uji Organoleptik.....	66
Lampiran 4. Silabus Pembelajaran.....	78
Lampiran 5. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	83
Lampiran 6. Materi Pengayaan	101
Lampiran 7. Lembar Kerja Peserta Didik ((LKPD)	106
Lampiran 8. Gambar Pembuatan Manisan Lidah Buaya	109
Lampiran 9. Gambar Pembuatan Larutan Air Kapur.....	110
Lampiran 10. Gambar Pembuatan Larutan Yodium 0,01N	111
Lampiran 11. Gambar Pembuatan Larutan Amilum 1%	112
Lampiran 12. Gambar Uji Kualitatif Vitamin C	113
Lampiran 13. Gambar Uji Titrasi Iodimetri Vitamin C	114
Lampiran 14. Gambar Uji Organoleptik	115

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Lidah buaya (*Aloe vera*) dikenal sejak ribuan tahun silam. Tanaman ini diduga berasal dari Afrika. Tanaman yang termasuk golongan *Liliaceae* ini memiliki daging daun tebal, panjang mengecil ke bagian ujungnya, berwarna hijau, berlendir, dan mudah tumbuh di daerah berhawa panas dan terbuka, sehingga tanaman ini mudah tumbuh di tanah Indonesia (Sudarto, 1997).

Pada zaman dahulu tanaman lidah buaya biasanya digunakan sebagai penyubur rambut, penyembuh luka, perawat kulit, dan dapat menyembuhkan penyakit lainya (Sudarto, 1997). Tanaman ini memiliki berbagai efek fisiologis seperti hipokolesterolemia, antioksidatif, antikarsinogenik, dermatitis, antivirus, dan antiinflamasi, serta dapat memodulasi sistem imun (Elizabeth, 2001).

Sesungguhnya Maha Besar Ciptaan Allah SWT yang telah menjadikan bumi sebagai sumber kehidupan bagi semua makhluk ciptaan-Nya. Allah SWT telah menciptakan berbagai macam jenis buah-buahan, tumbuh-tumbuhan dan hewan ternak sebagai obat dan rizki baik bagi manusia.

Hal ini dijelaskan dalam firman Allah Q.S Al- Baqarah ayat 22

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فِرَاشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ
مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ رِزْقًا لَكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ
تَعْلَمُونَ

Artinya: Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan Dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rizki untukmu; karena itu janganlah kamu mengadakan sekutu-sekutu bagi Allah, padahal kamu mengetahui (Q.S.Al-Baqarah : 22).

Selain itu juga Allah berfirman dalam Q.S An Nalh ayat 69

ثُمَّ يَوْمَ الْقِيَامَةِ يُخْزِيهِمْ وَيَقُولُ أَيْنَ شُرَكَاءِ الَّذِينَ كُنْتُمْ
تُشْفِقُونَ فِيهِمْ قَالَ الَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ إِنَّ الْخِزْيَ الْيَوْمَ وَالسُّوءَ
عَلَى الْكَافِرِينَ ﴿٢٧﴾

Artinya: 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 (QS. An-Nalh ayat 69)

Banyaknya manfaat lidah buaya yang baik untuk kesehatan, sehingga lidah buaya berpotensi untuk dijadikan pangan fungsional. Pangan fungsional adalah pangan yang tidak hanya berfungsi sebagai makanan atau minuman, tetapi memiliki efek lain yang menyehatkan. Makanan dan minuman fungsional ini biasanya dibuat dari tanaman yang memiliki kandungan zat-zat atau senyawa yang secara klinis terbukti bermanfaat bagi kesehatan (Furnawanthi, 2002).

Salah satu pangan fungsional berbahan dasar lidah buaya adalah manisan. Manisan merupakan salah satu bentuk makanan olahan yang banyak disukai masyarakat. Rasanya yang manis dan bercampur dan rasa khas buah sangat cocok dinikmati. Manisan merupakan salah satu metode pengawetan produk buah-buahan yang paling tua, dan dalam pembuatannya menggunakan gula atau dengan cara merendam dan memanaskan buah dalam madu.

Pengelolaan aneka buah menjadi manisan buah basah atau manisan buah kering ini masih memiliki peluang usaha yang menjanjikan dan potensi penyerapan pasar yang cukup (Alliceva, 2010).

Kendala yang dihadapi dalam pembuatan manisan lidah buaya adalah tekstur lidah buaya yang lunak dan berlendir. Oleh sebab itu, dilakukan perendaman dalam larutan kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Mengurangi terjadinya kerusakan pada bahan. Menurut Utami (2005), Pemberian air kapur bertujuan untuk mempertahankan tekstur pada lidah buaya bahkan dapat memperbaiki tekstur lidah buaya yang lunak. Berdasarkan penelitian Pratiwi (2013), pemberian larutan kapur pada pembuatan manisan tamarillo dengan konsentrasi 1% sampai 6%, menghasilkan tingkat kerenyahan yang tepat pada konsentrasi 6%. Astuti dkk (2013) membuat manisan rambutan dengan konsentrasi larutan kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 2%, 4%, dan 6%.

Berdasarkan penelitian Hastuti dkk (2013), kadar vitamin C pada manisan rambutan kering yang menggunakan larutan kapur dengan konsentrasi 2% adalah 1,789 mg/5gr. Kadar vitamin C dengan larutan kapur konsentrasi 4% dan 6% sebesar 1,789 mg/5gr dan 1,44 mg/5gr. Penurunan kadar vitamin C disebabkan oleh kondisi perendaman dengan larutan kapur menyebabkan kondisi perendaman menjadi basa.

Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi air kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang dapat menurunkan kandungan vitamin C yang relatif kecil sehingga menghasilkan manisan yang bermutu dengan tekstur kenyal. Selain itu berkenaan dengan mata pelajaran biologi materi makanan khususnya vitamin, setiap materi tidak semuanya bersifat teori untuk

disampaikan di kelas melainkan ada juga penyampaian materi yang disampaikan melalui praktik. Dalam pembelajaran, peserta didik dapat mengukur kadar vitamin C pada lidah buaya dan juga bahan olahannya berupa manisan sehingga dapat menambah wawasan dan keterampilan siswa yang dapat diaplikasikan dalam bentuk materi pengayaan ketika praktikum di laboratorium. Dengan demikian dilakukan penelitian untuk mengetahui **“Pengaruh Konsentrasi Air Kapur Ca(OH)_2 Terhadap Kadar Vitamin C dan Organoleptik Manisan Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Sumbangsihnya pada Materi Gizi dan Makanan Kelas XI SMA/MA”**

B. Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi air kapur terhadap kadar vitamin C pada manisan lidah buaya?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi air kapur terhadap tekstur, warna, aroma dan rasa manisan lidah buaya?
3. Apa sumbangsih yang diberikan pada mata pelajaran biologi SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi air kapur terhadap kadar vitamin C pada manisan lidah buaya.

2. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi air kapur terhadap tekstur manisan lidah buaya.
3. Untuk memberikan sumbangsih pada mata pelajaran biologi pada materi makanan khususnya vitamin di SMA/MA.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

- a. Sebagai sumbangan ilmu mengenai bioteknologi pangan serta makanan bagi siswa maupun guru.
- b. Sebagai sumber pendukung khususnya dalam mata pelajaran IPA Biologi pada materi ajar makanan di kelas XI SMA/MA, serta sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

2. Manfaat praktis

Sebagai tambahan informasi kepada khalayak ramai, baik pembudidayaan lidah buaya, penggemar lidah buaya dapat mengetahui peranan lidah buaya baik dalam kecantikan maupun dapat dijadikan makanan yang sehat.

E. Hipotesis Penelitian

H₀: Pada konsentrasi berapa air kapur sedikit berpengaruh terhadap kadar vitamin C dan tekstur manisan lidah buaya.

H₁: Konsentrasi air kapur berpengaruh terhadap kadar vitamin C dan tekstur manisan lidah buaya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Lidah Buaya



Gambar 1. Tumbuhan Lidah Buaya
sumber: Anonim (2010)

Lidah buaya merupakan tanaman asli Afrika, tepatnya Ethiopia, yang termasuk golongan *Liliaceae*. Tanaman ini mempunyai nama yang bervariasi, tergantung dari Negara atau wilayah tempat tumbuh. Latin, Prancis, Portugis dan Jerman: *Aloe*, Inggris: *Crocodyles tungues*, Malaysia: *Jadam*, Cina: *Luhui*, Spanyol: *Sa'villa*, India: *Musabbar*, Tibet: *Jelly leek*, Indian: *Ailwa*, Arab: *Sabbar*, Indonesia: *Lidah buaya*, dan Filipina: *Natau* (Furnawanthi, 2002).

Lidah buaya masuk pertama kali ke Indonesia sekitar abad ke-17. Tanaman tersebut dibawa oleh petani keturunan Cina. Tanaman lidah buaya dimanfaatkan sebagai tanaman hias yang ditanam sembarangan di pekarangan rumah dan digunakan sebagai kosmetika untuk penyubur rambut. Sekitar tahun 1990, tanaman ini baru digunakan untuk industri makanan dan minuman (Furnawanthi, 2002).

Pada tahun 1980 tanaman lidah buaya dibudidayakan di Kalimantan Barat, Pontianak Utara (Siantan hulu). Awalnya UPTD Agribisnis ini bernama Aloevera center dan berdiri pada 12 juli 2002, kemudian di tahun 2008 berganti menjadi UPTD Agribisnis. Kawasan Siantan hulu dahulu menjadi tempat uji coba pengembangbiakan lidah buaya tepatnya pada sekitar tahun 1980-an. Di kawasan ini pengembangbiakan lidah buaya diketahui berhasil dan tubuh subur. Seiring berjalanan waktu, produk lidah buaya mulai banyak dikembangkan menjadi berbagai produk olahan mulai dari minuman, dodol, jelly, kerupuk, dll. Keterlibatan instansi pemerintah terkait dan industri kecil menengah yang pada akhirnya menjadi lidah buaya Pontianak menjadi “*icon*” kota Pontianak (Dinas Pangan, Pertanian dan Perikanan).

Adapun kandungan zat gizi lidah buaya per 100 gram dapat dilihat pada (tabel 1).

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Lidah Buaya

Zat Gizi	Kandungan / 100 gr bahan
Energi (Kal)	4.00
Protein (g)	0.10
Lemak (g)	0.20
Serat (g)	0.30
Abu (g)	0.10
Kalsium (mg)	85.00
Fosfor (mg)	186.00
Besi (mg)	0.80
Vitamin C (mg)	3,476
Vitamin A (IU)	4,594
Vitamin B1 (mg)	0.01
Kadar Air (g)	99.20

Sumber: Depertemen Kesehatan R.I., (1992).

Menurut Furnawanthi (2002), klasifikasi lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae* (Tumbuhan)
Divisi : *Magnoliophyta*
Kelas : *Lilieropsida* (Berkeping satu)
Ordo : *Asparagales*
Famili : *Asphodelanceae*
Genus : *Aloe*
Spesies : *Aloe vera*
Nama Binomial : *Aloe vera* (L) Burm, f.

B. Morfologi Lidah Buaya



Gambar 2. Tanaman lidah buaya beserta bagian-bagiannya
Sumber: Anonim (2010)

Tanaman lidah buaya (*Aloe vera*) dapat tumbuh di daerah kering, seperti Afrika, Asia dan Amerika. Hal ini disebabkan lidah buaya dapat menutup stomata daun sampai rapat pada musim kemarau untuk menghindari kehilangan air dari daunnya. Lidah buaya juga dapat tumbuh di daerah yang beriklim dingin. Lidah buaya termasuk tanaman yang efisien dalam

penggunaan air, karena dari segi fisiologis tumbuhan tanaman ini termasuk dalam jenis CAM (*crassulace acid metabolism*) dengan sifat tahan kekeringan. Tanaman CAM (*crassulace acid metabolism*) adalah tanaman sukulen yang memiliki daging daun tebal dan memiliki kebiasaan untuk tidak membuka stomatanya pada siang hari. Saat malam hari stomata daun ini akan membuka, memungkinkan uap air masuk dan tidak terjadi penguapan air, sehingga air di dalam tubuhnya dapat dipertahankan (McVicar, 1994). Karenanya, dia mampu bertahan hidup dalam kondisi yang bagaimanapun keringnya (Furnawanthi, 2002).

Kelemahan lidah buaya adalah jika ditanam di daerah basah dengan curah hujan tinggi, mudah terserang cendawan; terutama *Fusarium* sp. yang menyerang pada bagian pangkal batang. Tanaman lidah buaya termasuk semak rendah, tergolong tanaman yang bersifat sukulen, dan menyukai hidup di tempat kering (Furnawanthi, 2002).

1. Batang

Batang tanaman lidah buaya berserat atau berkayu. Pada umumnya sangat pendek dan hampir tidak terlihat karena tertutup oleh daun yang rapat dan sebagian terbenam dalam tanah. Namun, ada juga beberapa spesies yang berbentuk pohon dengan ketinggian mencapai 3-5 m. Spesies ini dapat dijumpai di gurun Afrika Utara dan Amerika. Melalui batang ini, akan tumbuh tunas yang akan menjadi anakan (*sucker*).

2. Daun

Daun lidah buaya berbentuk tombak dengan helai memanjang. Daunnya berdaging tebal, tidak bertulang, berwarna hijau keabu-abuan dan mempunyai lapisan lilin di permukaan, serta bersifat sukulen, yakni

mengandung air, getah, atau lendir yang mendominasi daun. Bagian atas daun rata dan bagian bawahnya membulat (cembung).

3. Akar

Lidah buaya mempunyai sistem perakaran yang pendek dengan akar serabut yang panjangnya bisa mencapai 30-40 cm.

4. Bunga

Bunga lidah buaya berbentuk terompet atau tabung kecil sepanjang 2-3 cm, berwarna kuning-oranye, tersusun sedikit berjuntai melingkari ujung tangkai yang menjulang keatas sepanjang sekitar 50-100 cm.

5. Biji

Biji dihasilkan dari bunga yang telah mengalami penyerbukan. Penyerbukan biasanya dilakukan oleh burung atau serangga lainnya. Namun, jenis *Aloe Barbadensis* dan *Aloe Chinensis* tidak membentuk biji atau tidak mengalami penyerbukan. Kegagalan ini diduga disebabkan oleh serbuk sari steril (*pollen sterility*) dan ketidaksesuaian diri (*self incompatibility*). Karena itu, kedua jenis tanaman ini berkembang biak secara vegetatif melalui anakan (Jatnika dan Saptoningsih, 2009).

C. Jenis dan Varietas Lidah Buaya

Terdapat lebih dari 350 jenis lidah buaya yang termasuk dalam suku *Liliaceae*, sebagian diantaranya sudah disilangkan. Menurut Dowling (1985) “dalam” Wahjono dan Koesnandar (2002), ada tiga jenis lidah buaya yang dibudidayakan secara komersial di dunia yakni:

1. Curacao aloe atau (*Aloe barbadensis* Miller)

Spesies *Aloe barbadensis* Miller yang ditemukan pada tahun 1768 oleh Philip Miller, seorang pakar botani asal Inggris. *Aloe barbadensis* Miller

paling banyak dimanfaatkan. Ciri-cirinya adalah bentuk daun bagian atas cembung, warna daun hijau tua dan berlapis lilin yang sangat tebal, durinya hanya terdapat pada tepi daun dan bunganya berwarna kuning.

2. *Aloe chinensis* Baker

Aloe chinensis Baker yang berasal dari Cina, tetapi bukan tanaman asli Cina. Jenis ini di Indonesia sudah ditanam secara komersial di Kalimantan Barat dan lebih dikenal dengan nama lidah buaya Pontianak. Yang di deskripsikan oleh J.G Baker pada tahun 1877. Ciri-ciri tanaman ini adalah bunga berwarna oranye, pelepah berwarna hijau muda, pelepah bagian atas agak cekung dan mempunyai totol putih di daunnya ketika tanaman masih muda.

3. *Aloe ferox* atau *Cape aloe*

Aloe ferox awalnya tanaman ini banyak dijumpai di Afrika Selatan pada abad ke-17 di daerah Albertinia. Selanjutnya, tanaman ini dikebunkan di Inggris oleh Miller pada tahun 1759. Ciri-ciri daun agak cekung di bagian atas, duri tidak hanya terdapat di tepi daun tetapi juga terdapat di bagian bawah dan tepi atas daun. Warna daun hijau keabu-abuan dan berlapis lilin dan warna bunga merah tua hingga jingga.

D. Zat-zat Terkandung dalam Lidah Buaya

1. Eksudat

Cairan berwarna kuning yang mengandung aloin ini berasal dari lateks yang terdapat di bagian luar kulit lidah buaya. Cairan ini tidak sama dengan gel lidah buaya, dianggap cukup aman untuk obat pencahar komersial. Komponen yang terkandung dalam lidah buaya sebagian besar

adalah air yang mencapai 99,5%, dengan total padatan terlarut hanya 0,49%, lemak 0,067%, karbohidrat 0,043%, vitamin A 4,594 IU, dan vitamin C 3,476 mg.

2. Cairan Bening seperti Gel

Gel lidah buaya ini dapat diperoleh dengan membelah batang lidah buaya. Gel mengandung zat anti bakteri dan anti jamur yang dapat menstimulasi fibroblast, yakni sel-sel kulit yang berfungsi menyembuhkan luka. Para ahli meyakini lidah buaya sangat mujarab karena mengandung salisilat, yakni zat peredam sakit dan anti bengkak yang juga terdapat dalam aspirin.

Djubaedah (2003) menyebutkan bahwa gel lidah buaya mengandung 17 asam amino yang penting bagi tubuh, sebagaimana tampak pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan Asam Amino dalam Gel Lidah Buaya

No	Jenis Asam amino	Kandungan (g/g)
1.	Lisin	8,27
2.	Histidin	5,92
3.	Arginin	4,81
4.	Asam Aspartat	14,37
5.	Treonin	5,68
6.	Serin	6,35
7.	Asam Gultamate	14,27
8.	Glisin	7,80
9.	Alanin	1,09
10.	Sistin	0,02
11.	Valin	6,85
12.	Metionin	1,83
13.	Isoleusin	3,72
14.	Tirosin	3,24
15.	Fenilalanin	4,47
16.	Leusin	8,53
17.	Prolin	0,07

Sumber : Djubaedah, 2003

E. Manfaat Lidah Buaya

Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Merupakan salah satu dari 10 jenis tanaman terlaris di dunia yang mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman obat dan bahan baku industri. Di Negara maju seperti, Amerika Serikat, Australia, dan Negara-negara lain di Eropa, lidah buaya telah dimanfaatkan sebagai bahan baku industri makanan dan minuman kesehatan (Wahjono dan Koesnandar, 2002). Berdasarkan hasil penelitian, tanaman lidah buaya diketahui mempunyai banyak manfaat dan khasiat, seperti anti-inflamasi, anti jamur, anti bakteri, dan regenerasi sel. Disamping itu berfungsi untuk menurunkan kadar gula dalam darah bagi penderita diabetes, mengontrol tekanan darah, menstimulasi kekebalan tubuh terhadap serangan penyakit kanker, serta dapat digunakan sebagai nutrisi pendukung bagi penderita HIV (Wahjono dan Koesnandar, 2002).

Pada tahun 1977 dilaporkan dalam *drug and cosmetic journal* bahwa rahasia kemampuan lidah buaya terletak pada senyawa yang dikandungnya, terutama glukomannan, asam-asam amino esensial dan non-esensial, enzim oksidase, katalase, lipase, dan protease. Enzim yang terakhir ini membantu memecahkan bakteri sehingga gel lidah buaya bersifat antibiotik, sekaligus meredakan rasa sakit. Sementara itu asam amino berfungsi menyusun protein pengganti sel yang rusak (Wahjono dan Koesnandar, 2002).

Journal alternative Medicine pada bulan maret 1999 mempublikasikan ‘‘13 ways Aloe vera can help you’’ yang menyebutkan efektivitas lidah buaya dalam mengatasi berbagai masalah kesehatan. Beberapa masalah yang disebut dalam jurnal tersebut diantaranya gangguan pencernaan, mengatur keasaman lambung, meningkatkan kinerja lambung, menekan populasi

mikroorganisme usus tertentu, serta dapat berfungsi sebagai laksatif dan mengobati luka di dinding usus (Furnawanthi, 2002).

Menurut Candra dkk (2009), bagian-bagian dari tanaman lidah buaya yang umum dimanfaatkan adalah :

1. Daun, yang dapat digunakan langsung, baik secara tradisional maupun dalam bentuk ekstrak,
2. Eksudat (getah daun yang keluar bila dipotong, berasa pahit dan kental), secara tradisional biasanya digunakan langsung untuk pemeliharaan rambut, penyembuhan luka, dan sebagainya,
3. Gel (bagian berlendir yang diperoleh dengan menyayat bagian dalam daun setelah eksudat dikeluarkan), tersusun oleh 96% air dan 4% padatan yang terdiri dari 75 komponen senyawa berkhasiat. Bersifat mendinginkan dan mudah rusak karena oksidasi, sehingga dibutuhkan proses pengolahan lebih lanjut agar diperoleh gel yang stabil dan tahan lama.

F. Manisan

Manisan merupakan produk olahan dari buah atau sayuran yang menggunakan gula pasir sebagai bahan pemanis. Penambahan gula dalam konsentrasi tinggi selain berfungsi sebagai pemanis, juga berfungsi sebagai pengawet yang dapat mencegah pertumbuhan mikroba. Kandungan air dalam bahan yang akan diawetkan ditarik dari sel sayuran atau buah sehingga mikroba menjadi tidak cocok lagi untuk tumbuh dan berkembang (Satuhu, 2003).

Pembuatan manisan terjadi dengan peresapan gula secara perlahan-lahan ke dalam buah sampai konsentrasi gula cukup tinggi untuk mencegah kerusakan. Proses yang terjadi harus berjalan dengan baik agar buah tidak terlalu lunak atau terlalu keras, selain itu jangan sampai buah menjadi mengkerut. Pendidihan ulang dan perendaman di dalam larutan gula dengan konsentrasi gula yang tinggi akan menyempurnakan hasil yang diinginkan.

Dalam pembuatan manisan, sirup gula dapat mengurangi oksidasi dengan melapisi bagian luar kulit buah sehingga akan mencegah hubungan buah dengan oksigen luar. Larutan juga memberikan rasa manis dan dapat digunakan sebagai pengawet makanan pada konsentrasi kurang dari 65% karena dapat mencegah pertumbuhan bakteri, dan kapang sebab gula akan menyebabkan dehidrasi sel mikroba, sehingga akan mengalami plasmolisis dan mikroba menghambat perkembangbiakannya (Nurjanah, 2007).

Manisan merupakan salah satu bentuk pengolahan pangan yang banyak disukai masyarakat. Rasanya yang manis bercampur rasa khas buah sangat cocok untuk dinikmati dalam berbagai kesempatan. Jenis manisan yang sering dijumpai adalah manisan yang menggunakan bahan dasar, misalnya buah cermai, pala, kedondong, mangga atau buah nanas. Selain buah, beberapa bahan pangan lain dapat pula dibuat manisan, misalnya jahe, paria (pare), dan daun pepaya. Keanekaragaman bahan dasar pembuatan manisan membuat produk ini memiliki rasa yang beragam (Murniati, 2007).

Adapun syarat-syarat mutu manisan semi basah buah-buahan dapat dilihat pada (Tabel 3).

Tabel 3. Syarat Mutu Manisan

No.	Uraian	Persyaratan
1.	Keadaan (kenampakan, bau, rasa, dan jamur)	Normal tidak berjamur
2.	Kadar Air	Maks 25 % (b/b)
3.	Jumlah Gula (dihitung sebagai sukrosa)	Min. 40 %
4.	Pemanis Buatan	Tidak ada
5.	Zat Warna	Yang diizinkan untuk makanan
6.	Benda Asing (daun, tangkai, pasir dan lain-lain)	Tidak ada
7.	Bahan Pengawet (dihitung sebagai SO ₂)	Maks. 50 mg/kg
8.	Cemaran Logam: - Tembaga (Cu) - Timbal (Pb) - Seng (Zn) - Timah (Sn)	Maks. 50 mg/kg Maks. 2,5 mg/kg Maks. 40 mg/kg Maks. 150 mg/kg (*)
9.	Arsen	Maks. 1,0 mg/kg
10.	Pemeriksaan Mikrobiologi - Golongan Bentuk <i>coli</i> - Bakteri <i>Escherichia coli</i>	Tidak ada Tidak ada

Sumber: DSN - SNI No.1718, 1996. Keterangan: (*) Produk yang dikalengkan.

Manisan pada umumnya dibedakan atas manisan buah basah dan manisan buah kering. Perbedaan kedua macam manisan tersebut terletak pada cara pengolahannya, daya awetnya, dan hasil jadinya. Manisan basah adalah manisan buah yang biasanya dikemas bersama sirup gula atau dilumuri larutan gula pekat bekas perendamannya. Sedangkan manisan kering adalah manisan yang setelah direndam dalam air gula pekat kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari atau menggunakan alat pengering buatan (Murniati, 2007).

Manisan kering memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan manisan basah. Kadar air manisan kering lebih rendah tetapi kadar gulanya lebih tinggi. Tetapi dari segi penampilan, manisan basah lebih menarik jika dibandingkan dengan manisan kering dan semi basah, karena biasanya

manisan basah berbentuk asli dari buah atau sayur yang diolah hampir sama dengan aslinya (Fatah, 2004).

Kualitas produk olahan buah berupa manisan, baik manisan basah atau manisan kering, sangat menentukan laku tidaknya produk olahan tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas manisan adalah penampilan (warna dan keseragaman bentuk dan ukuran), cita rasa dan aroma, daya tahan, kandungan unsur gizi dan kalori, higienitas, dan hasil rendaman olahan pengolahan yang diperoleh (Fatah, 2004).

G. Bahan Tambahan Pada Pembuatan Manisan

1. Gula (Sukrosa)

Gula adalah suatu istilah umum yang sering diartikan bagi setiap karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis, tetapi dalam industri pangan biasanya digunakan untuk menyatakan sukrosa, gula yang diperoleh berasal dari tebu atau bit yang mengalami proses pemurnian sampai kadar sakarosa 99,3% (Buckle *at. al*, 1987). Sukrosa (gula pasir) dengan rumus kimia $C_{12}H_{22}O_{11}$, memiliki berat molekul 342,30 dengan komposisi C 42,10%, H 6,48%, dan O 51,42%. Sukrosa termasuk golongan oligosakarida yang terdiri dari dua molekul yaitu glukosa dan fruktosa. Sukrosa mempunyai sifat dapat terhidrolisis dalam suasana asam, mudah larut dalam air, titik lebur $160^{\circ}C$ pada 1 atm, dan dalam keadaan murni berwarna putih. Untuk industri-industri makanan biasa digunakan sukrosa dalam bentuk kristal halus maupun kasar serta dalam jumlah banyak dalam bentuk cairan sukrosa (Winarno, 1992).

Menurut Buckle et al., (1987), beberapa jenis gula yang ada mempunyai ukuran partikel maupun kemurnian yang beraneka ragam, jadi gula biasa yang mempunyai tingkat kemurnian yang tinggi terdapat dalam ukuran kristal normal, untuk gula ukuran menengah (gula kastor atau gula halus yang lembut) biasanya mengandung seperti pati, yang ditambahkan untuk mencegah terjadinya pengerasan. Gula banyak digunakan dalam pengawetan produk makanan. Sukrosa, glukosa, dan madu semuanya dapat dipakai dalam berbagai teknik pengawetan bahan pangan. Daya larut yang tinggi dari gula merupakan salah satu sifat gula yang dipakai dalam pengawetan bahan pangan. Syarat mutu gula pasir (sukrosa) menurut Standar Nasional Indonesia dapat dilihat pada (tabel 4).

Tabel 4. Syarat Mutu Gula Pasir atau Sukrosa

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan	
			GKP (SHS)	GKM (HS)
1.	Keadaan :			
	1.1. Bau	-	Normal	Normal
	1.2. Rasa	-	Normal	Normal
2.	Warna (nilai remisi yang direduksi)	%, b/b	Min. 53	Min. 53
3.	Besar jenis butir	Mm	0,8 - 1,2	0,8 - 1,2
4.	Air	% b/b	Maks. 0,1	Maks. 0,1
5.	Sakarosa	%, b/b	Min. 99,3	Min. 99,0
6.	Gula pereduksi	%, b/b	Mmaks. 0,1	Maks. 0,2
7.	Abu	%, b/b	Maks. 0,1	Maks. 0,2
8.	Bahan asing tidak larut	Derajat	Maks. 5	-
9.	Bahan tambahan makanan:			
	Belerang dioksida (SO ₂)	mg/kg	Maks. 20	Maks. 70
10.	Cemaran logam :			
	10.1. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0	Maks. 2,0
	10.2. Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 2,0	Maks. 2,0
	10.3. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
	10.4. Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks.

				40,0
	10.5. Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
11.	Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,1

Sumber: SNI No. 07-3141, 1992.

Keterangan: GKP = Gula Kristal Putih

GKM = Gula Kristal Merah

Menurut Winarno (1992), sukrosa adalah oligosakarida yang mempunyai peran penting dalam pengolahan makanan dan banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Sukrosa berfungsi sebagai pemanis, memperbaiki konsistensi, juga bersifat mengawetkan karena gula mampu mengikat air. Gula terlibat dalam pengawetan dan pembuatan aneka ragam produk-produk makanan. Produk-produk pangan berkadar gula tinggi cenderung rusak oleh khamir dan kapang, yaitu kelompok mikroorganisme yang relatif mudah rusak oleh panas atau dihambat oleh hal-hal lain (Buckle *et al.*, 1987).

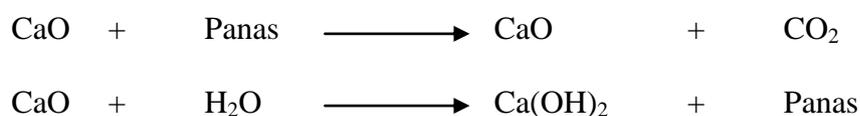
Sukrosa dalam makanan berfungsi sebagai pemanis, pembentuk tekstur, pembentuk cita rasa dan sebagai substrat bagi proses fermentasi. Sebagai pemanis sukrosa dapat meningkatkan penerimaan suatu makanan yaitu dengan menutupi cita rasa yang tidak enak. Selain itu sukrosa juga memperkuat cita rasa pada makanan karena menyeimbangkan rasa pahit, asam, dan asin. Sebagai pengawet sukrosa mampu menurunkan nilai keseimbangan relatif dan meningkatkan tekanan osmosis dengan cara mengikat air bebas yang ada sehingga tidak dapat digunakan oleh mikroba pembusuk. Pada konsentrasi 30% sukrosa dapat menghambat aktivitas enzim akrobat oksidase dan konsentrasi pada 50% akan menghambat enzim katalase (Winarno, 1992).

2. Larutan Kalsium hidroksida (Ca(OH)₂)

Kalsium hidroksida Ca(OH)₂ berbentuk kristal putih yang lembut dengan berat molekul 74,09. Memiliki sifat-sifat diantaranya: rasanya agak pahit, larut dalam air, larut dalam gliserol, tidak larut dalam alkohol, dan memiliki pH 12,4 dalam larutan jenuh (Hartono, 2006).

Pengolahan bahan makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan sering menghasilkan tekstur yang berubah menjadi lunak. Hal ini akibat perlakuan pada saat proses pengolahan atau pemanasan. Pada saat pemanasan, komponen dinding sel buah atau sayuran (*pektin*) mengalami proses penguraian. Akibatnya jaringan menjadi lunak. Untuk mempertahankan kerenyahan bahan pangan olahan dapat dilakukan penambahan zat pengeras pada saat pengolahan. Untuk tujuan tersebut, dapat ditambahkan, misalnya: aluminium sulfat, kalsium glukonat, kalsium karbonat, kalsium laktat, kalsium sitrat, dan kalsium sulfat (Fachruddin, 2002).

Menurut Apandi (1984), kandungan persenyawaan (sebagai hasil produk) dapat diketahui dengan pengukuran banyaknya CaO aktif. Baik kapur keras maupun kapur lunak (kalsium hidroksida) adalah sama sebagai persenyawaan yang stabil. Kapur keras lebih mudah bereaksi apabila ditetesi dengan air dan agak lambat bereaksi dengan udara, dimana persenyawaannya dengan air akan membentuk kapur hidroksida. Proses dasar dari bahan kalsium dan hidroksida adalah sebagai berikut:



Senyawa pektin di dalam dinding sel tumbuhan diduga berpengaruh terhadap tekstur buah selama pematangan, pengolahan, dan penyimpanan. Hal ini dapat dilihat dari adanya perubahan senyawa pektin yang memperkuat dinding sel, yaitu protopektin yang tidak larut dalam air sehingga menyebabkan terjadinya pelunakan dan penurunan kekenyalan buah (Apandi, 1984).

Pemanfaatan kalsium dalam bidang industri pangan antara lain digunakan sebagai penjernih air minum, pemutih gula pasir, dan mencegah kerusakan buah dan sayur-sayuran apabila bersenyawa dengan CO₂. Peranan kalsium hidroksida dalam pembuatan manisan adalah untuk memperbaiki tekstur dari buah selama perendaman (Apandi, 1984).

Kalsium hidroksida atau Ca(OH)₂ merupakan bahan penunjang lain yang digunakan dalam pembuatan manisan lidah buaya. Perendaman dalam larutan kalsium hidroksida ini bertujuan untuk menguatkan tekstur bagian luar buah yang akan diolah menjadi manisan. Perubahan ini disebabkan adanya senyawa kalsium dalam kapur yang berpenetrasi kedalam jaringan buah. Akibatnya struktur jaringan buah menjadi lebih kompak berkat adanya ikatan baru antara kalsium dengan jaringan dalam buah (Fatah, 2004).

Larutan kalsium hidroksida Ca(OH)₂ diizinkan penggunaannya sebagai bahan pembantu untuk berbagai proses industri tidak lebih dari 4,1% Ca(OH)₂ terlarut. Jika penggunaannya terlalu berlebihan dapat mengganggu kesehatan bagi konsumen (Depkes RI, 1992).

H. Vitamin C

Ada zat organik yang tidak dapat dibuat oleh tubuh kita tetapi kita perlukan dalam jumlah yang sangat sedikit, zat ini dinamakan vitamin. Asal kata vitamin adalah vit-amine. “Vit” berarti hidup dan “amine” menunjukkan bahwa zat itu adalah suatu amine, yaitu zat kimia yang mengandung gugus-NH. Sebabnya nama tersebut timbul adalah karena vitamin pertama yang dapat dipisahkan secara kimia dengan murni ternyata mengandung nitrogen. Vitamin ini ialah vitamin anti beri-beri. Karena itu orang mula-mula menyangka bahwa semua vitamin mengandung gugus amine. Ternyata hal itu tidak benar, karena itu, sekarang huruf “e” diakhir kata dihilangkan sehingga terbentuk kata vitamin (Nasoetion, 1995 “*Dalam*” Aina, dan Suprayogi, 2011).

Vitamin adalah zat esensial yang diperlukan untuk membatu kelancaran penyerapan zat gizi dan proses metabolisme tubuh. Kekurangan vitamin akan berakibat terganggunya kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan asupan harian dalam jumlah tertentu yang idealnya bisa diperoleh dari makanan. Jumlah asupan vitamin per hari untuk perawatan kesehatan ditentukan oleh RDA (*Recommended Daily Allowance*) (Yuliarti, 2009 “*dalam*” Aina, dan Suprayogi, 2010).

Vitamin yang paling sederhana, mudah berubah akibat oksidasi, tetapi amat berguna bagi manusia. Struktur kimianya terdiri dari rantai 6 atom C dan kedudukannya tidak stabil ($C_6H_8O_6$), karena mudah bereaksi dengan O_2 di udara menjadi asam dehidroaskorbat. Vitamin ini merupakan *fresh food* vitamin karena sumber utamanya adalah buah-buahan dan sayuran segar.

Tetapi dari beberapa vitamin dapat diketahui dari kepentingannya dalam membantu aktivitas berbagai enzim, misalnya banyak vitamin B kompleks merupakan koenzim beberapa enzim tertentu yang terdapat dalam sel hidup (Safaryani, 2007).

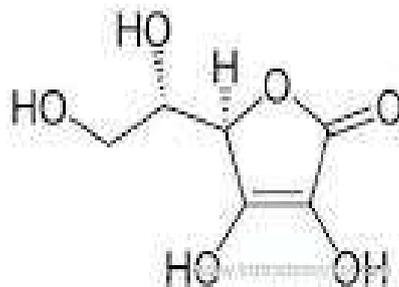
Dalam pernapasan sel vitamin C banyak terlibat, namun mekanismenya belum diketahui dengan jelas. Peran penting vitamin ini antara lain: oksidasi fenilalanin menjadi tirosin, saluran pencernaan, mengubah asam folat menjadi bentuk aktif asam folinat, sintesis hormon-hormon steroid dari kolesterol. Penyakit atau gejala yang tampak, yang disebabkan oleh defisiensi vitamin C adalah *scorbut*, pendarahan gusi, mudah terjadi luka dan infeksi tubuh dan kalau sudah terjadi sukar disembuhkan, hambatan pertumbuhan pada bayi dan anak-anak, pembentukan tulang yang tidak normal pada bayi dan anak-anak, kulit mudah mengelupas.

Sumber vitamin C adalah sayuran berwarna hijau, buah-buahan (perlu diketahui bahwa rasa asam pada buah tidak selalu sejalan dengan kadar vitamin C pada buah tersebut, karena rasa asam di sebabkan oleh asam-asam yang lain yang terdapat dalam buah bersama vitamin C). Vitamin C dapat hilang karena hal-hal seperti: pemanasan yang menyebabkan atau berbahaya struktur, pencucian sayuran setelah dipotong-potong terlebih dahulu, adanya alkali atau suasana basa dalam pengolahan, sehingga vitamin C dapat teroksidasi oleh udara yang menyebabkan vitamin C akan hilang (Poedjiadi, 2006).

Dosis vitamin C menurut Dinas Kesehatan Kabupaten Tasikmalaya dalam websitenya menyebutkan, RDA (*Recommended Daily Allowance*) “dalam” Aina, dan Suprayogi, 2010) untuk vitamin C adalah:

1. < 6 bulan : 30 mg
2. 6 bulan – 1 tahun : 35 mg
3. 1-3 tahun : 15 mg, maksimal 400mg/hari
4. 4-8 tahun : 25 mg, maksimal 650 mg/hari
5. 9-13 tahun : 45 mg, maksimal 1800 mg/hari; untuk pria 75 mg, untuk wanita 65 mg
6. Dewasa : maksimal 2000 mg/hari; untuk pria 90 mg, untuk wanita 75 mg.

Vitamin C sebenarnya merupakan vitamin yang relatif tidak toksis. Tetapi pernah dilaporkan asupan 1 gr/hari dapat menimbulkan mual dan diare, tes glukosa darah kurang akurat dan terbentuknya batu ginjal. Sehingga individu yang terbiasa mengkonsumsi vitamin C dalam jumlah yang banyak, bila hendak menghentikan kebiasaan tersebut harus dibuktikan secara bertahap (Ausman, 1999 “dalam” Wardani, L.A., 1012).



Gambar 3. Struktur Kimia Vitamin C (Asam Askorbat).

I. Kajian Terdahulu

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sri Hastuti, Yuli Dwi K, dan Muhammad Fakhry (2013), yang berjudul “Produksi Manisan Rambutan Kering dengan Variasi Konsentrasi Larutan Kapur dan Karakteristik Pengeringan”. Rambutan mudah mengalami kerusakan dan harga rambutan menjadi rendah karena tingginya produksi dan tidak lancarnya distribusi pemasaran. Oleh karena itu, perlu dilakukan penanganan untuk meningkatkan umur simpan buah, salah satu cara yang digunakan untuk pengawetan adalah pengeringan buah. Pengolahan buah menjadi manisan merupakan salah satu alternatif pengolahan yang mempunyai banyak keuntungan yaitu lebih awet, ringan dan volume lebih kecil sehingga dapat mempermudah pengemasan. Kendala yang dihadapi dalam pembuatan manisan adalah tekstur buah yang lunakleleh sebab itu perlu adanya penanganan yaitu dengan dilakukan perendaman dalam air kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Hasil yang didapat dalam penelitian ini kadar vitamin C dengan konsentrasi 6% memiliki nilai terendah yaitu 1,144. Sedangkan pada konsentrasi kapur 2% dan 4% memiliki nilai tertinggi yaitu 1,789. Perendaman dalam larutan kapur dimungkinkan berpengaruh terhadap kadar vitamin C karena pemberian larutan kapur yang tertinggi 6% menyebabkan kondisi perendaman menjadi basa sehingga vitamin C menurun. Tekstur manisan yang baik pada manisan rambutan, jadi semakin tinggi larutan kapur maka tingkat kekerasan pada manisan semakin tinggi. Sedangkan penelitian yang saya lakukan lebih khusus kepada kadar vitamin C pada lidah buaya dan pengaruh air kapur terhadap tekstur manisan lidah buaya.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Carina Windyastari, Wigayanto, dan Widelia Ika Putri “Pengembangan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*) Sebagai Manisan Kering Dengan Kajian Konsentrasi Perendaman Air Kapur Ca(OH)_2 Dan Lama Waktu Pengeringan”. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) adalah buah yang banyak tersebar di Indonesia sebagai tanaman pekarangan rumah yang belum dibudidayakan dan dikembangkan pemanfaatannya. Buah belimbing wuluh memiliki kandungan asam yang tinggi dan kadar air buah yang tinggi menyebabkan buah jarang dikonsumsi layaknya buah segar dan daya simpan relatif singkat. Pemanfaatan dan pengembangan buah belimbing wuluh di Indonesia belum dilakukan secara optimal, karena nilai jual buah yang masih rendah dan tidak diimbangi dengan potensi yang dimiliki buah belimbing wuluh (Ferawati, 2005). Salah satu cara pengembangan buah adalah dijadikan manisan kering dengan mengurangi rasa asam dan kadar air buah. Manisan kering termasuk makanan ringan yang terbuat dari buah yang diawetkan menggunakan gula dan proses pengeringan. Penanganan bahan tersebut bisa dilakukan dengan proses perendaman pada garam-garam kalsium untuk mengeraskan jaringan produk yang akan dikeringkan dan menghilangkan rasa asam buah belimbing wuluh. Kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) atau yang lebih dikenal dengan air kapur, termasuk dalam golongan basa kuat yang dapat menetralkan atau menurunkan kandungan asam (Scott, 1994). Penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan perbedaan konsentrasi Ca(OH)_2 dan lama waktu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kesukaan tekstur manisan kering belimbing

wuluh. Nilai kesukaan tekstur tertinggi didapatkan pada penambahan konsentrasi Ca(OH)_2 1,8% memiliki tekstur kenyal dan tidak terlalu 5 keras. Nilai terendah kesukaan tekstur manisan kering belimbing wuluh ditunjukkan pada penambahan konsentrasi Ca(OH)_2 1,8% dengan lama waktu pengeringan 12 jam (C3L3), yaitu 4,75 (netral). Panelis kurang menyukai produk manisan kering C3L3 karena memiliki tekstur yang lebih keras sehingga sulit dikunyah. Diduga tekstur yang terlalu keras disebabkan oleh adanya perendaman pada Ca(OH)_2 dengan konsentrasi tinggi dan waktu pengeringan terlalu lama, sehingga terjadi pengerasan pada tekstur produk oleh Ca(OH)_2 dan pengurangan kadar air. Sedangkan penelitian yang saya lakukan lebih khusus kepada kadar vitamin C pada lidah buaya dan pengaruh air kapur terhadap tekstur manisan lidah buaya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017 di Laboratorium Biologi dan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang.

B. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu erlenmeyer, *beaker glass*, kertas saring, botol, pengaduk magnetik, tabung reaksi, pipet tetes, timbangan analitik, corong pendek, biuret, blender, *hot plate*, mortal dan Bunsen.

Bahan yang dibutuhkan yaitu larutan amilum 1%, aquades, Kapur sirih Ca(OH)_2 , larutan benadict, KI (Potassium Iodida), dan daun lidah buaya yang segar (Berasal dari UPTD Agribisnis, Pontianak (Siantan hulu) di beli PS (Palembang Square).

C. Prosedur Kerja

1. Pembuatan Larutan Kapur Ca(OH)_2

Menurut Laksono (2004), konsentrasi larutan merupakan parameter yang menyatakan komposisi atau perbandingan kuantitatif antara zat terlarut dengan pelarut. Cara mengitung kosentrasi larutan kapur.

Rumus Persen Konsentrasi:

$$= \frac{\text{massa zat terlarut}}{\text{volume pelarut}} \times 100\%$$

Konsentrasi Larutan

1. $\frac{1 \text{ gr}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 1\% \text{ b/v}$
2. $\frac{2 \text{ gr}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 2\% \text{ b/v}$
3. $\frac{3 \text{ gr}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 3\% \text{ b/v}$
4. $\frac{4 \text{ gr}}{100 \text{ ml}} \times 100\% = 4\% \text{ b/v}$

2. Proses Pembuatan Manisan

Adapun proses dalam pembuatan manisan lidah buaya yaitu dengan cara sortasi, pengupasan, pencucian, *trimming* atau pengecilan, perendaman larutan kapur, *baching*, penambahan gula, dan penyimpanan.

a. Sortasi

Sortasi adalah kegiatan memilih lidah buaya berdasarkan kesegaran, bentuk dan kebersihan lidah buaya. Proses sortasi dilakukan dengan manual, menggunakan tangan dan kejelian penglihatan.

b. Pengupasan

Pengupasan adalah kegiatan membuang bagian kulit lidah buaya yang tidak digunakan dalam pembuatan manisan. Proses pengupasan lidah

buaya menggunakan pisau dilakukan dengan hati-hati agar tidak banyak bagian daging lidah buaya yang terbuang.

c. Pencucian

Pencucian yaitu membersihkan lidah buaya dari kotoran. Proses pencucian menggunakan air bersih dengan cara merendam lidah buaya didalam bak selama 15 menit untuk menghilangkan lendir dan kotoran pada lidah buaya, kemudian dilakukan pencucian ulang dengan air bersih.

d. *Trimming* atau pengecilan ukuran

Trimming atau pengecilan ukuran adalah proses pemotongan bagian lidah buaya menjadi lebih kecil, agar gula dapat lebih meresap kedalam manisan lidah buaya.

e. Perendaman air kapur

Perendam daging lidah buaya dalam larutan kapur dengan konsentrasi 1%, 2%, 3%, dan 4% selama 1 jam. Penggunaan air kapur agar tekstur lidah buaya tidak lembek dan berlendir.

f. Penambahan Gula

Larutan gula dibuat dengan mencampurkan gula sebanyak 1000 gr kedalam air, tambahkan asam sitrat secukupnya kemudian didikan. Setelah larutan gula dingin masukan potongan lidah buaya dan aduk sampai rata.

g. Penyimpanan

Penyimpanan adalah proses akhir manisan yang sudah diberi gula disimpan dalam toples yang di tutup rapat agar mikroorganisme tidak

masuk kedalam manisan, manisan siap dikonsumsi setelah disimpan 2-3 hari, sebelum dikonsumsi dicuci dulu.

3. Uji Kadar Vitamin C

a. Pembuatan larutan Yodium 0,01N (Sudarmaji *dkk*, 2007)

Aquades sebanyak 1 liter dituangkan dalam erlenmeyer 1000 ml, ditambahkan KI (potassium Iodida) sebanyak 2 gram dan I₂ sebanyak 1 gram. Masukkan KI dan I₂ kedalam erlenmeyer yang berisi aquades, kemudian aduk sampai rata dan simpan larutan ke dalam tempat yang dingin dan gelap.

b. Pembuatan Larutan Indikator Amilum 1%

Bubuk amilum 1 gram dimasukkan dalam *glass beaker* dan larutkan dengan aquades sebanyak 150 ml. Larutan diuapkan sambil diaduk dengan pengaduk magnetik hingga larutan menjadi bening dan volumenya menjadi 100 ml, lalu pindahkan dalam botol tertutup (Sudarmaji *dkk*, 2007).

c. Uji Kualitatif Penentuan Kandungan Vitamin C

Manisan lidah buaya diekstraksi kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi menggunakan pipet sebanyak 5 tetes, lalu tambah 15 tetes pereaksi Benedict dan dipanaskan di atas api kecil sampai mendidih selama 2 menit. Jika perubahan warna menjadi hijau kekuningan sampai merah bata menandakan adanya kandungan zat gizi pada sampel (Rahmawati *dkk*, 2013).

d. Uji Iodimetri Penentuan Kandungan Vitamin C

Manisan lidah buaya sebanyak 100 gram diblender halus dan ditimbang dalam gelas kimia, kemudian tambahkan aquades sebanyak 100 ml. Hasil blender disaring menggunakan kain kasa untuk memisahkan filtratnya. Masukkan filtrat sebanyak 5 ml dimasukkan ke dalam erlenmeyer, di tambahkan 2 ml amilum dan 5 ml aquades. Kemudian dititrasi dengan 0,01 N larutan iodium sampai terbentuk warna biru, lalu catat volume hasil titrasi iodium.

Keterangan:

1 ml 0,01 N iodium = 0,88 mg vitamin C

V= Volume titrasi Iodium

N= Normalitas Iodium (Sudarmaji, 1992 "*dalam*" Pasaribu dkk, 2009)

Adapun panduan perhitungan kandungan vitamin C menurut Sudarmadji (1976) "*dalam*" Mirnayanti (2004) adalah sebagai berikut:

$$\text{Vitamin C mg/100gr} = \frac{A \times 0,88 \times 100 \text{ fp}}{w}$$

Keterangan:

A = ml yodium dipakai untuk titrasi

FP = Faktor pengencer

W = Berat contoh (gram)

Tabel 5. Kadar Vitamin C secara kuantitatif pada manisan lidah buaya
(Hanfiah, 2010)

Perlakuan	Ulangan (r) gr					Jumlah (TA)	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Kontrol							
1%							
2%							
3%							
4%							
Jumlah							

5. Uji Tekstur

Menurut Pratama (2013), uji tekstu dapat dilakukan dengan evaluasi sensoris metode ini dilakukan oleh panelis. Dalam hal ini panelis berperan sebagai alat pengukur. Oleh karena itu, pemilihan panelis memegang peranan penting untuk memperoleh hasil analisis yang akurat. Dalam penelitian ini menggunakan panelis mirip konsumen adalah panelis yang terdiri atas 31 panelis orang yang biasanya berada pada kondisi yang sama yaitu saya menggunakan mahasiswa UIN Raden Fatah Palembang.

Tabel 6. Parameter Penilaian Tekstur

Skor	Tekstur
1	Tidak kenyal
2	Agak kenyal
3	Kenyal
4	Sangat kenyal

Tabel 7. Parameter Penilaian Warna

Skor	Warna
1	Putih
2	Agak Putih
3	Kuning
4	Sangat kuning

Tabel 8. Parameter Penilaian Rasa

Skor	Rasa
1	Tidak Enak
2	Agak Enak
3	Enak
4	Sangat Enak

Tabel 9. Parameter Penilaian Aroma

Skor	Aroma
1	Sangat berbau
2	Berbau
3	Agak Berbau
4	Tidak Berbau

6. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, dan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu konsentrasi larutan kapur, dimana perlakuan ada empat taraf yaitu simbol $K_1=1\%$, $K_2=2\%$, $K_3=3\%$ dan $K_4=4\%$ yang diulang sebanyak lima kali (5 kali ulangan), jadi terdapat 25 unit ulangan.

Tabel 10. Analisis Keragaman (Sidik Ragam) RAL

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F _{hitung}	F _{tabel} *) 5%
Penyiraman (A)	$a-1$	JKA	$KTA=JKA/(a-1)$	$F_{hitung} = \frac{KTA}{KTG}$	$V_A \cdot V_G$
Media Tanam (B)	$b-1$	JKB	$KTB=JKB/(b-1)$	$F_{hitung} = \frac{KTB}{KTG}$	$V_B \cdot V_G$
Interaksi (AB)	$(a-1)(b-1)$	JKAB	$KTAB=JKAB/[(a-1)(b-1)]$	$F_{hitung} = \frac{KTAB}{KTG}$	$V_{AB} \cdot V_G$
Galat (G)	$ab(r-1)$	JKG	$KTG=JKG/[ab(r-1)]$		

			1)]		
Total	<i>abr-1</i>	JKT			

Untuk menentukan pengaruh diantara perlakuan dapat dilakukan dengan menggunakan uji F, yaitu membandingkan nilai F_{hitung} dengan nilai F_{tabel} dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Bila $F_{hitung} < F_{tabel}$ 5% tidak ada perbedaan nyata = *non-significant different* ; H_0 diterima taraf uji 5%
2. Bila $F_{hitung} > F_{tabel}$ 5% ada perbedaan nyata = *significant different* ; H_1 diterima taraf uji 5%

Kemudian apabila terdapat perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan Uji Duncan dengan taraf signifikansi 5% dengan rumus sebagai berikut:

1. Menyusun rata-rata data perlakuan menurut rangkingnya
2. Menghitung standar error

$$SX = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

3. Mencari angka RP (P,V) pada tabel Duncan's
4. Menentukan SSD = RP x Sx
5. Membandingkan setiap perbedaan rata-rata perlakuan dengan SSD nya masing-masing.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh konsentrasi air kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ terhadap kadar vitamin C dan tekstur, warna, aroma dan rasa pada manisan lidah buaya diperoleh berupa hasil analisis kandungan vitamin C dan tekstur sebagai berikut:

1. Hasil Uji Kualitatif Vitamin C pada Manisan Lidah Buaya

Hasil uji kuantitatif vitamin C dapat dilihat dari perubahan warna pada sampel manisan lidah buaya pada (Gambar 3) berikut:



Gambar 4. Uji kualitatif vitamin C. a) sampel mengandung vitamin C (positif); b) sampel tidak mengandung vitamin C (negatif)

Sampel positif ditandai dengan perubahan warna putih kebiruan menjadi kuning orange sampai dengan merah bata. Sedangkan negatif ditandai dengan perubahan warna biru sampai dengan hitam (Gambar 3). Data hasil uji kualitatif untuk semua sampel disajikan pada Tabel 11 berikut:

Tabel 11. Hasil Uji Kadar Vitamin C Secara Kualitatif pada Manisan Lidah Buaya

No.	Sampel	Warna	Keterangan
1.	Kontrol	Kuning ke orange sampai merah bata	Positif
2.	Konsentrasi 1%	Kuning ke orange sampai merah bata	Positif
3.	Konsentrasi 2%	Kuning ke orange sampai merah bata	Positif
4.	Konsentrasi 3%	Kuning ke orange sampai merah bata	Positif
5.	Konsentrasi 4%	Kuning ke orange sampai merah bata	Positif

Keterangan: Positif : Apabila warna kuning orange sampai merah bata.
Negatif : Apabila warna biru sampai hitam.

2. Hasil Uji Kuantitatif Vitamin C pada Manisan Lidah Buaya

Hasil uji kuantitatif vitamin C dengan metode titrasi iodimetri dapat dilihat pada Tabel 12 berikut:

Tabel 12. Data Kadar Vitamin C Secara Kuantitatif Pada Manisan Lidah Buaya

Perlakuan	Ulangan					Total	Rataan (mg/100gr)
	1	2	3	4	5		
Kontrol	281,6	246,6	246,6	246,6	211,2	1.232,6	246,52
Kosentrasi 1%	352	316,8	281,6	316,8	352	1619,2	323,84
Kosentrasi 2%	481,6	281,6	281,6	246,6	246,6	1338	267,6
Kosentrasi 3%	105,6	140,8	140,8	140,8	176	704	140,8
Kosentrasi 4%	70,4	140,8	105,6	105,6	70,4	492,8	98,56
						5.386,3	1077,32

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar vitamin C tertinggi pada perlakuan konsentrasi 1% sebesar 323,84 mg/100gr dan kadar vitamin C terendah pada perlakuan kosentrasi 4% sebesar 98,56% mg/100gr.

Bedasarkan hasil rata-rata kadar vitamin C pada manisan lidah buaya yang telah diperoleh pada Tabel 12 dilakukan analisis sidik ragam pola RAL dengan lima perlakuan dan lima ulangan. Adapun hasil analisis tersebut sebagai berikut:

Tabel 13. Analisis sidik ragam pengaruh pemberian konsentrasi air kapur terhadap kadar vitamin C manisan lidah buaya

SK	DB	JK	KT	F _{hitung}	5%	1%
Perlakuan	4	173.346,266	43.336,566	64,852**	2,67	4,43
Galat	20	13.364,832	668.242			
Total	24	186.711,098				

KK = 12% Keterangan: **: berbeda sangat nyata karena (F hitung > F1%)

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 13, konsentrasi air kapur memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar vitamin C. Hal tersebut ditunjukkan pada nilai $F_{hitung} 64,852 > F_{tabel} 2,67$ dengan taraf 5% dan $F_{tabel} 4,43$ dengan taraf 1%, artinya H_1 diterima yang menyatakan ada pengaruh pada pemberian air kapur $Ca(OH)_2$ terhadap kadar vitamin C, maka H_0 ditolak yang menyatakan tidak ada pengaruh pada pemberian air kapur $Ca(OH)_2$ terhadap manisan lidah buaya.

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji beda jarak nyata Duncan (BJND) taraf 5% dan 1% seperti pada Tabel 14 berikut.

Tabel 14. Hasil Uji BJND pengaruh pemberian konsentrasi air kapur terhadap kadar vitamin C manisan lidah buaya

Perlakuan	Rataan	Beda riel Pada jarak P =				BJND	
		2	3	4	5	0,05	0,01
4%	98,56	-				A	A
3%	140,8	42,24	-			Ab	AB
0%	246,52	105,72	147,96**	-		Bc	BC
2%	267,6	21,08	126,8**	169,04**	-	Cd	CD
1%	323,84	56,24	77,32**	183,04**	225,28**	D	D
$P_{0,05(p.20)}$		2,95	3,10	3,18	3,25		
$0,01(p.20)$		4,02	4,22	4,33	4,40		
$BJND_{0,05(p.20)}$		0,083	0,087	0,089	0,091		
$0,01(p.20)$		0,113	0,119	0,121	0,123		

Keterangan: * = berbeda nyata
** = berbeda sangat nyata

Dari Tabel 14 terlihat bahwa pengaruh konsentrasi air kapur pada manisan lidah buaya terbaik diperoleh pada konsentrasi 1%, karena pengaruh konsentrasi air kapur ini berbeda nyata atau sangat nyata dengan pengaruh semua konsentrasi perlakuan.

3. Hasil Uji Tekstur Manisan Lidah Buaya

Hasil uji organoleptik manisan lidah buaya dengan metode hedonik berdasarkan parameter penilaian 31 panelis dapat dilihat pada Tabel 15 dan Tabel 16 sebagai berikut:

Tabel 15. Parameter Penilaian Panelis

Keterangan	Parameter Penilaian Panelis			
	Tekstur	Warna	Aroma	Rasa
Kontrol	18= tidak kenyal 10= agak Kenyal 3= Kenya	8= Agak Putih 23= Putih	20= sangat berbau 11= berbau	23= tidak Enak 7= Agak Enak
Konsentrasi 1%	17= Agak kenyal 8= Tidak Kenyal 5= Kenyal 1= sangat Kenyal	17= putih 10= Agak Putih 4 = Kuning	3 = sangat berbau 11= berbau 17= agak berbau	10= tidak Enak 10= Agak Enak 11= Enak
Konsentrasi 2%	20= Agak kenyal 9= Kenyal 2= sangat Kenyal	18= Agak Putih 9= Putih 4= Kuning	15= berbau 11= agak berbau 5= sangat berbau	19= Agak Enak 7= Enak 5= Tidak Enak
Konsentrasi 3%	18= Kenyal 8= agak Kenyal 4= sangat kenyal 2= Tidak Kenyal	16= Agak Putih 13= Kuning 2= Putih	15= berbau 11= agak berbau 5= sangat berbau	12= Agak Enak 10= Tidak Enak 9= Enak
Konsentrasi 4%	13= Kenyal 10= Sangat kenyal 6= agak Kenyal 2= Tidak kenyal	19= Kuning 4= Putih 8= Agak Putih	15= berbau 14= agak berbau 2= sangat berbau	10= Tidak Enak 12= agak Enak 9= Enak

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa parameter penilaian 31 panelis tekstur, warna, aroma dan rasa dapat dilihat pada Tabel 15. Kemudian untuk melihat hasil analisis sidik ragam pada Tabel 16, adapun hasil analisis tersebut sebagai berikut:

Tabel 16. Hasil Analisis Keragaman Uji Tekstur

Sumber Keragaman (SK)	derajat bebas (db)	JK	KT	Fhitung	F tabel	
					0,05	0,01
Panelis	30	24,271	0,809	2,31**	1,55	1,86
Sampel	4	43,235	10,808	30,88**	2,45	3,48
Galat	120	54,365	0,35			
Total	154	121,871				

** = Berbeda sangat nyata * = Berbeda nyata

Berdasarkan hasil analisis uji keragaman panelis seperti tertera pada Tabel 16, pengaruh konsentrasi air kapur terhadap tekstur manisan lidah buaya yaitu berbeda sangat nyata terhadap tekstur manisan lidah buaya. Hal ini ditunjukkan pada nilai $F_{hitung} 2,31 < F_{tabel} 1,55$ dengan taraf 5% dan $F_{tabel} 1,86$ dengan taraf 1%. Hal ini menunjukkan H_1 diterima yang menyatakan ada pengaruh pada pemberian konsentrasi air kapur $Ca(OH)_2$ terhadap tekstur manisan lidah buaya.

4. Hasil Uji Warna Manisan Lidah Buaya

Tabel 17. Hasil Analisis Keragaman Uji Warna

Sumber Keragaman (SK)	derajat bebas (db)	JK	KT	Fhitung	F tabel	
					0,05	0,01
Panelis	30	10,35	0,345	0,67	1,55	1,86
Sampel	4	31,9	7,975	15,19**	2,45	3,48
Galat	120	63,1	0,525			
Total	154	105,35				

** = Berbeda sangat nyata * = Berbeda nyata

Berdasarkan hasil analisis uji keragaman panelis seperti tertera pada Tabel 17 pengaruh konsentrasi air kapur terhadap warna manisan lidah buaya yaitu tidak berbeda nyata terhadap warna manisan lidah buaya. Hal ini ditunjukkan pada nilai $F_{hitung} 0,67 < F_{tabel} 1,55$ dengan taraf 5% dan $F_{tabel} 1,86$ dengan taraf 1%.

5. Hasil Uji Aroma Manisan Lidah Buaya

Tabel 18. Hasil Analisis Keragaman Uji Aroma

Sumber Keragaman (SK)	derajat bebas (db)	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Panelis	30	14	0,47	1,28	1,55	1,86
Sampel	4	17,92	4,48	12,10**	2,45	3,48
Galat	120	43,88	0,37			
Total	154	105,35				

** = Berbeda sangat nyata *= Berbeda nyata

Berdasarkan hasil analisis uji keragaman panelis seperti tertera pada Tabel 18, pengaruh konsentrasi air kapur terhadap aroma manisan lidah buaya yaitu tidak berbeda nyata terhadap aroma manisan lidah buaya. Hal ini ditunjukkan pada nilai $F_{hitung} 1,28 < F_{tabel} 1,55$ dengan taraf 5% dan $F_{tabel} 1,86$ dengan taraf 1%.

6. Hasil Uji Rasa Manisan Lidah Buaya

Tabel 19. Hasil Analisis Keragaman Uji Rasa

Sumber Keragaman (SK)	derajat bebas (db)	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel}	
					0,05	0,01
Panelis	30	13,35	0,44	1,12	1,55	1,86
Sampel	4	25,72	6,43	16,075**	2,45	3,48
Galat	120	47,48	0,40			
Total	154	86,55				

** = Beda sangat nyata *= Beda nyata

Berdasarkan hasil analisis uji keragaman panelis seperti tertera pada Tabel 19, pengaruh konsentrasi air kapur terhadap rasa manisan lidah buaya tidak berbeda nyata terhadap rasa manisan lidah buaya. Hal ini ditunjukkan pada nilai $F_{hitung} 1,12 < F_{tabel} 1,55$ dengan taraf 5 % dan $F_{tabel} 1,86$ dengan taraf 1%.

B. Pembahasan

1. Vitamin C

Namun sebelum lidah buaya digunakan sebagai sajian, sebaiknya lidah buaya diolah terlebih dahulu untuk menghilangkan rasa getir dan lendir yang terdapat pada daging buah. Meskipun lendir ini sangat bermanfaat untuk penyembuhan luka, tapi jika tidak dihilangkan saat akan dikonsumsi akan menimbulkan rasa gatal dan getir di lidah. Pengolahan lidah buaya menjadi manisan basah dapat mempengaruhi kandungan vitamin C, kandungan vitamin C dapat berkurang karena dalam pengolahan manisan lidah buaya basah melalui berapa tahap yaitu sortasi, pengupasan, pencucian, *trimming*, perendaman dengan air kapur, perendaman dengan air gula, dan penyimpanan. Perubahan warna daging lidah buaya setelah dipotong menjadi hitam atau kecoklatan itu bukan berarti busuk. Warna daging lidah buaya berubah karena proses kimia yang disebut sebagai oksidasi. Waktu belum dikupas atau dipotong memang daging lidah buaya masih terlindungi oleh kulitnya. Namun saat lidah buaya dikupas dan dipotong, ada udara yang ikut masuk ke dalam jaringan-jaringan daging lidah buaya. Oksigen yang ada dalam udara akhirnya bercampur dengan enzim khusus dalam jaringan lidah buaya. Reaksi kimia antara oksigen dan enzim ini menghasilkan warna kecokelatan dan hitam yang tampak pada daging lidah buaya.

Berdasarkan analisis uji kualitatif vitamin C dari lima sampel manisan lidah buaya dapat dilihat pada Tabel 11. Kelima sampel tersebut menunjukkan adanya vitamin C pada masing-masing manisan lidah

buaya. Masing-masing sampel manisan yang ditetesi larutan benedict berubah menjadi warna kuning ke oranye sampai merah bata. Menurut Rahmawati *dkk* (2013), untuk analisis kualitatif vitamin C pada bahan pangan apabila sampel ditetes dengan larutan benedict dan dipanaskan diatas api kecil selama 2 menit akan ada perubahan warna menjadi kekuningan sampai merah bata. Benedict merupakan larutan yang mengandung kuprisulfat, natrium karbonat, dan natrium sitrat. Adanya natrium natrium karbonat dan natrium sitrat membuat pereaksi benedict bersifat asam lemah. Pemanasan bertujuan untuk mengubah kuprioksida yang berwarna hitam menjadi kuprioksida berwarna merah bata, dan dengan pemanasan reaksi akan berjalan lebih cepat karena energi aktivitas yang digunakan hanya sedikit. Dasar reaksi untuk uji vitamin C dengan benedict adalah bahwa vitamin C mampu mereduksi tembaga sulfat dari benedict sehingga menghasilkan endapan warna merah bata.

Berdasarkan analisis kuantitatif vitamin C pada manisan lidah buaya basah dilakukan dengan uji titrasi Iodimetri. Dasar dari metode iodimetri adalah bersifat mereduksi vitamin C. Vitamin C merupakan zat yang pereduksi yang kuat dan secara sederhana dititrasi dengan larutan baku iodium. Metode iodimetri yang digunakan dalam penetapan kadar vitamin C dalam buah dan sayur merupakan suatu metode yang memiliki ketetapan yang baik karena dihasilkan titran yang hampir sama banyak pada setiap pengukuran (Halipah, 2001).

Hasil pengukuran kadar vitamin C pada lima sampel manisan lidah buaya basah dapat dilihat pada Tabel 12. Dari kelima sampel menunjukkan

adanya kandungan vitamin C, sampel kontrol rata-rata vitamin C sebesar 246,52 mg/100gr, sampel konsentrasi 1% rata-rata kadar vitamin C 323,84 mg/100gr, sampel konsentrasi 2% rata-rata kadar vitamin C 267,6 mg/100gr, konsentrasi 3% rata-rata kadar vitamin C 140,8 mg/100gr dan pada konsentrasi 4% rata-rata kadar vitamin C 98,6 mg/100gr. Masing-masing sampel menunjukkan adanya kandungan vitamin C karena pada saat dititrasi dengan iodium menunjukkan perubahan warna sampel dari putih berubah menjadi biru tua, akan tetapi apabila sampel tidak mengalami perubahan warna atau warna menjadi hijau kehitaman ini menunjukkan bahwa sampel tidak mengandung vitamin C.

Menurut Winarno (1991) "*dalam*" Hendra (2014), vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak dibandingkan dengan jenis vitamin lainnya, disamping sangat larut dalam air, sinar, alkali, enzim, dan oksidator lainnya. Oleh sebab itu, kandungan vitamin C yang terdapat dalam manisan lidah buaya basah tidak menutup kemungkinan mengalami penurunan atau bahkan hilang sama sekali ketika diolah. Vitamin C tidak tahan akan suhu yang panas sehingga mudah teroksidasi dan pemberian air kapur yang tinggi menyebabkan kondisi perendaman menjadi basa sehingga menurunkan kadar vitamin C. Hal ini sesuai dengan pendapat Lund (1975) dan Jailani (2012) "*dalam*" Hastuti (2010), bahwa vitamin C tidak stabil terhadap udara, panas, dan basa. Ferawati (2005) "*dalam*" Windayastri (2008), mengemukakan bahwa buah mempunyai rasa asam, fungsi dari air kapur untuk mengurangi dan menghilangkan rasa ketir yang terdapat dalam buah, karena air kapur termasuk basa kuat yang dapat

menetralkan asam. Umumnya zat-zat dengan sifat yang berlawanan, seperti asam dan basa cenderung bereaksi membentuk zat baru yaitu garam dan air. Bila larutan asam direaksikan dengan larutan basa, maka ion OH^+ dari asam akan beraksi dengan ion OH^- dari basa membentuk molekul garam dan air. $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ (Asam Askrobat) akan melepaskan 2H^+ dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Kalsium Hidrolik) akan melepaskan OH^- , sehingga 2H^+ akan bertemu dengan OH^- dan membentuk H_2O (Air). Kemudian Ca akan berikatan dengan O^- . Hasil penetralan asam basa antara vitamin C dan kapur sebagai berikut: $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6) + 2\text{H}_2\text{O}$. Asam dehidroaskorbat $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ adalah bentuk dari asam askorbat (vitamin C) yang teroksidasi, asam dehidroaskorbat dapat digunakan sebagai suplemen pangan vitamin C. Selain itu, di dalam medium tumbuh kultur sel, asam dehidroaskorbat digunakan untuk menjamin asupan vitamin C ke dalam jenis-jenis sel yang tidak mengandung transporter asam askorbat.

Pada kelima sampel yang terdapat kadar vitamin C dengan rata-rata sebesar 246,52 mg/100gr kontrol lebih kecil. Pada sampel 1 konsentrasi 1% rata-rata kadar vitamin C 323,84 mg/100gr lebih besar dari kontrol, sampel 2 konsentrasi 2% rata-rata kadar vitamin C 267,6 mg/100gr lebih besar dari kontrol dan lebih kecil dari konsentrasi 1%, sampel 3 pada konsentrasi 3% rata-rata kadar vitamin C 140,8 mg/100gr lebih kecil dari kontrol dan sampel 1 dan 2, dan sampel 4 konsentrasi 4% rata-rata kadar vitamin C 98,56 mg/100gr ini menunjukkan kadar vitamin C yang terendah jika dibandingkan dengan kadar vitamin C pada kontrol pada manisan lidah buaya. Hal ini terjadi karena adanya beberapa BTP (Bahan

Tambahan Pangan) yang ditambahkan seperti gula, dan kapur. Menurut Sitohang (2013), gula digunakan sebagai bahan yang dapat meminimalisir kehilangan vitamin C selama proses pengolahan, karena gula memiliki sifat yang dapat mengikat air bebas, vitamin C merupakan heksosa dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat yang erat dengan monosakarida, dan selain itu gula juga dapat menjadi pemberi rasa, pengawet serta aroma pada bahan pangan. Proses perebusan yang lebih singkat dengan suhu yang rendah serta perendaman larutan kapur dengan kadar yang rendah juga dapat mempengaruhi kadar vitamin C yang terkandung pada manisan lidah buaya. Menurut permenkes 722/Menkes/per/IX/88 dan SNI No.01-0222-1995, penggunaan larutan kapur diperbolehkan sebagai pengeras (*Firming Agent*) yaitu bahan tambahan pangan untuk memperkeras, atau mempertahankan jaringan pada buah dan sayur, atau berintraksi dengan bahan pembentuk gel untuk meperkuat gel.

Hasil analisis sidik ragam diperoleh hasil F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} dengan F_{tabel} pada taraf 1% sebesar 2,845%, taraf 5% sebesar 2,086% sedangkan F_{hitung} sebesar 64,741% hal ini menunjukkan perlakuan berpengaruh *sangat nyata* karena H_0 diterima pada taraf uji 5% dan 1%. Dan dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) dapat dilihat pada tabel 14. Pengolahan lidah buaya menjadi manisan basa menunjukkan hasil yang sangat signifikan dapat mempertahankan kadar vitamin C karena dari lima sampel menunjukkan masih dapat mempertahankan kadar vitamin C setelah diolah menjadi manisan lidah buaya.

2. Tekstur

Ada banyak tekstur makanan antara lain halus atau tidak, cair atau padat, keras atau lembut, kering atau lembab. Tingkat tipis dan halus serta bentuk makanan dapat dirasakan lewat tekanan dan gerakan dari reseptor di mulut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan ke-31 panelis terhadap uji sensoris manisan lidah buaya basah dengan menggunakan metode hedonik berdasarkan parameter tekstur pada Tabel 15. Pada sampel kontrol 18 orang memberikan skor nilai 1 (tidak kenyal), 10 orang memberikan skor nilai 2 (agak kenyal), 3 orang memberikan skor 3 (kenyal). Pada sampel konsentrasi 1% 17 orang memberikan skor 2 (agak kenyal), 8 orang memberikan skor 1 (tidak kenyal), 5 orang memberikan skor 3 (kenyal), dan 1 orang memberikan skor 4 (sangat kenyal). Sampel konsentrasi 2% 20 orang memberikan skor 2 (agak kenyal), 9 orang memberikan skor 3 (kenyal), 2 orang sangat kenyal. Sampel konsentrasi 3% 18 orang memberikan skor 3 (kenyal), 8 orang memberikan skor 2 (agak kenyal), 2 orang memberikan skor 1 (tidak kenyal), 3 orang memberikan skor 4 (sangat kenyal). Sampel konsentrasi 4% 13 orang memberikan skor 3 (kenyal), 10 orang memberikan skor 4 (sangat kenyal), 6 orang memberikan skor 2 (agak suka), 2 orang memberikan skor 1 (tidak kenyal).

Dari uraian di atas berdasarkan pengamatan tekstur yang dilakukan oleh ke-31 panelis bahwa persentase konsentrasi air kapur memiliki pengaruh terhadap manisan lidah buaya. Semakin banyak konsentrasi air kapur maka semakin cepat manisan lidah buaya menjadi keras dan penambahan

konsentrasi larutan air kapur digunakan untuk memperbaiki tekstur lebih baik lagi pada manisan lidah buaya. Panelis memilih manisan lidah buaya pada sampel konsentrasi 4% dan konsentrasi 3% karena memiliki tekstur yang kenyal, dibandingkan dengan sampel kontrol, konsentrasi 1%, dan konsentrasi 2% yang memiliki tekstur lunak. Tekstur yang terlalu keras disebabkan oleh adanya perendaman pada Ca(OH)_2 dengan konsentrasi tinggi, sehingga terjadi pengerasan pada tekstur manisan lidah buaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Fatan (2004), bahwa perendaman dalam larutan air kapur ini bertujuan untuk menguatkan tekstur bagian luar buah atau sayur yang akan diolah menjadi manisan.

3. Warna

Warna dari bahan-bahan makanan harus dikombinasikan sedemikian rupa supaya tidak terlihat pucat atau warnanya tidak serasi. Kombinasi warna sangat membantu dalam selera makanan konsumen. Warna dapat dilihat oleh penglihatan apabila ada cahaya oleh karena itu, pencahayaan ruangan memegang peran penting untuk dapat melihat warna dengan jelas. Warna juga dapat digunakan sebagai indikator kerusakan produk pangan, warna putih manisan dapat mencerminkan mutu produk pangan terutama untuk manisan lidah buaya, semakin putih menunjukkan manisan lidah buaya yang baik jelas (Pratama, 2013). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh ke-31 panelis terhadap uji sensoris manisan lidah buaya basah dengan menggunakan metode hedonic berdasarkan parameter warna pada Tabel 15. Pada sampel kontrol 23 orang memberikan skor nilai 1 (putih), 8 orang memberikan skor nilai 2 (agak putih). Pada sampel dengan

konsentrasi 1%, 17 orang memberikan skor nilai 1 (putih), 10 orang memberikan skor nilai 2 (agak putih), 4 orang memberikan skor nilai 3 (kuning). Pada sampel konsentrasi 2%, 10 orang memberikan skor nilai 2 (agak kuning), 9 orang memberikan skor nilai 1 (putih), 4 orang memberikan skor nilai 3 (kuning). Pada sampel konsentrasi 3%, 16 orang memberikan skor nilai 2 (agak putih), 13 orang memberikan skor nilai 3 (kuning), 2 orang memberikan nilai 1 (putih). Pada sampel konsentrasi 4%, 19 orang memberikan skor nilai 3 (kuning), 8 orang memberikan skor nilai 2 (agak kuning), 4 orang memberikan skor nilai 1 (putih).

Warna produk berperan penting untuk menentukan penerimaan konsumen. Semakin rendah konsentrasi air kapur Ca(OH)_2 yang digunakan, maka warna yang dihasilkan semakin cenderung berwarna kuning sampai dengan coklat tua. Sedangkan semakin tinggi perubahan konsentrasi Ca(OH)_2 pada perendaman lidah buaya dapat membantu menghambat terjadinya perubahan warna. Menurut Ress dan Bettison (1991) “dalam” Utami (2007), pigmen alami merupakan senyawa yang tidak stabil dan mudah pecah selama proses pengolahan dengan pemanasan. Selain itu penambahan gula juga dapat menjadi faktor terjadinya perubahan warna selama proses pengeringan. Wodrooff dan Luh (1975) “dalam” utami (2007) menyatakan bahwa, gula reduksi seperti glukosa dan fruktosa merupakan bagian utama dari total padatan lidah buaya, sangat sensitif terhadap panas dan dapat menyebabkan warna gelap bila pemanasan terlalu lama, bentuk ini disebabkan oleh proses karamelisasi yang berpengaruh terhadap *flavor*.

4. Aroma

Aroma adalah reaksi dari makanan yang akan mempengaruhi konsumen sebelum konsumen menikmati makanan, konsumen dapat mencium makan tersebut. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh ke-31 panelis terhadap uji sensoris manisan lidah buaya basah dengan menggunakan metode hedonik berdasarkan parameter aroma pada Tabel 15. Sampel kontrol 20 orang memberikan skor nilai 1 (sangat berbau), 11 orang memberikan skor nilai 2 (berbau). Sampel konsentrasi 1% 3 orang memberikan skor nilai 1 (sangat berbau), 11 orang memberikan skor nilai 2 (berbau), 3 orang memberikan skor nilai 17 (agak berbau). Pada sampel konsentrasi 2% 15 orang memberikan skor nilai 2 (Berbau), 11 orang memberikan skor nilai 3 (agak berbau), 5 orang memberikan skor nilai 1 (sangat berbau). Pada sampel konsentrasi 3% 15 orang memberikan skor nilai 2 (berbau), 11 orang memberikan skor nilai 3 (agak berbau), 5 orang memberikan skor nilai 1 (sangat berbau). Pada sampel konsentrasi 4% 15 orang memberikan skor nilai 2 (berbau), 14 orang memberikan skor nilai 3 (agak berbau), 2 orang memberikan skor nilai 1 (sangat berbau).

Hal ini diduga karena konsentrasi air kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang digunakan terlalu rendah, sehingga tidak memberikan efek perubahan terhadap aroma. Hal ini dapat dilihat dari selisi tingkat kesukaan terhadap aroma dari manisan lidah buaya tidak terlalu jauh, dikarenakan aroma yang di hasilkan dari manisan lidah buaya berbau netral (umumnya disukai oleh panelis).

5. Rasa

Titik perasa dari lidah adalah kemampuan mendeteksi dasar yaitu manis, asam, asin, pahit. Dalam makanan tertentu empat rasa ini digabungkan sehingga menjadi satu rasa yaitu unik dan menarik untuk dinikmati. Rasa merupakan sensasi yang ditimbulkan oleh reseptor (*taste buds*) pada lidah dalam mulut. Rasa dapat meliputi asam (*sourness*), manis (*sweetness*), asin (*saltiness*), dan pahit (*bitterness*). Setiap kali sesudah melakukan pencicipan maka lidah harus dinormalkan kembali seperti sediakalah dengan cara membilas dengan menggunakan air. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan hasil penilaian rasa yang lebih tepat pada produk berikut yang diuji (Pratama, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh ke-31 panelis terhadap uji sensoris anisan lidah buaya basah dengan menggunakan metode hedonik berdasarkan parameter rasa pada Tabel 15. Sampel kontrol 23 orang memberikan skor nilai 1 (tidak enak), 7 orang memberikan skor nilai 2 (agak enak). Sampel konsentrasi 1% 10 orang memberikan skor nilai 1 (tidak enak), 10 orang memberikan skor nilai 2 (agak enak), 11 orang memberikan skor nilai 3 (enak). Pada sampel konsentrasi 2% 19 orang memberikan skor nilai 2 (agak enak), 7 orang memberikan skor nilai 3 (enak), 5 orang memberikan skor nilai 1 (tidak enak). Pada sampel konsentrasi 3% 12 orang memberikan skor nilai 2 (agak enak), 10 orang memberikan skor nilai 1 (tidak enak), 9 orang memberikan skor nilai 3 (enak). Pada sampel konsentrasi 4% 12 orang

memberikan skor nilai 2 (agak enak), 10 orang memberikan skor nilai 1 (tidak enak), 9 orang memberikan skor nilai 3 (enak).

Rata-rata nilai kesukaan panelis terhadap rasa manis semakin menurun dengan semakin tingginya konsentrasi air kapur, pada perlakuan penabahan konsentrasi air kapur 2% menghasilkan penilaian tertinggi terhadap rasa manis. Tingginya penilaian panelis terhadap rasa manis lidah buaya pada perlakuan tersebut manis lidah buaya memiliki rasa yang lebih enak yaitu rasa manis bercampur asam (masih memiliki cita rasa seperti lidah buaya) dan lebih segar karena memiliki kandungan kadar air yang tidak terlalu tinggi sehingga teksturnya kenyal dan tidak terlalu keras.

C. Sumbangsih pada Materi Makanan di SMA Kelas XI

Setiap makhluk hidup membutuhkan makanan. Tanpa makanan, makhluk hidup akan sulit dalam mengerjakan aktivitas sehari-harinya. Makanan dapat membantu kita dalam mendapat energi, membantuh pertumbuhan badan dan otak. Setiap makanan mempunyai kandungan gizi yang berbeda. Protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan lain-lain adalah salah satu contoh gizi yang akan kita dapatkan dari makanan. Karbohidrat, lemak, dan protein sering juga dikelompokan sebagai makanan sumber energi. Adapun vitamin dan mineral sebagai kelompok makanan nonenergi. Vitamin merupakan zat-zat yang sangat diperlukan oleh tubuh untuk kelancaran proses-proses didalam tubuh. Walaupun vitamin dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit namun tanpa vitamin proses dalam tubuh bisa terganggu.

Hasil dari penelitian ini dapat di subangsihkan di dalam mata pelajaran biologi materi makanan sub bab vitamin. Sumbangsih dapat dilakukan dengan dengan pratikum agar siswa-siswi dapat mengetahui cara pengujian kadar vitamin C pada buah dan manisan.

Vitamin adalah zat esensial yang diperlukan untuk membantu kelancaran penyerapan zat gizi dan proses metabolisme tubuh. Kekurangan vitamin akan berakibat terganggunya kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan asupan harian dalam jumlah tertentu yang idealnya bisa diperoleh dari makanan sumber vitamin C adalah sayuran berwarna hijau, buah-buahan (Yuliarti, 2009 “dalam” Aina dan Suprayogi, 2010).

Hubungan uji vitamin C ini dengan materi biologi dapat diterapkan dalam pelajaran praktikum. Adapun RPP, dan LKPD dapat dilihat pada lampiran.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian Pengaruh Kosentrasi Air Kapur Ca(OH)_2 Terhadap Kadar Vitamin C Dan Tekstur Manisan Lidah Buaya (*Aloe vera*) Dan Sumbangsihnya Terhadap Materi Gizi Dan Makanan Di Kelas XI SMA/MA dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian konsentrasi air kapur Ca(OH)_2 yang tertinggi untuk kadar vitamin C manisan lidah buaya yaitu pada konsentrasi 1% dengan nilai rata-rata 323,84 mg/100gr. Untuk yang terendah kadar vitamin C manisan lidah buaya yaitu pada konsentrasi 4% dengan nilai rata-rata 98,56 mg/100gr. Analisis sidik ragam diperoleh $F_{hitung} 64,852 > F_{tabel} 2,67$ dengan taraf 5% dan $F_{tabel} 4,43$ dengan taraf 1% artinya H_1 diterima yang menyatakan air kapur Ca(OH)_2 berpengaruh terhadap kadar vitamin C dan H_0 ditolak.
2. Nilai uji organoleptik terbaik manisan lidah buaya yaitu pada konsentrasi 1%, 2% dan untuk nilai terendah uji organoleptik manisan lidah buaya yaitu pada perlakuan kontrol.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai materi pembelajaran pada materi gizi dan makanan di kelas XI SMA/MA.

B. Saran

Saran yang dapat dijadikan bahan pertimbangan selanjutnya yaitu:

1. Penelitian selanjutnya menggunakan konsentrasi air kapur Ca(OH)_2 secara tepat dalam pembuatan manisan agar tidak mengurangi kandungan gizi pada manisan.
2. Penelitian selanjutnya bisa menentukan kadar gizi lain yang ada pada lidah buaya (*Aloe vera*).

DAFTAR PUSTAKA

- Aina, M dan Suprayogi, D., 2011. *Uji Kualitatif Vitamin C pada Berbagai Makanan Dan Penaguruhnya Terhadap Pemanasan*. Jambi: Universitas jambi.
- Alliceva. 2010. *Manisan Buah*. <http://alliceva.com>. Diakses pada tanggal 2 februari 2017.
- Almatsier, S. 2001. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Al Qur'an Tajwid dan Terjemahan. 2007. Bandung: PT Sygma Examedia Arkanleema.
- Apandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Bandung: Penerbit Alumni.
- Buckle, K. A., R.A. Edwards, G.H. Fleet dan Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Departemen Kesehatan R.I. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bharata karya.
- Departemen Perindustrian RI. 1983. *Cara Mengolah Buah*. Jakarta : Departemen Perindustrian RI.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia (SNI) tentang *Manisan*.
- Djubaedah, E. 2003. *Pengelolaan Lidah Buaya dalam Sirup*. Pra-Forum Apresiasi dan Kormersialisasi Hasil Riset. Bogor: Balai Besar Industri Agro.
- Elizabeth J. B. 2001. *Aloe vera: Understanding it's Proposed Mecanism of Action and Clinical Importance*. (<http://umm.edu/altemed/articles/aloe-000221.htm>). University of Maryland. Diakses pada 11 Desember 2015.
- Fachruddin, L. 2002. *Membuat Aneka Sari Buah*. Yogyakarta: Kansius
- Fatah, M. H. dan Bacthiar, Yusuf. 2004. *Membuat Aneka Manisan Buah*. Jakarta: AgroMedia Pustaka.
- Furnawanthi, Irni. 2002. *Khasiat dan manfaat Lida Buaya si tanaman Ajaib*. Jakarta: Penerbit Balai Pengkajian Biateknologi (BPPT) dan Argo Media Pustaka.
- Hanafiah, K.A. 2010. *Rancangan Percobaan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

- Hartono, A. 2006. *Terapi Gizi dan Diet Rumah Sakit*. Jakarta: ECG
- Hastuti, S., Yuli, D.K., dan Fakhry, M. 2013. Produksi manisan rambutan kering dengan variasi konsentrasi larutan kapur dan karakteristik pengeringan. (<http://repository.unej.ac.id>). Jawa Timur: Universitas Trunojoyo Madura. Diakses pada tanggal 11 Desember 2015.
- Hendra, Hadiwijaya. 2014. Pengaruh Perbedaan Penambahan Gula Terhadap Karakteristik Sirup Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). Padang: Univ Andalas. *Jurnal*.
- Jatnika, A. dan Saptoningsih. 2009. *Meraup Laba dari Lidah Buaya*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Kartika, B., P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Kusmiadi, Ridwan. 2008. Manisan Buah. Artikel Rektorat Universitas Bangka Belitung.
- Laksono, endang. W. FX. 2004. *Kapita selekta kimia I*. Program Studi Pendidikan Sains Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta. (<http://staffnew.uny.ac.id>)
- Mirnayanti. 2004. Pengaruh suhu dan Lama Penyimpanan terhadap kandungan Vitamin C Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis L.*) dan Sumbangsihnya pada pengajaran Biologi di SMA Palembang: Universitas Sriwijaya. Skripsi.
- Murniati, Endyah. 2007. *Membuat Manisan Buah*. Surabaya: Intelletual Club.
- Pasaribu, P.S. Magdalena, H. Dan Kaban, S.A. 2009. Pengaruh konsentrasi dan Waktu pemeraman Terhadap Kadar Vitamin C pada Buah Mangga Manalagi (*Mangifera indica L.*). Samarinda: Universitas Mulawarnan.
- Pratama, Fili. 2013. *Evaluasi Sensoris*. Palembang: Unsri Press.
- Rahayu, E.S., dan Pribadi, P. 2012. *Kadar Vitamin dan Mineral dalam Buah Segar dan Manisan Basah Karika Dieng. (Carica Pubescens Lenne & K.Koch)*. Jurnal Biosaintifikat. 4, (2), ISSN 2085-191 X.
- Rahmawati, F., Dwijayanti, G., Solihin, H. 2013. Kajian Aktivitas Anti Oksidan Produk Olahan Buah Jambuh Biji Merah(*Psidium guajava . L.*).
- Safaryani, N, Haryanti, S dan Hastuti D.E. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea L.*). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, XV (2).

- Satuhu, S. 2003. *Penanganan dan Pengolahan buah*. Cetakan ke-IV. Jakarta: Penerbit Swadaya.
- SNI No. 1718 1996. *Syarat Mutu Manisan Kering*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Sudarmaji, S., Haryono, dan Suhardi. 2007. *Analisis bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta. Liberty.
- Sudarto, Y. 1997. *Lidah Buaya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sugiono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Utami, P. W. 2007. *Pembuatan Manisan Tarmillo (Cyphomandra Bataceat) (Kajian Konsentrasi Air Kapur Ca(OH)₂ dan Lam Penegringan Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik)*. Skripsi. IPB.
- Wahjono, Edi, dan Koesnandar. 2002. *Mengebunkan Lidah Buaya secara Intensif*. Yogyakarta: AgroMedia Pustaka.
- Wardani, L.A., 2012. *Validasi Metode Analisis dan Penentuan Kadar Vitamin C pada Minuman Buah Kemasan dengan Spektrofotometri UV Visible*. Depok: FMIPA UI. Skripsi
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Cetakan keenam. Jakarta: PT Gramedia.
- Windyastari Carina, Wignyanto, dan Widelia Ika Putri. 2012. Pengembangan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai manisan kering dengan kajian kosentrasi perendaman air kapur Ca(OH)₂ dan lama waktu pengeringan. (<http://industry.ub.ac.id>). Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Diakses pada 11 Desember 2015.

Lampiran 1. Perhitungan Kadar Vitamin C pada Manisan Lidah Buaya

$$\text{Vit C mg/100 gr} = \frac{A \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{W}$$

1. Kontrol:

$$\text{Ulangan 1} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,8 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 281,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 2} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,7 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 246,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 3} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,7 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 246,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 4} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,7 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 246,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 5} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,6 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 211,2 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Rata-rata} = 246,52 \text{ mg/100gr}$$

2. Sampel Kosentrasi 1%

$$\text{Ulangan 1} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{1 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 352 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 2} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,9 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 316,8 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 3} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,8 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 281,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 4} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,9 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 316,8 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 5} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{1 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5} = 352 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Rata-rata} = 323,84 \text{ mg/100gr}$$

3. Sampel Kosentrasi 2%

$$\text{Ulangan 1} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,8 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 281,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 2} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,8 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 281,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 3} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,8 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 281,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 4} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,7 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 246,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 5} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,6 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 246,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Rata-rata} = 267,6 \text{ mg/100gr}$$

4. Sampel Kosentrasi 3%

$$\text{Ulangan 1} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,3 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 105,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 2} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,4 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 140,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 3} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,4 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 140,8 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 4} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,4 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 140,8 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 5} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,5 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 176 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Rata-rata} = 140,8 \text{ mg/100gr}$$

5. Sampel Kosentrasi 4%

$$\text{Ulangan 1} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{1,2 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 70,4 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 2} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,4 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 140,8 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 3} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,3 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 105,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 4} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,3 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ ml}} = 105,6 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Ulangan 5} = \text{Vit C mg/100 gr} = \frac{0,2 \text{ mL} \times 0,88 \times 100 \times \frac{100}{5}}{5 \text{ mL}} = 70,4 \text{ mg/100gr}$$

$$\text{Rata-rata} = 98,56 \text{ mg/100gr}$$

Lampiran 2. Perhitungan Analisis Data

a. Faktor Korelasi (FK)

$$\begin{aligned}FK &= \frac{Y_{ij}^2}{t \times r} \\ &= \frac{(5.386,3)^2}{5 \times 5} \\ &= \frac{29.012.227,7}{25} \\ &= 1.160.489,11\end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}JKT &= T (Y_{ij}^2) - FK \\ &= [(281,6)^2 + (246,6)^2 + (246,6)^2 + (246,6)^2 + (211,2)^2 + (352)^2 \\ &\quad + (316,8)^2 + (281,6)^2 + (316,8)^2 + (352)^2 + (281,6)^2 + (281,6)^2 + \\ &\quad (281,6)^2 + (246,6)^2 + (246,6)^2 + (105,6)^2 + (140,8)^2 + (140,8)^2 + \\ &\quad (140,8)^2 + (176)^2 + (70,4)^2 + (140,8)^2 + (105,6)^2 + (105,6)^2 + \\ &\quad (70,4)^2] - 1.160.489,11 \\ &= 1.390.502,21\end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$\begin{aligned}JKP &= \frac{TA^2}{r} - FK \\ &= \frac{(1232,6^2 + 1619,2^2 + 1338^2 + 704^2 + 492,8^2)}{5} - 1.160.489,11 \\ &= \frac{6.669.823,24}{5} - 1.160.489,11 \\ &= 1.333.964,65 - 1.160.489,11 \\ &= 173.364,266\end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$\begin{aligned}JKG &= JKT - JKP \\ &= 1.390.502,21 - 173.364,266\end{aligned}$$

$$= 13.364,832$$

e. KTP (Kuadrat Tengah Perlakuan) dan KTG (Kuadrat Tengah Galat)

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{JKP}{t-1} \\ &= \frac{173.475,54}{5-1} \\ &= \frac{173.475,54}{4} \\ &= 43.336,566 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{JKG}{t(r-1)} \\ &= \frac{1.217.026,67}{5(4)} \\ &= \frac{1.217.026,67}{20} \\ &= 668.242 \end{aligned}$$

f. F Hitung

$$\begin{aligned} \text{F Hitung} &= \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}} \\ &= \frac{43.336,566}{668.242} \\ &= 64,852 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KTG}}}{Y} \\ &= \frac{\sqrt{668.242}}{215.464} \times 100\% \\ &= \frac{25.850}{215.464} \times 100\% \\ &= 0,12 \times 100\% \\ &= 12 \% \end{aligned}$$

g. Karena KK 11% maka uji lanjutannya menggunakan uji Duncan langkah-langkahnya:

1. $BNT = t\alpha_{(v)}$.

$$Sd = \frac{\sqrt{2.KTG}}{r} = \frac{\sqrt{2.668.242}}{5} = 189,007$$

$$BNT_{0,005} = 2,086 \times 189,007$$

$$= 394,268$$

$$BNT_{0,001} = 2,845 \times 189,007$$

$$= 538,669$$

2. Menghitung Standar eror

$$Sy = \frac{\sqrt{KTG}}{r} = \frac{\sqrt{668.242}}{5} = 5,170$$

3. Mencari angka Rp (p,v) pada tabel Duncan

P	1	2	3	4
5%	2,95	3,10	3,18	3,25
1%	4,02	4,22	4,33	4,40

4. Mencari SSD/BJND = Rp x Sy

$$BJND = P\alpha_{(p,v)} \cdot Sy$$

$$BJND_{0,05} = 2,95 \times 5,170 = 15,251$$

$$3,10 \times 5,170 = 16,027$$

$$3,18 \times 5,170 = 16,440$$

$$3,25 \times 5,170 = 16,802$$

$$BJND_{0,01} = 4,02 \times 5,170 = 20,783$$

$$4,22 \times 5,170 = 21,817$$

$$4,33 \times 5,170 = 22,381$$

$$4,40 \times 5,170 = 22,748$$

P	2	3	4	5
P _{0,05}	2,95	3,10	3,18	3,25
P _{0,01}	4,02	4,22	4,33	4,40
BJND _{0,05}	15,251	16,027	16,440	16,802
BJND _{0,01}	20,783	21,817	22,381	22,748

Lampiran 3. Hasil Analisis Data Uji Organoleptik

1. Uji Tekstur

Tabel 20. Rekapitulasi Uji Tekstur pada Manisan Lidah Buaya

Perlakuan	Kontrol	K01	K02	K03	K04	Total	Rataan
1	1	2	2	3	4	12	2,4
2	1	2	3	3	4	13	2,6
3	1	2	2	3	3	11	2,2
4	1	2	2	3	3	11	2,2
5	1	2	2	3	3	11	2,2
6	1	2	2	3	3	11	2,2
7	1	2	2	2	3	10	2
8	1	2	3	3	4	13	2,6
9	1	2	2	3	4	12	2,4
10	2	3	3	4	4	16	3,2
11	2	4	4	3	3	16	3,2
12	2	2	2	3	4	13	2,6
13	1	1	2	3	4	11	2,2
14	1	2	3	3	4	13	2,6
15	1	2	3	3	4	13	2,6
16	1	3	4	4	3	15	3
17	1	1	2	3	3	10	2
18	3	2	2	3	3	13	2,6
19	3	1	3	4	4	15	3
20	3	1	2	2	3	11	2,2
21	2	2	2	2	2	10	2
22	2	2	2	2	2	10	2
23	2	2	2	2	2	10	2
24	2	2	2	2	1	9	1,8
25	1	3	3	1	1	9	1,8
26	1	3	3	1	2	10	2
27	1	3	3	3	2	12	2,4
28	1	1	2	2	2	8	1,6
29	2	1	2	2	3	10	2
30	2	1	2	3	3	11	2,2
31	2	1	2	3	3	11	2,2
Jumlah	47	61	75	84	93	360	72
Total	1,5	1,9	2,4	2,7	3		

Data pada tabel 12 menunjukkan bahwa ada 31 panelis yang dianggap sebagai 31 ulangan, dan tiga perlakuan sampel.

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{total^2}{txr} \\
 &= \frac{360^2}{31 \times 5} \\
 &= \frac{129.600}{155} \\
 &= 836,129
 \end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
 JKT &= (4)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (4)^2 + \\
 &\quad (4)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + \\
 &\quad (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (3)^2 + \\
 &\quad (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (2)^2 + (2)^2 + \\
 &\quad (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (2)^2 + \\
 &\quad (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (4)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (4)^2 + \\
 &\quad (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + \\
 &\quad (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (4)^2 + \\
 &\quad (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + \\
 &\quad (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + \\
 &\quad (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (3)^2 + (3)^2 + \\
 &\quad (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 - FK \\
 &= 958 - 836,12 \\
 &= 121,871
 \end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Panelis (JKP)

$$\begin{aligned}
 JKP &= (12)^2 + (13)^2 + (11)^2 + (11)^2 + (11)^2 + (11)^2 + (10)^2 + (13)^2 + (12)^2 + (16)^2 + (16 \\
 &\quad)^2 + (13)^2 + (11)^2 + (13)^2 + (13)^2 + (15)^2 + (10)^2 + (13)^2 + (15)^2 + (11)^2 + (10)^2 \\
 &\quad + (10)^2 + (10)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (10)^2 + (12)^2 + (8)^2 + (10)^2 + (11)^2 + (11)^2 / 5 - \\
 &\quad FK \\
 &= \frac{4.302}{5} - 836,129 \\
 &= 24,271
 \end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat sampel (JKS)

$$JKS = \frac{(93)^2 + (84)^2 + (75)^2 + (61)^2 + (47)^2}{31} - FK$$

$$= \frac{27.260}{31} - 836,129$$

$$= 43,235$$

e. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP - JKS$$

$$= 121,871 - 24,271 - 43,235$$

f. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{db}$$

$$= \frac{54,365}{155}$$

$$= 0,35$$

g. Fhitung

$$KTP = \frac{JKP}{db}$$

$$= \frac{24,271}{30}$$

$$= 0,809$$

$$KTS = \frac{JKS}{db}$$

$$= \frac{43,235}{4}$$

$$= 10,808$$

2. Uji Warna

Tabel 21. Rekapitulasi Uji Warna pada Manisan Lidah Buaya

Perlakuan	Kontrol	K01	K02	K03	K04	Total	Rataan
1	1	1	2	3	3	10	2
2	1	1	2	2	3	9	1,8
3	1	2	2	3	3	11	2,2
4	1	2	2	3	3	11	2,2
5	1	1	2	2	2	8	1,6
6	1	2	2	3	3	11	2,2
7	1	1	2	2	3	9	1,8
8	2	1	1	2	3	9	1,8
9	2	1	2	2	2	9	1,8
10	2	1	2	1	1	7	1,4
11	1	1	2	2	2	8	1,6
12	1	1	1	2	1	6	1,2
13	1	1	2	3	3	10	2
14	1	1	2	2	3	9	1,8
15	1	1	1	2	3	8	1,6
16	1	2	2	2	3	10	2
17	1	2	2	3	3	11	2,2
18	2	2	2	3	2	11	2,2
19	2	1	1	3	2	9	1,8
20	2	1	1	2	3	9	1,8
21	2	1	1	2	3	9	1,8
22	2	2	1	2	3	10	2
23	1	3	1	3	2	10	2
24	1	3	2	3	2	11	2,2
25	1	3	2	2	2	10	2
26	1	3	3	2	1	11	2,2
27	1	2	3	2	1	9	1,8
28	1	2	3	1	3	8	1,6
29	1	2	2	3	3	11	2,2
30	1	1	1	3	3	9	1,8
31	1	1	3	3	3	11	2,2
Jumlah	39	49	57	61	76	294	58,8
Rataan	1,2	1,5	1,8	1,9	2,5		

Data pada tabel 12 menunjukkan bahwa ada 31 panelis yang dianggap sebagai 31 ulangan, dan lima perlakuan sampel.

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
FK &= \frac{total^2}{txr} \\
&= \frac{294^2}{31 \times 5} \\
&= \frac{86.436}{155} \\
&= 557,65
\end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
JKT &= (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 \\
&\quad + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 \\
&\quad + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 \\
&\quad + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + \\
&\quad (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + \\
&\quad (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + \\
&\quad (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + \\
&\quad (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (2)^2 + \\
&\quad (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + \\
&\quad (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + \\
&\quad (3)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + \\
&\quad (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (3)^2 + \\
&\quad (3)^2 + (3)^2 - FK \\
&= 665 - 557,65 \\
&= 105,35
\end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Panelis (JKP)

$$\begin{aligned}
JKP &= (10)^2 + (9)^2 + (11)^2 + (11)^2 + (8)^2 + (11)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (7)^2 + (8)^2 + (6)^2 + \\
&\quad (10)^2 + (9)^2 + (8)^2 + (10)^2 + (11)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (10)^2 + (10)^2 + (11)^2 + (10)^2 \\
&\quad + (11)^2 + (9)^2 + (8)^2 + (9)^2 + (11)^2 + (9)^2 + (11)^2 / 5 - FK \\
&= \frac{2.840}{5} - 557,65 \\
&= 10,35
\end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat sampel (JKS)

$$\begin{aligned}
JKS &= \frac{(39)^2 + (49)^2 + (57)^2 + (73)^2 + (76)^2}{31} - FK \\
&= \frac{18.276}{31} - 557,65
\end{aligned}$$

$$= 31,9$$

e. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP - JKS$$

$$= 105,35 - 10,35 - 31,9$$

$$= 63,1$$

f. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{db}$$

$$= \frac{63,1}{120}$$

$$= 0,525$$

g. Kuadrat Tengah Panelis dan Kuadrat Tengah Sampel (KTP / KTS)

$$KTP = \frac{JKP}{db}$$

$$= \frac{10,35}{30}$$

$$= 0,345$$

$$KTS = \frac{JKS}{db}$$

$$= \frac{31,9}{4}$$

$$= 7,975$$

3. Uji Rasa

Tabel 22. Rekapitulasi Uji Rasa pada Manisan Lidah Buaya

Perlakuan	Kontrol	K01	K02	K03	K04	Total	Rataan
1	1	2	2	3	3	11	2,2
2	1	1	2	3	3	10	2
3	1	1	2	3	3	9	1,8
4	1	3	3	1	1	9	1,8
5	1	1	2	2	2	8	1,6
6	1	1	2	2	2	8	1,6
7	1	1	2	1	1	7	1,4
8	1	1	2	1	1	7	1,4
9	1	1	3	1	1	8	1,6
10	1	2	2	2	2	10	2
11	1	1	2	2	2	9	1,8
12	1	1	2	2	2	9	1,8
13	1	2	2	3	3	9	1,8
14	1	1	2	1	1	6	1,2
15	1	2	2	1	1	7	1,4
16	1	1	3	1	1	8	1,6
17	1	2	3	2	2	10	2
18	1	2	3	2	2	10	2
19	1	1	2	2	2	8	1,6
20	2	1	1	2	2	8	1,6
21	2	1	2	3	3	11	2,2
22	2	1	2	3	2	10	2
23	1	3	2	1	3	10	2
24	1	2	2	1	3	9	1,8
25	2	2	1	3	3	11	2,2
26	2	2	1	3	3	11	2,2
27	2	1	1	3	2	9	1,8
28	1	1	3	2	2	9	1,8
29	2	2	3	2	1	10	2
30	2	3	2	2	1	10	2
31	1	1	1	1	1	5	1
Jumlah	39	47	66	65	74	267	55,2
Rataan	1,2	1,5	2,1	2	2,4		

Data pada tabel 12 menunjukkan bahwa ada 31 panelis yang dianggap sebagai 31 ulangan, dan lima perlakuan sampel.

$$= \frac{16.032}{31} - 491,45$$

$$= 25,72$$

e. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP - JKS$$

$$= 86,55 - 13,35 - 25,72$$

$$= 47,48$$

f. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{db}$$

$$= \frac{47,48}{120}$$

$$= 0,40$$

g. Kuadrat Tengah Panelis dan Kuadrat Tengah Sampel (KTP / KTS)

$$KTP = \frac{JKP}{db}$$

$$= \frac{13,35}{30}$$

$$= 0,44$$

$$KTS = \frac{JKS}{db}$$

$$= \frac{25,72}{4} = 6,43$$

4. Uji Aroma

Tabel 23. Rekapitulasi Uji Aroma pada Manisan Lidah Buaya

Perlakuan	Kontrol	K01	K02	K03	K04	Total	Rataan
1	1	1	2	2	2	8	1,6
2	1	1	2	2	2	8	1,6
3	1	1	2	3	2	9	1,8
4	1	2	2	3	3	11	2,2
5	1	2	3	3	3	12	2,4
6	1	2	3	3	3	13	2,6
7	2	2	3	3	3	12	2,4
8	2	1	3	2	3	11	2,2
9	2	1	3	2	2	9	1,8
10	2	2	2	2	2	10	2
11	1	2	2	2	2	9	1,8
12	1	3	2	1	3	10	2
13	1	2	1	1	3	8	1,6
14	1	2	1	1	3	8	1,6
15	2	2	1	2	3	10	2
16	1	1	2	2	2	8	1,6
17	1	1	2	3	2	9	1,8
18	2	1	2	3	1	9	1,8
19	2	1	3	3	2	11	2,2
20	2	2	3	2	2	11	2,2
21	1	2	3	2	2	10	2
22	1	2	2	2	3	10	2
23	1	2	1	2	1	7	1,2
24	1	2	1	1	3	8	1,6
25	2	1	2	1	3	9	1,8
26	1	1	3	2	3	10	2
27	2	2	3	2	3	12	2,4
28	1	2	3	3	2	11	2,2
29	1	2	2	2	2	9	1,8
30	2	3	2	3	2	12	2,4
31	1	3	2	3	2	11	2,2
Jumlah	42	53	67	68	74	305	60,8
Rataan	1,3	1,7	2,1	2,1	2,4		

Data pada tabel 12 menunjukkan bahwa ada 31 panelis yang dianggap sebagai 31 ulangan, dan lima perlakuan sampel.

a. Faktor Koreksi (FK)

$$\begin{aligned}
FK &= \frac{total^2}{txr} \\
&= \frac{305^2}{31 \times 5} \\
&= \frac{93.025}{155} \\
&= 600,25
\end{aligned}$$

b. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$\begin{aligned}
JKT &= (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 \\
&\quad + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 \\
&\quad + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 \\
&\quad + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 \\
&\quad + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 \\
&\quad + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 \\
&\quad + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (3)^2 \\
&\quad + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 \\
&\quad + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 \\
&\quad + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 \\
&\quad + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 \\
&\quad + (2)^2 + (2)^2 + (1)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (1)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (2)^2 \\
&\quad + (2)^2 - FK \\
&= 676 - 600,2 \\
&= 75,8
\end{aligned}$$

c. Jumlah Kuadrat Panelis (JKP)

$$\begin{aligned}
JKP &= (8)^2 + (8)^2 + (9)^2 + (11)^2 + (12)^2 + (12)^2 + (13)^2 + (11)^2 + (9)^2 + (10)^2 + (9)^2 + (10)^2 \\
&\quad + (8)^2 + (8)^2 + (10)^2 + (8)^2 + (9)^2 + (9)^2 + (11)^2 + (11)^2 + (10)^2 + (10)^2 + (7)^2 + \\
&\quad (8)^2 + (9)^2 + (10)^2 + (12)^2 + (11)^2 + (9)^2 + (12)^2 + (11)^2 / 5 - FK \\
&= \frac{3.071}{5} - 600,2 \\
&= 14
\end{aligned}$$

d. Jumlah Kuadrat sampel (JKS)

$$\begin{aligned}
JKS &= \frac{(42)^2 + (53)^2 + (67)^2 + (68)^2 + (74)^2}{31} - FK \\
&= \frac{19.162}{31} - 600,2
\end{aligned}$$

$$= 17,92$$

e. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP - JKS$$

$$= 75,8 - 14 - 17,92$$

$$= 43,88$$

f. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JKG}{db}$$

$$= \frac{43,88}{120}$$

$$= 0,37$$

g. Kuadrat Tengah Panelis dan Kuadrat Tengah Sampel (KTP / KTS)

$$KTP = \frac{JKP}{db}$$

$$= \frac{14}{30}$$

$$= 0,47$$

$$KTS = \frac{JKS}{db}$$

$$= \frac{17,92}{4}$$

$$= 4,48$$

Lampiran 4. Silabus

SILABUS PEMINATAN MATEMATIKA DAN ILMU-ILMU ALAM MATA PELAJARAN BIOLOGI SMA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

- KI 1 : 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2 : 2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : 3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI 4 : 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR	MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR	
1. Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan pada sistem pencernaan						
1.1.	Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang struktur dan fungsi sel, jaringan, organ penyusun sistem dan bioproses yang terjadi pada makhluk hidup.	Struktur dan fungsi sel pada sistem pencernaan <ul style="list-style-type: none"> • Zat Makanan. • BMI & BMR • Menu sehat • Struktur dan fungsi sel penyusun jaringan sistem pencernaan makanan manusia. • Struktur jaringan sistem Pencernaan ruminansia. • Penyakit/gangguan bioproses 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> • Mengamati salah sat bagian saluran pencernaan hewan ruminansia. Menanya <ul style="list-style-type: none"> • Mengapa bentuk saluran pencernaan berjonjot-jonjot? • Apa fungsi saluran pencernaan dan disusun oleh apa? • Mengapa da orang yang menjadi gemuk tetapi juga ada yang menjadi kurus? Mengumpulkan Data (Eksperimen/Eksplorasi) <ul style="list-style-type: none"> • Menyusun menu makanan seimbang untuk kategori aktivitas normal selama 3 hari melalui kerja mandiri. • Menggunakan torso mengenali tempat kedudukan alat dan kelenjar pencernaan serta fungsinya melalui 	Tugas <ul style="list-style-type: none"> • Menuliskan data makanan yang dikonsumsi setiap hari selama seminggu meliputi jenis, jumlah dan komposisi makanan • Kajian literature tentang komposisi makanan seimbang dikaitkan dengan kebutuhan 	3 minggu x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Buku siswa • Biologi Campbell • Buku Pengantar gizi • Torso sistem pencernaan manusia dan hewan ruminantia • Internet • Gambar • Dll.
1.2.	Menyadari dan mengagumi pola pikir ilmiah dalam kemampuan mengamati bioproses.					
1.3.	Peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manisfestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.					
2.1.	Berperilaku ilmiah: teliti,					

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.	sistem pencernaan.	<p>kerja kelompok.</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan uji zat makanan pada berbagai bahan makanan dengan reagent kimia. Melakukan percobaan proses pencernaan di mulut untuk mengetahui kerja saliva/ludah. Membandingkan organ pencernaan makanan manusia dengan hewan ruminantia menggunakan gambar / charta. Mengumpulkan data informasi kelaianan-kelainan yang mungkin terjadi pada system pencernaan manusia dari berbagai sumber sebagai tugas mandiri dan melaporkan dalam bentuk tertulis. <p>Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Mengaitkan hasil pengamatan dan eksperimen tentang struktur, fungsi sel 	<p>kalori pada seseorang</p> <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Kerja ilmiah, sikap ilmiah dan keselamatan kerja <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> Laporan tertulis <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> Membuat skema sistem pencernaan manusia dan menunjukkan jenis-jenis jaringan 		
2.2.	Peduli terhadap keselamatan diri dan lingkungan dengan menerapkan prinsip					

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
	keselamatan kerja saat melakukan kegiatan pengamatan dan percobaan di laboratorium dan di lingkungan sekitar.		<p>penyusun jaringan pada sistem pencernaan dan kelainan pada sistem pencernaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengaitkan beberapa permasalahan dengan pencernaan dengan konsep yang sudah dipelajarinya. 	penyusun masing-masing saluran		
3.7.	Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengaitkannya dengan nutrisi dan bioprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, percobaan, dan simulasi.		<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan struktur sel penyusun jaringan pencernaan dan mengaitkan dengan fungsinya. • Menjelaskan cara menjaga kesehatan diri dengan prinsip-prinsip dalam perolehan nutrisi dan energi melalui makanan dan kerja sistem pencernaan. 			

KOMPETENSI DASAR		MATERI POKOK	PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
4.7.	Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan pada organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.					

Lampiran 5. RPP

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA/MAN
Mata Pelajaran	: Biologi
Kelas/ Semester	: XI/II
Materi Pokok	: Zat Makanan dan Fungsinya
Alokasi Waktu	: 1 x Pertemuan (3 x 45 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

- K1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- K2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- K3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

K4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR (KD)

- 1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.
- 2.1 Berperilaku ilmiah: teliti, tekun, jujur terhadap data dan fakta, disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen, berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan dan berargumentasi, peduli lingkungan, gotong royong, bekerjasama, cinta damai, berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 3.7 Menganalisis hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan dan mengkaitakan dengan nutrisi dan beprosesnya sehingga dapat menjelaskan proses pencernaan serta gangguan fungsi yang mungkin terjadi pada sistem pencernaan manusia melalui studi literatur, pengamatan, Percobaan, dan simulasi.
- 4.7 Menyajikan hasil analisis tentang kelainan pada struktur dan fungsi jaringan pada organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia melalui berbagai bentuk media presentasi.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1.1.1 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati dan ekosistem dan lingkungan hidup dengan selalu bersyukur terhadap ciptaannya.

- 1.1.2 Mengagumi keteraturan dan kompleksitas ciptaan Tuhan tentang keanekaragaman hayati dengan menghargai semua ciptaannya.
- 2.1.1 Berperilaku teliti, tekun, dan jujur terhadap data dan fakta dalam observasi dan eksperimen dalam setiap tindakan dan dalam melakukan penamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 2.1.2 Berperilaku disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 2.1.3 Berperilaku berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan berargumentasi dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboboratorium.
- 2.1.4 Berperilaku peduli lingkungan, gotong royong, bekerja sama, cinta damai dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 2.1.5 Berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
- 2.1.6 Terlibat secara aktif dan bekerja sama dalam kegiatan sekelompok serta toleran terhadap pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif dalam proses pembelajaran keanekaragaman hayati.
- 3.7.1 Mengidentifikasi hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.2 Menjelaskan hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.3 Menentukan hubungan antara struktur jaringan penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.4 Menganalisis proses pencernaan makanan yang terjadi pada organ-organ sistem pencernaan makanan manusia

- 3.7.5 Mengidentifikasi nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.6 Menjelaskan nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.7 Menentukan nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.8 Menganalisis nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.9 Mengidentifikasi gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.10 Menjelaskan gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.11 Menentukan gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
- 3.7.12 Menganalisis gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
- 4.7.1 Menyalin data tentang hasil kelainan pada struktur dan fungsi jaringan pada organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia.
- 4.7.2 Mengoperasikan data tentang hasil kelainan pada struktur dan fungsi jaringan pada organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia.
- 4.7.3 Menyajikan data tentang hasil kelainan pada struktur dan fungsi jaringan pada organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan sistem pencernaan manusia.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui pembelajaran materi pokok siswa dapat memunculkan kekagumannya terhadap kompleksitas makhluk hidup sebagai ciptaan tuhan berdasarkan keanekaragaman hayati, ekosistem dan lingkungan hidup.
2. Siswa mampu menunjukkan rasa peka dan peduli terhadap permasalahan lingkungan hidup, menjaga dan menyayangi lingkungan sebagai manifestasi pengamalan ajaran agama yang dianutnya.

3. Siswa berperilaku teliti, tekun, dan jujur terhadap data dan fakta dalam observasi dan eksperimen dalam setiap tindakan dan dalam melakukan penamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium
4. Siswa berperilaku disiplin, tanggung jawab, dan peduli dalam observasi dan eksperimen dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
5. Berperilaku berani dan santun dalam mengajukan pertanyaan berargumentasi dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboboratorium.
6. Siswa berperilaku peduli lingkungan, gotong royong, bekerja sama, cinta damai dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
7. Siswa mampu berpendapat secara ilmiah dan kritis, responsif dan proaktif dalam setiap tindakan dan dalam melakukan pengamatan dan percobaan di dalam kelas/laboratorium maupun di luar kelas/laboratorium.
8. Siswa terlibat secara aktif dan bekerja sama dalam kegiatan sekelompok serta toleran terhadap pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif dalam proses pembelajaran gizi dan makanan.
9. Siswa mampu mengidentifikasi hubungan antara struktur penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.
10. Siswa mampu menjelaskan hubungan antara struktur penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.
11. Siswa mampu menentukan hubungan antara struktur penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.
12. Siswa mampu menganalisis hubungan antara struktur penyusun organ pada sistem pencernaan manusia.
13. Siswa mampu mengidentifikasi nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia

14. Siswa mampu menjelaskan nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia
15. Siswa mampu menentukan nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia
16. Siswa mampu menganalisis nutrisi dan prosesnya pada sistem pencernaan manusia
17. Siswa mampu mengidentifikasi gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
18. Siswa mampu menjelaskan gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
19. Siswa mampu menentukan gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
20. Siswa mampu menganalisis gangguan fungsi yang terjadi pada sistem pencernaan manusia.
21. Siswa mampu menyalin data tentang hasil kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan manusia.
22. Siswa mampu mengoperasikan data tentang hasil kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan manusia.
23. Siswa mampu menyajikan data hasil kelainan pada struktur dan fungsi jaringan organ-organ pencernaan yang menyebabkan gangguan pada sistem pencernaan manusia.

E. MATERI

Zat Makanan dan Fungsinya

Makanan adalah bahan-bahan yang mengandung zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh. Zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh dibedakan menjadi dua yaitu zat makanan makro dan zat makan mikro. Zat makan makro meliputi karbohidrat, lemak dan protein, sedangkan zat makanan mikro meliputi vitamin dan mineral.

Adapun zat makanan yang dikonsumsi oleh manusia mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai penghasil energy bagi tubuh, untuk pertumbuhan dan pembangun tubuh, sebagai pemeliharaan jaringan-jaringan dan perbaikan sel-sel tubuh yang rusak atau sudah tua, sebagai pengatur proses-proses tubuh, serta sebagai pelindung tubuh terhadap sberbagai macam penyakit.

1. Macam-macam zat makanan

Manusia memerlukan makanan dalam jumlah yang tepat dan mengandung zat nutrisi lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air.

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organic yang dibangun oleh unsure-unsur C, H, dan O. fungsi karbohidrat antara lain sebagai penghasil kalori dimana setiap gramnya menghasilkan 4,1 kalori, sebagai bahan dasar penyusun protein dan lemak, serta menjaga keseimbangan asam dan basa dalam tubuh. Contoh makanan yang mengandung karbohidrat antara lain beras,

ketela, jagung, roti, dan gandum. Berdasarkan gugus gula yang menyusun, karbohidrat dibedakan menjadi tiga monosakarida, disakarida, dan polisakarida.

b. Lemak

Lemak merupakan sumber energy yang menyediakan sumber kalori terbanyak bagi tubuh. Sebagai halnya karbohidrat, lemak, tersusun atas unsure C, H, dan O. sumber lemak dapat diperoleh dari tumbuhan yang disebut lemak nabati seperti pada kacang tanah, kedelai, kelapa, kemiri, buah avokad dan lemak dari hewan yang disebut lemak hewani terdapat pada telur, daging, ikan, susu dan mentega. Fungsi dari lemak sebagai penghasil kalori tertinggi yaitu setiap gramnya menghasilkan energy 9,3 kalori, sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K, serta sebagai pembawa zat makanan esensial, sebagai pelindung alat-alat tubuh bagian dalam (sebagai bantalan), sebagai pelindung tubuh dari suhu lemah.

c. Protein

Protein adalah senyawa organik kompleks yang tersusun atas unsure C, H, O dan N. sumber protein yaitu ikan, telur, daging, susu, keju, kacang-kacangan, biji-bijian dan gandum. Fungsi protein sebagai sumber energi, setiap gramnya menghasilkan 4,1 kalori sebagai pembangun dan pembentuk sel baru (pada pertumbuhan dan reproduksi), bahan dalam sintesis substansi penting seperti hormone, enzim, zat antibody, dan organel sel lainnya. Mempertahankan viskositas (kekentalan) darah dan menjaga keseimbangan asam dan basa.

e. Vitamin

Vitamin adalah zat yang tidak dapat dibentuk sendiri oleh tubuh, dibutuhkan dalam jumlah sedikit tetapi harus ada karena fungsinya tidak dapat digantikan oleh zat lain. Bila tubuh kita kekurangan vitamin dapat menderita defisiensi atau avitaminosis. Vitamin diperlukan oleh proses pertumbuhan, pemeliharaan kesehatan dan reproduksi. Vitamin tidak memberikan energi tetapi berperan sebagai zat pengatur (melakukan fungsi regulator). Menurut sifat kelarutannya vitamin dibedakan menjadi dua golongan yaitu vitamin yang larut air yaitu B dan C, dan vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K.

f. Mineral

Secara garis besar mineral dibagi menjadi dua golongan yaitu unsur-unsur makro (makroelemen) contoh natrium, kalium, kalsium, fosfor, magnesium, klor, belerang. Terdapat dalam buah dan sayuran. Unsur-unsur mikro (mikroelemen) contoh besi, yodium, fluorin, tembaga, dan unsur-unsur perunut. Mineral berperan dalam pembentukan hormone, tulang, gigi, dan darah, sebagai pertumbuhan dan metabolisme.

g. Air

Air yang diperlukan oleh tubuh dapat diperoleh secara langsung dari air minuman dan sebagian lagi diperoleh dari bahan makanan seperti buah-buahan, dan sayur-sayuran. Fungsi utama air dalam jaringan tubuh antara lain sebagai medium berbagai reaksi kimia dalam tubuh, mengangkut nutrisi ke berbagai jaringan, mengangkut sisa-sisa metabolisme dari jaringan keluar tubuh dan sebagai pelarut senyawa-senyawa lainnya.

F. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

No.	Kegiatan	Deskripsi	Alokasi Waktu
1.	Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Siswa mampu merespon salam guru, berdo'a bersama dan mengontrol kehadiran siswa.2. Siswa diminta untuk mengecek kerapian dan kebersihan kelas, minimal di sekitar meja dan kursi tempat duduknya.3. Siswa diingatkan tentang materi yang akan dipelajari.4. Siswa menanggapi mengenai pertanyaan guru mengenai "Mengapa kita merasa lapar?"5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran atau KD yang akan dicapai.6. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas pada pertemuan ini.	
2.	Inti	<p>Secara berkelompok siswa:</p> <p>MENGAMATI</p> <ol style="list-style-type: none">a. Zat gizi yang terdapat dalam bahan makan dan fungsinya bagi tubuh manusiab. Struktur dan fungsi organ-organ pada sistem pencernaan manusia.	

	<p>MENANYA</p> <p>c. Zat gizi yang yang terdapat dalam bahan makanan dan fungsinya bagi tubuh manusia.</p> <p>d. Struktur dan fungsi organ-organ pada sistem pencernaan manusia.</p> <p>MENGUMPULKAN INFORMASI</p> <p>a. Mencari informasi mengenai Percobaan uji zat makanan pada berbagai bahan makanan.</p> <p>b. Mencari informasi kandungan gizi yang terdapat dalam makanan.</p> <p>c. Mengelompokkan zat-zat makanan dan fungsinya bagi tubuh manusia.</p> <p>d. Mencari data informasi kelaianan-kelainan yang mungkin terjadi pada system pencernaan manusia</p> <p>MENGASOSIASI</p> <p>a. Mendiskusikan hasil pengamatan kandungan gizi pada sistem pencernaan pada manusia.</p> <p>b. Merangkum jaringan pada sistem pencernaan dan kelainan pada sistem pencernaan</p> <p>c. Merangkum peran dan manfaat zat-zat makanan bagi tubuh manusia.</p> <p>MENGGOMUNIKASIKAN</p> <p>a. Menjelaskan struktur sel penyusun jaringan pencernaan dan mengaitkan</p>	
--	--	--

		dengan fungsinya. b. Menjelaskan cara menjaga kesehatan diri dengan prinsip-prinsip dalam perolehan nutrisi dan energi melalui makanan dan kerja sistem pencernaan	
3.	Penutup	a. Siswa diminta tiap kelompok untuk mengumpulkan hasil pekerjaannya b. Guru memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran c. Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan pembelajaran hari ini d. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya e. Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam.	

G. Penilaian, pebelajaran Remedial dan Pengayaan

1. Teknik Penilaian

- Observasi
- Penilaian diri
- Penilaian antarpeserta didik
- Portopolio
- Jurnal
- Tes tulis
- Unjuk kerja/kinerja/praktik

2. Instrumen Penilaian

- Observasi sikap spiritual

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

No	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah pres pembelajaran				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/persentasi				
4	Menuatugucapkan syukur ketika selesai mengerjakan sesuatu				
5	Memelihara hubungan baik dengan sesama umat ciptaan Tuhan Yang Maha Esa				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran untuk observasi sikap spiritual dan disiplin

4= selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3= sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2= kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1= tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Siswa memperoleh nilai:

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13-16

Baik : apabila memperoleh skor 9-12

Cukup : apabila memperoleh skor 5-8

Kurang : apabila memperoleh skor 1-4

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

No	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Menghormati orang yang lebih tua				
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain				
3	Mengucapkan bahasa santun saat menyampaikan pendapat				
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman				
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran untuk observasi sikap spiritual dan disiplin

4= selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3= sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2= kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1= tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Siswa memperoleh nilai:

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13-16

Baik : apabila memperoleh skor 9-12

Cukup : apabila memperoleh skor 5-8

Kurang : apabila memperoleh skor 1-4

- Penilaian dari sikap spiritual

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Saya semakin yakin dengan keberadaan Tuhan setelah mempelajari ilmu pengetahuan				
2	Saya berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu kegiatan				
3	Saya mengucapkan rasa syukur atas segala karunia Tuhan				
4	Saya memberi salam sebelum dan sesudah mengungkapkan pendapat di depan umum				
5	Saya mengungkapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesarannya				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran untuk observasi sikap spiritual dan disiplin

4= SL (selalu), apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3= SR (sering), apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2= KD (kadang-kadang), apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1= TP (tidak pernah), apabila tidak pernah melakukan

Siswa memperoleh nilai:

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13-16

Baik : apabila memperoleh skor 9-12

Cukup : apabila memperoleh skor 5-8

Kurang : apabila memperoleh skor 1-4

- Penilaian dari sikap tanggung jawab

No	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik				
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan				
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat				
4	Mengembalikan barang yang dipinjam				
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran untuk observasi sikap spiritual dan disiplin

4= SL (selalu), apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3= SR (sering), apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2= KD (kadang-kadang), apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1= TP (tidak pernah), apabila tidak pernah melakukan

Siswa memperoleh nilai:

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13-16

Baik : apabila memperoleh skor 9-12

Cukup : apabila memperoleh skor 5-8

Kurang : apabila memperoleh skor 1-4

- Penilaian untuk kerja/kinerja/praktik

No	Sikap yang diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Menggunakan peralatan praktikum dengan benar				
2	Melaksanakan cara kerja praktikum dengan benar				
3	Bersikap santun dalam melaksanakan praktikum				
4	Bekerja sama dengan baik selama praktikum				
5	Tertib dalam melaksanakan praktikum				
6	Menunjukkan hasil praktikum				
Jumlah Skor					

Petunjuk penskoran untuk observasi sikap spiritual dan disiplin

4= SL (selalu), apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3= SR (sering), apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2= KD (kadang-kadang), apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1= TP (tidak pernah), apabila tidak pernah melakukan

Siswa memperoleh nilai:

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13-16

Baik : apabila memperoleh skor 9-12

Cukup : apabila memperoleh skor 5-8

Kurang : apabila memperoleh skor 1-4

- **Portopolio**

- Laporan tertulis hasil kegiatan praktikum

- **Tes tertulis**

1. Essay

- a. Apa fungsi vitamin dan mineral bagi tubuh?
- b. Jelaskan yang dimaksud dengan zat makan makro dan zat makanan mikro?
- c. Sebutkan fungsi zat makanan bagi tubuh manusia ?Jelaskan!
- d. Berikan beberapa manfaat kandungan gizi dan vitamin bagi tubuh manusia?
- e. Sebutkan kelainan-kelainan pada sistem pencernaan?

3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

H. Media/Alat, bahan dan Sumber belajar

1. Media
 - a. Gambar lidah buaya dan manisan lidah buaya
2. Alat dan bahan
 - a. Papan tulis (*white board*), dan spidol.
 - b. Laptop
 - c. LCD/ proyektor
3. Sumber Belajar
 - a. Buku Biologi SMA Kelas XI,DRA Irnaningtyas, 2014.
 - b. Lembar Kerja Siswa (LKS) Biologi.
 - c. Referensi lain, meliputi materi dari internet.

Palembang,.....2017

Mengetahui,
Kepala Sekolah

Guru Biologi

(.....)

(.....)

Lampiran 6. Lembar kerja siswa

Materi Pengayaan

JUDUL : Pengaruh Konsentrasi Air Kapur Terhadap kadar vitamin C dan Organoleptik pada manisan lidah buaya

A. Materi pengayaan

Ada zat organik yang tidak dapat dibuat oleh tubuh kita tetapi kita perlukan dalam jumlah yang sangat sedikit, zat ini dinamakan vitamin. Asal kata vitamin adalah vit-amine. "Vit" berarti hidup dan "amine" menunjukkan bahwa zat itu adalah suatu amine, yaitu zat kimia yang mengandung gugus-NH. Sebabnya nama tersebut timbul adalah karena vitamin pertama yang dapat dipisahkan secara kimia dengan murni ternyata mengandung nitrogen. Vitamin ini ialah vitamin anti beri-beri. Karena itu orang mula-mula menyangka bahwa semua vitamin mengandung gugus amine. Ternyata hal itu tidak benar, karena itu, sekarang huruf "e" diakhir kata dihilangkan sehingga teradilah kata istilah vitamin. Vitamin adalah zat esensial yang diperlukan untuk membantu kelancaran penyerapan zat gizi dan proses metabolisme tubuh. Kekurangan vitamin akan berakibat terganggunya kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan asupan harian dalam jumlah tertentu yang idealnya bisa diperoleh dari makanan. Dalam larutan air vitamin C mudah dioksidasi terutama apabila dipanaskan. Oksidasi dipercepat apabila ada tembaga suasana alkalis. Kehilangan vitamin sering terjadi pada pengolahan, pengeringan dan

cahaya. Vitamin C penting dalam pembuatan zat-zat interseuler, kolagen. Vitamin ini tersebar keseluruh tubuh dalam jaringan ikat, rangka, matriks, dan lain-lain. Vitamin C berperan penting dalam hidroksilasi prolin dan lisin menjadi hidroksiprolin dan hidroksilisin yang merupakan bahan pembentukan kolagen tersebut.

Dalam pernapasan sel vitamin C banyak terlibat, namun mekanismenya belum diketahui dengan jelas. Peran penting vitamin ini antara lain: oksidasi fenilalanin menjadi tirosin, reduksi ionferri menjadi fero dalam, saluran pencernaan, mengubah asam folat menjadi bentuk aktif asam folinat, sintese hormone-hormon steroid dari kolesterol. Penyakit atau gejala yang tampak, yang disebabkan oleh defisiensi vitamin C adalah scorbut, pendarahan gusi, mudah terjadi luka dan infeksi tubuh dan kalau sudah terjadi sukar disembuhkan, hambatan pertumbuhan pada bayi dan anak-anak, pembentukan tulang yang tidak normal pada bayi dan anak-anak, kulit mudah mengelupas. Sumber vitamin C adalah sayuran berwarna hijau, buah-buahan (perlu diketahui bahwa rasa asam pada buah tidak selalu sejalan dengan kadar vitamin C pada buah tersebut, karena rasa asam disebabkan oleh asam-asam yang lain yang terdapat dalam buah bersama vitamin C). vitamin C dapat hilang karena hal-hal seperti: pemanasan yang menyebabkan atau berbahaya struktur, pencucian sayuran setelah dipotong-potongterlebih dahulu, adanya alkali atau suasana basa dalam pengolahan, membuka tempat berisi vitamin C sebab oleh udara akan terjadi oksidasi yang terjadi tidak reversibel.

Makanan adalah bahan-bahan yang mengandung zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh. Zat-zat makanan yang diperlukan oleh tubuh dibedakan menjadi dua yaitu zat makanan makro dan zat makan mikro. Zat makan makro meliputi karbohidrat, lemak dan protein, sedangkan zat makanan mikro meliputi vitamin dan mineral. Adapun zat makanan yang dikonsumsi oleh manusia mempunyai beberapa fungsi antara lain sebagai penghasil energy bagi tubuh, untuk pertumbuhan dan pembangun tubuh, sebagai pemeliharaan jaringan-jaringan dan perbaikan sel-sel tubuh yang rusak atau sudah tua, sebagai pengatur proses-proses tubuh, serta sebagai pelindung tubuh terhadap sberbagai macam penyakit.

1. Macam-macam zat makanan

Manusia memerlukan makanan dalam jumlah yang tepat dan mengandung zat nutrisi lengkap seperti karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral dan air.

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organic yang dibangun oleh unsure-unsur C, H, dan O. fungsi karbohidrat antara lain sebagai penghasil kalori dimana setiap gramnya menghasilkan 4,1 kalori, sebagai bahan dasar penyusun protein dan lemak, serta menjaga keseimbangan asam dan basa dalam tubuh. Contoh makanan yang mengandung karbohidrat antara lain beras, ketela, jagung, roti, dan gandum. Berdasarkan gugus gula yang menyusun, karbohidrat dibedakan menjadi tiga monosakarida, disakarida, dan polisakarida.

b. Lemak

Lemak merupakan sumber energy yang menyediakan sumber kalori terbanyak bagi tubuh. Sebagai halnya karbohidrat, lemak, tersusun atas unsure C, H, dan O. sumber lemak dapat diperoleh dari tumbuhan yang disebut lemak nabati seperti pada kacang tanah, kedelai, kelapa, kemiri, buah avokad dan lemak dari hewan yang disebut lemak hewani terdapat pada telur, daging, ikan, susu dan mentega. Fungsi dari lemak sebagai penghasil kalori tertinggi yaitu setiap gramnya menghasilkan energy 9,3 kalori, sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K, serta sebagai pembawa zat makanan esensial, sebagai pelindung alat-alat tubuh bagian dalam (sebagai bantalan), sebagai pelindung tubuh dari suhu lemah.

c. Protein

Protein adalah senyawa organik kompleks yang tersusun atas unsure C, H, O dan N. sumber protein yaitu ikan, telur, daging, susu, keju, kacang-kacangan, biji-bijian dan gandum. Fungsi protein sebagai sumber energi, setiap gramnya menghasilkan 4,1 kalori sebagai pembangun dan pembentuk sel baru (pada pertumbuhan dan reproduksi), bahan dalam sintesis substansi penting seperti hormone, enzim, zat antibody, dan organel sel lainnya. Mempertahankan viskositas (kekentalan) darah dan menjaga keseimbangan asam dan basa.

d. Vitamin

Vitamin adalah zat yang tidak dapat dibentuk sendiri oleh tubuh, dibutuhkan dalam jumlah sedikit tetapi harus ada karena fungsinya tidak

dapat digantikan oleh zat lain. Bila tubuh kita kekurangan vitamin dapat menderita defisiensi atau avitaminosis. Vitamin diperlukan oleh proses pertumbuhan, pemeliharaan kesehatan dan reproduksi. Vitamin tidak memberikan energi tetapi berperan sebagai zat pengatur (melakukan fungsi regulator). Menurut sifat kelarutannya vitamin dibedakan menjadi dua golongan yaitu vitamin yang larut air yaitu B dan C, dan vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K.

e. Mineral

Secara garis besar mineral dibagi menjadi dua golongan yaitu unsur-unsur makro (makroelemen) contoh natrium, kalium, kalsium, fosfor, magnesium, klor, belerang. Terdapat dalam buah-buahan dan sayuran. Unsur-unsur mikro (mikroelemen) contoh besi, yodium, fluorin, tembaga, dan unsur-unsur perunut. Mineral berperan dalam pembentukan hormone, tulang, gigi, dan darah, sebagai pertumbuhan dan metabolisme.

f. Air

Air yang diperlukan oleh tubuh dapat diperoleh secara langsung dari air minum dan sebagian lagi diperoleh dari bahan makanan seperti buah-buahan, dan sayur-sayuran. Fungsi utama air dalam jaringan tubuh antara lain sebagai medium berbagai reaksi kimia dalam tubuh, mengangkut nutrisi ke berbagai jaringan, mengangkut sisa-sisa metabolisme dari jaringan keluar tubuh dan sebagai pelarut senyawa-senyawa lainnya.

Lampiran 12. LKPD

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

- I.** Judul : Pengaruh Konsentrasi Air Kapur Ca(OH)_2 terhadap Kadar Vitamin C dan Organoleptik Manisan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) dan Sumbansihnya pada Materi Gizi dan Makanan Kelas XI SMA/MA
- II.** Tujuan : Untuk Mengetahui Pengaruh Konsentrasi Air Kapur Ca(OH)_2 terhadap Kadar Vitamin C dan Organoleptik Manisan Lidah Buaya (*Aloe Vera*).
-

III. Waktu : 2 x 45

IV. Alat dan bahan

Alat

1. Erlenmeyer
2. *Beaker glass*
3. Kertas saring
4. Timbangan Analitik
5. *Hot Plate*, Blender
6. Mortal, Bunsen, dan corong
7. Tabung reaksi
8. Pipet dan Pipet tetes

Bahan

1. Amilum 1%
2. Aquades
3. Kapur sirih
4. Larutan Benedict
5. KI (*potassium Iodida*)
6. Lidah Buaya

Masukan ekstrak lidah buaya yang sudah diblender kedalam tabung reaksi sebanyak 5 tetes , tambahkan 15 tetes benedict. Panas kan selama 2 menit lihat perubahan warna

Manisan lidah buaya sebanyak 100 gram diblender halus dan ditimbang dalam gelas kimia. Hasil blender disaring menggunakan kain kasa untuk memisahkan fitratnya. Masukan filtrat sebanyak 5 ml ke dalam erlemeyer, di tambahkan 2 ml amilum dan 5 ml aquades. Kemudian dititrasikan dengan 0,01 N larutan iodium sampai terbentuk warna biru, lalu catat volume hasil titrasi iodium



Manisan Lidah Buaya



Filtrat manisan lidah buaya



Uji Kualitatif



Uji Kuantitatif

Lihat perubahan warna pada uji kualitatif vitamin C manisan lidah Buaya setelah dipanaskan selama 2 menit

Catat berapa volume hasil titrasi iodimetri sampai menunjukan perubahan warna biru.

Tabel 24. Kadar Vitamin C secara kuantitatif pada manisan lidah buaya
(Hanfiah, 2010)

Perlakuan	Ulangan (r) gr					Jumlah (TA)	Rata-rata
	1	2	3	4	5		
Kontrol							
1%							
2%							
3%							
4%							
Jumlah							

Tabel 25. Hasil uji kadar vitamin C secara kualitatif pada manisan lidah buaya

No	Sampel	Warna Nyala Api	Keterangan
1.	Kontrol positif	Kuning sampai Merah bata	Positif
2.	Kontrol negatif	putih sampai coklat	Negatif
3.	1		
4.	2		
5.	3		
6.	4		
7.	5		

VI. Pertanyaan

1. Apakah dari kelima sampel manisan terdapat kadar vitamin C ?
jika masih terdapat apa faktornya dan jika tidak terdapat kadar vitamin C apa faktor yang mempengaruhinya?
2. Mengapa vitamin C dibutuhkan oleh tubuh?
3. Apa akibat jika kekurangan vitamin C?
4. Jelaskan perubahan warna sebelum dan sesudah di titrasi iodimetri!
5. Analisis pada volume berapa terjadi perubahan warna pada fitrat!
6. Amati perubahan warna uji kualitatif vitamin C setelah dipanaskan diatas Bunsen!
7. Siswa membuat kesimpulan dari pengamatan!

Lampiran 7. Pembuatan Manisan Lidah Buaya



Gambar 4. Pembuatan Manisan Lidah Buaya. A) Sortasi (pemilihan lidah buaya); b) Pengupasan lidah buaya; c) Pencucian lidah buaya; d) *Trimming* atau pengecilan lidah buaya; e) Perendaman air kapur; f) *Blanching* (perendaman air panas); g) Penambahan gula pada manisan lidah buaya; h) Penyimpanan lidah buaya

Lampiran 8. Pembuatan larutan air kapur



a



b



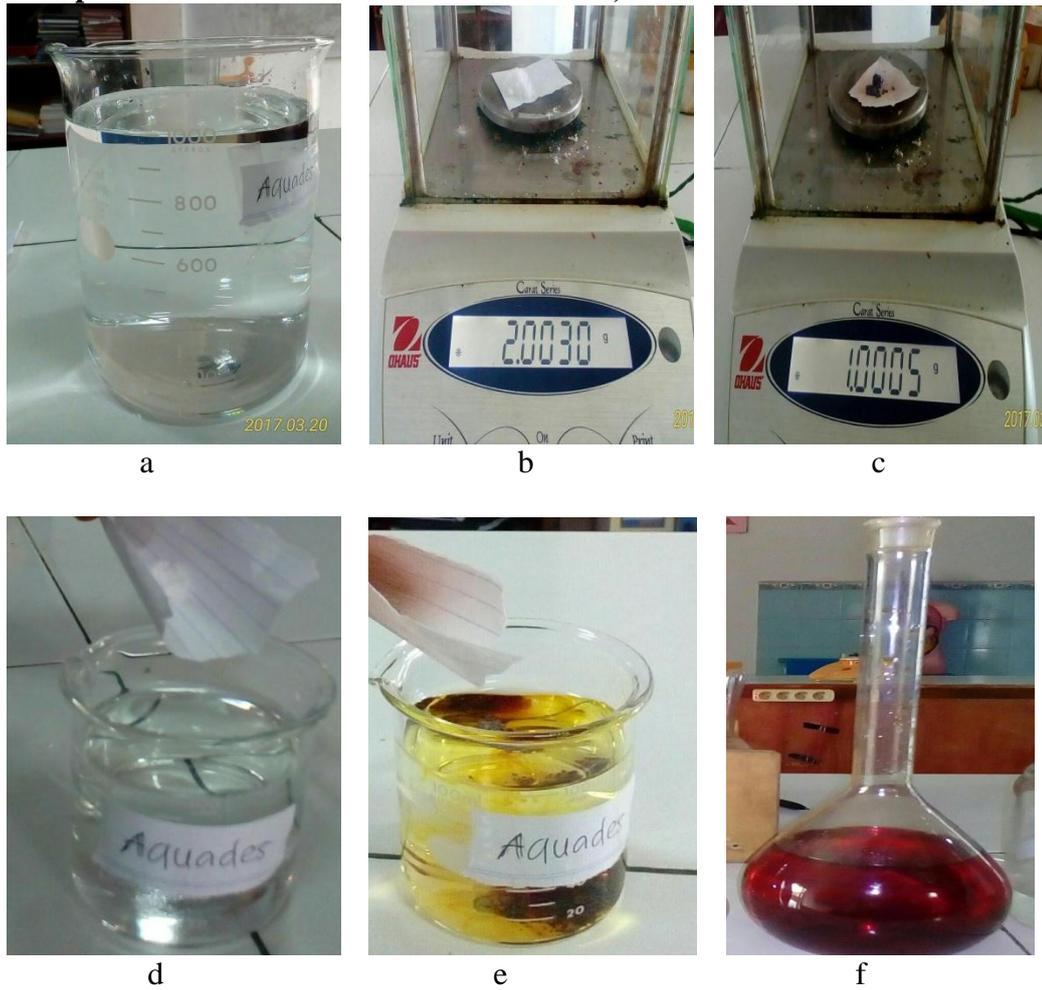
c



d

Gambar 5. a. Pembuatan Larutan Air Kapur. a) Timbang kapur menggunakan neraca analitik dengan konsentrasi 1%, 2%, 3% dan 4%; b) Kampur dengan masing-masing konsentrasi; c) Air 1ml; d) Air dan kapur di homogenkan.

Lampiran 9. Pembuatan Larutan Yodium 0,01N

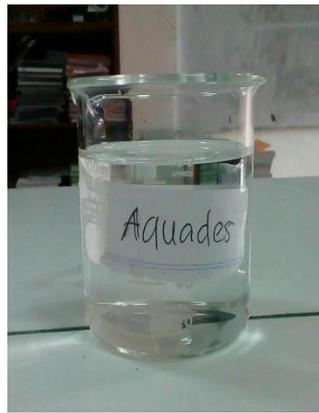


Gambar 6. Pembuatan Larutan Yodium 0,01N. a) Aquades 1000 ml dimasukan kedalam gelas beaker; b) Timbang 2 gr KI (pottasium Ioidida); c) Timbang Iodin 1,2669 gr; d) KI dimasukan kedalam aquades; e) Iodin dimasukan kedalam gelas beaker yang berisi aquades; f) Homongen, simpan larutan yodium 0,01 N ditempat tertutup dan gelap.

Lampiran 10. Pembuatan Larutan amilum 1%



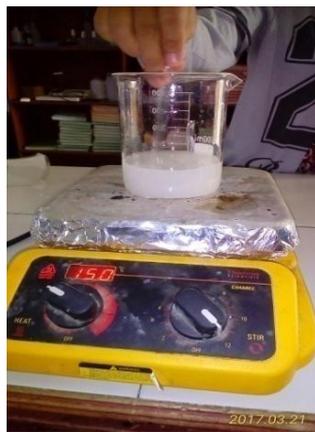
a



b



c



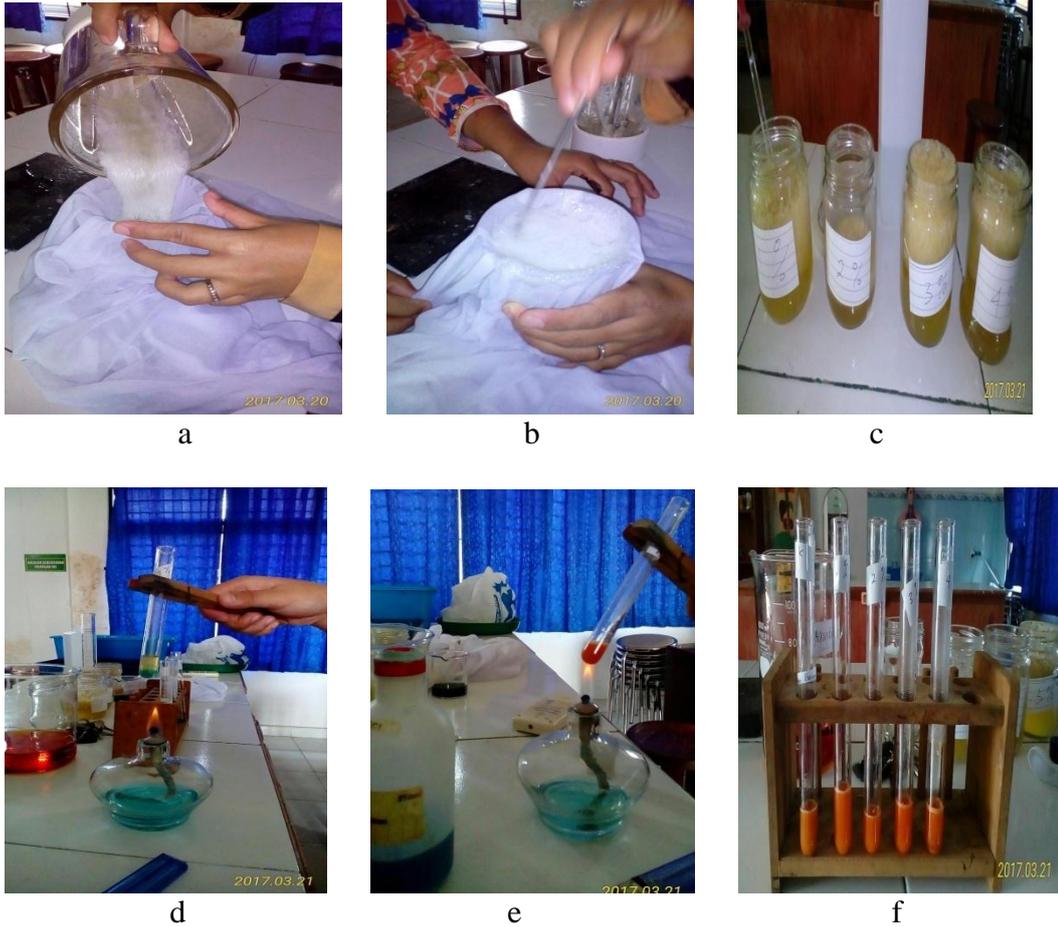
d



e

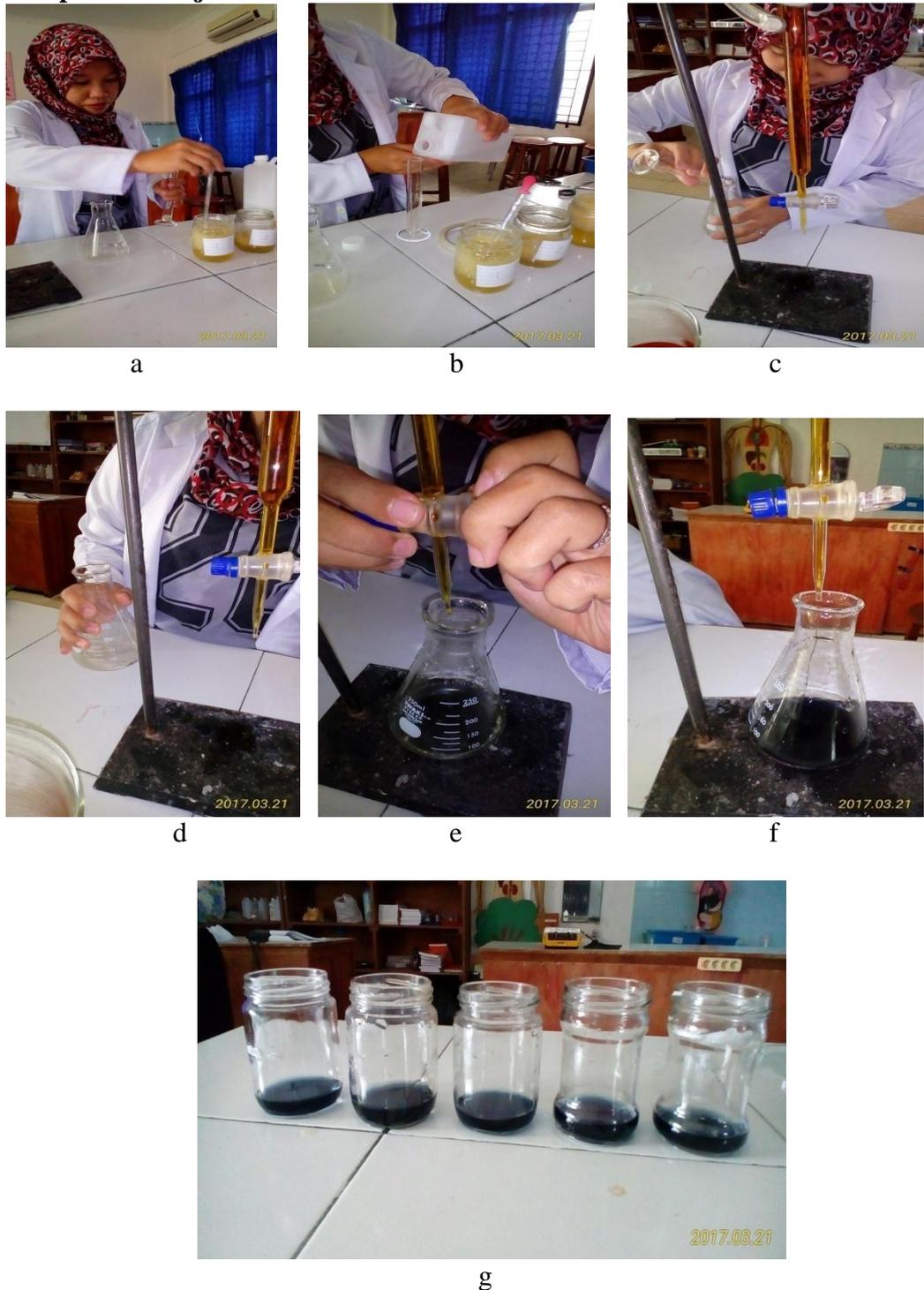
Gambar 7. Pembuatan Larutan Amilum 1%. a) Timbang 1 gr amilum; b) Aquades 150 ml dimasukkan kedalam gelas beaker; c) Amilum dimasukkan kedalam aquades; d) Homogenkan larutan amilum dengan aquades hingga volume menjadi 100 ml; e) Larutan indikator amilum 1%.

Lampiran 11. Uji Kualitatif Kadar Vitamin C



Gambar 8. Prosedur Uji Kualitatif vitamin C. a) Manisan di blender; b) Sempel di saring menggunakan kain kasa; c) Tambah lima tetes sampel kedalam tabung reaksi; d) Tambah larutan benedict sebanyak 15 tetes kedalam tabung reaksi; e) Panaskan diatas Bunsen selama 2 menit; f) Mengandung vitamin C berwarna kuning ke orange sampai merah bata

Lampiran 12. Uji Titration Iodimetri Kadar Vitamin C



Gambar 9. Alur Uji Titration iodimetri kadar vitamin C. a) Fitrat 5 ml dimasukan kedalam gelas ukur; b) Aquades 5 ml; c) Larutan amilum 1% sebanyak 2 ml; d) Fitrat, aquades, dan amilum dimasukan kedalam erlemeyer; e) Homogenkan; f) Titration dengan larutan yodium 0,01N; g) Lihat perubahan warn, jika biru mengandung vitamin C.

Lampiran 13. Uji Organoleptik



a



b



c



d



e



f



g



h



i

Gambar 10. Uji Organoleptik. a) Manisan lidah buaya kontrol; b) Manisan konsentrasi 1%; c) Manisan konsentrasi 2%; d) Manisan konsentrasi 3%; e) Manisan konsentrasi 4%.