

UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA

TESIS

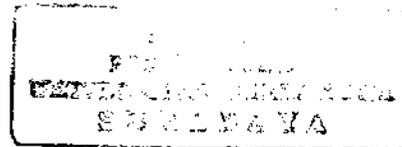
**NILAI GIZI, SIFAT FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK
"JELI LIPUT" DARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) DAN
RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*)**

KK

TKM 01/05

Her

n



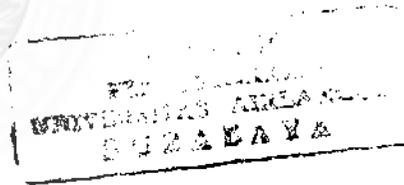
ISHIKO HERIANTO

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2004**

TESIS

**NILAI GIZI, SIFAT FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK
“JELI LIPUT “ DARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) DAN
RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*)**

TKM 01/05
Her
n



**ISHIKO HERIANTO
NIM 090214703 M**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2004**

**NILAI GIZI, SIFAT FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK
“JELI LIPUT “ DARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) DAN
RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*)**

TESIS

Untuk memperoleh Gelar Magister
dalam Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga

Oleh :

**ISHIKO HERIANTO
NIM 090214703**

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA**

Tanggal 25 Juni 2004

Lembar pengesahan

**TESIS INI TELAH DISETUJUI
TANGGAL 25 JUNI 2004**

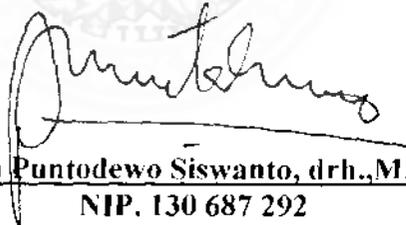
Oleh

Pembimbing Ketua



Prof. Dr. Arsiniati M. Brata Arbai, dr., DAN
NIP.130 246 648

Pembimbing



Dr. Hario Puntodewo Siswanto, drh., M.App.Sc.
NIP. 130 687 292

Mengetahui

**Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya**



Prof. Dr. H. R. Soedibjo HP. dr., DTM
NIP. 130 359 279

Telah diuji pada

Tanggal 25 Juni 2004

PANITIA PENGUJI TESIS

- Ketua** : Dr. Hari Basuki Notobroto, dr.,M.Kes.
- Anggota** : 1. Prof. Dr. Arsiniati M. Brata Arbai, dr., DAN
2. Dr. Hario Puntodewo Siswanto, drh. M.App. Sc
3. dr. Benny Soegianto, MPH.
4. Dra. Dwi Winarni, M.Si.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah *robbil 'alamin*. Puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas AnugerahNya penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebagai salah satu persyaratan akademi dalam rangka menyelesaikan pendidikan pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya, dengan judul "NILAI GIZI, SIFAT FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK JELI LIPUT DARI LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) DAN RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*)."

Penulis ucapkan terima-kasih dan penghargaan yang tertinggi kepada :

1. Prof. Dr. Arsiniati M. Brata Arbai, dr., DAN, sebagai pembimbing ketua dengan penuh kesabaran, perhatian dan memberikan bimbingan, serta arahan mulai dari awal hingga akhir penyusunan tesis ini.
2. Dr. Hario Puntodewo Siswanto, drh., M.App.Sc, selaku pembimbing, dengan kesabaran tinggi selalu memberikan arahan, bimbingan serta dorongan sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan sebaik-baiknya.
3. Prof. Dr. Med. H. Puruhito, dr., Sp.BTKV selaku Rektor Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan untuk mengikuti dan menyelesaikan pendidikan Program Magister di Universitas Airlangga.
4. Direktur Politeknik bidang Kesehatan dan Ketua Jurusan Gizi Politeknik bidang Kesehatan Depkes RI Malang, yang telah memberikan ijin untuk menggunakan laboratorium teknologi pangan guna penyelesaian tesis ini.
5. Prof. Dr. H.R. Soedibjo. H.P., dr., DTM, selaku ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat yang telah memberikaan kelancaran pendidikan pada Program Magister Universitas Airlangga.

6. Prof. Bambang Wirjatmadi, dr., Ms, MCN. Ph.D, sebagai ketua minat Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat dengan penuh kesabaran, perhatian dan memberikan dorongan sehingga dapat menyelesaikan seluruh proses pendidikan dengan baik.
7. Dr. Hari Basuki Notobroto, dr., M.Kes, dr Benny Soegianto, M.PH dan Dra. Dwi Winarni, M.Si, selaku penguji yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga penyusunan tesis ini lebih sempurna.
8. Bapak Agus Heri,STP beserta staf laboratorium teknologi pangan Poltekkes Depkes RI Malang yang telah membantu pelaksanaan penelitian, sehingga dapat berjalan lancar sesuai dengan harapan peneliti.
9. Seluruh Staf Pengajar pada Program Pascasarjana Universitas Airlangga, khususnya Peminatan Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat, yang telah memberikan bimbingan dan memberikan bekal ilmu.
10. Seluruh Staf dan karyawan IKM terutama peminatan Gizi, Universitas Airlangga atas segala bantuan dan kerjasamanya.
11. Semua teman-teman Angkatan 2002/2003 Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat khususnya peminatan Ilmu Gizi Kesehatan Masyarakat, Mustamin, Made Agus, Nurul H., Diana Devi, Dian, Emy K., Yanti, Rifda, Anna, Anita, dan Nadiroh yang selalu kompak.
12. Tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya, rasa hormat serta bangga kepada orang tua tercinta almarhum Ayahanda “Aries Djuari”, Ibunda “Nurtiningsih”, Bapak “Samidjo” dan Ibunda “Sutji Naryati” yang tanpa lelah memberikan pengorbanan, dorongan serta doa-doa malam, semoga keberhasilan penulis menjadikan wujud tanda bhakti. Begitu juga kepada kakakku dan adik-adikku tersayang Hendro, Yuni, Diana, Faisal, Evy,

Imam dan Inung, yang telah memberikan dukungan serta doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan lancar, semoga langkah ini menjadikan inspirasi dan pacuan pada kalian.

13. Istriku tersayang “Ns. Rahayu Susilowati,SKep” yang senantiasa mendorong semangat, memberikan pengorbanan yang besar serta selalu setia mendampingi dalam perjuangan selama ini. Anakku si kecil yang manis, lucu dan cakap “Argya Herianto Putra” serta si adik kecil yang masih dalam dekapan ibunya, untuk setiap pengertian, kerelaan, kerinduan, tangisan dan pengorbanan dalam kesenjangan jarak dan waktu selama Ayah dan Ibunya menempuh pendidikan.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan ridhoNya serta memberikan kemudahan dalam setiap langkah kehidupan ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penyusunan tesis ini, oleh karena itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis hargai dan harapkan.

Surabaya, Juni 2004

Penulis

RINGKASAN

Nilai Gizi, Sifat Fisik dan Mutu Organoleptik “Jeli Liput” dari Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

ISHIKO HERIANTO

Aloe vera merupakan sumber potensial sebagai makanan fungsional yang aman dikonsumsi, dengan khasiat yang telah diuji oleh para peneliti di luar dan dalam negeri. Komplementasi dengan *Eucheuma cottonii* yang mengandung kappa karaginan sebagai makanan fungsional “jeli Liput” adalah sangat menunjang, karena sifat kappa karaginan sebagai pembentuk gel. Kandungan serat kasar dan iodium yang tinggi dalam *Eucheuma cottonii* akan meningkatkan nilai gizi produk jeli yang dibuat.

Tujuan khusus penelitian adalah mengkaji nilai konsistensi gel, nilai sineresis, mutu organoleptik warna, aroma, tekstur, rasa, nilai gizi, dan nilai ekonomi dari produk jeli. Tujuan umum adalah mengkaji sifat fisik, mutu organoleptik, nilai gizi jeli Liput dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*.

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental, dengan satu variabel perlakuan proporsi *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*. Lima proporsi *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* sebagai kelompok perlakuan dalam empat kali ulangan adalah untuk membuat jeli dan yang mana salah satu dari lima perlakuan tersebut dapat membentuk produk jeli yang baik. Penilaian konsistensi gel menggunakan penggaris dan jarum, pengukuran nilai sineresis menggunakan timbangan analitik, mutu organoleptik menggunakan metode *Hedonik scale* pada kuesioner, penilaian perlakuan terbaik menggunakan perhitungan pembobotan dari semua variabel sifat fisik dan mutu organoleptik, penilaian nilai gizi jeli terbaik (Jeli Liput) dilaksanakan di Laboratorium Kesehatan Surabaya.

Hasil penelitian menunjukkan nilai konsistensi gel terbaik adalah perlakuan 4 (P4) dengan rerata 0,175 cm. Nilai sineresis terbaik adalah perlakuan 4 (P4) dengan rerata 0,0245 g/g/menit. Mutu warna terbaik adalah perlakuan 1 (P1) dengan median 4,5. Kesukaan aroma jeli pada perlakuan 1 (P1) sampai dengan perlakuan 5 (P5) adalah sama dengan median 3. Mutu tekstur terbaik adalah perlakuan 4 (P4) dengan rerata 4. Rasa manis jeli pada perlakuan 1 (P1) sampai dengan perlakuan 5 (P5) adalah sama dengan median 4. Terdapat hubungan nilai konsistensi gel dengan nilai sineresis, dan terdapat hubungan antara nilai konsistensi gel dengan penilaian tekstur jeli.

Berdasarkan analisis, perlakuan 4 (P4) merupakan perlakuan terbaik (nilai total 232,5) dengan nilai gizi serat kasar 0,02 g, 4 mg vitamin C, 0,0035 mg Fe, 0,008 mg Zn dan 26 ug iodium per 10 g jeli, serta beban biaya pembuatannya Rp 96,9 per 10 g jeli.

Penurunan nilai gizi jeli dari nilai gizi bahannya dapat disebabkan proses perendaman air kapur, pemanasan, pH, dan perlakuan lainnya. Penurunan serat kasar 2,91%, vitamin C 33,33%, Fe 11,17%, Zn 10,91% dan iodium 36,74%.

Konsumsi 10 g jeli Liput (1 wadah) perhari dapat memenuhi kecukupan serat rerata 0,08%, vitamin C 6,67% - 8,89%, Fe 0,027% - 0,035%, Zn 0,053-0,04%, dan iodium 17,33-21,67%.

SUMMARY

Nutrient Value, Physical Property and Quality Of Sensory Evaluation of "Jelly Liput" from *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii*

ISHIKO HERIANTO

Aloe Vera represented the potential source as safe functional food consumed, which have been tested by all researchers in local and foreign. Complementation of *Eucheuma cottonii*, which content of kappa carrageenan as functional food "Jelly Liput" was very supporting, because the kappa carrageenan has the function to compounding gel agent. *Eucheuma cottonii* has a high rough fiber and iodine which will improve the nutrient value in jelly product.

The particular target of the research was to study the gel consistency value, syneresis value, sensory evaluation quality, such as color, aroma, texture, and taste, nutrient value, and economic value from jelly product. The general target of this research was to study the physical property, sensory evaluation quality, and the nutrient value of jelly Liput from *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii*.

This research was an experimental study, with one variable of treatment of *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii* proportion. Five proportions of *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii* as a group treatment in four times restating was to produce jelly and one of the five the treatment could form the best jelly product. Assessment of gel consistency were using the ruler and needle, syneresis value measurement were using the analytic weighing machine, sensory evaluation quality were using the method of Hedonic scale in the questionnaire, best treatment assessment used the weight calculation from all variable of physical nature and quality of sensory evaluation, assessment nutrient value the best of jelly and their gist substances executed in Laboratory of Health Surabaya.

Result of research showed that the best gel consistency value was treatment 4 (P4) with the average 0,175 cm. The best syneresis value was treatment 4 (P4) with the average 0,0245 g/g/minute. Quality of best color was treatment 1 (P1) with the median 4,5. The favorite jelly aroma of the treatment 1 (P1) until treatment 5 (P5) were the same with the median 3. Best quality texture was treatment 4 (P4) with the median 4. The sweet taste of the treatment 1 (P1) until treatment 5 (P5) were the same with the median 4. There were relation between the gel consistency value with the syneresis value, and there were relation between value of gel consistency with the texture value.

Based on the analysis, treatment 4 (P4) represented the best treatment (total value was 232,5) with the nutrient value rough fiber 0,02 g, 4 mg of vitamine C, 0,0035 mg Fe, 0,008 mg Zn and 26 ug iodine of jelly per 10 g, and also its making charges Rp 96,9 per 10 g of jelly.

Degradation of nutrient value of this product could be caused by the process of soaked in CaCO₃ water, warm up, pH, and other treatments. Rough fiber degradation 2,91%, vitamine C 33,33%, Fe 11,17%, Zn 10,91% and iodine 36,74%.

Consumption 10 g jelly Liput (1 cup) per day may fulfill the sufficiency of average rough fiber 0,08%, vitamine C 6,67%-8,89%, Fe 0,027%-0,035%, Zn 0,053%-0,04%, and iodine 17,33%-21,67%.

ABSTRACT

Nutrient Value, Physical Property and Quality Of Sensory Evaluation of
"Jelly Liput" from *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii*

ISHIKO HERIANTO

This research was aimed to study the physical property, sensory evaluation quality, and nutrient value of jelly Liput from *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii*. This research was an experimental study, with one variable of treatment of *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii* proportion. Five treatments were different on proportion of *Aloe vera* and *Eucheuma cottonii* with four replications.

Aloe vera obtained from a resident of Bandungredjosari village in Malang city with the criteria as follows : high fairish of $\pm 35 - 50$ cm, wide of $\pm 3.5 - 4$ cm, thick of $\pm 1.5 - 2$ cm, leaf not old enough, green chromatic, spotted turn white, part of thorny leaf edge soften and turn pale. The dry *Eucheuma cottonii* got from market in Malang city. The substance processed, made their gist and combined them as according to proportion of each treatments to be processed to become jelly.

Assessment of gel consistency were using the ruler and needle. the measurement of syneresis value were using the analytic weighing machine, sensory evaluation quality were using the method of Hedonic scale in the questionnaire, the best treatment assessment were using the weight calculation from all variable of physical property and the sensory evaluation quality, the nutrient value of this product and their gist substances assessed in Laboratory of Health Surabaya.

Result of this study showed that the treatment 4 (P4) represented the best treatment (total value 232,5) with the nutrient value rough fiber 0,02 g, 4 mg of vitamine C, 0,0035 mg Fe, 0,008 mg Zn and 26 ug iodine of jelly per 10 g, and also its making charges Rp 96,9 per 10 g of jelly.

Keyword : Jelly, *Aloe vera*, *Eucheuma cottonii*, kappa carrageenan, syneresis, gel consistency.

DAFTAR ISI

	Halaman
Sampul Depan	i
Sampul Dalam	ii
Prasyarat Gelar	iii
Persetujuan	iv
Penetapan Panitia	v
Ucapan Terima Kasih	vi
Ringkasan	ix
Summary	x
Abstract	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.3.1 Tujuan Umum	7
1.3.2 Tujuan Khusus	7
1.4 Manfaat Penelitian	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1. Lidah Buaya (<i>Aloc vera</i>)	9

2.1.1.	Morfologi Lidah Buaya	9
2.1.2.	Jenis dan Varietas Lidah Buaya	10
2.1.3.	Khasiat Lidah Buaya Berdasarkan Riset.....	11
2.1.4.	Tinjauan Tentang Gel Lidah Buaya	15
2.2.	Rumput Laut (<i>Eucheuma cottonii</i>).....	16
2.2.1.	Morfologi <i>Eucheuma cottonii</i>	17
2.2.2.	Taksonomi <i>Eucheuma cottonii</i>	17
2.2.3.	Kandungan Nutrisi <i>Eucheuma cottonii</i>	18
2.3.	Serat Kasar, Vitamin C, Besi (Fe), seng (Zn) dan Iodium (I).....	19
2.4.	Jeli	22
2.4.1.	Standar Produk Jeli.....	22
2.4.2.	Tahapan Pembuatan Jeli	23
2.4.3.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Jeli	23
2.5.	Zat-Zat Tambahan dalam Pembuatan Jeli Liput	25
2.5.1.	Kalsium Karbonat (CaCO ₃).....	25
2.5.2.	Kappa Karaginan	26
2.5.3.	Gula Pasir	28
2.5.4.	Asam Sitrat	28
2.5.5.	Ion Kalium	29
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN		30
BAB 4 MATERI DAN METODE PENELITIAN		33
4.1.	Jenis Penelitian	33
4.2.	Alat dan Bahan	33
4.2.1.	Alat	33
4.2.2.	Bahan.....	34
4.3.	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	34
4.4.1	Lokasi	34
4.4.2.	Waktu Penelitian	34
4.4.	Prosedur Pengambilan Data	35
4.4.1.	Prosedur Pembuatan Jeli	35
4.4.2.	Prosedur Penentuan Nilai Sifat Fisik, Mutu Organoleptik dan Kadar Nilai Gizi	37
4.5.	Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel	42
4.5.1	Variabel Penelitian	42
4.5.2	Definisi Operasional Variabel	42
4.6.	Analisis Data	44

4.6.1. Analisis Nilai Konsistensi Gel	44
4.6.2. Analisis Nilai Sineresis	44
4.6.3. Analisis Uji Mutu Organoleptik	45
4.6.4. Analisis Penentuan Hasil Terbaik	45
BAB 5 HASIL PENELITIAN	47
5.1. Karakteristik Bahan	47
5.2. Sifat Fisik Jeli (Nilai Konsistitensi dan Nilai Sineresis)	48
5.3. Mutu Organoleptik Jeli	50
5.4. Data Analisis Perlakuan Terbaik	50
5.5. Nilai Gizi Jeli pada Perlakuan Terbaik (Jeli Liput)	50
5.6. Nilai Ekonomi Jeli Liput	52
BAB 6 PEMBAHASAN	53
6.1. Sifat Fisik Jeli	54
6.1.1. Konsistensi Gel Jeli	56
6.1.2. Sineresis Jeli	57
6.2. Mutu Organoleptik Jeli	58
6.2.1. Warna	58
6.2.2. Aroma	58
6.2.3. Tekstur	58
6.2.4. Rasa	57
6.3. Data Analisis Perlakuan Terbaik	59
6.4. Nilai Zat Gizi Jeli Liput	60
6.4.1. Perbandingan Nilai Gizi Jeli Liput dengan Bahan Pembuat Jeli	60
6.4.2. Perbandingan Nilai Gizi Jeli Liput dengan Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan (KGA)	61
6.5. Nilai Ekonomi Jeli Liput	63
BAB 7 PENUTUP	65
7.1. Kesimpulan	65
7.2. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Pengaruh pemberian jus <i>Aloe vera</i> terhadap pH lambung (satu jam setelah dikonsumsi)	14
Tabel 2.2. Kandungan nutrisi gel Lidah Buaya (dalam bahan basah)	15
Tabel 2.3. Kandungan nutrisi <i>Eucheuma cottonii</i> (dalam bahan kering).....	18
Tabel 2.4. Ciri-ciri jeli yang berkualitas baik.....	22
Tabel 5.1. Nilai gizi sari gel <i>Aloe vera</i>	47
Tabel 5.2. Nilai gizi sari <i>Eucheuma cottonii</i>	48
Tabel 5.3. Nilai konversi rerata konsistensi gel dan nilai sineresis jeli dari <i>Aloe vera</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i> pada setiap perlakuan ke dalam skala ordinal	49
Tabel 5.4. Nilai median mutu organoleptik jeli dari <i>Aloe vera</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i> pada setiap perlakuan	49
Tabel 5.5. Penilaian jeli dari <i>Aloe vera</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i> pada setiap perlakuan	50
Tabel 5.6. Nilai gizi jeli Liput dari 40% <i>Aloe vera</i> dan 60% <i>Eucheuma cottonii</i>	51
Tabel 5.7. Perubahan nilai gizi bahan pembuatan jeli dan setelah menjadi jeli Liput dari 40% <i>Aloe vera</i> dan 60% <i>Eucheuma cottonii</i>	51
Tabel 5.8. Perbandingan nilai jeli Liput (per 10 gram) dengan angka kecukupan gizi rata-rata yang dianjurkan (KGA) tahun 1998.....	51
Tabel 5.9. Biaya pembuatan jeli Liput (per 500 g jeli)	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. <i>Aloe vera</i>	10
Gambar 2.2. Daun Lidah Buaya	16
Gambar 2.3. <i>Eucheuma cottonii</i>	18
Gambar 2.4. Struktur kimia karaginan	26
Gambar 2.5. Pembentukan gel dari kappa karaginan	27
Gambar 2.6. Struktur kimia asam sitrat	28
Gambar 2.7. Pembentukan gel dari kappa karaginan dengan ion kalium	29
Gambar 3.1. Gambar Kerangka Konseptual Penelitian	30
Gambar 4.1. Gambar Kerangka Operasional Penelitian	46
Gambar 5.1. Grafik rerata nilai konsistensi gel dan sineresis jeli dari <i>Aloe vera</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i> pada setiap perlakuan	48
Gambar 5.2. Grafik median mutu organoleptik jeli dari <i>Aloe vera</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i> pada setiap perlakuan	49
Gambar 5.3. Grafik nilai total penilaian jeli dari <i>Aloe vera</i> dan <i>Eucheuma cottonii</i> pada setiap perlakuan	50
Gambar 6.1. Pembentukan gel dari kappa karaginan dilihat dengan mikroskop atom pada ukuran 1 x 1 um	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Izin Melaksanakan Penelitian	73
Lampiran 2. Surat Telah Melaksanakan Penelitian	74
Lampiran 3. Kuesioner Penilaian Mutu Organoleptik.....	75
Lampiran 4. Gambar Teknis Uji Mutu Organoleptik	77
Lampiran 5. Data Hasil Pengukuran Nilai Konsistensi Gel Jeli.....	78
Lampiran 6. Data Hasil Pengukuran Nilai Sineresis Jeli.....	79
Lampiran 7. Data Uji Mutu Organoleptik Warna Jeli	80
Lampiran 8. Data Uji Mutu Organoleptik Aroma Jeli.....	81
Lampiran 9. Data Uji Mutu Organoleptik Tekstur Jeli.....	82
Lampiran 10. Data Uji Mutu Organoleptik Rasa Jeli	83
Lampiran 11. Hasil Pemeriksaan Gizi Sari Gel <i>Aloe vera</i> , Sari <i>Eucheuma cottonii</i> dan Jeli Liput	84
Lampiran 12. Analisis Penentuan Perlakuan Terbaik	85
Lampiran 16. Foto-Foto Penelitian.....	86

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

ADA	:	<i>American Dietetic Assosiation</i>
AOAC	:	<i>Atomic Absorption Spectrophotometer</i>
BPK	:	Badan Pendidikan Kristen
BPPT	:	Badan Pengkajian Penerapan Teknologi
b/b	:	Berat per berat
CAC	:	<i>Concentrated Aloe Corporation</i>
cps	:	<i>Centrifuge per second</i>
Deptan	:	Departemen Pertanian
DNA	:	<i>Dioxyribonucleic Acid</i>
EDTA	:	<i>Ethilene dinitro tetraacetic acid</i>
Fe	:	Ferrum
g	:	Gram
GAKI	:	Gangguan Akibat Kekurangan Iodium
HCl	:	Hidrogen Klorida
HIV	:	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
H ₂ S	:	Hidrogen Sulfida
H ₂ SO ₄	:	Hidrogen Sulfat
I	:	Iodium
IPB	:	Institut Pertanian Bogor
IPTEK	:	Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
Kesmas	:	Kesehatan masyarakat
KHSO ₄	:	Kalium Hidroksi Sulfat
KI	:	Kalium Iodida
KMnO ₄	:	Kalium Permanganat
LIPI	:	Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
mg	:	Miligram
N	:	Normalitas
NaOH	:	Natrium Hidroksida
Na ₂ S ₂ O ₃	:	Natrium Sulfit
NIDDM	:	<i>Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus</i>
PAU	:	Pusat Antar Universitas
PERKENI	:	Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
Poltekkes	:	Politeknik Kesehatan
ppm	:	<i>Part per million</i>
RI	:	Republik Indonesia
RNA	:	<i>Ribonucleic Acid</i>
TGR	:	<i>Total Goiter Rate</i>
Unair	:	Universitas Airlangga
UGM	:	Universitas Gajah Mada
Unibraw	:	Universitas Brawijaya
UPT	:	Unit Pelaksana Teknis
WHO	:	<i>World Health Organization</i>
Zn	:	Zink
α	:	Alpha
β	:	Beta
°C	:	Derajat celsius
ug	:	Mikrogram
%	:	Persen

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kecukupan pangan dan gizi masyarakat merupakan suatu landasan bagi proses mewujudkan kemajuan ekonomi dan sosial suatu bangsa dan negara. Usaha perbaikan gizi telah dilakukan dengan jalan diversifikasi jenis makanan serta meningkatkan nilai gizi makanan masyarakat, baik dari aspek kuantitas maupun kualitasnya. Perbaikan gizi masyarakat diupayakan dengan penyediaan dan penganekaragaman makanan yang bergizi tinggi, cukup terjangkau daya beli masyarakat terutama masyarakat yang berpenghasilan rendah (Rizal , 1995).

Sejalan dengan tren gaya hidup yang mengarah kembali ke alam (*back to nature*) pada beberapa sumber makanan nabati telah dikaji dan dipelajari secara ilmiah. Hasilnyapun mendukung asumsi dan bukti bahwa beberapa makanan nabati memang memiliki kandungan zat-zat atau senyawa yang secara klinis terbukti bermanfaat bagi kesehatan (Furnawanthi, 2002).

Makanan alami yang bermanfaat itu disebut sebagai “makanan fungsional” (Arsiniati Brata Arbai, 2003). Goldgerg (1994) dalam Arsiniati Brata Arbai (2003) menyatakan bahwa makanan fungsional mempunyai fungsi khusus terutama terhadap proses metabolisme dalam tubuh, misalnya meningkatkan mekanisme pertahanan biologi, pencegahan penyakit tertentu, penyembuhan penyakit tertentu, mengontrol keadaan fisik maupun mental dan memperlambat proses penuaan.

Salah satu sumber makanan fungsional adalah lidah buaya (*Aloe vera*). Tarigans (2001) menyatakan bahwa Lidah buaya yang termasuk keluarga Liliaceae



ini bisa ditemukan di hampir semua benua. Di Indonesia pun lidah buaya tidak ada kesulitan tumbuh, mudah penanaman dan perawatannya.

Berdasarkan riset, pemanfaatan lidah buaya dalam mengatasi masalah kesehatan diantaranya yaitu : digunakan untuk menghambat pertumbuhan virus HIV, nutrisi tambahan bagi pengidap HIV (FLP, 2004), menurunkan kadar gula darah penderita diabetes mellitus tipe II (*non insulin dependent diabetes mellitus*) (Agarwal, 1985), menghambat pembengkakan sendi (FLP, 2004), menghambat sel kanker (Gribel dan Pahinskii, 1986 dalam Robert Willner, 2000), membantu penyembuhan luka (Lawrence, 2000), membantu menyembuhkan wasir, membantu menyembuhkan radang tenggorokan (Suwijiyo Pramono dalam Furnawanthi, 2002), anti bakteri staphylococcus, mengatasi gangguan pencernaan (Jeffrey, 1985), dan membantu penyembuhan luka bekas operasi kulit (Collins, 1934 dalam Furnawanthi, 2002).

Ampuhnya lidah buaya tidak lain karena tanaman ini memiliki kandungan nutrisi yang cukup bagi tubuh manusia. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa unsur dari lidah buaya adalah aloin, emodin, resin, gum, dan unsur lain seperti minyak atsiri. Selain itu diketahui pula vitamin yang terkandung di dalamnya seperti vitamin A, B1, B2, B12, C dan E. Kumpulan enzim antara lain amilase, katalase, selulase, karboksipeptidase, karboksihelolase, bradikinase, memperkaya khasiat lidah buaya yang berfungsi sebagai penyeimbang kerja zat gizi lainnya (LIPI, 2000).

Lidah buaya juga mengandung beberapa mineral makro dan mikro yaitu kalsium, magnesium, fosfor, sodium, kalium, besi, seng, tembaga, mangan dan kromonium yang diperlukan tubuh (Furnawanthi, 2002). Terdapat pula sekumpulan

asam amino yaitu delapan asam amino essensial (isoleusin, fenilalanin, treonin, valin, leusin, methionin, lysin, tryptophan), lima asam amino semi essensial (histidin, serin, glisin, arginin, serin) dan empat asam amino non essensial (asam aspartat, asam glutamat, alanin, prolin) yang diketahui berfungsi sebagai pembangun sel-sel dan jaringan tubuh (Dinas Urusan Pangan Pontianak, 2002).

Lidah buaya sempat ditinggalkan orang sejalan dengan berkembangnya pengobatan modern. Tumbuhan ampuh ini belum sepenuhnya disadari sebagai makanan fungsional. Di Indonesia, sebagian besar masyarakatpun mungkin hanya menganggap lidah buaya sebagai obat penumbuh dan penghitam rambut, serta umumnya ditanam secara terbatas sebagai tanaman hias di dalam pot atau pekarangan (BPK Penabur, 2002).

Dilihat dari banyaknya manfaat bagi kesehatan manusia inilah yang menurut Furnawanthi (2002) tanaman ini “ajaib”, karena sifat yang demikian jarang dimiliki oleh sumber makanan yang lain. Melihat kenyataan itu, timbul ketertarikan untuk memanfaatkan lidah buaya sebagai sumber makanan nabati, sehingga dapat berperan dalam mensukseskan program diversifikasi pangan yang dicanangkan pemerintah guna membantu meningkatkan derajat kesehatan dan gizi masyarakat yang pada akhirnya juga berperan meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia.

Berdasarkan data dari Dinas Urusan Pangan Pontianak (2002) populasi *Aloe vera* pada setiap hektar tanah berjumlah 7400 tanaman, dengan rata-rata panen diperkirakan 80% dari populasi per tahun, rata-rata jangka waktu panen setiap bulannya sebanyak 2 kali, rata-rata jumlah pelepah yang dipanen pada setiap tanaman 24 buah, rata-rata setiap pelepah untuk setiap tanaman yang dipanen mempunyai berat 0,8 kg. Berdasarkan penelitian pendahuluan diperoleh data bahwa

setiap pelepah dihasilkan gel sebesar $\pm 50\%$ nya. Ini berarti setiap hektar diperoleh gel *Aloe vera* sebesar $\pm 71,04$ ton per bulan ($0,8 \text{ kg} \times 24 \text{ pelepah} \times 7400 \text{ tanaman} \times 50 \%$). Hal ini merupakan sebuah potensi besar dalam menyediakan sumber makanan fungsional dan dapat meningkatkan penghasilan petani.

Penelitian ini memanfaatkan lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai bahan baku pembuatan “jeli Liput”, yaitu jeli yang dibuat dari lidah buaya (*Aloe vera*) dengan komplementasi rumput laut (*Eucheuma cottonii*). BPPT (1993) menyebutkan bahwa jeli adalah sejenis makanan ringan yang bertekstur kenyal seperti agar-agar tetapi tidak terlalu keras, berwarna cerah, jernih terbuat dari sari buah-buahan yang telah dimasak dengan gula, perbandingannya 45 bagian sari buah dan 55 bagian gula.

Penggunaan *Eucheuma cottonii* sebagai bahan komplementer adalah untuk :

1. Membantu dalam pembuatan jeli yang bermutu, karena menurut LIPI (2000), *Eucheuma cottonii* merupakan sumber kappa karaginan. Kappa karaginan berfungsi sebagai pembentuk gel dan penstabil jeli yang dibuat (Imeson, 1999 dan Moraino, 1977) serta sebagai *emulsifier*. Kadar karaginan *Eucheuma* di Indonesia berkisar antara 61,5 % - 67,5 % (Laode, 2002).
2. Meningkatkan kandungan gizi jeli, karena menurut Winarno (1990) *Eucheuma cottonii* mengandung mineral iodium dan serat tinggi serta zat-zat gizi lainnya, sehingga komplementasi dengan *Aloe vera* akan saling melengkapi dan meningkatkan kandungan gizinya.

Kandungan iodium pada *Eucheuma cottonii* yang tinggi (0,1% - 0,15% dalam bahan kering) (Winarno, 1990), akan meningkatkan penyediaan mineral essensial ini dalam jeli Liput, sehingga akan meningkatkan asupannya dalam tubuh yang akhirnya berperan dalam program pemberantasan GAKI

(gangguan akibat kekurangan iodium) di Indonesia. Menurut Djoko Moeljanto dkk., (1998) pada hasil survei nasional pemetaan GAKI, prevalensi gondok atau *Total Goiter Rate* (TGR) anak sekolah sebanyak 67% kecamatan masuk daerah kategori non endemik dan 21% kategori endemik ringan, 5% kategori endemik sedang dan sebanyak 7% termasuk kategori endemik berat, sedangkan secara nasional TGR anak sekolah sebesar 9,8%. Bambang (2002) juga menyatakan, iodium merupakan mikronutrien yang sangat penting bagi pertumbuhan, perkembangan fisik, syaraf, psikis dan mental. Salah satu akibat kekurangan iodium yang paling serius adalah berkurangnya tingkat kecerdasan, mempengaruhi kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia.

Kandungan serat yang tinggi (12 g / 25 g bahan) dalam *Eucheuma cottonii* (Soenardi, 2001) akan meningkatkan kandungan serat jeli Liput, sehingga dapat berperan meningkatkan asupan serat dalam makanan sehari-hari. Menurut Mary (1993) asupan serat yang rendah berhubungan dengan terjadinya konstipasi, penyakit divertikulitis, kanker kolon, dan hemoroid.

Alasan lain penggunaan *Eucheuma cottonii* adalah bahwa sebaran rumput laut ini luas dan banyak dibudidayakan (Anggadiredja *et al.*, 1996 dalam LIPI, 2000), sehingga masyarakat lebih mudah untuk mendapatkannya.

Proses pembuatan jeli yang bermutu selain dipengaruhi oleh pH, suhu pemanasan, waktu pemanasan, penambahan gula, dan asam sitrat, juga dipengaruhi proporsi dari bahan yang digunakan (Margono, 2000). Proporsi *Eucheuma cottonii* (sumber karaginan), akan berkorelasi dengan jumlah karaginan dalam adonan bahan

jeli, sehingga menurut Winarno (1990) dapat mempengaruhi proses *emulsifier*, dan proses pembentukan gel, serta menentukan kestabilan gel.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini mencoba membuat jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, yang diteliti baik dari sifat fisik (konsistensi gel dan sineresis), mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) dan nilai gizinya (serat kasar, vitamin C, mineral Fe, Zn dan Iodium).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah sifat fisik (konsistensi gel dan sineresis) jeli dengan perbandingan kadar *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, 70% : 30%; 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%, dan 30% : 70% ?
2. Bagaimanakah mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) jeli dengan kadar *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, 70% : 30%; 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%, dan 30% : 70% ?
3. Bagaimanakah mutu Jeli yang terbaik dari pencampuran *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, ditinjau dari segi sifat fisik (konsistensi gel dan sineresis) dan mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) ?
4. Berapakah kandungan nilai gizi (serat kasar, vitamin C, mineral Fe, Zn dan Iodium) jeli Liput dari perbandingan kadar *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* yang terbaik ?
5. Berapakah nilai ekonomi jeli Liput dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada perbandingan yang terbaik ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian adalah mengkaji sifat fisik (konsistensi gel dan sineresis), mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) dan nilai gizi (serat kasar, vitamin C, mineral Fe, Zn, dan Iodium) jeli Liput yang terbuat dari Lidah buaya (*Aloe vera*) dan Rumpun laut (*Eucheuma cottonii*).

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengkaji sifat fisik (konsistensi gel dan sineresis) jeli dengan perbandingan kadar *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, 70% : 30%; 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%, dan 30% : 70%
2. Mengkaji mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa) jeli dengan kadar *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, 70% : 30%; 60% : 40%; 50% : 50%; 40% : 60%, dan 30% : 70%.
3. Mengkaji mutu jeli yang terbaik dari pencampuran *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, ditinjau dari sifat fisik (konsistensi gel, sineresis) dan mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa).
4. Mengkaji kandungan nilai gizi (serat kasar, vitamin C, mineral Fe, Zn dan Iodium) jeli Liput dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada perbandingan proporsi yang terbaik.
5. Mengkaji nilai ekonomi jeli Liput dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada perbandingan proporsi yang terbaik.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

1. Sebagai salah satu alternatif pengolahan Lidah buaya (*Aloe vera*) yang dikomplementasi Rumput laut (*Eucheuma cottonii*), untuk sumber makanan fungsional, khususnya dalam membantu mencegah penyakit divertikulosis, kanker kolon, hemoroid, dan GAKI, membantu menyembuhkan radang tenggorokan dan hemoroid membantu meningkatkan daya tahan tubuh penderita HIV dan viabilitas sel yang terinfeksi HIV, serta membantu menghambat sel kanker.
2. Meningkatkan nilai ekonomi kedua sumber pangan tersebut dan mendukung program penganeekaragaman pangan (diversifikasi pangan).
3. Pengolahan *Aloe vera* sebagai jeli dengan cara sederhana ditujukan agar masyarakat mudah menerapkannya sehingga dapat dikonsumsi sendiri atau dijual untuk mendapatkan pendapatan.
4. Peningkatan konsumsi *Aloe vera* oleh masyarakat akibat manfaat yang telah dirasakannya, diharapkan dapat meningkatkan permintaan bahan baku *Aloe vera* sehingga meningkatkan pendapatan petani *Aloe vera*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Lidah Buaya (*Aloe vera*)

2.1.1. Morfologi Lidah Buaya

Morfologi lidah buaya menurut Furnawanthi (2002), adalah sebagai berikut :

1. Batang

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

2. Daun

Seperti halnya tanaman berkeping satu lainnya daun lidah buaya berbentuk tombak dengan helaian memanjang. Daunnya berdaging tebal; tidak bertulang; berwarna hijau keabu-abuan dan mempunyai lapisan lilin di permukaannya; serta bersifat sukulen, yaitu mengandung air, getah, atau lendir yang mendominasi daun. Bagian atas daun rata dan bagian bawahnya membulat (cembung). Lebar daun $\pm 6 - 13$ cm.

Di daun lidah buaya muda dan anakan terdapat bercak (totol) berwarna hijau pucat sampai putih. Bercak ini akan hilang saat lidah buaya dewasa. Namun tidak demikian halnya dengan tanaman lidah buaya jenis kecil atau lokal.

Hal ini kemungkinan disebabkan faktor genetiknya. Sepanjang tepi daun berjajar atau berduri tumpul dan tidak berwarna.

3. Bunga

Bunga berbentuk terompet atau tabung kecil sepanjang 2 – 3 cm, berwarna kuning sampai oranye, tersusun sedikit berjuntai melingkari ujung tungkai yang menjulang ke atas sepanjang sekitar 50 – 100 cm.

4. Akar

Lidah buaya memiliki sistem perakaran yang pendek dengan akar serabut yang panjangnya dapat mencapai 30 – 40 cm.



Gambar 2.1. *Aloe vera* (Tarigans, 2001)

2.1.2. Jenis Dan Varietas Lidah Buaya

Terdapat 350 jenis lidah buaya yang termasuk dalam suku Liliaceae. Di samping itu tidak sedikit lidah buaya yang merupakan hasil persilangan. Menurut Doeling (1985) dalam Furnawanthi (2002), hanya tiga jenis lidah buaya yang dibudidayakan secara komersial di dunia, yaitu *Curacao aloe* atau *Aloe vera*

(*Aloe barbadensis* Miller), *Cape aloe* atau *Aloe ferox* Miller, dan *Socotrine aloe* yang salah satunya adalah *Aloe perryi* Baker. *Aloe vera* banyak dimanfaatkan di Indonesia, karena *Aloe vera* mempunyai beberapa keunggulan, di antaranya tidak menimbulkan keracunan sehingga aman dikonsumsi manusia (Abdul Rahman, 2002).

Aloe vera mempunyai nama sinonim yang binomial, yaitu *Aloe barbadensis* Miller dan *Aloe vulgaris*. Taksonominya adalah sebagai berikut :

- Dunia : Plantae
- Devisi : Spermatophyta (Tumbuhan biji)
- Subdevisi : Angiospermae (Tumbuhan berbiji tertutup)
- Kelas : Monocotyledonae
- Bangsa : Liliiflorae (Liliales)
- Suku : Liliaceae
- Marga : Aloe
- Jenis : *Aloe vera* (Anonymous, 1980).

2.1.3. Khasiat Lidah Buaya Berdasarkan Riset

Lidah buaya telah dimanfaatkan dalam bidang kedokteran di 23 negara dan telah tercantum dalam daftar tanaman obat prioritas WHO. Produk makanan sejenis jeli, jus lidah buaya sebagai minuman diet kini sudah sangat dikenal di Amerika. Produk lidah buaya dari "*Royal Body Care*" diketahui mengandung *active compound Aloe vera* yang digunakan oleh *Food and Drug Administration* di Amerika untuk merawat pasien penderita kanker. Ahli patologi dan para pakar dari *Dallas Forth Worth Medical Center* menyimpulkan bahwa pemanfaatan lidah buaya sebagai

suplemen akan menjadi langkah maju dan sangat penting dalam pengobatan berbagai penyakit (Tarigans, 2001).

Berdasarkan riset lain khasiat lidah buaya adalah :

1. Menghambat Infeksi HIV

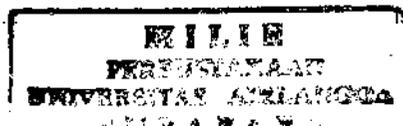
Sebuah penelitian *in vitro* dalam bidang bioterapi molekuler di Amerika Serikat yang dilakukan pada tahun 1991, menemukan mannososa. Mannososa merupakan salah satu jenis gula yang terkandung dalam gel lidah buaya. Mannososa mampu menghambat pertumbuhan virus HIV-1 30 % dan meningkatkan viabilitas (kemungkinan hidup) sel terinfeksi (FLP, 2004). Pasien AIDS membutuhkan 800 – 1600 mg acetylated mannose per hari atau setara dengan ½ sampai 1 liter jus *Aloe vera* (Nutritionfocus, 2003).

2. Nutrisi Tambahan Bagi Penderita HIV

Journal of Advancement in Medicine melaporkan terapi kepada 29 pasien positif terkena HIV dengan pemberian jus murni lidah buaya selama 4 bulan. Hasilnya, setelah 90 hari semua pasien mengalami penurunan frekuensi infeksi, sariawan, kelelahan dan diare. Kualitas kesehatan dan semua kekebalan tubuh mereka meningkat. Para peneliti menemukan, lidah buaya mampu menstimulasi sistem kekebalan tubuh terutama sel T4 Helper, yaitu sel darah putih yang mengaktifkan sistem kekebalan tubuh terhadap suatu infeksi (FLP, 2004).

3. Menurunkan Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus Tipe II

Hormone research melaporkan bahwa pemberian ½ sendok teh ekstrak lidah buaya kepada 5 orang dewasa penderita diabetes mellitus tipe II (NIDDM) setiap hari selama 14 minggu, menurunkan kadar gula darah penderita hingga 45 %, tanpa penurunan berat badan (FLP, 2004). Agarwal (1985) dalam



penelitiannya terhadap 5000 pasien penderita *atheromatus heart*, yang diberikan "*Husk of Isabgol*" dan *Aloe vera* dalam diitnya menunjukkan hasil adanya penurunan serum kolesterol total, serum trigliserida, lemak total, penurunan kadar gula darah puasa dan gula darah *post prandia*nya.

4. Menghambat Sel Kanker

Sebuah penelitian terhadap 673 penderita kanker paru di Okinawa Jepang, menunjukkan bahwa kandungan senyawa lectin mencegah pertumbuhan sel kanker paru, mengaktifkan sistem pertahanan tubuh dan mendorong pertumbuhan sel sehat. Lidah buaya meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan mengaktifkan *macrophage* yang berperan melepas substansi pengaktif kekebalan dan anti kanker, seperti interferon, interleukins, dan faktor nekrosis tumor (FLP 2004). Penelitian lainnya pada tikus percobaan oleh Gribel dan Pahinskii (1986) dalam Robert Willner (2000) menunjukkan bahwa jus *Aloe vera* dapat mengurangi massa tumor dan frekuensi metastase selnya.

5. Membantu Penyembuhan Luka

Collins dari Amerika Serikat pada tahun 1934 mempublikasikan tentang khasiat lidah buaya pada penderita radiasi kulit, luka bakar, borok, dan infeksi kulit, di mana setelah diobati dengan belahan daun dan salep lidah buaya selama 3 bulan, kulitnya tumbuh normal tanpa bekas (Furnawanthi, 2002). Kandungan mannose dalam *Aloe vera* akan meningkatkan aktifitas makropage, mendukung penyembuhan luka. Rangsangan dari makropage akan meningkatkan pertumbuhan sel jaringan, aktifitas fibroblas, dan perkembangan fibroblas. *Aloe vera* meningkatkan sintesis kolagen dan proteoglikan. Hormon giberelin dalam *Aloe vera* juga berperan meningkatkan sintesis protein (Lawrence, 2000).

6. Menyembuhkan Ambeien dan Radang Tenggorokan

Menurut Suwijoyo Pramono, pakar tanaman obat Fakultas Farmasi UGM, lidah buaya dapat menyembuhkan penyakit ambeien dan radang tenggorokan karena sifatnya yang anti inflamasi dan anti iritasi. Lidah buaya mengandung lendir dan *antrakuinon* yang bersifat laksatif melancarkan pembuangan air besar, sehingga tidak membuat anus sakit (Furnawanthi, 2002).

7. Mengatasi Gangguan Pencernaan

Jus lidah buaya ternyata mampu mengatur keasaman lambung, meningkatkan kerja lambung, dan menekan populasi mikroorganisme usus tertentu, termasuk yeast, serta menghilangkan sembelit dan luka dinding usus (Jeffrey, 1985).

Tabel 2.1. Pengaruh pemberian jus *Aloe vera* terhadap pH lambung (satu jam setelah dikonsumsi)

Subyek	Jenis Kelamin	Sebelum	Sesudah
NM	Wanita	1,4	3,4
PS.	Wanita	3,2	4,1
LZ.	Wanita	3,2	4,0
SG.	Wanita	3,1	5,4
SM.	Wanita	3,2	5,3
LB.	Pria	2,7	4,0
PM.	Pria	1,6	4,7
MA.	Pria	4,2	4,5
JB.	Pria	3,2	4,1
JF.	Pria	4,1	4,7

Rata-rata perubahan pH sesudah pemberian Aloe vera adalah + 1,88 unit

Sumber : Jeffrey, 1985

8. Mencegah Pembengkakan Sendi

Lidah buaya dapat membantu mencegah rematik dan mengurangi peradangan persendian. Lidah buaya dilaporkan juga dapat menghambat reaksi *autoimmune* yang diakibatkan oleh penyakit rematik (FLP 2004 dan Robert Davis *et al.*, 1986).

9. Anti Bakteri

Robson (1982) dalam John dan Wendell (2000) menyatakan lidah buaya mengandung senyawa anti bakteri. Bill Wolfe (1969) dalam Furnawanthi (2002) membuktikan lidah buaya sangat efektif membunuh bakteri penyebab infeksi, di antaranya bakteri *Staphylococcus aureus* dan 5 strain mutan *Streptococcus*.

10. Membantu Penyembuhan Luka Bekas Operasi

James Fulton (*dermatologist*) dari Newport Beach, California, AS, membalut separuh wajah pasien operasi kulit dengan pembalut mengandung gel lidah buaya dan sisanya pembalut standar berlapis gel operasi. Hasilnya, luka bekas operasi sembuh 72 jam lebih cepat (FLP, 2004).

2.1.4. Tinjauan Tentang Gel Lidah Buaya

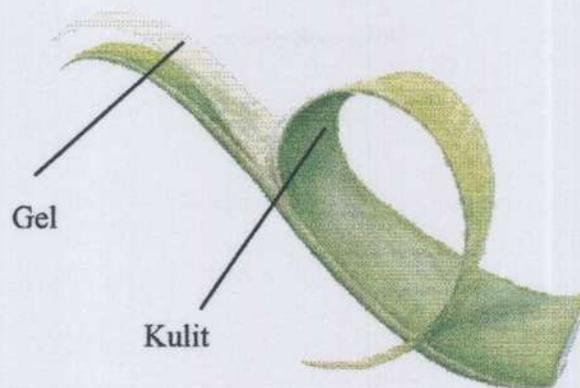
Gel lidah buaya merupakan bagian dari daun di bawah kulit lidah buaya yang bersifat tidak berwarna, kenyal, bergetah dan saling berikatan membentuk jaringan.

Tabel 2.2. Kandungan nutrisi gel Lidah Buaya (dalam bahan basah)

Komponen (satuan)	Jumlah
1. Air * (%)	99,126 - 99,640
2. Energi * (kalori)	1,73 - 2,3
3. Karbohidrat * (%)	0,031 - 0,076
4. Lemak * (%)	0,050 - 0,089
5. Protein * (%)	0,026 - 0,051
6. Serat kasar * (%)	0,1
7. Vitamin C * (mg)	0,531 - 4,248
8. Vitamin A * IU	3,640 - 11,426
9. Total. Padatan Terlarut * (%)	0,260 - 0,874
10. Kalium (K) (ppm)	797,00
11. Kalsium (Ca) (ppm)	458,00
12. Natrium (Na) (ppm)	84,40
13. Magnesium (Mg) (ppm)	60,80
14. Fosfor (P) (ppm)	20,10
15. Besi (Fe) (ppm)	1,18
16. Seng (Zn) ** (mg)	0,1
17. Mangan (Mn) (ppm)	1,04
18. Tembaga (Cu) (ppm)	0,11

Keterangan : * dalam 100 g ; ** dalam 100 g bahan *Aloe vera* (kulit dan gel)

Sumber : Anonymous (2002), Morsy (1991), Garuda International (1998) dan Anonymous (1996) dalam Furnawanthi (2002)



Gambar 2.2. Daun *Aloe vera* (CAC, 2002)

Beberapa jenis asam amino juga terdapat dalam gel lidah buaya adalah lisin, histidin, arginin, asam aspartat, treonin, serin, asam glutamat, glisin, alanin, sistin, valin, metionin, isoleusin, tirosin, fenilalanin, leusin, dan prolin (Anonymous, 2002). Senyawa lain yang ditemukan dalam gel lidah buaya adalah berbagai macam asam organik, saponin, vitamin dan enzim (karboksipeptidase, bradikinase, katalase, oksidase, amilase) (Furnawanthi, 2002).

Gel lidah buaya merupakan bahan yang mudah mengalami perubahan karena peristiwa oksidasi. Karena itu gel perlu diolah untuk mempertahankan kestabilannya. Gel harus disimpan di tempat yang gelap dan dingin selama pengolahannya. Gel yang segar bila berhubungan dengan udara dan sinar secara bertahap akan berubah menjadi berwarna coklat atau kuning karena terjadi reaksi oksidasi (Morsy, 1991).

2.2. Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*)

Eucheuma cottonii (*Kapaphycus alvarezii*) merupakan jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan dan luas penyebarannya di Indonesia (Anggadiredja *et al*, 1996 dalam LIPI, 2000).

2.2.1. Morfologi *Eucheuma cottonii*

Eucheuma cottonii merupakan klas alga merah (Rhodophyceae). Seperti halnya alga lainnya ciri utama alga adalah tidak mempunyai alat berupa akar, batang dan daun yang dinding selnya berlapis lendir (LIPI, 2000). Ciri yang membedakan dengan kelas lain adalah thallus dan cabangnya berbentuk silinder atau pipih. Waktu masih hidup warnanya hijau hingga kemerahan dan bila kering warnanya kuning kecoklatan. Percabangan tidak teratur dengan atau tri-chotomus. Kandungan pigmen alga merah adalah *phycoerythrin* dan *phycocyanin*, klorofil a dan β karoten (Laode, 2002).

2.2.2. Taksonomi *Eucheuma cottonii*

Taksonomi *Eucheuma cottonii* adalah sebagai berikut :

- Dunia : Plantae
- Devisi : Thallophyta (Tumbuhan berthallus)
- Kelas : Rhodophyceae
- Sub Kelas : Florideae
- Bangsa : Gigartinales
- Suku : Solieriaceae
- Marga : Eucheuma
- Jenis : *Eucheuma cottonii* (Laode, 2002).



Gambar 2.3. *Eucheuma cottonii* (Banggi Region Picture Gallery, 2002)

2.2.3. Kandungan Nutrisi *Eucheuma cottonii*

Tabel 2.3. Kandungan nutrisi *Eucheuma cottonii* (dalam bahan kering)

Komponen (satuan)		Jumlah
1. Air	(%)	13,90
2. Abu	(%)	17,09
3. Karbohidrat	(%)	5,70
4. Lemak	(%)	0,37
5. Protein	(%)	2,69
6. Serat kasar	(%)	0,95
7. Vitamin B1	(mg / 100g)	0,14
8. Vitamin B2	(mg / 100 g)	2,70
9. Vitamin C	(mg / 100 g)	12,00
10. Kalsium (Ca)	(ppm)	22,390
11. Besi (Fe)	(ppm)	0,121
12. Seng (Zn)	(ppm)	16,5
13. Tembaga (Cu)	(ppm)	2,736
14. Timbal (Pb)	(ppm)	0,040
15. Iodium (I)	(%)	0,1 – 0,15

Sumber : Anonymous (1990), Maxwell Doty (2002) dan Winarno (1993)

Eucheuma cottonii juga merupakan penghasil karaginan, yaitu bahan yang digunakan dalam industri kosmetik dan obat-obatan serta banyak dipakai sebagai *food additive*, khususnya untuk produk makanan (Armpi, 1993). Kadar karaginan dalam *Eucheuma* di Indonesia berkisar antara 61,5 % - 67,5 % (Laode, 2002).

2.3. Serat Kasar, Vitamin C, Besi (Fe), Seng (Zn) dan Iodium (I)

Kandungan serat yang tinggi (12 g / 25 g bahan) dalam *Eucheuma cottonii* (Soenardi, 2001) dapat berperan meningkatkan asupan serat dalam makanan sehari-hari. Asupan serat yang rendah berhubungan dengan terjadinya konstipasi, penyakit divertikulitis, kanker kolon, dan hemoroid (Mary, 1993).

Efek fisiologis konsumsi serat pada tubuh manusia (Sue Rodwell, 1989), adalah sebagai berikut :

1. Efek laksatif melalui kemampuannya menyerap air sehingga dapat membentuk feses yang lunak dan mempengaruhi waktu transit makanan dalam saluran makanan;
2. Kemampuan serat (khususnya serat nonselulosa) menurunkan kadar lemak dalam darah melalui pengikatan garam empedu dan kolesterol serta mencegah penyerapannya dalam saluran pencernaan, efek lain yang tidak diharapkan adalah kemampuannya mengikat Fe, Ca dan Zn pada konsumsi serta yang berlebih sehingga menurunkan reabsorpsi ketiga unsur tersebut oleh tubuh ;
3. Beberapa serat nonselulosa merupakan media biakan terbaik bagi bakteri di kolon dan menghasilkan volatil, asam lemak rantai pendek dan gas serta menurunkan produksi metabolisme yang bersifat karsinogenik;
4. Memberikan rasa kenyang setelah makan sehingga membantu mengontrol makanan yang dikonsumsi.

Diet serat yang cukup dapat mencegah peningkatan tekanan pada bagian sigmoid dan menurunkan waktu transit sisa makanan melalui saluran pembuangan sehingga menurunkan kontak antar *fecal* karsinogenik dengan mukosa kolon hal ini dapat menurunkan kejadian gejala penyakit saluran pencernaan (seperti; hemoroid,

ca colon dan penyakit divertikulitis). Selain itu diet serat seperti gums (serat gandum dan kacang polong) dapat menurunkan kolesterol dalam darah secara efektif dan pada penelitian terbaru juga ditemukan mekanisme yang melibatkan sintesa kolesterol hepatic dan perifer. Serat yang larut dalam air, di dalam kolon difermentasikan secara lengkap dan menghasilkan asam lemak rantai pendek yang kemudian diserap langsung ke vena portal sehingga pada akhirnya mampu menghambat sintesa kolesterol hepatic dan perifer sehingga meningkatkan bersihan kolesterol LDL (ADA, 2002).

Vitamin C yang merupakan vitamin larut air ini berperan dalam pembentukan substansi antar sel dari berbagai jaringan, serta meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan aktivitas fagositosis sel darah putih, dan meningkatkan absorpsi zat besi (Fe) dalam usus serta transportasi zat besi dari transferrin dalam darah ke ferritin dalam sumsum tulang, hati dan limpa (Deddy dkk., 1993¹). Kebutuhan vitamin C (asam askorbat) anak-anak dan orang dewasa ± 20 - 30 mg perhari sedangkan wanita hamil atau menyusui ditambah 20 mg perhari. Vitamin C terbukti efektif dalam mengobati penyakit anemia megaloblastik (Deddy dkk., 1993²). Kandungan vitamin C dalam makanan dapat berkurang oleh beberapa proses seperti penyimpanan, pengolahan, dan pemasakan, karena sifatnya yang larut dalam air, mudah teroksidasi, khususnya oleh senyawa-senyawa alkalis, suhu tinggi, atau sinar matahari (Mary, 1993).

Besi (Fe) dengan konsentrasi tinggi terdapat dalam sel darah merah, yaitu sebagai bagian dari molekul hemoglobin yang mengangkut oksigen dari paru-paru. Besi juga bagian dari sistem enzim dan mioglobin, yaitu molekul yang mirip hemoglobin yang terdapat dalam sel-sel otot. Mioglobin akan berikatan dengan

oksigen dan mengangkutnya melalui darah menuju ke sel-sel otot. Besi juga merupakan komponen dari enzim oksidase pemindah energi, yaitu sitokrom oksidase, xanthine oksidase, suksinat dehidrogenase, katalase dan peroksidase. Kekurangan Besi menyebabkan kadar hemoglobin darah lebih rendah dari nilai normalnya. Keadaan ini disebut anemia. Kecukupan rata-rata besi wanita dewasa 18 mg/hari (Deddy, 1993²). Berdasarkan survei sensus penduduk tahun 2000 menunjukkan bahwa dari 200 juta penduduk Indonesia yang berisiko menderita anemia masih berkisar lebih dari 100 juta orang. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 1995 menunjukkan prevalensi anemia Indonesia cukup tinggi (50,9% ibu hamil, 40,5% balita, 4,7% anak usia sekolah, 57,1% remaja putri, 39,5% wanita usia subur, 48,9% usia produktif, dan 57,9% usia lanjut) dan merupakan masalah kesehatan masyarakat (Sunarko, 2002).

Seng (Zn) merupakan bagian dari sekitar 100 metalloenzim, seperti alkalin fosfatase, alkohol dehidrogenase, insulin, karbonik anhidrase, karboksipeptidase. Seng juga berfungsi sebagai katalis dalam memulai aksi enzim, seperti DNA polimerase, RNA polimerase, dan timidin kinase. Seng terlibat dalam sintesis protein dan asam nukleat, serta dibutuhkan untuk mobilisasi vitamin A dari hati. Kecukupan seng orang dewasa adalah 15 mg/hari (Deddy, 1993²). Kekurangan seng ditandai menurunnya pertumbuhan dan perkembangan organ seksual (*hypogonadisme*), tidak berkembangnya indera perasa (*hypoglusia*), dan indera penciuman (*hyposmia*), penyembuhan luka yang lambat, anoreksia dan anemia besi (Robert, 1999).

Eucheuma cottonii merupakan sumber mikro mineral Iodium. Kandungan iodium pada *Eucheuma cottonii* yang tinggi (0,1% - 0,15% dalam bahan kering)

(Winarno, 1990), akan meningkatkan penyediaan mineral essensial ini, sehingga akan meningkatkan asupannya dalam tubuh, yang akhirnya berperan dalam program pemberantasan GAKI di Indonesia. Djokomoeljanto (1998) pada hasil survei nasional pemetaan GAKI prevalensi gondok atau *Total Goiter Rate (TGR)* anak sekolah sebanyak 67% kecamatan masuk daerah kategori non endemik dan 21% kategori endemik ringan, 5% kategori endemik sedang dan sebanyak 7% termasuk kategori endemik berat, sedangkan secara nasional TGR anak sekolah sebesar 9,8%. Bambang Wirjatmadi (2002) juga menyatakan, iodium merupakan mikronutrien yang sangat penting bagi pertumbuhan, perkembangan fisik, syaraf, psikis dan mental. Salah satu akibat kekurangan iodium yang paling serius adalah berkurangnya tingkat kecerdasan, mempengaruhi kelangsungan hidup dan kualitas sumber daya manusia.

2.4. Jeli

Jeli adalah sejenis makanan ringan yang berbentuk kenyal seperti agar-agar tetapi tidak terlalu keras, terbuat dari sari buah-buahan yang telah dimasak dengan gula. Produk jeli hampir sama dengan selai, yang terdiri dari 45 bagian (berat sari buah) dan 55 bagian (berat gula) (Satuhu, 1994).

2.4.1. Standar Produk Jeli

Menurut Margono (2000) dan BPPT (2002), ciri-ciri jeli yang baik adalah :

Tabel 2.4. Ciri-ciri jeli yang berkualitas baik

Karakteristik	Ciri-Ciri
Warna	Cerah, jernih / bening (tergantung warna buah aslinya)
Konsistensi	Kental dan homogen
Aroma	Wangi buah
Rasa	Manis

Menurut Degussa (2003) kekhasan kappa karaginan dalam membentuk gel adalah : memberikan tekstur kuat, kejernihan yang sangat baik, dan permukaan yang halus.

2.4.2. Tahapan Pembuatan Jeli

Menurut Cross (1984) tahap pembuatan jeli adalah :

1. Penjernihan, dilakukan agar total padatan tidak terlarut dan serat terpisah dari sari buah, sehingga jeli yang dihasilkan jernih dan transparan.
2. Penambahan Zat Pembantu, menurut Acroyali (2004) seperti asam, gula, dan kappa karaginan serta kation kalium, dapat membantu pembentukan gel yang baik.
3. Pemanasan, menurut Acroyali (2004) lebih dari 75°C selama ± 5 menit dan pengadukan, kappa karaginan akan larut kemudian secepat mungkin didinginkan pada suhu $\pm 20^{\circ}\text{C}$ untuk proses pembentukan gel.

2.4.3. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Mutu Jeli

Menurut Astawan (1991), faktor-faktor yang mempengaruhi mutu jeli adalah :

1. Derajat Keasaman (pH)

pH dapat mempengaruhi kekerasan gel yang terbentuk. Tiap jenis bahan pembuat gel mempunyai pH optimum masing-masing dalam membentuk gel dan bila terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan kekerasan jeli yang kurang baik. Menurut Cpkelco (2004) pH pembentukan gel dari kappa karaginan adalah ± 4 .

2. Lama dan Suhu Pemasakan

Lama dan suhu pemasakan akan mempengaruhi kekerasan gel jeli yang dihasilkan, karena proses pemasakan dapat merubah susunan kimia

penyusun bahan pembentuk gel. Apabila suhu terlalu rendah dengan retensi waktu yang singkat menyebabkan bahan pembentuk gel tidak larut dengan baik, sehingga mengurangi kekerasannya.

3. Zat Pembantu

Penambahan zat pembantu seperti kappa karaginan (Cpkelco, 2004), asam dan gula dengan komposisi yang tidak sesuai dapat mempengaruhi tekstur jeli yang dihasilkan (Astawan, 1991).

Kegagalan dalam pembuatan jeli, menurut Astawan (1991) sebagai berikut : 1) Tekstur jeli seperti sirup kental, disebabkan karena penambahan gula yang terlalu banyak, kandungan air dalam buah yang terlalu rendah, kandungan pektin buah yang tidak mencukupi karena pemasakan yang terlalu lama; 2) Tekstur jeli yang terlalu encer, disebabkan pemasakan buah yang terlalu lama; 3) Tekstur jeli yang mengental dan tidak dapat membentuk gel, dapat disebabkan oleh suhu pemanasan terlalu tinggi; 4) Tekstur jeli yang amat liat dan sukar dipotong, disebabkan oleh penambahan gula yang terlalu banyak dibandingkan oleh kandungan pektin yang terdapat dalam sari buah; 5). Produk jeli keruh, dapat disebabkan penyaringan sari buah yang kurang sempurna; 6). Produk jeli berwarna kelam (terjadi proses *browning*) dapat disebabkan oleh pemasakan yang terlalu lama, penyimpanan yang lama di tempat yang langsung terkena sinar matahari, serta suhu ruang penyimpanan yang terlalu tinggi; 7) Terbentuknya kristal gula dalam jeli, dapat disebabkan karena terlalu banyak jumlah gula yang ditambahkan, bentuk padatan kristal yang ditambahkan dan rendahnya kandungan asam dalam buah; 8). Jeli berair, disebabkan oleh asam dalam sari buah yang terlalu tinggi, pembentukan gel yang terlalu cepat;

9). Terjadinya fermentasi dalam jeli atau berjamur, dapat disebabkan wadah jeli yang kurang bersih, ruang penyimpanan yang terlalu lembab dan panas serta penutupan botol yang kurang sempurna.

2.5. Zat –Zat Tambahan dalam Pembuatan Jeli Liput

Zat-zat tambahan digunakan dalam pembuatan jeli Liput ditujukan untuk membantu mendapatkan hasil akhir yang diinginkan. Zat-zat tambahan yang digunakan adalah kalsium karbonat (CaCO_3), asam sitrat, dan sukrosa.

2.5.1. Kalsium karbonat (CaCO_3)

Air kapur sirih (CaCO_3) yang bersifat alkali adalah bahan yang larut air dan menghasilkan hidroksil. Alkali biasanya berupa hidroksi atau hidroksi logam dengan pH antara 7 – 14 (Gaman dan Sherington, 1981).

Perendaman ke dalam larutan CaCO_3 berfungsi sebagai penghilang dan penyerap lendir lidah buaya (Anonymous, 2002). Hal ini sangat menguntungkan pada proses pembuatan jeli. Dalam proses pembentukan gel, dengan adanya pemberian alkali (ion Ca^{2+}) akan meningkatkan daya gelasi pembentuk gel terutama karaginan, sehingga semakin besar daya mengikat dan memerangkap air (Imeson, 1999).

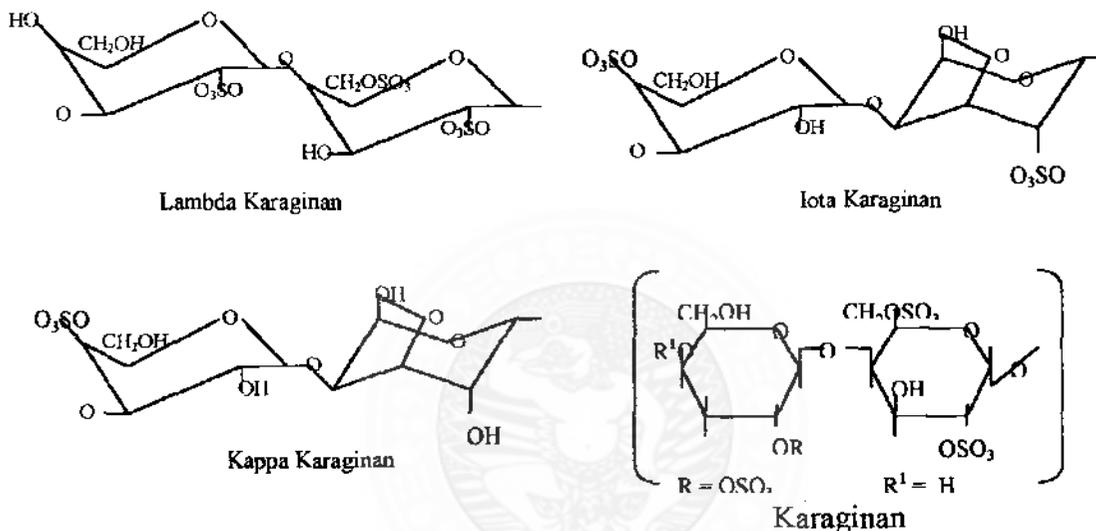
Reaksi pembentukan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dari CaCO_3 adalah sebagai berikut :



Kemurnian kapur sirih berkisar 85 – 95 %. Kotoran yang lazim dijumpai dalam kapur sirih adalah berbagai liat dan lain-lain. Biasanya dalam kapur sirih juga ditemukan kalsium hidroksida yaitu bahan yang sangat higroskopik dan kalsium yang mudah bereaksi dengan karbondioksida di udara (Gaman dan Sherington, 1981).

2.5.2. Kappa Karaginan

Menurut Winarno (1990) karaginan merupakan molekul besar yang terdiri dari lebih dari 1000 residu galaktosa, karena itu variasinya juga banyak sekali. Karaginan dibagi atas tiga kelompok utama, yaitu *kappa*, *iota* dan *lambda* yang memiliki struktur dan bentuk yang jelas.



Gambar 2.4. Struktur kimia karaginan (Luxton (1977) dan Marine (1984) dalam Winarno, 1990)

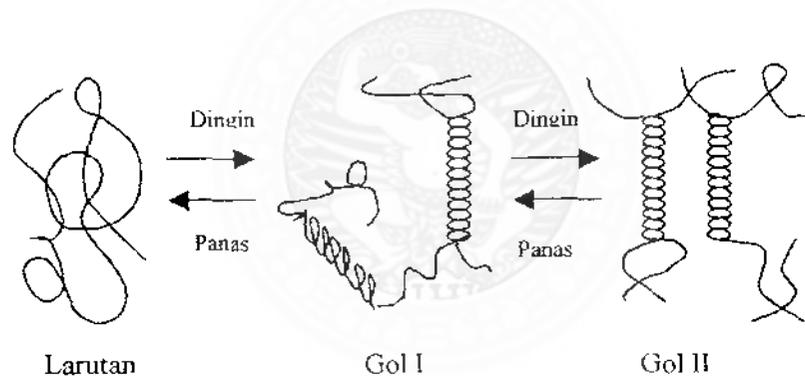
Eucheuma cottonii merupakan penghasil *kappa* karaginan, yaitu karaginan yang tersusun dari α (1- \rightarrow 3) D galaktosa-4 sulfat dan β (1- \rightarrow 4) 3,6 anhydro D galaktosa. Disamping itu karaginan sering mengandung D-galaktosa-6 sulfat ester dan 3,6 anhydro-D galaktosa 2-sulfat ester. Adanya gugus 6-sulfat, dapat menurunkan daya gelasi dari karaginan, tetapi dengan pemberian alkali mampu menyebabkan terjadinya *transeliminasi* gugusan 6-sulfat, yang menghasilkan terbentuknya 3,6 anhydro D galaktosa, dengan demikian derajat keseragaman molekul meningkat dan daya gelasinya juga bertambah (Winarno, 1990).

Sifat-sifat kappa karaginan adalah sebagai berikut :

1. Sifat Fisik Pembentukan Gel

Struktur kappa karaginan memungkinkan bagian dari dua molekul masing-masing membentuk *double helix* yang mengikat rantai molekul menjadi jaringan 3 dimensi atau gel (Winarno, 1990).

Bila larutan dipanaskan, kemudian diikuti pendinginan sampai di bawah suhu tertentu, kappa karaginan akan membentuk gel dalam air yang bersifat *reversibel* pada konsentrasi serendah 0,5 % (Imeson, 1999).



Gambar 2.4. Pembentukan gel dari kappa karaginan (Winarno, 1990)

2. Sifat Kimia

a. Stabilitas

Kappa karaginan lebih stabil pada pH netral sampai alkali. Terhidrolisa bila dipanaskan dan stabil dalam keadaan gel. (Moraino, 1977 dalam Winarno, 1990).

3. Kelarutan

Air merupakan pelarut utama karaginan. Kappa akan larut dalam air panas pada suhu lebih dari 70⁰ C, tetapi dalam air dingin, garam natrium dari kappa

yang dapat larut. Kappa karaginan akan larut dalam larutan gula pekat bila dipanaskan (Moraino, 1977 dalam Winarno, 1990).

2.5.3. Gula Pasir

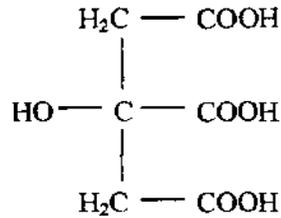
Gula pasir banyak digunakan dalam pengawetan buah dan sayur serta pembuatan aneka produk makanan. Hal ini disebabkan gula mempunyai daya larut tinggi, kemampuan mengurangi kelembaban relatif dan mengikat air yang ada sehingga tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroba (Buckle *et al*, 1987).

Gula pasir berfungsi sebagai penarik air. Konsentrasi gula untuk pembentukan gel biasanya berkisar 60-65 %. Ini berarti gel terbentuk bila campuran sari buah dididihkan sampai suhu 103-105^o C. Konsentrasi gula yang optimum tergantung dari kappa karaginan, konsentrasi asam dan adanya garam (Charley, 1970).

Gula yang ditambahkan berfungsi untuk pemberi rasa manis dan sebagai pengawet. Kualitas jeli yang dihasilkan juga akan sebanding dengan gula yang ditambahkan. Semakin banyak gula yang ditambahkan, semakin lembek jeli yang dihasilkan, sehingga teksturnya menjadi seperti sirop (Margono, 2000).

2.5.4. Asam Sitrat

Asam sitrat adalah senyawa asidulan yang merupakan senyawa kimia bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan berbagai tujuan misalnya untuk memperbaiki cita rasa dan menurunkan pH (Belitz dan Grosch, 1987). Eskin, dkk. (1971) menyatakan bahwa asam sitrat dapat digunakan sebagai pencegahan pencoklatan enzimatis karena memiliki dua aspek pencegahan yaitu menurunkan pH dan mampu mengikat senyawa prostetis enzim. Asam sitrat efektif untuk mencegah terjadinya perubahan warna, oksidasi, dan efektif sebagai *stabilizer* vitamin C.



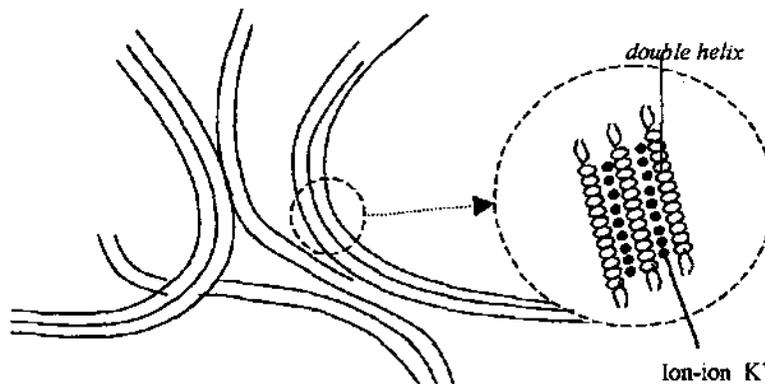
Gambar 2.6. Struktur kimia asam sitrat (Kumalaningsih, 1988)

Asam sitrat di samping sebagai bahan pengawet, menambah cita rasa, dapat memperbaiki sifat koloidal dari makanan yang mengandung pektin dan memperbaiki tekstur produk olahan buah. Keadaan koloidal adalah keadaan antara larutan dan suspensi (Kumalaningsih, 1988).

Astawan (1991) menjelaskan asam berfungsi sebagai pengokoh jaringan jeli. Tingkat keasaman terlalu rendah akan membentuk jeli yang lemah atau hancur, karena terjadi hidrolisa kappa karaginan, untuk itu penambahan asam dilakukan pada akhir proses pengolahan. Pembentukan gel dari kappa karaginan terbentuk pada pH \pm 4, dan tidak di bawah pH 3,5 (Cpkelco, 2004).

2.5.5. Ion Kalium

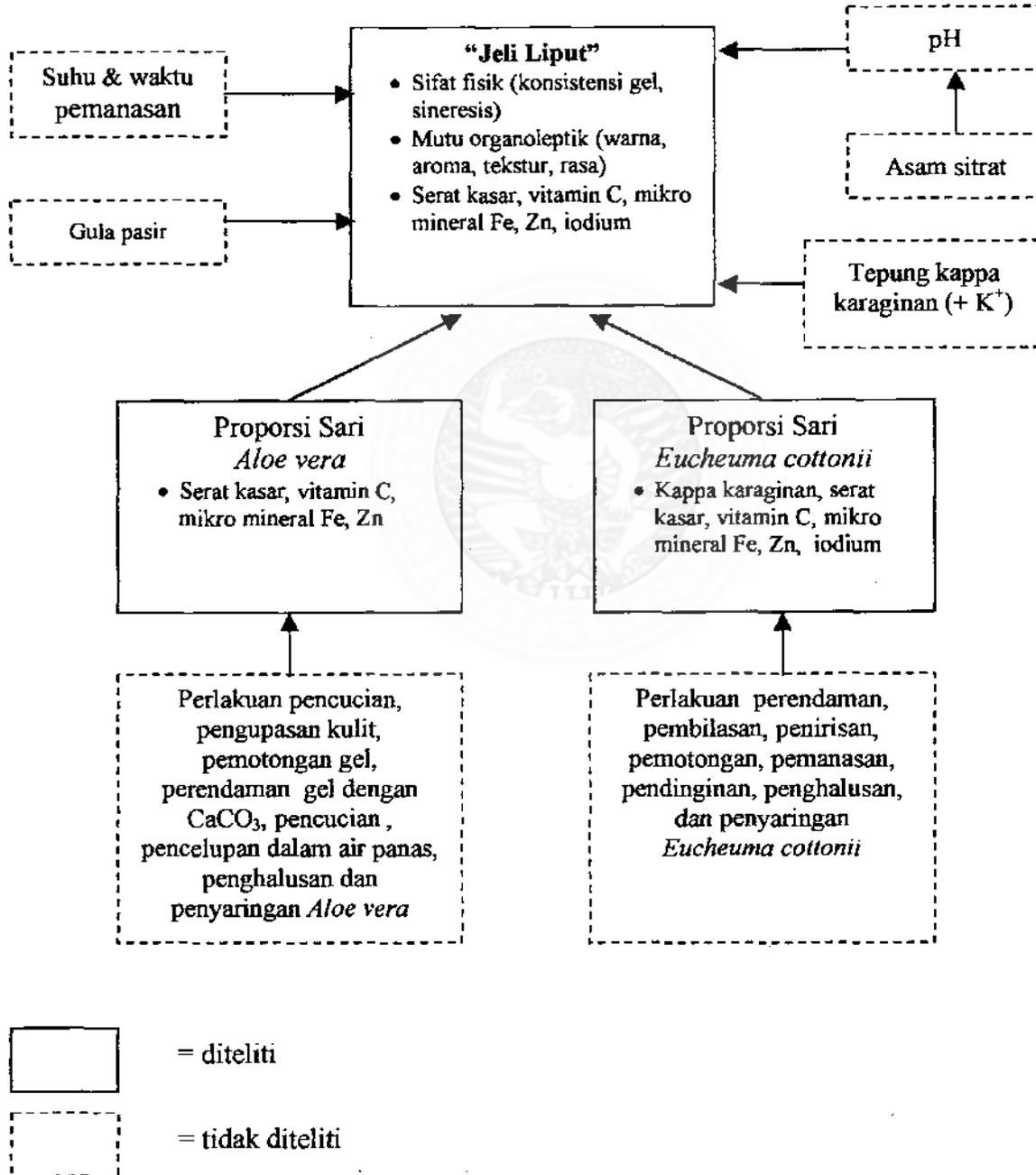
Menurut Morris (1998), ion kalium (K^+) sangat berperan dalam pembentukan gel dari kappa karaginan, sehingga kehadirannya meningkatkan kekokohan gel jeli, seperti terlihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7. Pembentukan gel dari kappa karaginan dengan ion kalium (Morris, 1998)

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL PENELITIAN



Gambar 3.1. Kerangka Konseptual Penelitian

Aloe vera sebagai salah satu makanan fungsional yang aman dikonsumsi, memiliki kadar nutrisi yang cukup, enzim-enzim dan beberapa senyawa organik lain yang bermanfaat dalam menunjang status gizi dan kesehatan manusia. Walaupun demikian pemanfaatan *Aloe vera* sebagai sumber makanan fungsional belum banyak digunakan oleh masyarakat. Salah satu pengolahan *Aloe vera* secara sederhana adalah diolah menjadi jeli, yaitu produk makanan yang dapat dikonsumsi secara mandiri atau sebagai pelengkap hidangan roti, campuran pada pembuatan kue, es krim dan lain-lain.

Proses pembuatan jeli selain membutuhkan asam sitrat dan gula pasir juga diperlukan kappa karaginan. Kappa karaginan adalah zat yang dibutuhkan sebagai pengemulsi (*emulsifier*), pembentuk gel (*gelling agent*), dan penstabil jeli. Salah satu sumber kappa karaginan adalah *Eucheuma cottonii*, yang merupakan salah satu jenis rumput laut. Kadar karaginan *Eucheuma cottonii* yang kering berkisar 61,5 % - 67,5%. Struktur kappa karaginan dari *Eucheuma cottonii* memungkinkan membentuk *double helix* yang mengikat rantai molekul menjadi jaringan 3 dimensi atau gel. Bila larutan dipanaskan, kemudian diikuti pendinginan sampai di bawah suhu tertentu, kappa karaginan akan membentuk gel dalam air yang bersifat *reversibel* pada konsentrasi serendah 0,5 %.

Eucheuma cottonii mengandung iodium dan serat yang tinggi. Kadar iodium dapat berkurang atau rusak akibat pengaruh proses pemanasan atau proses perlakuan lainnya, karena sifat iodium yang labil.

Kadar serat kasar dalam jeli akan dipengaruhi proses penyaringan *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada waktu pembuatan sarinya. Proses penyaringan mengurangi jumlah serat kasar dalam jeli. Hemiselulosa merupakan serat kasar yang

tidak larut air tetapi larut dalam perlakuan alkali, sehingga perendaman dalam cairan CaCO_3 dapat mengurangi kadarnya.

Kadar vitamin C dalam jeli dipengaruhi oleh suhu dan waktu pemanasan, serta kadar logam seperti Fe dan Cu.

Kadar mineral besi (Fe) dan seng (Zn) dalam jeli dipengaruhi jumlah proporsi *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan dan proses pengolahan bahan.

Pembuatan jeli dari kappa karaginan membutuhkan pH ± 4 , pH di bawah 3,5 membentuk jeli tidak kokoh. Penurunan pH larutan menggunakan asam sitrat. Asam ini juga berfungsi mengurangi terjadinya reaksi pencoklatan karena sifatnya yang mampu mengikat senyawa prostetis enzim. Asam sitrat memperbaiki cita rasa dan sebagai *stabilizer* vitamin C.

Gula pasir digunakan sebagai pemberi rasa manis dan sebagai pengawet. Kadar gula pada jeli tidak boleh lebih dari 55%, dengan jumlah kepadatan terlarutnya sekitar 65%. Banyaknya gula yang ditambahkan mempengaruhi tekstur gel jeli, semakin banyak gula yang ditambahkan semakin lembek jeli yang dihasilkan, sehingga teksturnya menjadi seperti sirup.

BAB 4

MATERI DAN METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Ulangan (replikasi) dalam penelitian dilakukan 4 kali untuk setiap perlakuan. Rumusnya sebagai berikut :

$$(t - 1)(r - 1) \geq 12$$

t = jumlah perlakuan

r = ulangan (replikasi)

Perlakuan dalam penelitian sebanyak 5 perlakuan, yaitu sebagai berikut :

Perlakuan 1 (P1)	=	70% <i>Aloe vera</i>	:	30% <i>Eucheuma cottonii</i>
Perlakuan 2 (P2)	=	60% <i>Aloe vera</i>	:	40% <i>Eucheuma cottonii</i>
Perlakuan 3 (P3)	=	50% <i>Aloe vera</i>	:	50% <i>Eucheuma cottonii</i>
Perlakuan 4 (P4)	=	40% <i>Aloe vera</i>	:	60% <i>Eucheuma cottonii</i>
Perlakuan 5 (P5)	=	30% <i>Aloe vera</i>	:	70% <i>Eucheuma cottonii</i>

4.2. Alat dan Bahan

4.2.1. Alat

Alat yang digunakan adalah kompor gas, timbangan analitik, timbangan kue, panci *stainless steel*, sendok, pengaduk, baskom, dandang, *blender* merk Sharp, kain saring 60 mesh, kertas saring, *jelly pot* 10 g, plastik, gelas ukur, seperangkat alat menentukan konsistensi gel, seperangkat alat untuk menentukan sineresis, seperangkat alat menentukan kadar serat kasar, seperangkat alat menentukan kadar vitamin C, seperangkat alat menentukan kadar Fe, seperangkat alat menentukan kadar Zn dan seperangkat alat menentukan kadar iodium.

4.2.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan: *Aloe vera* (basah), *Eucheuma cottonii* (kering), CaCO_3 (kapur sirih), tepung kappa karaginan (dengan K^+), gula pasir, asam sitrat, air bersih; bahan menentukan kadar serat kasar : H_2SO_4 0,3N, NaOH, EDTA, HCl, aseton; bahan menentukan kadar vitamin C : amilum 1%, 0,01 iodium standar (16 g KI/liter); bahan menentukan kadar zat besi : KHSO_4 , H_2SO_4 pekat, H_2S , 0,1 N KMnO_4 ; bahan menentukan kadar seng; dan bahan menentukan kadar iodium : khloroform, reagen iodium bromida, KI 15%, aquades, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1N, larutan pati.

4.3. Lokasi dan Waktu Penelitian

4.3.1. Lokasi

Aloe vera segar diambil dari daerah Desa Bandungredjosari Sukun Malang dan *Eucheuma cottonii* kering diambil di pasar Besar Malang, sedangkan proses pembuatan jeli Liput, penentuan nilai konsistensi gel, sineresis, dan uji mutu organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan Poltekes jurusan Gizi Depkes RI Malang. Panelis untuk menguji mutu organoleptik adalah mahasiswa Poltekes jurusan Gizi Depkes RI Malang sebanyak 25 orang. Analisis kadar serat kasar, vitamin C, mineral Fe, Zn dan I dari sari gel *Aloe vera*, sari *Eucheuma cottonii* dan jeli Liput dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah, jalan Karangmenjangan 18 Surabaya.

4.3.2. Waktu Penelitian

Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada bulan Pebruari dan April 2004, sedangkan penelitian dilakukan pada 23 April 2004.

4.4. Prosedur Pengambilan Data

4.4.1. Prosedur Pembuatan Jeli

1. Proses Pembuatan Sari *Eucheuma cottonii* dan Sari *Aloe vera*

a. Pembuatan Sari *Eucheuma cottonii*

Bahan baku *Eucheuma cottonii* kering direndam 3 jam dalam air bersih dengan tujuan melunakkan dan melakukan pencucian dari kotoran-kotoran. Setelah dibilas dengan air bersih, ditiriskan. *Eucheuma cottonii* dipotong-potong dengan ukuran ± 1 cm dan merebusnya dalam air (perbandingan berat air dan *Eucheuma cottonii* = 1 : 5) pada suhu mendidih $\frac{1}{2}$ jam. *Eucheuma cottonii* dihaluskan dengan *blender* (perbandingan berat air : *Eucheuma cottonii* = 1 : 2) (kecepatan 1 selama 5 menit). Hasilnya disaring dengan kain 60 mesh. Sari *Eucheuma cottonii* dimasukkan botol kaca gelap tertutup dan dimasukkan dalam termos es untuk pemeriksaan nilai gizi.

b. Pembuatan Sari *Aloe vera*

Bahan baku daun *Aloe vera* yang diperlukan berukuran : tinggi $\pm 35 - 50$ cm, lebar daun $\pm 3,5 - 4$ cm, tebal $\pm 1,5 - 2$ cm. Daun yang diambil belum terlalu tua, yaitu mempunyai ciri berwarna hijau, berbintik putih, bagian tepi daun berduri lunak dan pucat. Daun dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan tanah dan kotoran. Kulit *Aloe vera* dikupas dengan pisau tajam, dan menampung gelnya dalam wadah. Gel *Aloe vera* dipotong kubus $\pm 0,5 - 1$ cm, direndam 6 jam dalam 3 liter air CaCO_3 (40 g CaCO_3 per air 200 ml) untuk setiap 2 kg gel *Aloe vera*, untuk mengurangi atau menghilangkan lendir. Gel *Aloe vera* dicuci dengan air mengalir, dicelupkan pada air bersuhu $\pm 80^\circ \text{C}$ selama 5 detik, kemudian diangkat dan dihancurkan dengan *blender*

(kecepatan 1 selama 2 menit). Hasilnya disaring dengan kain saring jenis wuring (60 mesh) sehingga didapatkan sari *Aloe vera*. Sari gel *Aloe vera* dimasukkan botol kaca gelap tertutup dan dimasukkan dalam termos es untuk pemeriksaan nilai gizi.

2. Proses Pembuatan Jeli

a. Perlakuan 1

Sari *Aloe vera* ditimbang sebanyak 350 g dan sari *Eucheuma cottonii* 150 g. Kedua bahan tersebut dicampurkan, ditambahkan 500 g gula pasir, tepung kappa karaginan 0,5% (2,5 g), dan diaduk sampai rata, dipanaskan selama 5 menit pada suhu $\pm 100^{\circ}$ C, sambil diaduk-aduk, dan terakhir dimasukkan asam sitrat (0,25% b/b). Jeli dimasukkan dalam *jelly pot* dan segera didinginkan pada suhu 20° C selama 3 jam.

b. Perlakuan 2

Sari *Aloe vera* ditimbang sebanyak 300 g dan sari *Eucheuma cottonii* 200 g. Kedua bahan tersebut dicampurkan, ditambahkan 500 g gula pasir, tepung kappa karaginan 0,5% (2,5 g), dan diaduk sampai rata, dipanaskan 5 menit pada suhu $\pm 100^{\circ}$ C, sambil diaduk-aduk, dan terakhir dimasukkan asam sitrat (0,25% b/b). Jeli dimasukkan dalam *jelly pot* dan segera didinginkan pada suhu 20° C selama 3 jam.

c. Perlakuan 3

Sari *Aloe vera* ditimbang sebanyak 250 g dan sari *Eucheuma cottonii* 250 g. Kedua bahan tersebut dicampurkan, ditambahkan 500 g gula pasir, tepung kappa karaginan 0,5% (2,5 g), dan diaduk sampai rata, dipanaskan 5 menit pada suhu $\pm 100^{\circ}$ C, sambil diaduk-aduk, dan terakhir dimasukkan asam

sitrat (0,25% b/b). Jeli dimasukkan dalam *jelly pot* dan segera didinginkan pada suhu 20° C selama 3 jam.

d. Perlakuan 4

Sari *Aloe vera* ditimbang sebanyak 200 g dan sari *Eucheuma cottonii* 300 g. Kedua bahan tersebut dicampurkan, ditambahkan 500 g gula pasir, tepung kappa karaginan 0,5% (2,5 g), dan diaduk sampai rata, dipanaskan 5 menit pada suhu $\pm 100^{\circ}$ C, sambil diaduk-aduk, dan terakhir dimasukkan asam sitrat (0,25% b/b). Jeli dimasukkan dalam *jelly pot* dan segera didinginkan pada suhu 20° C selama 3 jam.

e. Perlakuan 5

Sari *Aloe vera* ditimbang sebanyak 150 g dan sari *Eucheuma cottonii* 350 g. Kedua bahan tersebut dicampurkan, ditambahkan 500 g gula pasir, tepung kappa karaginan 0,5% (2,5 g), dan diaduk sampai rata, dipanaskan 5 menit pada suhu $\pm 100^{\circ}$ C, sambil diaduk-aduk, dan terakhir dimasukkan asam sitrat (0,25% b/b). Jeli dimasukkan dalam *jelly pot* dan segera didinginkan pada suhu 20° C selama 3 jam.

4.4.2. Prosedur Penentuan Nilai Sifat Fisik, Mutu Organoleptik dan Kadar Nilai Gizi

1. Penentuan Nilai Konsistensi Gel

Prosedur penentuan nilai konsisten gel dilakukan setelah jeli didinginkan selama 3 jam. Pelaksanaannya dilakukan secara serempak oleh 20 orang. Prosedurnya menurut Yuwono dan Susanto (1998), yaitu : Jeli pada wadah (*jelly pot*) diukur tingginya menggunakan penggaris dengan bantuan jarum (tinggi awal). Wadah jeli dibalik di atas kaca agar jeli dapat ke luar, dan segera tinggi

jeli diukur menggunakan penggaris dengan bantuan jarum (tinggi akhir). Nilai konsistensi gel adalah selisih tinggi awal dan tinggi akhir jeli, dengan rumus :

$$\text{Konsistensi gel (cm)} = \text{Tinggi awal gel (cm)} - \text{Tinggi akhir gel (cm)}$$

2. Penentuan Nilai Sineresis

Waktu penentuan penilaian sineresis pada masing-masing perlakuan berbeda-beda berdasarkan waktu awal pembentukan gelnnya. Berdasarkan penelitian pendahuluan diperoleh rata-rata waktu awal pembentukan gel sebagai berikut : perlakuan 1 = ± 3,0 jam; perlakuan 2 = ± 2,4 jam; perlakuan 3 = ± 2,1 jam; perlakuan 4 = 1,7 jam; dan perlakuan 5 = ± 2,0 jam. Menurut Yuwono dan Susanto (1998) prosedur penentuan nilai sineresis, yaitu : Jeli ditimbang sebanyak 1 g. Kertas saring ditimbang (A g). Jeli diletakkan pada kertas saring dan dibiarkan 1 menit. Jeli diangkat dari kertas saring. Kertas saring ditimbang kembali (B g). Nilai Sineresis adalah selisih berat kedua pengukuran tersebut dengan rumus :

$$\text{Sineresis (g/g/menit)} = B (g) - A(g)$$

3. Prosedur Penilaian Mutu Organoleptik

Uji mutu organoleptik meliputi penilaian terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa. Skor penilaian adalah skala 1-5 yang mana dalam formulir penilaian disimbolkan dengan abjad (lampiran 3). Masing-masing sampel yang diuji ditempatkan di dalam wadah jeli dengan nomor kode tertentu, yang ditempatkan di atas meja masing-masing berdasarkan pengundian. Hasilnya, meja 1 untuk tempat produk jeli dengan perlakuan 3, meja 2 untuk produk jeli dengan

perlakuan 4, meja 3 untuk produk jeli dengan perlakuan 2, meja 4 untuk produk jeli dengan perlakuan 5, dan meja 5 untuk produk jeli dengan perlakuan 1. Panelis dibagi menjadi 5 kelompok, dimana masing-masing kelompok berjumlah 5 mahasiswa. Selanjutnya setiap kelompok ditentukan mejanya masing-masing untuk memulai proses uji organoleptik. Panelis kelompok 1 mulai menilai produk jeli pada meja 1, kelompok 2 menilai jeli pada meja 2, kelompok 3 pada meja 3, kelompok 4 pada meja 4, dan kelompok 5 pada meja 5. Selanjutnya setelah semua anggota kelompok 1 menilai produk jeli di meja 1, kelompok 1 pindah ke meja 2 untuk menilai produk jeli, kemudian pindah ke meja 3, meja 4 dan terakhir di meja 5, untuk lebih jelasnya terlihat lampiran 4.

Setiap panelis merasakan produk jeli berjumlah 20 buah (5 perlakuan x 4 ulangan), masing-masing produk sebesar ± 10 g, karena itu untuk menghindari pengaruh rasa antar sampel, maka setiap selesai mencicipi sampel panelis diminta minum air putih yang disediakan (Adil Basuki, 1997 dan Winiati, 1994).

4. Penentuan Kadar Serat Kasar

Menurut Sudarmadji (1989) prosedur analisis kadar serat kasar, yaitu : Cawan ditimbang (berat=A g), ditambahkan 1 g jeli yang telah dihaluskan (beratnya=B g), dimasukkan ke dalam *beaker glass* untuk analisis serat kasar, ditambahkan 50 ml larutan H_2SO_4 0,3 N, dididihkan 30 menit, selanjutnya dengan cepat ditambahkan 25 ml NaOH 1,5 N dan dididihkan lagi 25 menit tepat dengan cepat pula ditambahkan 0,5 g EDTA, dididihkan lagi 5 menit tepat. Tombol pemanas dimatikan, *beaker glass* diambil, selanjutnya disaring dengan cawan filtrasi, ditambahkan 50 ml HCl 0,3 N, didiamkan 1 menit, kemudian dihisap dengan pompa vakum, ditambahkan 10 ml aquades panas. Ditambahkan

40 ml aseton, didiamkan 1 menit, kemudian dihisap sampai kering. Dioven pada 140°C 1 ½ jam, didinginkan dalam aksikator, ditimbang dengan teliti (beratnya = C g). Dimasukkan dalam oven 2 jam, didinginkan dalam eksikator, dan ditimbang (beratnya = D g). Kadar serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar serat kasar (\%)} = \frac{C - D}{B - A} \times 100 \%$$

5. Penentuan Kadar Vitamin C

Kadar vitamin C ditentukan dengan cara titrasi Iodium sebagai berikut : Jeli ditimbang 200 g, dihancurkan dalam *waring blender* sampai diperoleh *slurry*. Ditimbang 10 g, dimasukkan dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan aquades sampai tanda. Disaring dengan *centrifuge* untuk memisahkan filtratnya. Filtrat diambil 5 ml dengan pipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 125 ml. Ditambahkan 2 ml larutan amilum 1% (*soluble starch*) dan 200 ml aquades. Dititrasi dengan 0,01 N standar iodium yang mengandung 16 g KI per liter. 1 ml 0,01 N Iodium = 0,88 mg asam askorbat (Sudarmadji, 1989).

6. Penentuan Kadar Besi

Menurut Sudarmadji, dkk (1989) kadar besi ditentukan sebagai berikut : Jeli dileburkan dalam krus platina dengan 4 g KHSO_4 yang sebelumnya sudah dipijarkan lebih dahulu di atas *hot plate* beberapa menit. Didinginkan dan ditambahkan 5 ml H_2SO_4 pekat, dipanaskan sampai timbul gas SO_3 . Didinginkan dan semua isi dipindahkan dalam krus, dan sisa bahan dalam krus dicuci dengan aquades sehingga volume larutan 200 ml. Dipanaskan sampai diperoleh larutan yang jernih. Larutan direduksi sehingga semua ferri berubah menjadi ferro. Reduksi dilakukan dengan melewati gas H_2S ke dalam larutan sampai larutan

jenuh terhadap H_2S , yaitu apabila larutan telah menjadi lebih gelap dan tidak terjadi perubahan lagi. Apabila dalam larutan tersebut terdapat platina maka akan terjadi endapan. Endapan ini disaring, kemudian dengan H_2S dialirkan lagi terhadap filtrat sehingga semua ferri berubah menjadi ferro. Larutan dipanaskan sampai mendidih untuk menghilangkan gas H_2S . Kertas Pb asetat diletakkan di atas uap yang ke luar, bila dalam uap masih terdapat gas H_2S maka kertas akan menjadi hitam. Larutan tersebut dititrasikan dengan 0,1 N $KMnO_4$ sampai larutan berwarna merah jambu dan warna tersebut dapat dipertahankan 20 detik. 1 ml 0,1 N $KMnO_4$ sesuai dengan 0,005585 g Fe (Sudarmadji, 1989).

7. Penentuan Kadar Seng

Kadar seng adalah jumlah seng dalam jeli yang ditentukan dengan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*), dengan satuan ppm.

8. Penentuan Kadar Iodium

Menurut Sudarmadji (1989) prosedur analisis kadar iodium, yaitu : Jeli ditimbang 0,1 g, dimasukkan dalam Erlenmeyer tertutup. Ditambahkan 10 ml khloroform dan 25 ml reagen iodium bromida dan dibiarkan di tempat gelap 30 menit dengan kadang kala menggojognya, kemudian ditambahkan 10 ml larutan KI 15% dan 100 ml aquades yang telah dididihkan dan segera dititrasikan dengan larutan natrium-thiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,1N sampai larutan berwarna kuning pucat, kemudian ditambahkan 2 ml larutan pati, dititrasikan sampai warna biru hilang. Larutan blanko dibuat dari 25 ml reagen iodium bromida dan ditambahkan 10 ml KI 15%, diencerkan dengan 100 ml aquades yang telah dididihkan dan dititrasikan dengan larutan natrium thiosulfat. Banyaknya natrium thiosulfat untuk titrasi blanko dikurangi titrasi sesungguhnya adalah ekuivalen dengan banyaknya

iodium yang diikat oleh 100 g lemak atau minyak. Menghitung kadar iodium dengan rumus :

$$\text{Angka Iodium} = \frac{\text{ml titrasi (blanko - contoh)}}{\text{g lemak}} \times N \text{ thio} \times 12,691$$

4.5. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional Variabel

4.5.1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah sebagai berikut :

1. Perlakuan (proporsi *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*).
2. Sifat fisik jeli (konsistensi gel, sineresis), mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur, rasa) dan kadar nilai gizi (serat kasar, vitamin C, Fe, Zn, I).

4.5.2. Definisi Operasional Variabel

1. *Aloe vera* adalah salah satu jenis lidah buaya yang termasuk suku Liliaceae, batang tanaman berserat atau berkayu, daun berbentuk tombak dengan helaian memanjang, daunnya berdaging tebal; tidak bertulang; berwarna hijau keabu-abuan dan mempunyai lapisan lilin di permukannya; serta bersifat sukulen, yaitu mengandung air, getah, atau lendir yang mendominasi daun. Bagian atas daun rata dan bagian bawahnya membulat (cembung). Bunga berbentuk terompet atau tabung kecil sepanjang 2 – 3 cm, berwarna kuning sampai oranye, tersusun sedikit berjuntai melingkari ujung tungkai yang menjulang ke atas sepanjang sekitar 50 – 100 cm, sistem perakaran yang pendek dengan akar serabut yang panjangnya bisa mencapai 30 – 40 cm (Furnawanthi, 2002).
2. *Eucheuma cottonii* adalah salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan dan luas penyebarannya di Indonesia. *Eucheuma*

cottonii termasuk kelas alga merah (Rhodophyceae) suku Solieriaceae, tidak mempunyai alat berupa akar, batang dan daun yang dinding selnya berlapis lendir (LIPI, 2000). Waktu masih hidup warnanya hijau hingga kemerahan dan bila kering warnanya kuning kecoklatan. Percabangan tidak teratur dengan atau tri-chotomus (Laode, 2002).

3. Proporsi *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* adalah jumlah perbandingan *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* yang dicampurkan dalam adonan jeli.
4. Konsistensi gel adalah kekokohan atau kemantapan jeli yang diukur berdasarkan metode Yuwono dan Susanto (1998), dengan satuan cm.
5. Sineresis adalah merembesnya cairan dari jeli, dimana air tidak terikat dengan kuat oleh komponen bahan yang ada dalam jeli. Nilai sineresis ditentukan berdasarkan metode Yuwono dan Susanto (1998), dengan satuan g/g/menit.
6. Mutu organoleptik adalah mutu bahan makanan secara inderawi meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa jeli, yang ditentukan dengan uji mutu Hedonik, yaitu uji kesukaan panelis terhadap produk jeli (Winiawati, 1994).
7. Kadar serat kasar adalah jumlah serat kasar (selulosa, hemiselulosa, polimer lignin, beberapa gum dan mucilage) dalam jeli (Gaman dan Sherington, 1994), yang ditentukan berdasarkan metode AOAC dengan satuan % (Sudarmadji, 1989).
8. Kadar vitamin C adalah jumlah vitamin C dalam jeli yang ditentukan berdasarkan metode titrasi iodium, dengan satuan % (Sudarmadji, 1989).
9. Kadar besi adalah jumlah zat besi dalam jeli yang ditentukan berdasarkan metode Sudarmadji (1989), dengan satuan ppm.

10. Kadar seng adalah jumlah seng dalam jeli yang ditentukan berdasarkan metode Sudarmadji (1989), dengan satuan ppm.

11. Kadar iodium adalah jumlah iodium dalam jeli yang ditentukan berdasarkan metode Sudarmadji (1989), dengan satuan ppm.

4.6. Analisis Data

4.6.1. Analisis Nilai Konsistensi Gel

Data nilai konsistensi gel jeli merupakan data rasio, dimasukkan dalam form pada lampiran 5, kemudian rata-rata pada setiap perlakuan diklasifikasikan dengan skala ordinal sebagai berikut :

0,0 – 0,5	cm	= Sangat baik	5
> 0,5 – 1,0	cm	= Baik	4
> 1,0 – 1,5	cm	= Cukup	3
> 1,5 – 2,0	cm	= Jelek	2
> 2,0 – 2,5	cm	= Sangat jelek	1

Data hasil konversi di atas dimasukkan dalam tabel pada lampiran 12, dianalisis bersama-sama parameter sifat fisik dan parameter organoleptik lain untuk mendapatkan hasil perlakuan terbaik.

4.6.2. Analisis Nilai Sineresis

Data nilai sineresis jeli merupakan data rasio, dimasukkan dalam form pada lampiran 6. Nilai rata-rata setiap perlakuan diklasifikasikan dengan skala ordinal sebagai berikut :

0,0 – 2,0	g/g/menit	= Sangat baik	5
> 2,0 – 4,0	g/g/menit	= Baik	4
> 4,0 – 6,0	g/g/menit	= Cukup	3

> 6,0 – 8,0 g/g/menit = Jelek 2

> 8,0 – 10,0 g/g/menit = Sangat jelek 1

Data hasil konversi di atas dimasukkan dalam tabel pada lampiran 12, kemudian dianalisis bersama-sama parameter sifat fisik dan parameter organoleptik lain untuk mendapatkan hasil perlakuan terbaik.

4.6.3. Analisis Uji Mutu Organoleptik

Data uji mutu organoleptik merupakan data skala ordinal dari hasil angket (lampiran 3), berupa skor hasil pengamatan panelis tentang uji mutu organoleptik jeli yang meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa.

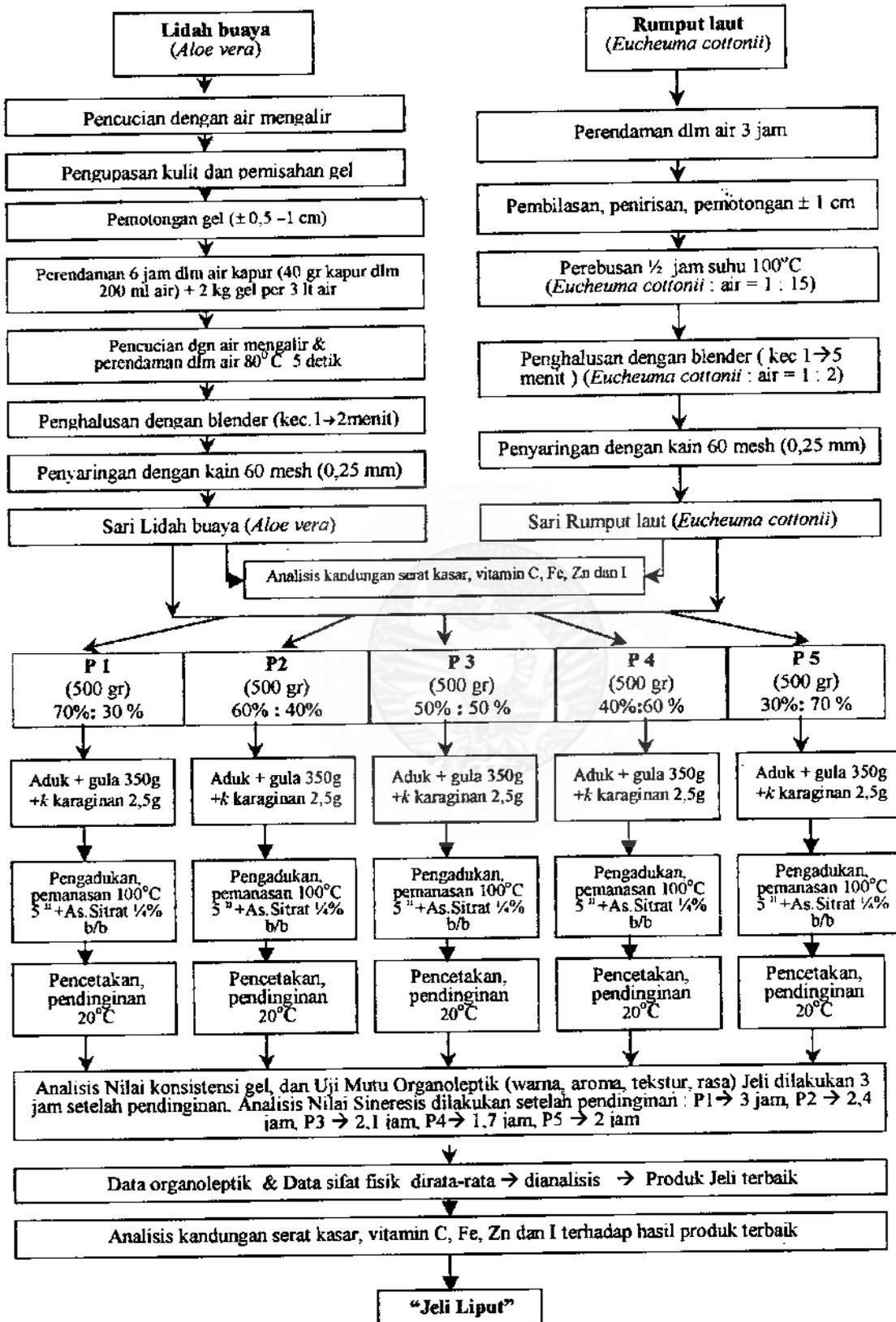
Data mutu organoleptik dimasukkan dalam tabel pada lampiran 7-10, kemudian ditentukan nilai mediannya, pada setiap perlakuan per panelis, kemudian ditentukan nilai median dari setiap perlakuan. Memasukkan data median setiap perlakuan dalam tabel analisis penentuan perlakuan terbaik (lampiran 12) bersama-sama dengan data sifat fisik.

4.6.4. Analisis Penentuan Hasil Terbaik

Analisis perlakuan yang terbaik (lampiran 12) diperoleh dengan perkalian setiap variabel mutu dengan bobot dari masing-masing mutu sebagai berikut :

Konsistensi gel	10	Aroma	10
Sineresis	10	Tekstur	10
Warna	9	Rasa	10

Jumlah total nilai yang tertinggi merupakan perlakuan yang terbaik. Produk jeli yang terbaik dimasukkan dalam termos es, kemudian dibawa ke Laboratorium Kesehatan Daerah Surabaya, untuk dianalisis kadar nilai gizinya (serat kasar, vitamin C, besi, seng dan iodium).



Gambar 4.1. Gambar Kerangka Operasional Penelitian

BAB 5

HASIL PENELITIAN

5.1. Karakteristik Bahan

Aloe vera merupakan jenis lidah buaya yang tidak menimbulkan keracunan baik pada manusia maupun hewan (Abdul Rahman, 2002). Bahan baku *Aloe vera* segar diperoleh dari kebun Ibu Nurtiningsih. Menurut Abdul Rahman (2002) daun yang diambil belum terlalu tua, yaitu yang mempunyai ciri berwarna hijau, berbintik putih, bagian tepi daun berduri lunak dan pucat, karena daun yang telah tua mempunyai rasa getir yang tajam. Sari gel *Aloe vera* dibuat tanpa pengenceran.

Nilai gizi sari gel *Aloe vera* (lampiran 11) sebagai bahan pembuat jeli, sebagai berikut :

Tabel 5.1. Nilai gizi sari gel *Aloe vera*

Komponen	Jumlah (Satuan)	Jumlah Per 100 g
Serat kasar	0,44 %	0,44 g
Vitamin C	0,12 %	120 mg
Besi (Fe)	0,88 ppm	0,088 mg
Seng (Zn)	1,00 ppm	0,1 mg
Iodium (I)	0 ppm	0 ug

Bahan baku *Eucheuma cottonii* kering diperoleh dari Toko “Bedak Barokah” Pasar Besar Kodya Malang. Perendaman *Eucheuma cottonii* kering menghasilkan berat ± 6 kali berat keringnya. Sari *Eucheuma cottonii* dibuat dengan penambahan air 2 kali berat *Eucheuma cottonii* basah.

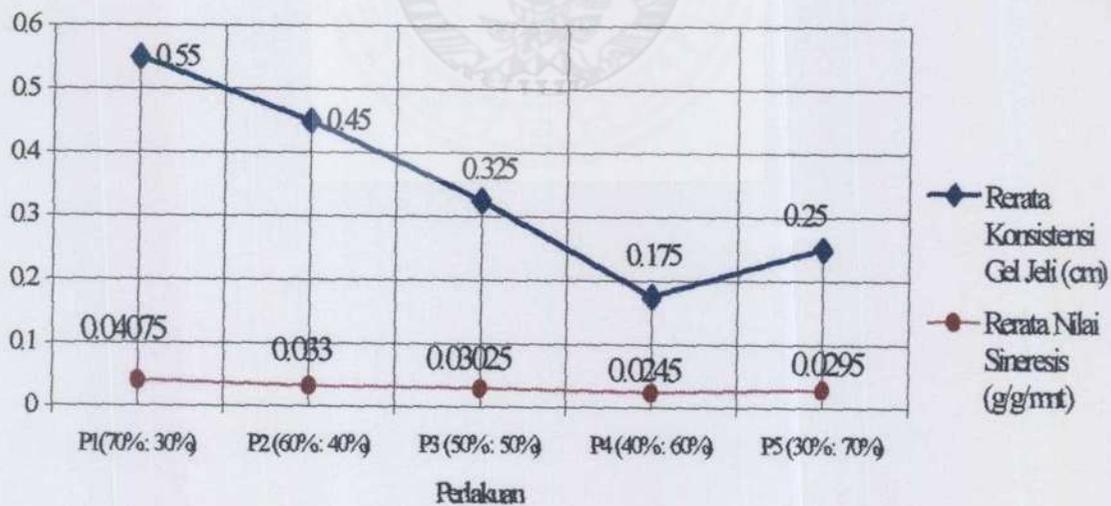
Nilai gizi sari *Eucheuma cottonii* (lampiran 11) sebagai bahan pembuat jeli adalah sebagai berikut :

Tabel 5.2. Nilai gizi sari *Eucheuma cottonii*

Komponen	Jumlah (Satuan)	Jumlah Per 100 g
Serat kasar	0,05 %	0,05 g
Vitamin C	0,02 %	20 mg
Besi (Fe)	0,07 ppm	0,007 mg
Seng (Zn)	0,83 ppm	0,083 mg
Iodium (I)	6,85 ppm	685 ug

5.2. Sifat Fisik Jeli (Nilai Konsistensi Gel dan Nilai Sineresis)

Nilai konsistensi gel dan nilai sineresis dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada setiap perlakuan dapat dilihat pada lampiran 5 dan 6. Perbedaan rerata nilai konsistensi gel dan nilai sineresis jeli pada setiap perlakuan secara jelas dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1. Grafik rerata nilai konsistensi gel dan sineresis jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada setiap perlakuan

Hasil konversi rerata nilai konsistensi gel dan sineresis jeli pada setiap perlakuan ke dalam skala ordinal adalah sebagai berikut :

Tabel 5.3. Nilai konversi rerata konsistensi gel dan nilai sineresis jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada setiap perlakuan ke dalam skala ordinal

Perlakuan (<i>Aloe vera</i> : <i>Eucheuma cottonii</i>)	Nilai Konsistensi Gel Jeli		Nilai Sineresis Jeli	
	Nilai Konversi	Ket	Nilai Konversi	Ket
P1 (70% : 30%)	4	Baik	5	Sangat baik
P2 (60% : 40%)	5	Sangat baik	5	Sangat baik
P3 (50% : 50%)	5	Sangat baik	5	Sangat baik
P4 (40% : 60%)	5	Sangat baik	5	Sangat baik
P5 (30% : 70%)	5	Sangat baik	5	Sangat baik

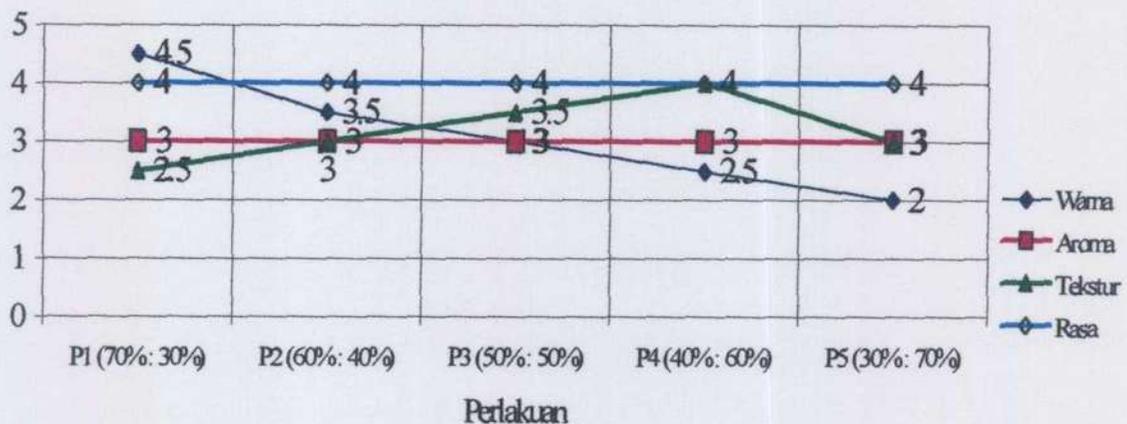
5.3. Mutu Organoleptik Jeli

Hasil penilaian mutu organoleptik jeli dari setiap perlakuan dapat dilihat pada lampiran 7. Median dari penilaian mutu organoleptik jeli sebagai berikut :

Tabel 5.4. Nilai median mutu organoleptik jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada setiap perlakuan

Perlakuan (<i>Aloe vera</i> : <i>Eucheuma cottonii</i>)	Nilai Median Mutu Organoleptik			
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
P1 (70% : 30%)	4,5	3	2,5	4
P2 (60% : 40%)	3,5	3	3	4
P3 (50% : 50%)	3	3	3,5	4
P4 (40% : 60%)	2,5	3	4	4
P5 (30% : 70%)	2	3	3	4

Perbedaan mutu organoleptik jeli secara jelas dapat dilihat pada gambar 5.2.



Gambar 5.2. Grafik median mutu organoleptik jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada setiap perlakuan

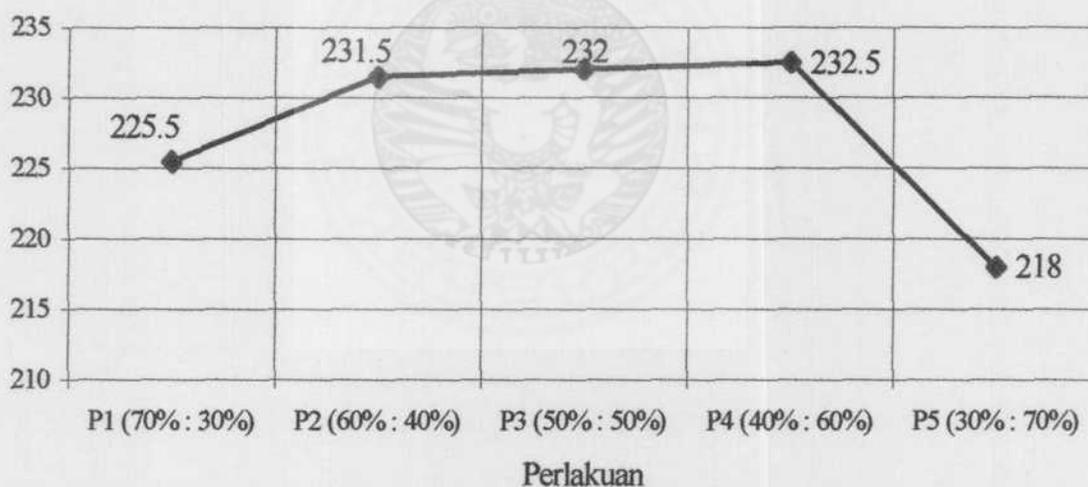
5.4. Data Analisis Perlakuan Terbaik

Data analisis perlakuan terbaik dapat dilihat pada lampiran 14, dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.5. Penilaian jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada setiap perlakuan

Perlakuan (<i>Aloe vera</i> : <i>Eucheuma cottonii</i>)	Jumlah Nilai Total
P1 (70% : 30%)	225,5
P2 (60% : 40%)	231,5
P3 (50% : 50%)	232
P4 (40% : 60%)	232,5
P5 (30% : 70%)	218

Hasil penilaian jeli pada setiap perlakuan dari yang terbaik sampai dengan yang terjelek secara jelas dapat dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3. Grafik nilai total penilaian jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* pada setiap perlakuan

5.5. Nilai Gizi Jeli pada Perlakuan Terbaik (Jeli Liput)

Perlakuan terbaik adalah jeli perlakuan 4 dengan jumlah nilai total 232,5 yang selanjutnya disebut sebagai “Jeli Liput”. Perlakuan 4 mempunyai proporsi sari gel *Aloe vera* sebesar 40% dan sari *Eucheuma cottonii* sebesar 60%. Nilai zat gizi jeli (lampiran 11) dari perlakuan 4 (P4) adalah sebagai berikut :

Tabel 5.6. Nilai gizi jeli Liput dari 40 % *Aloe vera* dan 60% *Eucheuma cottonii*

Komponen	Jumlah Per 100 g
Serat kasar	0,2 g
Vitamin C	40 mg
Besi (Fe)	0,035 mg
Seng (Zn)	0,08 mg
Iodium (I)	260 ug

Perubahan nilai gizi bahan pembuat jeli setelah menjadi jeli Liput adalah sebagai berikut :

Tabel 5.7. Perubahan nilai gizi bahan pembuat jeli dan setelah menjadi jeli Liput dari 40% *Aloe vera* dan 60% *Eucheuma cottonii*

Komponen	Bahan jeli per 100 g			Jeli Liput Per 100 g (C)	Persentase Nilai gizi C/(A+B)
	<i>Aloe vera</i> 40 g (A)	<i>E. cottonii</i> 60 g (B)	Jumlah (A+B)		
Serat kasar	0,176 g	0,03 g	0,206 g	0,20 g	97,09 %
Vitamin C	0,048 g	0,012 g	0,06 g	0,04 g	66,67 %
Besi (Fe)	0,0352 mg	0,042 mg	0,0394 mg	0,035 mg	88,83 %
Seng (Zn)	0,04 mg	0,0498 mg	0,0898 mg	0,08 mg	89,09 %
Iodium (I)	0 ug	411 ug	411 ug	260 ug	63,26 %

Nilai gizi jeli Liput dibandingkan dengan angka kecukupan gizi rata-rata yang dianjurkan (KGA) per orang per hari (Soekirman dan Arum Atmawikarta, 1999) adalah sebagai berikut :

Tabel 5.8. Perbandingan nilai gizi jeli Liput (per 10 gram) dengan angka kecukupan gizi rata-rata yang dianjurkan (KGA) tahun 1998*

Komponen	Jeli liput per 10 g	Pria 46-59 thn		Wanita 46-59 thn		Anak 7-9 thn	
		KGA	%	KGA	%	KGA	%
Serat kasar (g)	0,02	25**	0,08	25**	0,08	25**	0,08
Vit C (mg)	4	60	6,67	60	6,67	45	8,89
Fe (mg)	0,0035	13	0,027	14	0,025	10	0,035
Zn (mg)	0,008	15	0,053	15	0,053	20	0,04
I (ug)	26	150	17,33	150	17,33	120	21,67

* Soekirman dan Arum Atmawikarta (1999)

** berdasarkan konsensus PERKENI dalam Sarwono Waspadji (2002).

5.6. Nilai Ekonomi Jeli Liput

Nilai ekonomi jeli dari perlakuan yang terbaik (jeli Liput) adalah sebagai berikut :

Tabel 5.9. Biaya pembuatan jeli Liput (per 500 g Jeli)

Uraian	Kebutuhan	Biaya (Rp)
Sari gel <i>Aloe vera</i>	200 g	250
Sari <i>Eucheuma cottonii</i>	300 g	750
Gula pasir	300 g	1320
Asam sitrat	0,75 g	25
Kapur sirih	40 g	25
Kappa Karaginan	2,5 g	1000
Bahan bakar + listrik		500
Pengemasan		675
Tenaga		300
Jumlah		4845

Keterangan : Biaya untuk setiap wadah jeli Liput (kemasan 10 g)
 $= 4845 : 50 = \text{Rp. } 96,9,-$

BAB 6

PEMBAHASAN

Pembentukan gel jeli dari *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii* melibatkan beberapa faktor, yaitu : pH, lama pemanasan, suhu pemanasan, pemakaian zat pembantu seperti CaCO_3 , gula pasir, asam sitrat dan tepung kappa karaginan yang mengandung kalium.

Penelitian dititikberatkan pada proporsi bahan utama pembuatan jeli yaitu *Aloe vera* dan *Eucheuma cottonii*, sedangkan faktor-faktor lainnya seperti pH, lama pemanasan, suhu pemanasan, perendaman dengan CaCO_3 , penambahan gula pasir, asam sitrat dan tepung karaginan yang mengandung kalium pada setiap perlakuan ditetapkan sama. *Eucheuma cottonii* adalah sumber kappa karaginan yang ditambahkan dalam pembuatan jeli.

Menurut Laode (2002) kadar karaginan *Eucheuma* di Indonesia sebesar 61,5%–67,5% berat kering. Setiap 100 g *Eucheuma* bila direndam dalam air selama 3 jam beratnya menjadi ± 600 g, sehingga setiap 100 g *Eucheuma* basah mengandung kappa karaginan sebesar 10,5 g – 11,25 g. Pembuatan sari *Eucheuma cottonii* dilakukan penambahan air sebanyak 2 kali berat *Eucheuma cottonii* basah, sehingga kandungan kappa karaginnannya berkisar 3,5 g – 3,75 g per 100 g sari *Eucheuma cottonii*, atau bahkan berkurang karena proses penyaringan.

Berdasarkan penelitian pendahuluan, sumbangan kappa karaginan tersebut pada setiap perlakuan ternyata belum menghasilkan gel jeli yang kental dan

homogen, sehingga perlu ditambahkan tepung kappa karaginan yang diperkaya dengan kalium.

Cpkelco (2004) menyatakan untuk menghasilkan gel jeli yang kental dan homogen ditambahkan tepung kappa karaginan murni maksimal 3% dari berat bahan jeli. Penambahan tepung kappa karaginan (yang di dalamnya mengandung kalium) pada setiap perlakuan dalam penelitian adalah sebesar 0,5% dari berat bahan (2,5 g/500 g bahan), sehingga sisa kekurangan kappa karaginan guna membentuk gel jeli diperoleh dari *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan. Semakin banyak *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan dalam adonan jeli, maka kadar kappa karaginan adonan semakin meningkat.

6.1. Sifat Fisik Jeli

Proses pembentukan gel jeli dapat dijelaskan sebagai berikut : pada proses pemanasan lebih dari 75⁰ C selama \pm 5 menit dan pengadukan, kappa karaginan akan larut (Acroyali, 2004). Dibantu oleh pH \pm 4 (Cpkelco, 2004) dan kehadiran kalsium dan kalium yang sesuai (Acroyali, 2004), proses pembentukan jeli akan lebih baik.

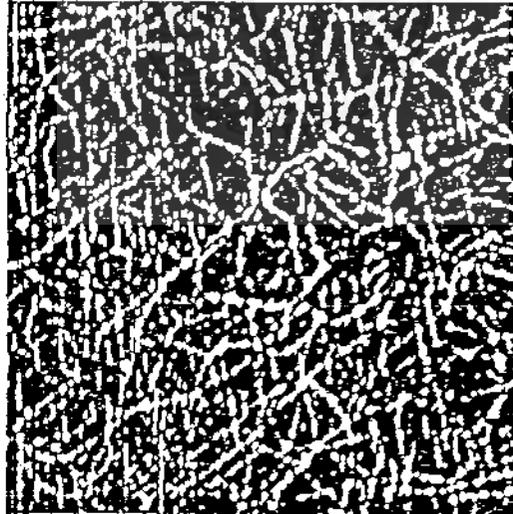
Proses berikutnya pada pendinginan \pm 20⁰ C, dua molekul karaginan membentuk ikatan *double helix* yang mengikat rantai molekul menjadi bentuk jaringan tiga dimensi atau gel (Winarno, 1990), seperti yang terlihat pada gambar 2.5.

Kappa karaginan tersusun dari α (1 \rightarrow 3) D galaktosa – 4 sulfat dan β (1 \rightarrow 4) 3,6 anhydro D galaktosa. Di samping itu sering juga mengandung D-galaktosa-6 sulfat ester dan 3,6 anhydro-D galktosa 2-sulfat ester. Adanya gugus 6-sulfat, dapat menurunkan daya gelasi dari karaginan, tetapi dengan pemberian alkali (Winarno,

1990), dalam hal ini adalah dengan perlakuan perendaman *Aloe vera* dalam larutan CaCO_3 , menurut Winarno (1990) mampu menyebabkan terjadinya *transeliminasi* gugusan 6-sulfat, yang menghasilkan terbentuknya 3,6 anhydro D galaktosa, dengan demikian derajat keseragaman molèkul meningkat dan daya gelasinya juga bertambah.

Kalium dalam tepung kappa karaginan akan membantu menguatkan ikatan gel jeli yang terbentuk. Bentuk ikatan kalium dengan kappa karaginan dapat dilihat pada gambar 2.7.

Proses pembentukan gel juga dapat dilihat dengan mikroskop atom seperti pada gambar berikut :



Gambar 6.1 Pembentukan gel oleh kappa karaginan dilihat dengan mikroskop atom pada ukuran 1 x 1 um (Morris, 1998)

6.1.1. Konsistensi Gel Jeli

Nilai konsistensi gel menunjukkan kekokohan atau kemantapan jeli. Nilai konsistensi gel yang tinggi menunjukkan penurunan kekokohan atau kemantapan gel jeli. Nilai konsistensi gel jeli pada setiap perlakuan yang berbeda-beda berhubungan dengan proporsi *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan. Gambar 5.1. terlihat nilai konsistensi gel jeli pada perlakuan 1, 2, 3 dan 4 menunjukkan penurunan, yang berarti semakin meningkatnya kekentalan dan kehomogenan serta kekokohan gel jeli.

Peningkatan kekentalan dan kehomogenan jeli disebabkan meningkatnya jumlah kappa karaginan (Cpkelco, 2004). Kemampuan pembentukan gel yang baik adalah pada perlakuan 4, dimana jumlah *Eucheuma cottonii* yang ditambahkan sebesar 60%. Jumlah total tepung kappa karaginan dan kappa karaginan dari *Eucheuma cottonii* pada perlakuan 4 dibantu faktor-faktor lain (pH, suhu dan lama pemanasan serta zat tambahan) mampu membentuk gel secara maksimal. Pemberian 60% *Eucheuma cottonii* merupakan titik maksimal pembentukan gel, selanjutnya pada perlakuan 5 dengan kondisi proses yang sama, kemampuan pembentukan gelnnya menurun (gambar 5.1). Jumlah kappa karaginan perlakuan 5 yang turut meningkat tidak mampu membentuk gel dengan baik atau telah mengalami kejenuhan dalam membentuk gel.

Melihat fenomena ini perlu dilakukan penelitian lanjut untuk meneliti faktor-faktor yang menyebabkan penurunan kekokohan gel jeli pada perlakuan 5.

Gambar 5.1 dan 5.2 menunjukkan nilai konsistensi gel ini berhubungan dengan keadaan tekstur jeli, di mana panelis menilai perlakuan 1 sampai dengan 4 terjadi peningkatan kekokohan gel dan sebaliknya terjadi penurunan kembali kekokohan gel pada perlakuan 5, dengan kata lain bahwa semakin tinggi nilai

konsistensi gel semakin rendah nilai teksturnya karena gel jeli yang dihasilkan semakin lembek.

Hasil konversi rerata nilai konsistensi gel jeli pada setiap perlakuan ke dalam skala ordinal menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki mutu yang sangat baik (skor 5) yang berada pada rentang nilai 0,0 – 0,5 cm, kecuali perlakuan 1 memiliki nilai baik (skor 4) yang berada pada rentang nilai 0,5 – 1,0 cm.

6.1.2. Sineresis Jeli

Sineresis adalah merembesnya cairan dari jeli, dimana air tidak terikat dengan kuat oleh komponen bahan yang ada dalam jeli. Perbedaan proporsi *Aloe vera* dan *Eucommia cottonii* pada setiap perlakuan menghasilkan nilai sineresis yang berbeda. Terjadinya penurunan nilai sineresis pada perlakuan 1 sampai dengan 4 ditentukan oleh bertambahnya jumlah kappa karaginan dan kemampuannya untuk membentuk ikatan yang kokoh dalam memerangkap air yang ada di bahan jeli meningkat, sehingga nilai sineresisnya menurun.

Kenaikan nilai sineresis pada perlakuan 5 menunjukkan kemampuan kappa karaginan menurun (jenuh) dalam membentuk ikatan yang kokoh, yang kemungkinan disebabkan meningkatnya total padatan terlarut bahan jeli.

Gambar 5.1 menunjukkan hubungan antara nilai sineresis dengan konsistensi gel, dimana semakin tinggi nilai konsistensi gel semakin tinggi nilai sineresis gel jeli. Hal ini sesuai penelitian Zainal Abidin dkk. (2001) bahwa semakin kokoh gel jeli semakin rendah terjadinya perembesan airnya.

Hasil konversi rerata nilai sineresis gel jeli pada setiap perlakuan ke dalam skala ordinal menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki mutu yang sangat baik (skor 5) yang berada pada rentang nilai 0,0 – 2,0 g/g/menit.

6.2. Mutu Organoleptik Jeli

6.2.1. Warna

Mutu warna merupakan salah satu penentu penilaian mutu jeli. Menurut Margono (2000) dan BPPT (2002), mutu jeli semakin meningkat bila kecerahan dan kejernihannya meningkat.

Uji mutu warna jeli (gambar 5.2) oleh panelis dari setiap perlakuan menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan *Eucheuma cottonii*, semakin keruh (tidak jernih) jeli yang dihasilkan. Sari *Aloe vera* berwarna jernih, sedangkan sari *Eucheuma cottonii* mempunyai warna putih, sehingga penambahannya meningkatkan kepekatan warna jeli menjadi keputihan. Hasil penilaian menunjukkan bahwa mutu warna perlakuan 1 (median = 4,5) adalah terbaik (jernih) dibandingkan perlakuan yang lain, sedangkan perlakuan 5 (2) adalah terjelek (keruh keputihan) mutu warnanya.

6.2.2. Aroma

Berdasarkan analisis diperoleh hasil bahwa penilaian kesukaan panelis terhadap aroma jeli adalah sama pada semua perlakuan, yaitu dengan nilai median 3 pada masing-masing perlakuan (Gambar 5.2). Peningkatan kesukaan panelis terhadap aroma jeli Liput dapat dilakukan dengan menambahkan aroma lainnya, contohnya *mocca*, *strawberry* dan *pandan*.

6.2.3. Tekstur

Rentang median pada penilaian uji mutu tekstur jeli adalah 2,5 – 4. Gambar 5.2 menunjukkan adanya peningkatan nilai tekstur dari perlakuan 1 sampai dengan 4. Perlakuan 4 mempunyai mutu tekstur yang terbaik (median = 4), yaitu gel jeli yang dihasilkan berada pada rentang skor 4 (cukup kental dan homogen). Perlakuan 5

(median = 3) bila dibandingkan dengan perlakuan 4 menunjukkan penurunan nilai tekstur, tekstur gel menjadi lebih kental namun kurang kokoh seperti perlakuan 4, sehingga lebih lembek.

Seperti telah dijelaskan di atas bahwa tekstur jeli terlihat berhubungan erat dengan nilai konsistensi gel, bahwa semakin tinggi nilai konsistensi gel semakin rendah nilai teksturnya karena gel jeli yang dihasilkan semakin lembek dan kekokohnya berkurang, sehingga untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjut untuk meneliti faktor-faktor yang menyebabkan penurunan kekokohan gel jeli dan tekstur pada perlakuan 5 (P5).

6.2.4. Rasa

Mutu rasa jeli yang diharapkan menurut Margono (2000) dan BPPT (2002), adalah rasa manis. Berdasarkan analisis diperoleh hasil bahwa penilaian kesukaan panelis terhadap rasa kemanisan jeli adalah sama pada semua perlakuan, yaitu dengan nilai median 4 pada masing-masing perlakuan (Gambar 5.2).

6.3. Analisis Perlakuan Terbaik

Analisis perlakuan terbaik ditujukan untuk menentukan perlakuan yang terbaik dari lima perlakuan yang ada. Instrumen penentuan perlakuan terbaik didasarkan metode pembobotan pada setiap variabel yang berpengaruh dalam penelitian, yaitu sifat fisik (konsistensi gel dan nilai sineresis) dan mutu organoleptik jeli (warna, aroma, tekstur dan rasa).

Berdasarkan analisis penilaian (gambar 5.3) didapatkan hasil bahwa perlakuan yang terbaik adalah perlakuan 4 (P4) dengan total nilai tertinggi, yaitu 232,5. Secara berurutan disusul perlakuan 3 (232), perlakuan 2 (231,5), perlakuan 1 (225,5) dan perlakuan 5 (218). Perlakuan 4 (P4) untuk selanjutnya disebut sebagai “Jeli Liput”,

yaitu jeli yang terbuat dari 40% sari gel *Aloe vera* dan sari *Eucheuma cottonii* sebesar 60%.

6.4. Nilai Zat Gizi Jeli Liput

6.4.1. Perbandingan Nilai Gizi Jeli Liput dengan Bahan Pembuat Jeli

Nilai gizi jeli Liput (tabel 5.10) bila dibandingkan dengan nilai gizi bahannya menunjukkan adanya penurunan. Serat kasar yang hilang mencapai 2,91% (0,006 g), vitamin C hilang mencapai 33,33% (0,02 g), besi 11,17% (0,0044 mg), seng 10,91% (0,0098 mg), dan iodium 36,74% (151 ug).

Serat kasar terdiri dari beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa dan non karbohidrat seperti polimer lignin, beberapa gum dan mucilage (Gaman and Sherington, 1994). Penurunan kadar serat setelah menjadi jeli disebabkan oleh proses perendaman *Aloe vera* dengan larutan CaCO_3 yang mempunyai efek alkali pada adonan. Hal ini sesuai pendapat Goldberg and Williams (1991) bahwa beberapa jenis serat seperti hemiselulosa merupakan serat yang tidak larut air tetapi larut dalam perlakuan alkali.

Penurunan vitamin C jeli disebabkan oleh perlakuan seperti pemanasan $\pm 100^\circ \text{C}$, dan pemberian suasana alkalis oleh proses perendaman CaCO_3 . Hal ini didukung oleh pendapat Mary (1993), bahwa vitamin C dalam bahan makanan merupakan zat gizi yang mudah rusak karena mudah teroksidasi oleh suhu tinggi, senyawa-senyawa alkalis dan cahaya. Robert Harris dan Endel Karmas (1989) menambahkan bahwa vitamin C mudah rusak oleh oksigen (udara) terlarut, ukuran partikel bahan yang kecil dan adanya logam berat Cu serta Fe, sehingga penyusutannya dapat mencapai 100%. Vitamin C juga dapat rusak pada pH netral (7) tetapi lebih stabil pada suasana asam (<7).

Vitamin C mengubah Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} dan Cu^{2+} menjadi zat dengan bilangan oksidasi lebih rendah sehingga mencegah reaksi yang dapat dilakukan oleh Fe^{3+} dan Cu^{2+} , sehingga vitamin C dapat melindungi asam lemak esensial, asam amino esensial, vitamin A, vitamin E, thiamin, asam folat, dan membuat besi lebih tersedia (Cort, dkk. 1975 dalam Robert Harris dan Endel Karmas, 1989).

Menurut Robert Harris dan Endel Karmas (1989) mineral besi dan seng tidak nyata dipengaruhi oleh perlakuan kimia dan fisika, namun ada kemungkinan dioksidasi oleh oksigen menjadi bentuk yang valensinya tinggi. Penyusutan maksimal akibat dimasak adalah 3 %. Penurunan kadar besi serta seng pada jeli Liput lebih dari 3% belum diketahui pasti penyebabnya, sehingga penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk memperoleh produk jeli yang berkualitas serta tinggi nilai gizinya.

Adanya penurunan mineral iodium jeli Liput (36,74%) bila dibandingkan bahannya disebabkan oleh perlakuan pemanasan pada proses pembuatan jeli. Menurut Sediaoctama (1987), dalam suasana panas reaksi berjalan cepat dan penguapan iodium akan bertambah.

6.4.2. Perbandingan Nilai Gizi Jeli Liput dengan Kecukupan Gizi yang Dianjurkan (KGA)

Perbandingan nilai gizi Jeli Liput dengan kecukupan gizi yang dianjurkan (KGA) tahun 1998 (Soekirman dan Arum Atmawikarta, 1999) dan konsensus Perkeni dalam Sarwono Waspadji, 2002) (Tabel 5.8) menjelaskan bahwa rata-rata pemenuhan kecukupan serat kasarnya adalah 0,08 % jika jeli Liput dikonsumsi sebanyak 10 gram perhari, sehingga menurut Mary (1993) akan membantu mengatasi masalah

akibat kekurangan serat (hemoroid, kanker) dan mencegah terjadinya penyakit divertikulosis, kanker kolon dan hemoroid.

Pemenuhan kecukupan gizi vitamin C dari jeli Liput untuk pria (46-59 tahun) 6,67%, wanita (49-59 tahun) 6,67% dan anak (7-9 tahun) 8,89%, bila mengkonsumsi 10 gram perhari, sehingga bila konsumsinya cukup bersama-sama makananan sehari-hari menurut Deddy (1993¹) dapat membantu penyerapan besi, meningkatkan daya tahan tubuh, meningkatkan aktivitas pagositas sel darah putih. Vitamin C terbukti efektif dalam mengobati penyakit anemia megaloblastik (Deddy, 1993²)

Pemenuhan kecukupan gizi besi dari jeli Liput untuk pria (46-59 tahun) 0,027%, wanita (49-59 tahun) 0,025% dan anak (7-9 tahun) 0,035%, bila mengkonsumsi 10 gram perhari. Kontribusi 10 gram jeli Liput dalam pemenuhan kecukupan besi terlihat masih kecil, namun bila jumlah konsumsinya ditingkatkan sebesar 100 g, masih dapat bersaing dengan kontribusi buah terhadap kecukupan besi, seperti tercantum dalam daftar analisis bahan makanan (Oey Kam Nio, 1992), dimana nenas mengandung besi 0,3 mg/100 g, jeruk manis air (0,2 mg/100 g), mangga masak pohon (0,2 mg/100 g), atau apel (0,3 mg/100 g). Kontribusi jeli Liput dalam pemenuhan mineral besi akan membantu masyarakat Indonesia yang menderita anemia, dimana menurut Sunarko (2002) berdasarkan survei sensus penduduk tahun 2000 menunjukkan dari 200 juta penduduk Indonesia yang berisiko menderita anemia masih berkisar lebih dari 100 juta orang dengan prevalensi anemia 50,9% ibu hamil, 40,5% balita, 4,7% anak usia sekolah, 57,1% remaja putri, 39,5% wanita usia subur, 48,9% usia produktif, dan 57,9% usia lanjut.

Pemenuhan kecukupan gizi seng dari jeli Liput untuk pria (46-59 tahun) 0,053%, wanita (49-59 tahun) 0,053% dan anak (7-9 tahun) 0,04%, bila mengkonsumsi 10 gram perhari.

Pemenuhan kecukupan gizi iodium dari jeli Liput untuk pria (46-59 tahun) 17,33%, wanita (49-59 tahun) 17,33% dan anak (7-9 tahun) 21,67%, bila mengkonsumsi 10 gram perhari, sehingga bila mengkonsumsi kurang lebih 120 gram sampai 150 gram jeli Liput maka kecukupan iodium sebesar 120 ug–150 ug/hari akan terpenuhi. Mengingat dampak GAKI mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan fisik, syaraf, psikis dan mental (Bambang, 2002), serta tingginya prevalensi gondok (TGR) anak sekolah (Moeljanto, 1998) maka penyebaran jeli Liput di daerah endemik gondok sangat membantu program pemberantasan GAKI.

6.5. Nilai Ekonomi Jeli Liput

Tabel 5.12 menunjukkan bahwa setiap 10 gram Jeli Liput yang diproduksi membutuhkan biaya sebesar Rp 96,9,- termasuk bahan bakar, tenaga dan pengemasan. Mengingat di masyarakat juga banyak makanan sejenis yang dijual dengan harga Rp 100, dengan demikian harga jeli Liput kemungkinan besar akan terjangkau masyarakat, baik di daerah endemik gondok atau di daerah lain yang membutuhkan untuk meningkatkan konsumsi serat kasar, vitamin C, mikro mineral besi dan seng dalam makanan sehari-hari mereka. Disamping nilai gizi tersebut kontribusi jeli Liput masih banyak lagi, seperti zat gizi lainnya (asam-asam amino esensial, manosa dan jenis karbohidrat lainnya, protein, lemak, vitamin dan mineral penting lainnya) (Anonymous, 2002), enzim-enzim (karboksipeptidase, bradikinas, katalase, oksidase, amilase) (Furnawanthi, 2002), yang mana menurut beberapa penelitian kandungan *Aloe veranya* bermanfaat untuk menghambat pertumbuhan

HIV-1, meningkatkan kemungkinan sel terinfeksi HIV, menstimulasi sistem kekebalan tubuh terutama sel T4 helper, meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan mengaktifkan *macrophage* (FLP, 2004), mengurangi massa tumor dan frekuensi metastase selnya (Gibrel dan Pahinskii (1986), mengatur keasaman lambung, meningkatkan kerja lambung, dan menekan populasi mikroorganisme usus tertentu, menghilangkan sembelit dan luka dinding usus (Jeffrey, 1985).

Peranan jeli Liput terhadap masalah kesehatan manusia di atas tentunya harus lebih dibuktikan lagi melalui penelitian-penelitian lanjut, sehingga mampu memberikan kontribusi yang lebih luas kepada kesehatan masyarakat.



BAB 7

PENUTUP

7.1. Kesimpulan

Nilai konsistensi gel jeli pada setiap perlakuan berbeda-beda berhubungan dengan kandungan kappa karaginan. Penurunan nilai konsistensi gel jeli pada perlakuan 1-4 menunjukkan semakin meningkatnya kekentalan dan kehomogenan serta kekokohan gel jeli. Perlakuan 4 (40% *Aloe vera* + 60% *Eucheuma cottonii*) memiliki kekokohan dan kehomogenan gel terbaik dan merupakan titik maksimal pembentukan gel. Terdapat hubungan antara nilai konsistensi gel dengan keadaan tekstur jeli, bahwa semakin tinggi nilai konsistensi gel semakin rendah nilai teksturnya karena gel jeli yang dihasilkan semakin lembek. Penilaian tekstur perlakuan 4 adalah tertinggi, dengan nilai median 4 (cukup kental dan homogen).

Kecenderungan penurunan nilai sineresis pada perlakuan 1 sampai dengan 4 dipengaruhi oleh meningkatnya kappa karaginan. Perlakuan 4 memiliki nilai sineresis terendah (median 0,175 g/g/menit). Terdapat hubungan antara nilai sineresis dengan konsistensi gel, bahwa semakin tinggi nilai konsistensi gel semakin tinggi nilai sineresis gel jeli.

Mutu warna jeli dari perlakuan 1-5 mengalami penurunan kejernihan dan kecerahannya (semakin keputihan), akibat meningkatnya proporsi *Eucheuma cottonii*. Perlakuan 1 memiliki kejernihan dan kecerahan terbaik (median 4,5).

Kesukaan panelis terhadap aroma perlakuan 1-5 adalah sama (median 3), demikian juga mutu rasa perlakuan 1-5 menunjukkan tidak berbeda (median 4).

Perlakuan yang terbaik adalah perlakuan 4 (P4) yang terbuat dari 40% sari gel *Aloe vera* dan sari *Eucheuma cottonii* sebesar 60% dengan total nilai tertinggi, yaitu 232,5, disusul P3 (232), P2 (231,5), P1 (225,5) dan P5 (218).

Proses pengolahan menurunkan semua zat gizi. Serat kasar yang hilang mencapai 2,91% (0,006 g), vitamin C hilang mencapai 33,33% (0,02 g), besi 11,17% (0,0044 mg), seng 10,91% (0,0098 mg), dan iodium 36,74% (151 ug). Penurunan nilai gizi disebabkan beberapa faktor yaitu perendaman dalam larutan kapur, pemanasan, oksidasi oleh O₂,

Konsumsi jeli Liput 10 gram per hari mampu memenuhi kecukupan serat kasar rata-rata 0,08 %; vitamin C 6,67% (pria 46-59 tahun), 6,67% (wanita 49-59 tahun) dan 8,89% (anak 7-9 tahun); mikro mineral besi 0,027% (pria 46-59 tahun), 0,025% (wanita 49-59 tahun) dan 0,035% (anak 7-9 tahun); mikromineral seng 0,053% (pria 46-59 tahun), 0,053% (wanita 49-59 tahun) dan 0,04% (anak 7-9 tahun); serta mikro mineral iodium pada pria (46-59 tahun) 17,33%, wanita (49-59 tahun) 17,33% dan anak (7-9 tahun) 21,67%.

Nilai ekonomi jeli Liput (per 10 g) yang diproduksi membutuhkan biaya sebesar Rp 96,9,- termasuk bahan bakar, tenaga dan pengemasan.

7.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjut tentang faktor-faktor yang menyebabkan penurunan kekokohan gel jeli dan peningkatan nilai sineresis serta menurunnya nilai tekstur gel jeli pada perlakuan 5 (P5).

2. Perlu adanya penelitian lanjut untuk mengetahui pengaruh proses-proses pengolahan terhadap kandungan zat-zat gizi serta pengaruh penyimpanan produk jeli terhadap kandungan gizi dan mutu organoleptik jeli.
3. Peningkatan kesukaan panelis terhadap aroma jeli Liput dapat dilakukan dengan menambahkan aroma lainnya, contohnya *mocca*, *strawberry* dan pandan.
4. Mengingat besarnya kandungan mikro mineral iodium dalam jeli Liput dan rendahnya harga produksi jeli Liput, maka penyebaran jeli Liput di daerah endemik gondok sangat membantu program pemberantasan GAKI.
5. Perlu penelitian lebih lanjut tentang peranan jeli Liput terhadap masalah kesehatan manusia seperti pengaruhnya dalam membantu kesembuhan penderita penyakit degeneratif (penurunan kolesterol darah, diabetes mellitus); peranannya dalam membantu menghambat pertumbuhan HIV-1, meningkatkan kemungkinan sel terinfeksi HIV, menstimulasi sistem kekebalan tubuh terutama sel T4 helper, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, membantu mengurangi massa tumor dan frekuensi metastase selnya, keasaman lambung, peningkatan kerja lambung, pertumbuhan populasi mikroorganisme usus tertentu, menghilangkan sembelit; serta pengaruhnya terhadap luka dinding usus.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahman, dkk. 2002. **Teknologi Tepat Guna. Tekno Pangan dan Agroindustri. Volume 1 No. 6.** Institut Pertanian Bogor. UPT IPB. Hlm. 79-81.
- Acroyali. **Carrageenan.** Acroyali Holding Qingdao CO. Ltd. China. <http://www.acroyali.com/carrageenan.htm> (diakses : 26-02-2004).
- ADA. 2002. Health Implication of Dietary Fiber. Articles and Journal of Fiber and Disease. **Journal of The American Dietetic Assosiation.** Volume 102 number 7 July 2002. pp. 993-997.
- Agarwal. 1985. **Prevention of Atheromatous Heart Disease.** Angiology Vol. 36 No. 8 Agustus 1985. <http://wholeleaf.com/aloeverainfo/aloeveraheartdisease> (diakses : 26-02-2004).
- Anonymous. 1990. **Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut.** Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Jakarta.
- _____. 2000. **Product Information PT Amarta Carregen Indonesia.** Pasuruan Jawa Timur.
- _____. 2002. **Jenis Tanaman Alga. Alga Merah.** Cakrawala Iptek. IPTEKnet.BPPT. Jakarta. http://www.iptek.net.id/ind/cakra_alga/alga_idx.php?alga=merah&id=35 (diakses : 4-2-2004).
- Apriantono, dkk. 1989. **Analisis Pangan.** PAU Pangan dan Gizi, Bogor : IPB.
- Armpi. 1993. **Teknologi Penanganan dan Pengolahan Rumput Laut.** Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi, Jakarta. Hlm.1.
- Arsiniati M. Brata Arbai. 2003. **Peluang Makanan Tradisional Sebagai Makanan Fungsional.** Seminar Nasional Makanan Tradisional. 20-10-2003. Surabaya : Pusat Kajian Makanan Tradisional Lembaga Penelitian Universitas Airlangga bekerja sama dengan Badan Ketahanan Pangan Jawa Timur Badan Bimas Ketahanan Pangan Deptan. Hlm 54-56.
- Astawan. 1991. **Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna.** Jakarta : Akademika Pressindo. Hlm. 27-35.
- Bambang Wirjatmadi. 2002. **Penyebaran Gondok di Daerah Dataran Rendah di Jatim : suatu Masalah karena Kekurangan Konsumsi Iodium?** Konas XII Persagi. Surabaya. : Bagian Gizi Kesmas. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga. Hlm 388.

- Banggi Region Picture Gallery. 2002. http://www.borneowetnwild.com/IMAGES/Gallery_Banggi/ap_eucheuma.htm (diakses : 31-03-2004).
- Belitz, H dan Grosch. 1987. **Food Chemistry**. New York : Heidelberg. P.112.
- BPK Penabur. 2002. Minuman Segar Lidah Buaya. **Artikel Minuman Segar Lidah Buaya**. No. 2 tahun 2002. Jakarta : <http://beritajkt.penabur.org> (diakses : 12-12-2003).
- BPPT. 2002. **Pengolahan Pangan Selai dan Jeli Buah**. Teknologi Tepat Guna. Menteri Negara Riset dan Teknologi, Jakarta: BPPT. http://www.iptek.net.id/ind/warintek/Pengolahan_pangan_idx.php?doc=6d42 (diakses : 4-2-2004).
- Buckle,KA.,*et al.* 1987. **Ilmu Pangan**. Penterjemah H. Purnomo dan Adiono. Jakarta : UI Press. Hlm. 169-171.
- Charley, H. 1970. **Food Science**. John Wiley and Sons. New York. P. 224.
- Concentrated Aloe Corporation (CAC). 2002. **Test Method for Aloe vera Gel**. 123 N. Orchard Street, Building 4A Ormond Beach, FL 32174. <http://www.conaloe.com> (diakses : 5-2-2004).
- Cpkelco. 2004. **Carrageenan**. http://www.cpkelco.com/carrageenan/gelling_mechanism.html (diakses : 5-02-2004).
- Cross. 1984. **Preserves in Food Industries Manual**. Washington : Leonard Hill. p. 83.
- Deddy M, Nurheni S Palupi, M. Astawan, 1993¹. **Metabolisme Zat Gizi. Sumber, fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia**. Buku 1. Bogor : Pustaka Sinar Harapan dan PAU Pangan dan Gizi, IPB. Hlm. 41.
- Deddy M, Nurheni S Palupi, M. Astawan, 1993². **Metabolisme Zat Gizi. Sumber, fungsi dan Kebutuhan bagi Tubuh Manusia**. Buku 2. Bogor : Pustaka Sinar Harapan dan PAU Pangan dan Gizi, IPB. Hlm. 151-167.
- Degussa. 2003. **Degussa Texturant System**. Bauplc. http://www.texturant_system.com (diakses : 03-05-2004).
- Dinas Urusan Pangan Kota Pontianak. 2002. **Manfaat, Khasiat, dan Kandungan Lidah Buaya**. Pontianak : CV. Marzuqfalah Infomedia. <http://www.pontianak.go.id/aloe/kualitas.html> (diakses : 29-01-2004).
- Djoko Moeljanto, dkk. 1998. **Survei Nasional Pemetaan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY)**. Jakarta : Pusat Penelitian dan

Pengembangan Gizi Kerjasama Direktorat Bina Gizi Masyarakat, Departemen Kesehatan RI.

Eskin NAM, Henderson dan Townsend. 1987. **Biochemistry of Food**. Newyork : Academic Press. p. 123.

FLP. 2004. **A Comprehensive Aloe vera Study**. FLP Aloe vera.co.uk http://www.flp_aloevera.co.uk/Aloe%20_Vera%20_Study%20_1.html (diakses: 26-02-2004).

Furnawanthi. 2002. **Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib**. Tangerang : PT. Agro Media Pustaka. Hlm. 3-30.

Gaman dan Sherington. 1981. **Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi**. Edisi Kedua, Yogyakarta : Gajahmada Press. Hlm. 34,39.

Garuda International. 2003. **Typical Composition of Aloe vera Gel**. <http://www.garudaint.com/dtyalogi.htm>. (diakses : 31-03-2004).

Imeson. 1999. **Thickening and Gelling Agents for Food**. Maryland : Aspen Publishe. Inc. Gaithersburg. P. 71

Jacobs. 1968. **The Chemical Analysis of Food and Food Product**. New Jersey. USA : Van Nostrand Company. Inc. Princeton.

Jeffrey. 1985. **Effect of Consumed Aloe vera Juice on Gastrointestinal Function in Normal Humans**. Linus Pauling Institute of Science and Medicine. <http://wholeleaf.com/aloeverainfo/aloevera.html> (diakses : 26-022004).

John and Wendell. 2000. **Aloe and Other Topical Antibacterial Agents in Wound Healing**. <http://wholeleaf.com/aloeverainfo/aloeveratopicalwounds.html> (diakses : 26-022004).

Kumalaningsih. 1988. **Ilmu Gizi dan Pangan**. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang : Unibraw. Hlm 32.

Laode. 2002. **Budidaya Rumput Laut**. Edisi Revisi, Yogyakarta : Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI). Hlm. 5-8, 50.

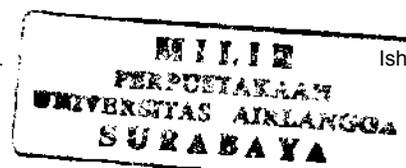
Lawrence. 2000. **The Healing Properties of Aloe vera**. <http://wholeleaf.com/aloeverainfo/aloeverahealingproperties.html> (diakses : 26-02-2004).

LIPI. 2000. **Rumput Laut**. Proyek Sistem Informasi Iptek Nasional Guna Menunjang Pembangunan. Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah LIPI, Jakarta. http://www.warintek.net/rumput_laut.htm (diakses : 4-02-2004).

Margono. 2000. **Selai dan Jeli**. Jakarta : PT. Grasindo. Hlm. 1-18.

- Mary. 1993. **Ilmu Gizi dan Diet (Hubungannya dengan Penyakit-penyakit untuk Perawat dan Dokter)**. Penerjemah : Andry Hartono dan Kristiani. Yogyakarta : Yayasan Essentia Medica. Hlm. 66, 77.
- Maxwell Doty. 2002. **The Production and Use of *Eucheuma***. Department of Botany University of Hawaii Honolulu. <http://www.fao.org/docrep/x5819e/x5819e06.htm>. (diakses : 31-03-2004).
- Morris. 1998. **Gelation of Polysaccharides. Functional Properties of Food Macromolecules**. Second edition. A Chapman & Hall Food Science Book. Maryland. Gaithersburg : Aspen Publishers, Inc. pp. 152-167.
- Morsy, 1991. **The Final Technical Report on Aloe vera Stabilization and Processing for The Cosmetic Beverage and Food Industries**. Ed. CITA International. USA.
- Nutritionfocus.com. 2003. **Aloe vera Gel**. http://nutritionfocus.com/nutrition_supplementation/herbs/aloe_vera_gel.html+hiv+mannose+aloe+vera&hl=en&ie=UTF-8 (diakses : 26-02-2004).
- Oey Kam Nio. 1992. **Daftar Analisis Bahan Makanan**. Jakarta : FK UI. Hlm. 29-31.
- Rizal. 1995. **Pengembangan Produk Pangan Skala Rumah Tangga Dalam Rangka Penganekaragaman Pangan**. Puslitbang Teknologi Pangan. LIPI IPB Bogor. Konas Persagi X. Hlm. 125.
- Robert Davis *et al.* 1986. **Antiarthritic Activity of Anthraquinones Found in Aloe vera for Podiatric Medicine**. **Journal of the American Podiatric Medical Assosiation Vol. 76 No. 2, Januari 1986**. <http://wholeleaf.com/aloeverainfo/aloeveraarthritis.html> (diakses : 26-02-2004).
- Robert Davis and Nicholas Maro. 1989. **Aloe vera and Gibberellin Anti Inflanantory Activity In Diabetes**. **Journal of the American Podiatric Medical Assosiation Vol. 79 No. 1, Januari 1989**. <http://wholeleaf.com/aloeverainfo/aloeveradiabetes.html> (diakses : 26-02-2004).
- Robert, dkk. 1999. **Harper's Biochemistry**. Diterjemahkan : Andry Hartono. Edisi 24. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hlm. 650.
- Robert Harris dan Endel Karmas. 1989. **Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan**. Penerjemah : Suminar Achmadi. Edisi Kedua. Bandung : Penerbit ITB. Hlm. 3-6,13,20,229,285,343.
- Robert Willner. 2000. **Whole Leaf Aloe Vera The Cancer Solution**. **Aloe vera Information**. Life Plus Australia. <http://wholeleaf.com/aloeverainfo/aloeveracancer.html> (diakses : 26-02-2004).

- Satuhu. 1994. **Penanganan dan Pengolahan Buah**. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sediaoctama. 1987. **Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi di Indonesia**. Jakarta : PT. Gramedia. Hlm. 298.
- Soekirman dan Arum Atmawikarta. 1999. **Kecukupan Gizi di Indonesia. Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi**. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- Sudarmadji, dkk. 1997. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Badan Penerbitan Bagian Pengolahan Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, Yogyakarta :Universitas Gajah Mada. Hlm : 1-61.
- Sue Rodwell W. 1989. **Nutrition and Diet Therapy**. Sixth edition. St. Louis, Toronto, Boston, Los Altos : Times Mirror / Mosby College Publishing. pp. 41-48.
- Sunarko. 2002. **Anemia Gizi Status Kini dan Harapan Dimasa Datang**. Konas XII Persagi. Hlm. 437.
- Tarigans. 2001. Lidah Buaya Si Tanaman Ajaib. **Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian**. Vol. . 23 NO. 4. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Winarno. 1990. **Teknologi Pengolahan Rumput Laut**. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan (Anggota IKAPI). Hlm. 16, 72-85, 90.
- Winiawati. 1994. **Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi**. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor. Hlm. 67-87
- Yuwono dan Susanto. 1998. **Pengujian Fisik Pangan**. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang : Unibraw. Hlm. 23-25
- Zainal Abidin, Rakhmadiono dan Simon Widjanarko. 2001. Kajian Aplikasi Hidrokoloid dan Pemanis pada Peristiwa Syneresis dan Kualitas Jelly Sirsak. **Biosain**. Volume 1 Nomor 3 Desember 2001. Malang : Universitas Brawijaya.



Lampiran 1. Surat Izin Melaksanakan Penelitian



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS AIRLANGGA
PROGRAM PASCASARJANA**

Jl. Dharmawangsa Dalam Selatan Surabaya - 60286 ☎ (031) 5023715, 5020170, Fax. : (031) 5030076
E-mail : pasca@pasca.unair.ac.id URL Address : <http://www.pasca.unair.ac.id>

Nomor : 1465 /J03.4/PP/2004
Lamp :
Hal : Izin melaksanakan penelitian

13 April 2004

- Yth. 1. Direktur Politeknik Bidang Kesehatan Depkes RI Malang
2. Kepala Jurusan Gizi Poltekes Depkes RI Malang
3. Kepala Laboratorium Kesehatan RI Surabaya

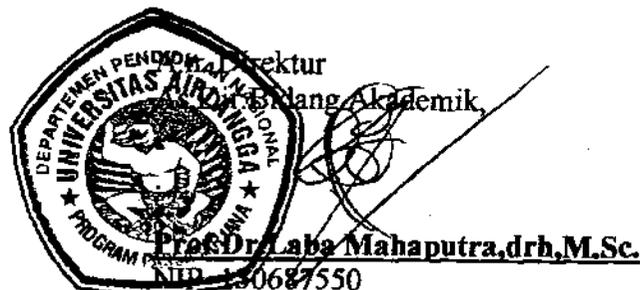
Guna penulisan penelitian untuk Tesis peserta Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat angkatan tahun 2002 / 2003 Program Pascasarjana Universitas Airlangga,

Nama : Ishiko Herianto
Nim : 090214703 / M
Judul : NILAI GIZI, SIFAT FISIK DAN MUTU ORGANOLEPTIK JELI LIPUT DARI LIDAH BUAYA (*Aleo vera*) DAN RUMPUT LAUT (*Euchema cottonii*)

Pembimbing : Prof. Dr.Arsiniati M.Brata Arbai,dr,DAN
Pembimbing I : Dr.Hario Puntodewo S,drh,M.AppSc

Maka dengan ini kami mohon perkenan Saudara untuk memberikan izin kepada yang bersangkutan untuk melaksanakan penelitian di Instansi Saudara.

Demikian dan atas bantuan Saudara kami sampaikan terima kasih.





DEPARTEMEN KESEHATAN RI
POLITEKNIK KESEHATAN MALANG
JURUSAN GIZI



JL. BESAR LIEN NO. 77C
MALANG 65112

TELP. (0341) 551896, 552003
FAX. (0341) 580228

Malang, 26 April 2004

Nomor : LB.00.01.2.3.15.401.
Lampiran : -
Perihal : Izin Melaksanakan Penelitian

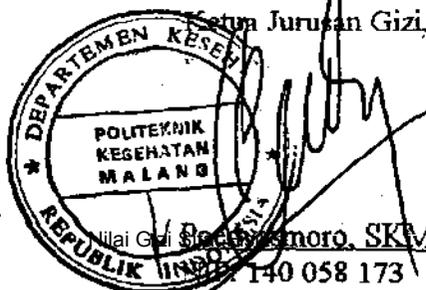
Kepada Yth.
Direktur Program Pascasarjana
Minat : Asisten I Bidang Akademik
Universitas Airlangga Surabaya
di
Surabaya

Menunjuk surat Direktur Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya Tanggal 13 April 2004 Nomor. 1465/J03.4/PP/2004 perihal pada pokok surat, maka bersama ini kami sampaikan bahwa peserta Program Magister Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat angkatan tahun 2002/2003 :

Nama : Ishiko Herianto
NIM : 090214703/M
Judul : Nilai Gizi, Sifat Fisik dan Mutu Organoleptik JELI LIPUT dari Lidah Buaya (*Aleo vera*) dan Rumput Laut (*Euchema cottonii*)
Pembimbing : Prof.Dr. Arsiniati M.Brata Arbai, dr,
Pembimbing I : Dr. Hario Puntodewo S, drh, M.AppSc.

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal 19 s/d 23 April 2004 di Jurusan Gizi, Politeknik Kesehatan Malang.

Demikian, atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami sampaikan terima kasih.



Lampiran 3. Formulir Uji Mutu Organoleptik

UJI MUTU ORGANOLEPTIK

NAMA :

MEJA SAMPEL NO : 1 / 2 / 3 / 4 / 5 *

TANGGAL :

TANDA TANGAN :

BAHAN : JELI LIPUT (LIDAH BUAYA + RUMPUT LAUT)

Dihadapan Saudara disajikan tujuh macam produk jeli dari lidah buaya dan rumput laut. Silahkan Saudara mencicipi masing-masing produk jeli yang tersedia, kemudian berilah kesan terhadap masing-masing, sesuai selera Saudara. Setiap selesai mencicipi sampel dimohon meminum air putih yang telah disediakan

Mohon pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dijawab dengan cara memberi tanda (✓) pada kolom yang tersedia sesuai dengan pendapat Saudara.

Penilaian yang jujur akan sangat membantu kami. Atas kesediaannya, kami ucapkan terima kasih.

No	Kriteria dan Spesifikasi Mutu	Skor	Sampel			
			A	B	C	D
1.	Warna					
	Sangat Bening	5				
	Bening	4				
	Bening agak keruh	3				
	Keruh	2				
	Sangat keruh	1				
2.	Aroma					
	Sangat Suka	5				
	Suka	4				
	Biasa	3				
	Tidak suka	2				
	Sangat tidak suka	1				
3.	Tekstur					
	Kental, membentuk gel yang homogen	5				
	Agak kental, membentuk gel yang cukup homogen	4				
	Gel kurang homogen (mudah pecah)	3				
	Agak encer atau seperti sirup kental	2				
	Encer atau amat liat (sukar dipotong)	1				

4.	Rasa					
	Manis	5				
	Cukup Manis	4				
	Tidak manis	3				
	Agak pahit	2				
	Pahit	1				

Dari setiap penilaian yang Saudara rasakan untuk produk Jeli di atas, manakah yang paling Saudara sukai ?

Kriteria**Kode sampel****1. Warna**

Alasannya :

2. Aroma

Alasannya :

3. Tekstur

Alasannya :

4. Rasa

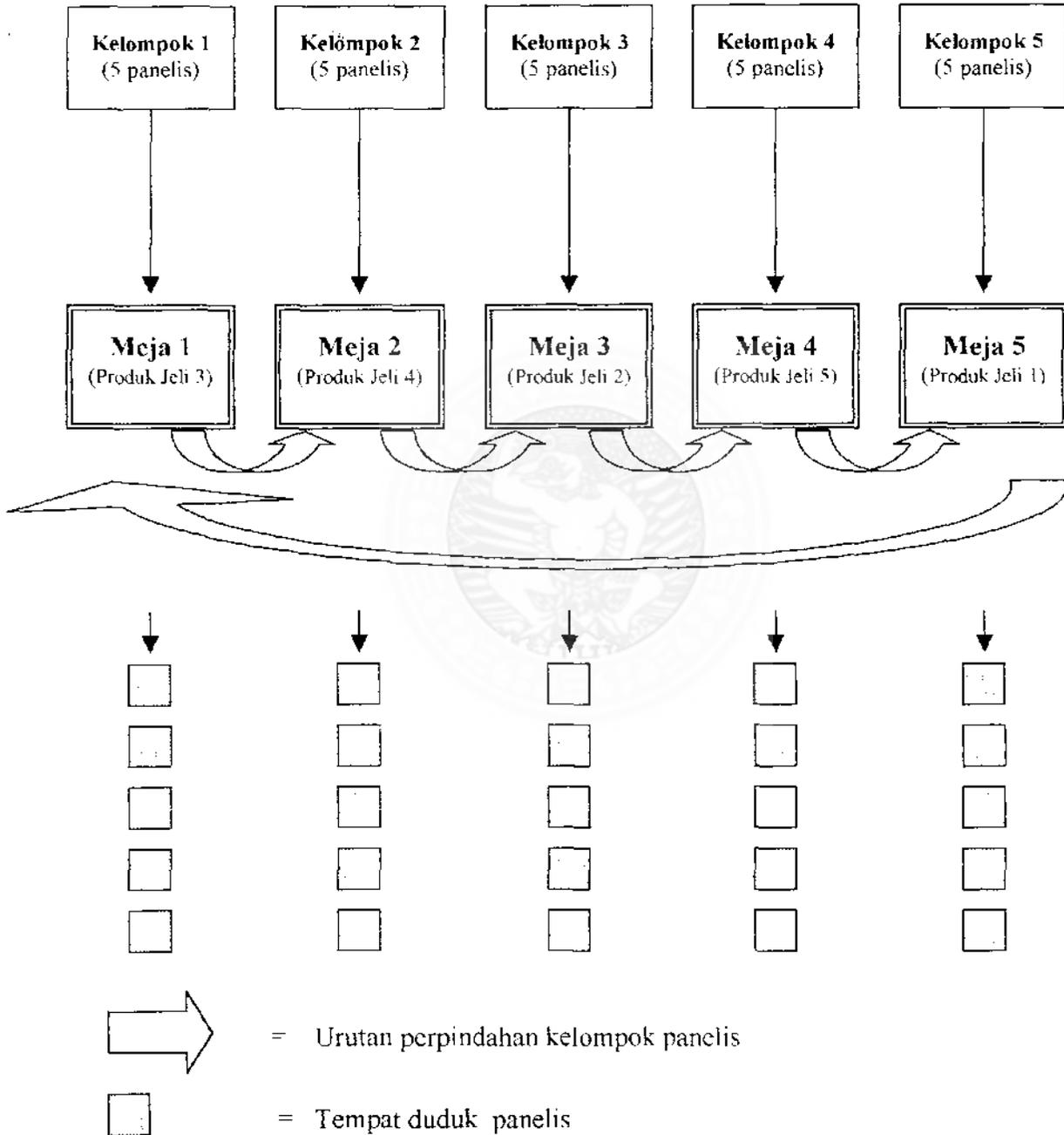
Alasannya :

Hormat kami,
Peneliti,

Ishiko Herianto,S.Pd

* Coret yang tidak perlu

Lampiran 4. Gambar Teknis Pengujian Mutu Organoleptik



- Catatan :**
1. Penilaian produk dilakukan secara bergiliran.
 2. Setiap selesai menilai produk pada satu meja, panelis menyerahkan form penilaiannya, selanjutnya menuju meja berikutnya sampai meja terakhir.
 3. Setiap panelis menilai 20 buah produk jeli.

Lampiran 5. Data Nilai Konsistensi Gel Jeli

NILAI KONSISTENSI GEL JELI

Perlakuan (<i>Aloe vera</i> : <i>Eucheuma cottonii</i>)	Tinggi Awal Jeli (A) cm	Tinggi Akhir Jeli (B) cm	A-B (cm)	Rerata Konsistensi Gel (cm)
P1 (70% : 30%)	2	1.4	0.6	0.55
	2	1.5	0.5	
	2	1.3	0.7	
	2	1.6	0.4	
P2 (60% : 40%)	2	1.5	0.5	0.45
	2	1.5	0.5	
	2	1.6	0.4	
	2	1.6	0.4	
P3 (50% : 50%)	2	1.7	0.3	0.325
	2	1.8	0.2	
	2	1.6	0.4	
	2	1.6	0.4	
P4 (40% : 60%)	2	1.8	0.2	0.175
	2	1.8	0.2	
	2	1.8	0.2	
	2	1.9	0.1	
P5 (30% : 70%)	2	1.8	0.2	0.25
	2	1.7	0.3	
	2	1.8	0.2	
	2	1.7	0.3	

Lampiran 6. Data Nilai Sineresis Jeli

NILAI SINERESIS JELI

Perlakuan (<i>Aloe vera</i> : <i>Eucheuma cottonii</i>)	Berat Awal Kertas Saring (A) g	Berat Akhir Kertas Saring (B) g	B-A (g/g/menit)	Rerata Sineresis (g/g/menit)
P1 (70% : 30%)	0.212	0.256	0.044	0.04075
	0.217	0.259	0.042	
	0.255	0.291	0.036	
	0.221	0.262	0.041	
P2 (60% : 40%)	0.214	0.245	0.031	0.033
	0.222	0.254	0.032	
	0.287	0.323	0.036	
	0.243	0.276	0.033	
P3 (50% : 50%)	0.288	0.317	0.029	0.03025
	0.275	0.304	0.029	
	0.256	0.287	0.031	
	0.263	0.295	0.032	
P4 (40% : 60%)	0.297	0.322	0.025	0.0245
	0.253	0.276	0.023	
	0.254	0.279	0.025	
	0.243	0.268	0.025	
P5 (30% : 70%)	0.279	0.309	0.03	0.0295
	0.237	0.266	0.029	
	0.245	0.273	0.028	
	0.277	0.308	0.031	

Lampiran 7. Data Uji Mutu Organoleptik : Warna Jeli

Panelis	Perlakuan 1 (P1) (70% : 30%)					Perlakuan 2 (P2) (60% : 40%)					Perlakuan 3 (P3) (50% : 50%)					Perlakuan 4 (P4) (40% : 60%)					Perlakuan 5 (P5) (30% : 70%)				
	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median
1	5	4	4	5	4.5	3	3	4	4	3.5	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3	1	2	1	1	1
2	5	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	2	2	2.5	2	2	2	2	2	
3	4	5	3	3	3.5	3	2	4	4	3.5	3	2	3	2	2.5	2	2	2	2	2	3	3	2	3	3
4	4	3	5	4	4	4	3	4	3	3.5	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	1	3	2	3	2.5
5	5	5	5	5	5	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	2	2	2.5	1	1	1	2	1
6	4	5	4	5	4.5	4	2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	1	2	1	3	1.5
7	4	5	5	4	4.5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2.5	2	2	3	3	2.5
8	4	3	5	5	4.5	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3.5	3	4	2	3	3	2	2	2	2	2
9	5	4	4	4	4	4	3	3	4	3.5	3	3	4	3	3	3	2	2	3	2.5	1	2	3	3	2.5
10	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3.5	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2.5	2	3	3	2	2.5
11	4	3	3	4	3.5	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	2	3	3	3	3	3	2	1	2	2
12	4	3	5	5	4.5	4	2	3	4	3.5	3	2	3	3	3	2	4	2	2	2	1	1	2	2	1.5
13	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
14	4	4	4	5	4	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	3	2.5	2	2	2	2	2
15	3	5	5	4	4.5	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3
16	3	5	5	5	5	4	3	3	4	3.5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2.5	2	2	3	1	2
17	5	4	4	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	3	1	1.5
18	3	5	5	4	4.5	4	3	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	1.5
19	5	4	5	3	4.5	3	2	4	4	3.5	3	3	3	4	3	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2
20	5	4	4	4	4	3	3	4	4	3.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
21	4	5	5	4	4.5	3	3	4	4	3.5	4	3	2	3	3	3	4	3	3	3	2	2	2	1	2
22	4	5	5	3	4.5	4	4	4	4	4	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
23	3	5	3	5	4	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2
24	5	3	4	5	4.5	4	4	4	3	4	4	3	2	4	3.5	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3
25	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3
Median					4.5					3.5					3					2.5					2

Lampiran 8. Data Uji Mutu Organoleptik : Aroma Jeli

Panelis	Perlakuan 1 (P1) (70% : 30%)					Perlakuan 2 (P2) (60% : 40%)					Perlakuan 3 (P3) (50% : 50%)					Perlakuan 4 (P4) (40% : 60%)					Perlakuan 5 (P5) (30% : 70%)				
	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median
1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	4	1	3	2.5	3	3	3	4	3	4	3	2	2	2.5	3	3	4	4	3.5	1	2	5	4	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	2	4	3.5
4	3	4	4	4	4	3	3	4	2	3	4	3	2	2	2.5	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	4	2	4	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	4	2.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	2	3	2	3	2.5	3	2	3	3	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	2	3
9	2	3	2	3	2.5	3	4	2	1	2.5	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
10	3	4	3	4	3.5	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	3	5	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2.5
13	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2
15	3	4	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2.5	5	3	2	1	2.5	2	5	3	4	3.5
17	4	2	4	4	4	2	4	2	2	2	3	2	4	1	2.5	2	3	3	2	2.5	2	3	2	2	2
18	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	3	2	2	3	2	2	4	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2.5	3	3	3	4	3	4	3	2	4	3.5	2	3	2	2	2
20	3	2	3	3	3	2	3	4	2	2.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
21	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3
22	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	4	4
23	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3.5
24	2	3	2	3	2.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	3
25	1	2	3	3	2.5	3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	4	3.5	3	3	4	3	3
Median					3					3					3					3					3

Lampiran 9. Data Uji Mutu Organoleptik : Tekstur Jeli

Panellis	Perlakuan 1 (P1) (70% : 30%)					Perlakuan 2 (P2) (60% : 40%)					Perlakuan 3 (P3) (50% : 50%)					Perlakuan 4 (P4) (40% : 60%)					Perlakuan 5 (P5) (30% : 70%)					
	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	
1	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3.5	4	3	5	5	4.5	4	4	4	4	4	
2	3	3	2	2	2.5	3	2	3	2	2.5	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	5	3	3.5
3	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2.5	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	5	3.5
4	3	3	2	2	2.5	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2.5	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	3.5
5	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	2	3.5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3.5
6	3	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3	3.5	3	5	4	4	4	4	3	4	2	4	3.5
7	2	2	2	2	2	2	3	4	2	2.5	3	3	3	4	3	3	5	5	4	4.5	4	4	3	3	3	3
8	3	3	3	2	3	3	3	4	2	3	3	2	4	4	3.5	3	4	5	5	4.5	3	3	4	4	4	3.5
9	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4
10	3	3	3	2	3	4	3	3	2	3	3	3	2	3	3	5	5	3	4	4.5	3	3	2	4	3	3
11	2	2	3	3	2.5	2	2	3	3	2.5	3	4	4	4	4	5	4	4	3	4	3	3	2	4	3	3
12	3	2	3	2	2.5	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3.5	3	5	5	4	4.5	2	4	2	4	3	3
13	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	5	4	3	3.5	4	3	4	3	3	3.5
14	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	4	3	3	3	3	5	4	4	4	4	4	2	4	2	3
15	2	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	5	5	3	4.5	2	2	3	2	2	2
16	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3.5	4	4	5	4	4	2	2	3	2	2	2
17	2	3	2	3	2.5	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3.5	4	4	4	3	4	3	2	4	2	2	2.5
18	3	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	2	4	2	2	2	2
19	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	5	4	2	2	2	2	2	2
20	2	3	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	3.5	3	5	5	3	4	2	4	2	2	2	2
21	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3.5	3	3	3	4	3	2	4	4	2	3	3
22	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3	5	4	4	2	2	2	2	2	2
23	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	5	4	3	3.5	4	4	2	2	3	3
24	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2.5	3	3	3	3	3	4	5	4	4	4	2	2	3	4	2.5	2.5
25	3	2	2	3	2.5	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3	4	4	5	4	4	2	2	2	2	2	2
Median					2.5					3					3.5					4						3

Lampiran 10. Data Uji Mutu Organoleptik : Rasa Jeli

Panelis	Perlakuan 1 (P1) (70% : 30%)					Perlakuan 2 (P2) (60% : 40%)					Perlakuan 3 (P3) (50% : 50%)					Perlakuan 4 (P4) (40% : 60%)					Perlakuan 5 (P5) (30% : 70%)				
	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median	1	2	3	4	Median
1	4	4	5	4	4	4	4	3	3	3.5	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	5	4	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	5	4	5	4.5	4	5	4	5	4.5
3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	3	4	4	5	5	4	4	4.5
5	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4
7	4	4	3	4	4	5	3	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4
8	2	4	5	4	4	5	4	4	5	4.5	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4
9	4	4	3	3	3.5	4	2	2	2	2	5	4	2	1	3	4	2	2	2	2	4	4	3	3	3.5
10	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4.5	5	5	5	5	5
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4
12	2	3	2	2	2	3	3	4	4	3.5	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4
13	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
14	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4.5	5	4	5	4	4.5	5	4	5	5	5	3	3	3	2	3
15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	5	3	3	3	3	3	5	3	5	4
16	1	3	1	2	1.5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	2	2	2	2	5	2	4	3	3.5
17	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
18	2	4	3	3	3	2	4	4	3	3.5	3	3	3	3	3	4	5	3	4	4	4	4	3	4	4
19	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3.5	3	3	3	4	3	5	4	4	5	4.5	4	4	4	4	4
20	2	2	4	4	3	1	4	2	1	1.5	2	3	3	2	2.5	3	2	3	2	2.5	3	4	4	4	4
21	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	4.5	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4
22	4	5	5	5	5	5	2	3	5	4	4	4	4	5	4	5	3	3	3	3	5	5	5	4	5
23	5	5	5	4	5	5	2	3	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	4.5
24	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3.5	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	4	3	4
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3.5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4
Median					4					4					4					4					4

Lampiran 11. Hasil Pemeriksaan Nilai Gizi

**DEPARTEMEN KESEHATAN R.I.
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA**

Jl. Karangmenjangan no. 18 Surabaya - Telp TU. 5021451 Fax. 5021452

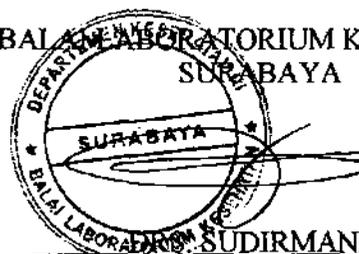
Surabaya, 05 Mei 2994

Nomor Lab. : 19 / 051 / Bhn / V / 2004
 Jenis Bahan : Kode A : Sari Gel *Aloe vera*
 : Kode E : Sari *Eucheuma cottonii*
 : Kode J : Jeli Liput (P4)
 Dikirim oleh : Ishiko Herianto
 UNIVERSITAS AIRLANGGA (PROGRAM PASCA SARJANA)
 Diterima di BLK Tgl : 23 April 2004, Surat No. 1465 / J03.4 / PP / 2004

HASIL PEMERIKSAAN KIMIA

PARAMETER	A Sari Gel <i>Aloe vera</i>	E Sari <i>Eucheuma cottonii</i>	J Jeli Liput (P4)	SATUAN
Serat Kasar	0,44	0,05	0,2	%
Vitamin C	0,12	0,02	0,04	%
Besi (Fe)	0,88	0,07	0,35	ppm
Seng (Zn)	1,00	0,83	0,80	ppm
Iodium (I)	0,00	6,85	2,60	ppm

BALAI LABORATORIUM KESEHATAN
SURABAYA



SUDIRMAN, Apt.
KA SIE KIMIA DAN IMMUNOLOGI

Lampiran 12. Analisis Penentuan Perlakuan Terbaik

No	Variabel Mutu	Bobot	Nilai					Total Nilai (Nilai x Bobot)				
			P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5
			70:30	60:40	50:50	40:60	30:70	70:30	60:40	50:50	40:60	30:70
A. Sifat Fisik												
1	Konsistensi gel	10	4	5	5	5	5	40	50	50	50	50
2	Sineresis	10	5	5	5	5	5	50	50	50	50	50
B. Mutu Organoleptik												
1	Warna	9	4.5	3.5	3	2.5	2	40.5	31.5	27	22.5	18
2	Aroma	10	3	3	3	3	3	30	30	30	30	30
3	Tekstur	10	2.5	3	3.5	4	3	25	30	35	40	30
4	Rasa	10	4	4	4	4	4	40	40	40	40	40
Jumlah								225.50	231.50	232.00	232.50	218.00

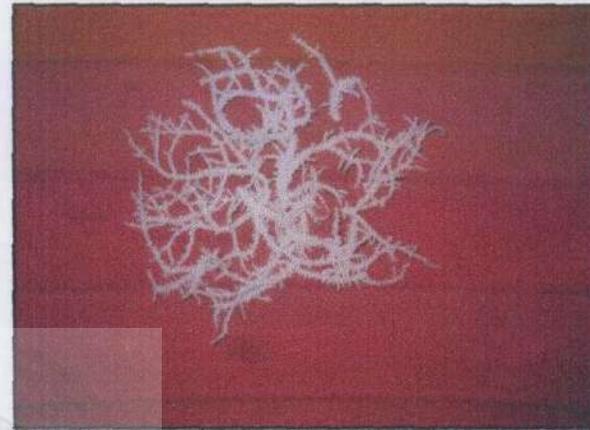
Catatan : Jumlah Nilai terbesar adalah perlakuan terbaik

Perlakuan terbaik dianalisis kandungan nilai gizinya (serat kasar, vitamin C, mikromineral besi, seng dan iodium)

Lampiran 13. Foto-Foto Penelitian



Aloe vera



Eucheuma cottonii (setelah perendaman)



Pencucian dan Pengupasan Kulit *Aloe vera*



Pengupasan dan Pengirisan *Aloe vera*





