

SKRIPSI

**PENGARUH PENAMBAHAN
SERBUK ULAT SAGU DAN SERBUK KELAPA PADA SAGU BAMBU
TERHADAP DAYA TERIMA DAN NILAI GIZI
(PROTEIN, LEMAK DAN KARBOHIDRAT)**

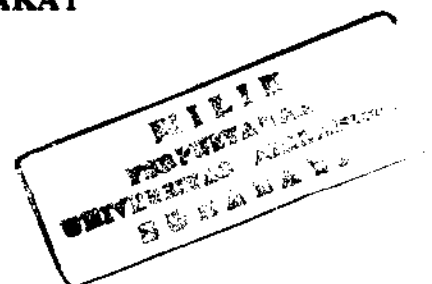
(Pengembangan Makanan Alternatif pada Musim Paceklik di Kabupaten Boven Digoel Papua)



Oleh :

**MARICE SARLOTA WORU
NIM. 100531898**

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2007**

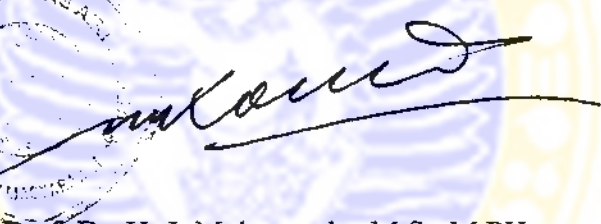


PENGESAHAN

Dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga dan
Diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM)
Pada tanggal 10 Agustus 2007

Mengesahkan
Universitas Airlangga
Fakultas Kesehatan Masyarakat

Dekan,



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mukono', is written over a circular official stamp. The stamp is purple and yellow, with the text 'UNIVERSITAS AIRLANGGA' and 'FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT' visible around the perimeter.

Prof. Dr. H. J. Mukono, dr., M.S., M.PH
NIP. 130676012

Tim Penguji :

1. Shrimarti Roekmini Devy, Dra., M.Kes
2. Annis Catur Adi, Ir., M.Si
3. Luki Mundiastuti, Ir., M.Kes

SKRIPSI

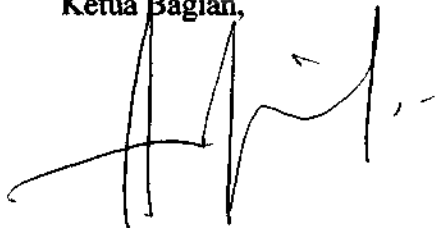
Diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.KM)
Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga

Oleh :

MARICE SARLOTA WORU
NIM : 100531989

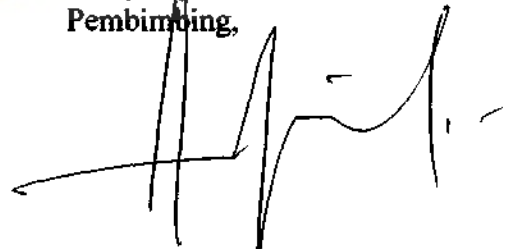
Surabaya, 16 Agustus 2007

Mengetahui,
Ketua Bagian,



Annis Catur Adi, Ir., M.Si
NIP. 132105901

Menyetujui,
Pembimbing,



Annis Catur Adi, Ir., M.Si
NIP. 132105901

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala Berkat dan Anugrah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “ PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK ULAT SAGU DAN SERBUK KELAPA PADA SAGU BAMBU TERHADAP DAYA TERIMA DAN NILAI GIZI (PROTEIN, LEMAK DAN KARBOHIDRAT) (PENGEMBANGAN MAKANAN ALTERNATIF PADA MUSIM PACEKLIK DI KABUPATEN BOVEN DIGOEL) sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan kuliah di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Dalam skripsi ini dijabarkan bahwa sugu merupakan makanan pokok masyarakat Papua yang umumnya mengandung banyak karbohidrat namun rendah protein. Kombinasi sugu, ulat sugu dan kelapa diharapkan dapat menjadi makanan alternatif pada musim paceklik (penghujan) dalam meningkatkan ketersediaan pangan masyarakat dan menambah kadar gizi pada sugu.

Pada kesempatan ini kami menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sedalam - dalamnya kepada Bapak Annis Catur Adi, Ir., M.Si selaku dosen pembimbing sekaligus Ketua Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat yang telah meluangkan tenaga, waktu dan pikiran dalam memberikan bimbingan, koreksi serta saran hingga terwujudnya skripsi ini.

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan pula kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. H.J. Mukono, dr., M.S., M.PH, selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
2. Dosen Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga umumnya dan khusus dipeminatan Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat.
3. Titus Tambaip, dr., M. Kes, selaku Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Boven Digoel Papua.
4. Pemerintah Daerah Kabupaten Boven Digoel Papua yang memberi bantuan dana hingga terselesainya skripsi ini.

5. Bapak dan Mama tercinta yang selalu dengan sabar membantu pembuatan produk sagu serta dukungan moril maupun materil serta doa restu hingga terselesainya skripsi ini.
6. Saudara - saudaraku, keponakan - keponakanku dan cucu - cucuku tercinta atas segala dukungan moril dan materil hingga terselesainya skripsi ini.
7. Kak Robert Numberi atas dukungan moril dan materil hingga terselesainya skripsi ini.
8. Kak Xaverius S.KM yang membantu pengambilan ulat sagu.
9. Teman-teman peminatan gizi dan teman - teman satu grup bimbingan (mas ipul, tian, dan siska)
10. Semua pihak yang telah membantu terselesainya skripsi ini.

Semoga Tuhan Yesus Kristus memberikan balasan atas segala bantuan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat berguna bagi diri kami dan semua pihak yang memanfaatkannya.

Surabaya, 2 Agustus 2007

Penyusun

ABSTRACT

Sago is the staple food for the Papuan. It is high in carbohydrate but low in protein, fat and other nutrients. Sago caterpillar and coconut considered to be potential food because of its content that high in protein, fat and other nutrients. Nutrition problem closely related with natural disaster, limited means and ways of transportation which resulted in the failure of food distribution among areas. The objectives of this research are to know the acceptance, nutrient value, economic value and storage ability of sago bamboo, a combination of sago caterpillar and coconut. With this combination, it is hoped that sago bamboo increases its nutrient quality, hence, could be an alternative food during drought season (rainy season).

This was a quasi experimental research conducted with the same subject without being repeated. This research was done in two stages the preliminary and advanced stage. The preliminary stage consist of the making of dried materials (sago, sago caterpillar and coconut), testing the nutrient value (protein, fat, carbohydrate, calcium, and iron) of sago caterpillar, and organoleptic test for the six formula with 10 panelist based on the characteristic of color, smel, taste and texture. Phase continuation of research continued by samples four formula and assessed by 30 panelist pursuant to colours characteristic, smell, feel and teksturs. Data analysis was conducted with Friedman and Wilcoxon Signed Rank Test to know the difference in the preference level to sago bamboo.

The result of organoleptic test showed that the most preferred sago bamboo was combination of sago with sago caterpillar powder FU1 while the lowest value was for sago without combination FU0. The highest protein content was found in FU3 (25,49 %) and the lowest was found in FU1 (19,39 %). The highest and the lowest fat content was found in FU3 (30,18 %) and FU0 (26,23 %), respectively. The highest carbohydrate content was found in FU0 (13,13 %) and the lowest was found in FU1 (10,58 %). The highest economic value was established in FU0 Rp. 500,00 with the lowest found in FU3 Rp. 425,00. Storage ability for each formula was one month without damage, however, in the FU3 formula there was alteration in smell because of its high fat content that become oxidized and smell rotten. The Friedman Test on the characteristics under study was: color (sig = 0,185), aroma (sig = 0,000), taste (sig = 0,000), and texture (sig = 0,000). Color showed no significant difference whereas aroma, taste and texture showed significant differences.

Sago, sago caterpillar and coconut believed to be local potential food that has relatively good storage ability. Sago bamboo, combination of sago, sago caterpillar powder and coconut powder could be established as alternative food that can be cook in various ways in a traditional or in modern ways, it also suitable for the middle and low business and home industry.

Key words: sago, sago caterpillar, coconat, acceptance and nutrient value

ABSTRAK

Sagu merupakan makanan pokok masyarakat Papua, memiliki kandungan karbohidrat tinggi namun sedikit protein, lemak dan zat gizi lainnya. Ulat sagu dan kelapa adalah bahan makanan potensial dan tinggi kandungan protein dan lemak serta zat gizi lain. Masalah gizi juga berkaitan erat dengan bencana alam, keterbatasan sarana dan prasarana transportasi sehingga dapat terjadi kegagalan distribusi pangan antar wilayah. Tujuan penelitian adalah mengetahui daya terima, nilai gizi, nilai ekonomi dan daya simpan dari sagu bambu kombinasi dengan ulat sagu dan kelapa, diharapkan dapat meningkatkan mutu gizi dan menjadi makanan alternatif pada musim paceklik (penghujan).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental semu yang dilaksanakan dengan rancangan sama subyek tanpa pengulangan. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yaitu tahap pendahuluan dan tahap lanjutan. Tahap pendahuluan adalah pembuatan bahan yang dikeringkan sagu, ulat sagu dan kelapa, menguji kadar gizi (protein, lemak, karbohidrat, kalsium dan Fe) dari ulat sagu serta uji organoleptik 6 formula dan 10 panelis berdasarkan karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur. Tahap penelitian lanjutan dengan sampel penelitian 4 formula dan dinilai oleh 30 panelis berdasarkan karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur. Pengolahan data dilakukan dengan uji Friedman dan Wilcoxon signed rank untuk mengetahui perbedaan tingkat kesukaan terhadap sagu bambu.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa sagu bambu yang disukai adalah (FU1) dengan kombinasi sagu dan serbuk ulat sagu sedangkan nilai terendah adalah pada (FU0) yaitu sagu tanpa kombinasi. Kadar protein tertinggi pada FU3 (25,49 %) dan terendah adalah FU1 (19,39 %), kadar lemak tertinggi pada FU3 (30,18 %) dan terendah pada FU0 (26,23 %), kadar karbohidrat tertinggi pada FU0 (13,13 %) dan terendah pada FU1 (10,58). Nilai ekonomi tertinggi pada FU0 (Rp. 500,00) dan terendah pada FU3 (Rp. 425,00) dan daya simpan masing - masing formula dalam jangka waktu 1 bulan tidak ada kerusakan, namun pada formula FU3 ada perubahan bau karena tinggi akan lemak sehingga bau ketengikan. Hasil uji Friedman terhadap karakteristik warna adalah ($\text{sig} = 0,185$), aroma ($\text{sig} = 0,000$), rasa ($\text{sig} = 0,000$) dan tekstur ($\text{sig} = 0,000$). Warna menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna sedangkan pada aroma, rasa dan tekstur terdapat perbedaan yang bermakna.

Sagu, ulat sagu dan kelapa merupakan bahan potensial pangan lokal dan memiliki daya simpan yang cukup baik. Sagu bambu kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dapat dijadikan makanan alternatif, dapat di olah dengan beberapa cara baik tradisional maupun modern serta dapat diterapkan oleh UKM dan *home industri*

Kata kunci : sagu, ulat sagu, kelapa, daya terima dan nilai gizi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRACT	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Rumusan Masalah	4
BAB II TUJUAN DAN MANFAAT	5
II.1. Tujuan Umum	5
II.2. Tujuan Khusus	5
II.3. Manfaat Penelitian	5
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	7
III.1. Sagu	7
III.2. Ulat Sagu	10
III.3. Kelapa	12
III.4. Angka Kecukupan Gizi	14
III.5. Karbohidrat	17
III.6. Protein	18
III.7. Lemak	19
III.8. Kalsium	21
III.9. Fe	22
III.10. Uji Organoleptik	22
III.11. Uji Hedonik	24
III.12. Pengawetan	26
BAB IV KERANGKA OPERASIONAL	29
IV.1. Kerangka Konseptual	29
IV.2. Hipotesa	31
BAB V METODE PENELITIAN	32
V.1. Rancangan Penelitian	32
V.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	33

V.3. Variabel dan Definisi Operasional	34
V.4. Pelaksanaan Penelitian.....	35
V.5. Sampel dan Panelis Penelitian.....	40
V.6. Cara Pengukuran Variabel – Variabel Penelitian.....	41
V.6.1. Penilaian Terhadap Tingkat Kesukaan.....	41
V.6.2. Pengujian Kandungan Zat Gizi.....	42
V.6.3. Penghitungan Nilai Ekonomi.....	42
V.6.4. Mengetahui Daya Simpan	42
V.7. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	42
V.8. Teknik Analisis Data	43
V.9. Kerangka Operasional Penelitian	45
BAB VI. HASIL PENELITIAN	46
VI.1. Hasil Penelitian Pendahuluan	46
VI.2. Hasil Penelitian Lanjutan	52
VI.3. Hasil Analisis Kandungan Gizi	58
VI.4. Nilai Ekonomi	58
VI.5. Daya Simpan	59
VI.6. Hasil Uji Statistik.....	60
BAB .VII. PEMBAHASAN.....	63
VII.1. Penilaian Umum Daya Terima.....	63
VII.2. Nilai Gizi.....	66
VII.3. Nilai Ekonomi	67
VII.4. Daya Simpan	68
VII.5. Uji Statistik.....	69
BAB .VII. KESIMPULAN DAN SARAN	71
VIII.1. Kesimpulan	71
VIII.2. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	75

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
III.1.	Kandungan zat Gizi Sagu setiap 100 gram (Bagian yang dapat dimakan)	9
III.2.	Kandungan Zat Gizi Kelapa setiap 100 gram (Bagian yang dapat dimakan)	13
V.3.	Komposisi Bahan Masing - Masing Formula	32
V.4.	Definisi Operasional Penelitian	34
VI.5.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Warna	46
VI.6.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Aroma	47
VI.7.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Rasa	48
VI.8.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Tekstur	50
VI.9.	Gambaran Rata-Rata Tingkat Kesukaan	51
VI.10.	Nilai Gizi Ulut Sagu	52
VI.11.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Warna	52
VI.12.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Aroma	53
VI.13.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Rasa	55
VI.14.	Distribusi Panelis Tingkat Kesukaan Tekstur	56
VI.15.	Gambaran Rata-Rata Tingkat Kesukaan	57
VI.16.	Kadar Gizi Sagu Bambu Per 100 Gram	58
VI.17.	Hasil Perhitungan Nilai Ekonomi Per 100 Gram	58
VI.18.	Hasil Perhitungan Nilai Ekonomi Per Zat Gizi	59
VI.19.	Hasil Pengamatan Daya Simpan	59
VI.20.	Uji Friedman Tingkat Kesukaan Semua Formula	60
VI.21.	Uji Wilcoxon Karakteristik Aroma	61
VI.22.	Uji Wilcoxon Karakteristik Rasa	61
VI.23.	Uji Wilcoxon Karakteristik Tekstur	62

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
IV.1.	Kerangka Konseptual	29
V.2.	Diagram Alur Pembuatan Tepung Sagu	36
V.3.	Diagram Alur Pembuatan Serbuk Ulat Sagu	37
V.4.	Diagram Alur Pembuatan Serbuk Kelapa	38
V.5.	Diagram Alur Pembuatan Sagu Bambu	39
V.6.	Kerangka Operasional Penelitian	45
VI.7.	Grafik Karakteristik Warna Penelitian Pendahuluan	46
VI.8.	Grafik Karakteristik Aroma Penelitian Pendahuluan	48
VI.9.	Grafik Karakteristik Rasa Penelitian Pendahuluan	49
VI.10.	Grafik Karakteristik Tekstur Penelitian Pendahuluan	50
VI.11.	Grafik Karakteristik Warna Penelitian Lanjutan	53
VI.12.	Grafik Karakteristik Aroma Penelitian Lanjutan	54
VI.13.	Grafik Karakteristik Rasa Penelitian Lanjutan	55
VI.14.	Grafik Karakteristik Tekstur Penelitian Lanjutan	56

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1.	Rekomendasi Ijin Penelitian	75
2.	Angket Uji Hedonik	76
3.	Gambar Bahan Baku Sagu Bambu	77
4.	Gambar Formula Sagu Bambu	78
5.	Hasil Pemeriksaan Laboratorium Sagu Bambu dan Ulat Sagu	79
6.	Penghitungan Nilai Ekonomi Per 100 Gram Sagu Bambu	80
7.	Penghitungan Nilai Ekonomi Per Zat Gizi Sagu Bambu	81
8.	Hasil Uji Friedman untuk Karakteristik Warna, Aroma, Rasa dan Tekstur	82
9.	Hasil Uji Wilcoxon Signed Rink untuk Karakteristik Aroma	83
10.	Hasil Uji Wilcoxon Signed Rink untuk Karakteristik Rasa	84
11.	Hasil Uji Wilcoxon Signed Rink untuk Karakteristik Tekstur	85

DAFTAR ARTI LAMBANG, SINGKATAN DAN ISTILAH

Daftar Arti Lambang

% = Persen

Daftar Singkatan

AKG = angka kecukupan gizi

gm = centi meter

gr = Gram

kcal = kilo kalori

kj = kilo joule

kcal = kilo kalori

kg = kilo gram

mm = mili meter

PPH = pola pangan harapan

S = sagu

U = ulat sagu

K = kelapa

F = formula

FU = formula unggulan



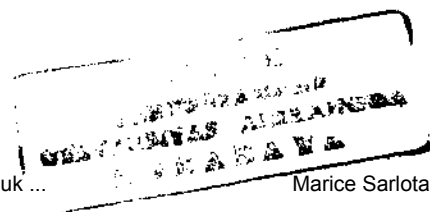
BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah gizi di Papua menimpah 18 persen balita. Status kurang gizi di Papua tahun 2005 sebanyak 14,3 persen. Sementara gizi buruk 3,7 persen. Dengan demikian, total gizi kurang dan gizi buruk 18,0 persen. Menurut Kepala Dinas Kesehatan Papua, Tigor Silaban, tidak ada anak balita meninggal dunia karena masalah gizi. Kalaupun ada, hal itu akibat komplikasi dengan penyakit. Meski begitu, angka kematian balita masih cukup tinggi. Tahun 2003, menurut data Dinkes Papua, setiap tahun lebih dari 9.000 balita, atau 156 per 1.000 kelahiran hidup, di enam kabupaten meninggal dunia. Kematian bayi sebanyak 6.078 per tahun atau sekitar 112 per 1.000 kelahiran hidup. Angka kematian ibu 578 per tahun atau sekitar 1.161 per 100.000 kelahiran hidup. (BKKBN, 2006)

Masalah gizi (*malnutrition*) adalah gangguan pada beberapa segi kesejahteraan perorangan dan atau masyarakat yang disebabkan oleh tidak terpenuhinya kebutuhan akan zat gizi yang diperoleh dari makanan. Masalah gizi berkaitan erat dengan masalah pangan. Bencana alam (banjir, longsor, kekeringan); gangguan hama/penyakit; pencemaran lingkungan; terbatas sarana, prasarana, teknologi dan perangsangan produksi; penambahan penduduk lahan marginal maupun konversi lahan merupakan faktor penyebab terjadinya rawan produksi, maupun cadangan pangan. Gangguan sarana dan prasarana transportasi menjadi pemicu kegagalan distribusi pangan antar wilayah. Kemiskinan,



rendahnya pendidikan, adat dan kepercayaan yang terkait dengan tabu makanan merupakan penyebab terjadinya rawan konsumsi pangan.

Berdasarkan data Susenas tahun 1999 pola konsumsi pangan penduduk belum memenuhi AKG. Tingkat konsumsi energi baru mencapai 84,2 % (1.852 kkal/kapital/hari). Selain itu juga dapat diamati dari parameter PPH. PPH menggambarkan susunan beragam pangan yang didasarkan dari sumbangan energi dari kelompok pangan utama. Secara nasional pola konsumsi pangan penduduk mempunyai skor PPH sebesar 66,6 %. Hal ini berarti pola konsumsi pangan belum beragam karena masalah didominasi oleh kelompok padi-padian (56,3 %) terutama beras (86,3 %). (Baliwati, YF.dkk., 2004)

Pangan pokok di Indonesia selain beras adalah sagu. Sagu merupakan bahan pangan yang cukup berpotensi dan perlu diperluas arealnya sehingga memenuhi kriteria pangan secara nasional dan dapat mengurangi ketergantungan pada bahan pangan beras. Potensi sagu dikawasan timur Indonesia sangat besar khususnya di Irian Jaya ± 9800.000 ha. (Djaafar, TF. dkk., 2006)

Selain sagu sebagai sumber karbohidrat yang terdapat dikawasan timur Indonesia, sumber pangan lain dari sagu adalah ulat sagu. Ulat sagu dikonsumsi di Papua sebagai makanan pengganti lauk hewani dan dianggap sebagai makanan yang lezat. Ulat sagu dan kumbang sagu, juga populer sebagai bahan pangan di Papua, biasa dibungkus daun pisang dan dipepes atau dipanggang.

Selain sagu di kawasan timur Indonesia menghasilkan pangan lain adalah kelapa. Dalam rangka mendukung ketahanan pangan dan kecukupan gizi penduduk, serta meningkatkan nilai ekonomi komoditas perkebunan, Indonesia harus mencari alternatif penganekaragaman (*diversifikasi*) makanan. Adapun

salah satu komoditas perkebunan yang dapat dioptimalkan pemanfaatannya dalam usaha mendukung hal tersebut diatas adalah kelapa. (Rukmana, HR., 2003)

Sekarang ini banyak makanan yang dikembangkan dengan berbagai macam rasa dan modifikasi, misalnya pada produk mi. Tanpa disadari, pengembangan produk mi dari berbagai jenis rasa telah membantu pengembangan penganeka ragaman pangan masyarakat. Keberhasilan ini memungkinkan dibuatnya tepung dari umbi-umbian seperti singkong, ubi talas, sukun, dan sagu untuk dijadikan makanan jenis lain yang bisa dimanfaatkan secara praktis, bergizi tinggi dan layak dikonsumsi. Hal ini merupakan tantangan bagi para ahli teknologi pangan untuk menyukseskan program penganeka ragaman. Hal ini bertujuan agar masyarakat tidak tergantung pada beras terutama pada musim paceklik. (Soenardi, 2002)

1.2 Identifikasi Masalah

Pangan pokok masyarakat Papua adalah sagu. Dilihat dari nilai gizi, sagu banyak mengandung karbohidrat namun sedikit mengandung (protein, lemak dan zat gizi lainnya), guna menambah keseimbangan zat gizi tersebut maka perlu ditambahkan bahan pangan lain yang merupakan bahan pangan lokal. Kita ketahui bahwa pati sagu hanya cocok diolah menjadi pangan tradisional dalam bentuk kering seperti sagu lempeng, sagu mutiara dan lain-lain. Karena pati sagu mengandung amilopektin cukup tinggi dan tidak mengandung gluten sehingga apabila dibuat makanan tekstur makanan dari pati sagu menjadi keras dan lengket.

Pada tanaman sagu yang tidak tumbuh subur dirusak oleh hama yaitu kumbang sagu (*Rhynchophorus Ferrugineus Olive*), akan tetapi kumbang sagu (*Rhynchophorus Ferrugineus Olive*) menghasilkan larva atau ulat sagu yang dapat

dikonsumsi sebagai pengganti pangan hewani seperti ikan, daging, udang dan lain-lain dan kaya akan protein.

Selain sagu dan ulat sagu pangan lain adalah kelapa, kelapa dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran makanan guna meningkatkan rasa, aroma, tekstur dan kerenyahan.

Oleh karena itu perlu dikaji lebih lanjut bagaimana cara mengkombinasikan bahan pangan lokal yaitu sagu, ulat sagu dan kelapa menjadi satu makanan kombinasi yang dapat diterima oleh masyarakat dengan nilai gizi yang cukup, nilai ekonomis yang murah dan dapat disimpan dalam jangka waktu tertentu, terutama untuk dikonsumsi pada saat paceklik (pada musim penghujan)

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, peneliti mencoba merumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana daya terima sagu bambu masing-masing formula terhadap karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur ?
2. Berapa nilai gizi (protein, lemak dan karbohidrat) sagu bambu masing-masing formula ?
3. Berapa nilai ekonomi sagu bambu masing-masing formula ?
4. Bagaimana daya simpan sagu bambu masing-masing formula ?

BAB II

TUJUAN DAN MANFAAT

II.1. Tujuan Umum

Mempelajari pengaruh penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa pada pengolahan sagu bambu terhadap daya terima, nilai gizi (protein, lemak dan karbohidrat), nilai ekonomi dan daya simpan.

II.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui perbedaan daya terima hasil olahan sagu bambu masing-masing formula terhadap karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur.
2. Menguji perbedaan kadar gizi (protein, lemak dan karbohidrat) terhadap hasil olahan sagu bambu masing-masing formula.
3. Menghitung nilai ekonomi hasil olahan sagu bambu terhadap masing-masing formula.
4. Mengetahui daya simpan hasil olahan sagu bambu terhadap masing-masing formula.

II.3. Manfaat

II.3.1. Bagi Peneliti

1. Mampu menerapkan disiplin ilmu khususnya formulasi makanan dan teknologi pangan serta gizi dalam kehidupan masyarakat.
2. Meningkatkan ketrampilan dalam pengolahan pangan guna meningkatkan mutu dan keanekaragaman olahan sagu, ulat sagu dan kelapa.

II.3.2. Bagi Masyarakat

Sebagai makanan alternatif pada musim paceklik (musim penghujan) dan upaya mensiasati peningkatan mutu hasil pengolahan sagu, ulat sagu dan kelapa, sehingga tetap termotivasi untuk mempertahankan dan mengkonsumsi sagu.

II.3.3. Pemerintah

Sebagai alternatif makanan untuk intervensi (program) pengembangan pangan yang berbasis pada penganeekaragaman sumber daya bahan pangan lokal dalam rangka menjamin ketersediaan pangan dan meningkatkan gizi masyarakat, terutama pada saat paceklik (musim penghujan).



BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

III.1. Sagu

Ekstraksi pati sagu secara tradisional (skala kecil) adalah sebagai berikut. Pohon sagu yang tua ditebang sekitar 0.5 meter dari permukaan tanah, kemudian dibersihkan dari pelepah daun. Batang dibelah menjadi dua bagian memanjang. Bagian dalam batang (empulur) dihancurkan atau dipukul dengan alat pemukul. Hancuran empulur dibungkus kain saring, kemudian dimasukkan kedalam bak yang terbuat dari belahan batang sagu yang telah diisi air, sambil diperas. Air yang mengandung pati dialirkan ke bak pengendapan. Setelah pati mengendap, air yang ada dibuang secara perlahan-lahan. Pati sagu yang diperoleh kemudian dikeringkan hingga kadar air 10% - 14 %. Sagu merupakan bahan makanan sumber karbohidrat yang cukup besar potensinya di Indonesia, terutama di wilayah kawasan timur Indonesia. produksi sagu di Indonesia pada tahun 1999 mencapai 47.539 ton yang dihasilkan oleh 328 unit usaha masyarakat (industri kecil) serta 1.850 ton dihasilkan oleh pabrik berskala menengah dan besar. (Sukanto, 1997, dalam Djaafar, T.F, dkk, 2006)

Pohon sagu tumbuh bergerombol dan selama ini dikenal sebagai tumbuhan liar. Pohon sagu tumbuh paling subur di dataran rendah, di hutan-hutan yang berawa, dan muara sungai. Pada daerah tersebut , biasanya pohon sagu tumbuh sangat tinggi. Tanaman ini juga dapat tumbuh subur pada ketinggian 600 meter di atas permukaan laut, seperti yang terdapat di pulau Batam. (Cecil, dkk 1982) dalam Djaafar T.F dkk, 2006)

III.1.1. Jenis sagu

Dalam sistematika tumbuhan (*taksonomi*), tanaman sagu termasuk dalam keluarga *Palmae* dari genus *Metroxylon*. Tanaman sagu yang menyerupai tanaman kelapa tersebut dapat mencapai tinggi 25 meter dengan diameter batang 70 cm - 100 cm. Panjang batang yang dapat dipanen mencapai 8 – 16 meter. Kulit batang berwarna coklat dan daun berwarna hijau tua. Pohon yang sudah tua tumbuh dengan sempurna, kulit luarnya mengeras dan membentuk lapisan kayu di sekeliling batangnya dengan ketebalan antara 2 cm – 4 cm. (Ruddle, dkk., 1978 dalam Djaafar, T.F. dkk, 2006)

Sagu pada daerah kering penampilan pertumbuhan relatif lambat adalah *Ami* (0.000 cm), sedang adalah *Owawu* (3.529 cm). Sedangkan kultivar dengan pertumbuhan cepat diantaranya *Umbeni* (9.953 cm), *Noing* (5.248 cm)

Sagu pada daerah yang relatif basah pertumbuhan lambat adalah kultivar *Markbon* (2.751 cm), *Antah* (2.389 cm), dan tercepat adalah *Huworu* (8.433 cm).

Sagu pada daerah relatif sangat basah pertumbuhan lambat diragakan oleh *Anandong* (1.326 cm) dan *Anta* (1.4849 cm) pertumbuhan sedang adalah *Manawoi* (3.402 cm), *Woru* (3.728 cm) dan yang cepat pertumbuhannya di daerah ini adalah *Yerirang* (6.786 cm), *Asina* (6.370 cm) dan *Woru* (5.392 cm). (Unipa 2007)

III.1.2. Sifat - Sifat Pati Sagu

Pati sagu terdapat dalam plastida yang berupa granula berbentuk oval. Ukuran granula pati sagu antara 50 – 60 mikro (Radley.,1954) Granula-granula tersebut bila dicampur dengan air dingin akan mengalami peristiwa *hidrasi reversible*, yaitu penyerapan air oleh molekul pati dan bila dikeringkan tidak akan

mengubah struktur pati. Tetapi bila molekul pati yang dicampur dengan air dingin terus dipanaskan maka akan terjadi (*gelatinisasi*) pembentukan gel (*hidrasi irreversible*). Gelatinisasi terjadi melalui tiga dimensi molekul pati, terutama pada molekul amilosa yang mengikat air dengan ikatan hidrogen. Suhu gelatinisasi 60-72 ° C. Pada pemanasan 60-90 ° C pati sagu menunjukkan tingkat kelarutan paling tinggi dibandingkan pati kentang dan ubi kayu. (Kawabata, dkk, dalam Djaafar T.F dkk, 2006).

III.1.3. Kandungan Zat Gizi Pati Sagu

Kandungan zat gizi sagu dalam 100 gram dapat disajikan pada tabel III.1.

Tabel. III.1. Kandungan Gizi Sagu

Kandungan Gizi	Jumlah
Kalori (kkal)	353,0
Protein (g)	0,7
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	84,7
Air (g)	14,0

Sumber : Anonim (1981)

Komponen karbohidrat terbesar yang terkandung dalam sagu adalah pati. Pati sagu tersusun dalam dua fraksi penting yaitu amilosa yang merupakan fraksi linier dan amilopektin yang merupakan fraksi cabang. Rasio kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati sagu adalah 27 : 73. (Djaafar, T.F. dkk, 2006)

III.1.4. Pengolahan Sagu

Pati sagu hanya cocok diolah menjadi produk olahan pangan tradisional dalam bentuk kering seperti sagu mutiara, sagu lempeng, makron dan bagea. Apabila akan diolah menjadi pangan olahan dalam bentuk basah, maka digunakan bahan dasar sagu mutiara atau sagu lempeng.

Contoh-contoh olahan pati sago adalah, sago mutiara setelah jadi sago mutiara diolah lagi menjadi nasi sago mutiara, *cake* sago mutiara, talam sago mutiara, puding karamel sago mutiara, puding pandan sago mutiara dan minuman sago mutiara. Selain itu pati sago dapat dibuat sago lempeng yang memiliki daya simpan satu sampai dua tahun apabila disimpan dalam kondisi yang baik dan kering, bagea sago sudah dimodifikasi dengan daging ikan dan mempunyai daya terima baik dan nilai gizi yang meningkat, makron sago dan kue sarut. Pati sago juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri pangan antara lain *mie*, *soun* dan industri *high fructose syrup*. Selain sebagai bahan pangan, pati sago juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri alkohol, industri tekstil, industri obat-obatan, dan lem untuk *plywood*. (Djaafar, T.F. dkk, 2006)

III.2. Ulat Sagu

Sifat dan cara hidup telur berbentuk bulat lonjong panjang 2.5 mm dan lebar 1.0 mm, berwarna kuning. Telur diletakkan pada luka - luka baru atau lubang - lubang bekas gerakan kumbang lain, misalnya *Oryctes* pada batang. Kumbang betina dapat bertelur sampai 500 butir. Stadium telur hanya sekitar 3 hari. Larva yang ditetas tidak bermata dan tidak berkaki. Larva dewasa berukuran sampai 6 cm, kepalanya merah kekuning - kuningan dengan bagian ekornya membesar, berbuluh sangat pendek - pendek.

Larva ditetaskan pada luka - luka pada batang. Larva kemudian mengerek batang atau pucuk untuk mencari jaringan - jaringan muda yang banyak mengandung air. Larva yang akan berkepopong membuat kokon dari serat batang atau serat pelepah daun. Kokon berukuran panjang 6,5 cm dan lebar 3,5 cm. stadium larvanya 3 - 4 bulan.

Kepompong panjang 3 – 4 cm dan lebar 1,5 cm. Kepompong tinggal dalam kokon selama 2 minggu, dan bertukar rupa sebagai bentuk dewasa berdiam selama \pm 3 minggu dalam kokon. Pada fase terakhir kepompong berwarna merah coklat, badannya memperlihatkan bagian – bagian tubuh dewasa dengan jelas.

Kumbang dewasa atau *imago* mempunyai bagian mulut atau moncong berbentuk belalai. Moncong kumbang jantan lurus dan berbuluh sedangkan moncong kumbang betina agak bengkok kebawah dan gundul (tidak berbuluh). Panjang kumbang dewasa 3 – 4 cm, kumbang dewasa sangat pandai terbang dan bergerak aktif. Tanaman inangnya adalah kelapa, sagu, kelapa sawit, enau dan gebang. (Setyamidjaja, D, 2007)

III.2.1. Daur Hidup Ulat Sagu (Yorop) di Papua

Ulat sagu (yorop dalam bahasa Muyu) terdapat pada pucuk pohon sagu setelah diambil pati sagu. Daur hidup ulat sagu adalah apabila pohon sagu ditebang untuk proses pengambilan pati sagu, aroma sagu akan tercium dan akan muncul sekelompok kumbang dan berkeliling disekitar batang sagu, setelah 2 sampai 3 hari proses pengambilan pati sagu, pucuk sagu ditutupi dengan pelepah – pelepah sagu dan dibiarkan selama 3 – 4 bulan setelah itu dalam pucuk sagu hidup ulat sagu dengan berbagai ukuran dan umur. Ulat sagu yang cukup umur dan berubah bentuk menjadi kumbang membuat sarang dan tinggal dalam sarang tersebut hingga menjadi kumbang dewasa.

Dari beberapa sumber dari masyarakat yang mengatakan bahwa ulat sagu merupakan bahan makanan lokal yang lezat namun mengkonsumsi ulat sagu terjadi alergi. Ulat sagu dikonsumsi di Papua sebagai makanan pengganti lauk hewani dan dianggap sebagai makanan yang lezat. Menurut kepercayaan apabila

mengonsumsi ulat sagu memberikan daya tahan tubuh, tidak digigit nyamuk, dan terhindar dari penyakit malaria. Kumbang dewasa atau *imago* dapat dikonsumsi dengan cara di goreng tanpa minyak (disangrai) atau dibungkus dengan daun lalu dibakar atau dipanggang. (Anonim, 2007)

Kumbang sagu (*Rhynchophorus Ferrigineus Oliv*) famili : *Curculionidae*, ordo *Coleoptera Rhynchophorus* menimbulkan kerusakan pada pertanaman kelapa atau sagu karena larvanya mengerek pucuk atau batang kelapa atau sagu. Pohon yang terserang kumbang ini pucuknya patah dan akhirnya pohon mati. Pada pohon tua adanya serangga dapat diketahui dengan adanya kotoran-kotoran yang keluar dari bekas-bekas tempat penggerekkan pada bagian-bagian batang. (Setyamidjaja, D, 2007)

III.3. Kelapa

Kelapa termasuk tumbuhan berkeping satu (*monocotyledonae*), berakar serabut, dan termasuk golongan palem (*palmae*). Daging buah kelapa yang sudah masak dapat dijadikan kopra dan bahan makanan, daging buah merupakan sumber protein penting dan mudah dicerna. Komposisi daging buah kelapa ditentukan oleh umur buah. (Warisno, 2006)

III.3.1. Jenis Kelapa

Tanaman kelapa menurut varietasnya dapat dibagi menjadi tiga golongan. Golongan Kelapa Dalam (*tall coconut*) umur kelapa ini 5 – 8 tahun, tinggi batang mencapai 25 meter, umur produksinya 50 tahun. Golongan kelapa ini antara lain kelapa jepara, kelapa banyumas dan kelapa bali.

Golongan Kelapa Genjah (*dwarf coconut*) tinggi batang mencapai \pm 5 meter, umur berbuah relatif pendek sekitar 3 - 4 tahun batang dan umur



produksinya 25 tahun, daun dan buah relatif kecil. Golongan kelapa ini antara lain kelapa gading, kelapa raja dan kelapa puyuh.

Golongan Kelapa Hibrida merupakan hasil persilangan antara kelapa dalam (*tall coconut*) dan kelapa genjah (*dwarf coconut*). Umur berbuah cukup pendek sekitar 3 - 5 tahun, tinggi batang mencapai 1 - 5 meter atau lebih dan umur produksinya 15 tahun lebih. (Setyamidjaja, D, 2006)

III.3.2. Kandungan Zat Gizi Kelapa

Kandungan Zat Gizi Kelapa dalam 100 gram pada berbagai tingkat kematangan dapat disajikan pada tabel III.2.

Tabel. III.2. Kandungan Zat Gizi Kelapa

Kandunga Gizi	Buah Muda	Buah Setengah Tua	Buah Tua
Kalori (kkal)	68.00	180.00	359.00
Protein (g)	1.00	4.00	3.40
Lemak (g)	0.90	15.00	34.70
Karbohidrat (g)	14.00	10.00	14.00
Kalsium	7.00	8.00	21.00
Besi	1.00	1.30	2.00
Aktivitas Vitamin A	0.00	10.00	0.00
Thiamin	0.06	0.05	0.10
Asam Ascorbat	4.00	4.00	2.00
Air (g)	83.30	70.00	46.90
B.d.d (%)	100,00	53,00	53,00

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI, 1981.

Buah kelapa mengandung gizi (nutrisi) yang cukup tinggi dengan komposisi yang lengkap, sehingga dilakukan dengan penganekaragaman produk kelapa dapat menambah jenis aneka makanan dan sumber gizi bagi masyarakat.

(Rukman, HR, 2006)

III.3.3. Pengolahan Kelapa

Kelapa dapat digunakan sebagai campuran berbagai jenis minuman, campuran roti, agar-agar, dibuat selai, atau dimakan sebagai buah segar. Buah kelapa (mayang) yang masih muda biasa diambil legennya untuk dibuat gula

jawa atau gula kelapa. Buah kelapa yang normal banyak digunakan untuk memasak atau diambil minyaknya. Air buah kelapa banyak digunakan untuk campuran minuman atau sirup, bahan pembuat kecap, campuran pembuat tempe bacem, diminum sebagai minuman segar, dan dibuat manisan segar (*nata de coco*). Air kelapa banyak mengandung zat gizi, terutama zat gula, vitamin, dan mineral. Selain itu, air kelapa juga biasa digunakan sebagai pupuk tanaman karena air kelapa mengandung zat pengatur tumbuh *sitokinin* yang berperan penting dalam pembelahan sel dan *diferensiasi* sel, bahkan juga bermanfaat bagi pertumbuhan pucuk tanaman. (Warisno, 2006)

Contoh-contoh aneka masakan dari kelapa serundeng kelapa, remes atau rempah kelapa, botok kelapa. Aneka kue adalah kue kelapa wijen, noga kelapa, kue kering putri ayu, sagon bakar dan lain-lain. (Rukman, H.R, 2006)

III.4. Angka Kecukupan Gizi (AKG)

Pangan merupakan salah satu kebutuhan pokok yang dibutuhkan tubuh setiap hari dalam jumlah tertentu sebagai sumber energi dan zat - zat gizi. Kekurangan atau kelebihan dalam jangka waktu lama akan berakibat buruk terhadap kesehatan. Kebutuhan akan zat - zat gizi tergantung dari beberapa faktor seperti umur, gender, berat badan, iklim dan aktifitas fisik. Oleh karena itu disusun angka kecukupan gizi yang dianjurkan yang sesuai rata-rata penduduk yang hidup di daerah tertentu. Angka kecukupan gizi yang dianjurkan digunakan sebagai standar guna mencapai status optimal bagi penduduk. (Almatsier, 2006)

III.4.1. Pengertian dan Batasan Penggunaan AKG

Angka kecukupan gizi yang dianjurkan (AKG) atau *Recommended Dietary Allowances (RDA)* adalah taraf konsumsi zat - zat gizi esensial, yang

berdasarkan pengetahuan ilmiah dinilai cukup untuk memenuhi kebutuhan hampir semua orang sehat. Angka kecukupan gizi berbedah dengan angka kebutuhan gizi (*dietary requirements*). Angka kebutuhan gizi adalah banyaknya zat-zat gizi minimal yang dibutuhkan seseorang untuk mempertahankan status gizi adekuat.

AKG yang dianjurkan didasarkan pada patokan berat badan untuk masing - masing kelompok umur, gender, dan aktifitas fisik. Dalam penggunaannya bila kelompok penduduk yang dihadapi mempunyai rata - rata berat badan yang berbeda dengan patokan yang digunakan, maka perlu dilakukan penyesuaian. Bila berat badan kelompok tersebut dinilai terlalu kurus, AKG dihitung berdasarkan berat badan idealnya. AKG yang dianjurkan tidak digunakan untuk perorangan.

Angka kecukupan gizi yang dianjurkan digunakan untuk maksud - maksud sebagai berikut :

1. Merencanakan dan menyediakan suplai pangan untuk penduduk atau kelompok penduduk. Untuk perlu diketahui pola pangan dan distribusi penduduk. Karena AKG yang dianjurkan adalah angka kecukupan pada tingkat faali, maka dalam merancang produksi pangan perlu diperhitungkan kehilangan pangan yang terjadi pada tiap tahap perlakuan pasca panen.
2. Menginterpretasikan data konsumsi makanan perorangan ataupun kelompok. Dalam hal ini perlu diperhatikan bahwa dalam penetapan AKG digunakan patokan berat badan tertentu, misalnya pria dewasa 62 kg dan perempuan dewasa 54 kg. Bila hasil survei menunjukkan bahwa rata-rata berat badan menyimpang dari patokan berat badan yang digunakan, perlu

dilakukan penyesuaian terhadap angka kecukupan. Demikian pula angka kecukupan perlu dilakukan nilai asam amino dan nilai pencernaan hidangan berbeda dengan nilai yang digunakan dalam penetapan AKG yang dianjurkan. Penyesuaian perlu pula dilakukan dalam hal kecukupan energi dan vitamin yang berkaitan dengan penggunaan energi kelompok sebenarnya.

3. Perencanaan pemberian makanan di institusi seperti rumah sakit, sekolah, industri/perkantoran, asrama, panti asuhan, panti jompo, dan lembaga pemasyarakatan. Juga dalam hal ini perlu diperhatikan berat badan rata - rata, aktifitas yang dilakukan dan untuk rumah sakit kecukupan gizi untuk penyembuhan. Institusi yang tidak menyediakan makanan lengkap sehari perlu memperhatikan proporsi AKG yang perlu dipenuhi melalui penyediaan makanan.
4. Menetapkan standar bantuan pangan, misalnya untuk keadaan darurat; membantu para transmigran dan penduduk yang ditimpa bencana alam serta memberi makanan tambahan untuk balita, anak sekolah, dan ibu hamil. Pertimbangan yang dikemukakan pada butir 2 perlu diperhatikan.
5. Menilai kecukupan persediaan pangan nasional. Perhatikan pertimbangan pada butir 2.
6. Merencanakan program penyuluhan gizi.
7. Mengembangkan produk pangan baru di industri.
8. Menetapkan pedoman untuk labelin gizi pangan. Biasanya dicantumkan proporsi AKG yang dapat dipenuhi oleh satu posisi pangan tersebut.

Angka kecukupan gizi rata - rata yang dianjurkan (perorang per hari) dapat dilihat pada lampiran. (Almatsier, 2006)

III.5. Karbohidrat.

Karbohidrat sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk di dunia khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang walaupun jumlah kalori yang dapat dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat hanya 4 kalori (kal) bila dibandingkan lemak. Karbohidrat merupakan sumber kalori yang murah selain itu beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat - serat yang sangat bermanfaat sebagai diet (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan dan kesehatan manusia. (Budiyanto, M.A.K, M.Kes, 2002)

III.5.1. Fungsi Karbohidrat.

Dalam konteks ilmu gizi karbohidrat mempunyai fungsi yang cukup banyak diantaranya adalah : berfungsi sebagai sumber energi, bahan pembentuk berbagai senyawa tubuh, bahan pembentuk asam amino essensial, metabolisme normal lemak, menghemat protein, meningkatkan pertumbuhan bakteri usus, mempertahankan gerak usus (terutama serat), meningkatkan konsumsi protein, mineral dan vitamin B. (Baliwati, Y.F, 2004)

III.5.2. Sumber Karbohidrat

Sumber karbohidrat adalah padi-padian atau sereal, umbi-umbian, kacang-kacangan kering dan gula, hasil olahan bahan-bahan ini adalah bihun, mie, roti, tepung-tepungan, selei, sirup dan sebagainya. Sebagian besar sayur dan buah tidak banyak mengandung karbohidrat. Sayur umbi-umbian seperti wortel dan bit serta sayur kacang-kacangan relatif lebih banyak mengandung karbohidrat dari pada sayur daun-daunan. Bahan makanan hewani seperti daging, ikan, telur

dan susu sedikit sekali mengandung karbohidrat. Sumber karbohidrat yang banyak dimakan sebagai makanan pokok di Indonesia adalah beras, jagung, singkong, ubi, talas dan sagu. (Almatsier, 2006)

III. 6. Protein

Protein memang terdapat dalam setiap sel dan hampir separuh dari berat kering sebuah sel berupa protein. Setelah air, protein merupakan unsur yang terdapat dalam jumlah besar dalam tubuh kita. Protein melaksanakan banyak fungsi fisiologik yang penting. Namun kita tidak bisa mengatakan bahwa protein lebih penting dari pada nutrien lainnya karena tanpa nutrien lain, protein tidak dapat dimanfaatkan oleh tubuh. (Hartono, A, 2006)

III.6.1. Fungsi Protein

Setelah air, protein merupakan zat yang paling banyak terdapat dalam tubuh. Protein merupakan salah satu elemen yang paling penting untuk mempertahankan kesehatan dan vitalitas tubuh, pertumbuhan dan perkembangan seluruh jaringan badan. Protein merupakan sumber dasar untuk membangun jaringan otot, darah, kulit, rambut, kuku, organ - organ tubuh termasuk jantung dan otak. (Husaini, M.A dan W.G, Piliang, 1992)

Protein mempunyai berbagai macam fungsi bagi tubuh, yaitu :

1. Sebagai enzim
2. Alat pengangkut dan penyimpan
3. Pengatur pergerakan
4. Penunjang mekanis
5. Pertahanan tubuh
6. Media perambatan impuls syaraf (Budiyanto, M.A.K, 2002)

III.6.2. Sumber Protein

Pangan sumber protein hewani adalah ayam, sapi, ikan, telur, susu, dan produk olahannya. Pangan nabati yang banyak mengandung protein adalah kedelai, kacang tanah, kacang hijau. Sebagian kecil protein terdapat dalam sayur dan buah-buahan. (Baliwati, Y.F, 2004)

III.7. Lemak

Lemak dan minyak merupakan makronutrien penting yang menempati urutan kedua sesudah hidrat arang sebagai bahan bakar untuk memberi energi kepada sel-sel tubuh (1 gram lemak memberikan 9 kkal atau sekitar 36 kJ). Lemak mempunyai fungsi lain yang tidak dimiliki oleh hidrata arang seperti pembentukan komponen membran sel, hormon dan vitamin larut lemak. Berdasarkan bentuknya, lemak dibedakan dengan minyak, yaitu lemak berbentuk padat sedangkan minyak berbentuk cair. Keduanya ditemukan baik di dalam makanan maupun tubuh kita sendiri. (Hartono, A, 2006)

III.7.1. Fungsi Lemak.

Lemak yang terdapat dalam pangan berfungsi sebagai sumber energi yang padat bagi tubuh yaitu 9 kkal/gram ; menghemat protein dan thiamin ; membuat rasa kenyang lebih lama; membuat rasa makanan menjadi enak; memberi zat gizi lain yang dibutuhkan tubuh. (Baliwati, Y.F, 2004)

Lemak mempunyai fungsi yang cukup banyak. Fungsi tersebut terbagi menjadi dua fungsi, yaitu fungsi utama dan fungsi lainnya.

a. Fungsi utama

1. Sebagai penghasil energi, dimana tiap gram lemak menghasilkan sekitar 9 sampai 9.3 kalori. Energi yang berlebihan dalam tubuh disimpan dalam jaringan adipose sebagai energi potensial.
2. Sebagai pembangun atau pembentuk susunan tubuh.
3. Pelindung kehilangan panas tubuh.
4. Sebagai penghasil asam lemak esensial.
5. Sebagai pelarut vitamin A, D, E, dan K.

b. Fungsi lain.

1. Sebagai pelumas diantara persendian.
2. Sebagai penanggung perasaan lapar sehubungan dengan dicernanya lemak lebih lama.
3. Sebagai pemberi cita rasa dan keharuman yang lebih baik pada makanan.
4. Sebagai agen pengemulsi yang akan mempermudah transpor substansi lemak keluar masuk melalui membran sel.
5. Sebagai precursor dari proglanidin yang berperan mengatur tekanan darah, denyut jantung dan lipolisis. (Budiyanto, M.A.K, 2002)

III. 7.2. Sumber Lemak

Lemak hewani adalah mentega, keju, lemak sapi, lemak babi, kuning telur, minyak olive dan lain-lain sedang lemak nabati adalah susu, kacang-kacangan, alpokat, minyak salam, dan lain-lain.

Lemak nabati dan lemak hewani dalam wujudnya ada yang mudah dilihat atau kentara (*visible fat*) seperti : lemak hewani yang sering dijual di pasar,

mentega, keju dan lain-lain. Sedang lemak yang belum kentara (*invisible fat*) yaitu lemak yang masih dalam bentuk susu, kacang-kacangan, kuning telur, adpokat, dan lain-lain. Baik pada *visible fat* maupun *invisible fat* terkandung asam - asam lemak. (G. Kartasapoetra dan H Marsetyo, 2002)

III. 8. Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak dalam tubuh, yaitu 1,5 - 2 % dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. Dari jumlah ini, 99 % berada dalam jaringan keras, yaitu tulang dan gigi terutama dalam bentuk hidroksiapatit. Kalsium tulang dalam keadaan seimbang dengan kalsium plasma pada konsentrasi kurang lebih 2,22 - 2,60 mmol/l. Densitas tulang berbeda menurut umur. Selebihnya kalsium tersebar luas didalam tubuh. Didalam cairan ekstraseluler kalsium memegang peranan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah dan menjadi permeabilitas membran sel. Kalsium mengatur hormon - hormon dan faktor pertumbuhan. (Almatsier, 2006)

III.8.1 Fungsi Kalsium

Didalam cairan ekstraseluler kalsium memegang peranan penting dalam mengatur fungsi sel, seperti untuk transmisi saraf, kontraksi otot, penggumpalan darah dan menjadi permeabilitas membran sel. Kalsium mengatur hormon - hormon dan faktor pertumbuhan. (Almatsier, 2006)

III.8.2. Sumber Kalsium

Sumber kalsium utama adalah susu dan hasil susu, seperti keju. Ikan dimakan dengan tulang termasuk ikan kering termasuk sumber kalsium yang baik. Sereal, kacang-kacangan dan hasil kacang-kacangan, tahu dan tempe, dan

sayuran hijau yang merupakan sumber kalsium yang baik juga, tetapi bahan makanan ini juga mengandung banyak zat yang menghambat penyerapan seperti serat, fitat dan oksalat. Susu *nonfat* merupakan sumber terbaik kalsium karena ketersediaan biologis yang tinggi. (Almatsier, 2006)

III.9. Fe (besi)

Fe merupakan mineral makro yang paling banyak terdapat dalam tubuh manusia dan hewan, yaitu sebanyak 3 - 5 gram didalam tubuh manusia dewasa. Walaupun terdapat luas didalam makanan banyak penduduk dunia mengalami kekurangan Fe. Kekurangan Fe berpengaruh terhadap produktifitas kerja, penampilan kognitif dan sistem kekebalan. (Almatsier, 2006)

III.9.1 Fungsi Fe

Fe mempunyai beberapa fungsi esensial didalam tubuh; sebagai alat angkut oksigen dari paru - paru ke jaringan tubuh, sebagai alat angkut elektron di dalam sel, dan sebagai bagian terpadu berbagai reaksi enzim didalam jaringan tubuh.

III.9.2. Sumber Fe

Sumber baik Fe adalah makanan hewani seperti daging, ayam dan ikan. Sumber baik lainnya adalah telur, sereal tumbuk, kacang - kacangan, sayuran hijau dan beberapa jenis buah. (Almatsier, 2006)

III. 10. Uji Organoleptik

Daya terima terhadap makanan ditentukan oleh rangsangan yang ditimbulkan makanan melalui indra manusia. Faktor utama yang mempengaruhi daya penerimaan adalah cita rasa makanan. Penilaian cita rasa makanan disebut uji organoleptik karena menggunakan indra manusia. Penilaian ini bertujuan

mengetahui sifat, sikap atau faktor – faktor cita rasa dan daya terima suatu makanan. (Nasoetion, 1980)

Evaluasi organoleptik adalah pemeriksaan dan penilaian dengan mempergunakan panca indra. Ada lima jenis modalitas indra, yaitu penglihatan, penciuman, perabaan, pendengaran, dan pengecap. Evaluasi dengan indra penglihatan adalah memeriksa dan menilai dengan indra penglihatan. Hal yang dinilai adalah warna, bentuk, kondisi bersih atau kotor, tercampur bahan-bahan asing dan berbagai kelainan fisik bahan makanan. Penciuman dapat menilai perubahan atau bau bahan makanan. Indra peraba dapat dipergunakan untuk menilai suatu gumpalan, halus atau kasar dan sebagainya. Indra pengecap dipergunakan untuk menilai kondisi bahan makanan secara umum. Mengevaluasi bahan makanan secara organoleptik dilaboratorium atau lapangan, mungkin semua modalitas indra dipergunakan atau hanya sebagian saja, tergantung dari jenis bahan makanannya. (Sedioetomo, 1999).

Sifat warna sering dijadikan indikator penilaian yang dominan guna menentukan kualitas maupun kesukaan terhadap jenis makanan. Warna merupakan indikator pertama yang dilihat seseorang apabila ingin mengkonsumsi makanan, biasanya seseorang akan tertarik begitu melihat warna suatu makanan. (Nasoetion, 1980)

Warna merupakan sensasi seseorang karena adanya rangsangan seberkas energi radiasi yang jatuh ke retina mata. Aroma atau bau suatu produk dapat diamati dengan cara membau atau merasakan zat yang menghasilkan bau. Sering dirasakan lebih kuat diamati dengan merasakan dari pada membau. Ada empat rasa yang telah diketahui yaitu manis, asam, asin dan pahit. Umumnya bahan

makanan tidak mempunyai rasa, tetapi mempunyai rasa gabungan rasa secara terpadu sehingga memberi cita rasa yang utuh. Tekstur merupakan sensual yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. (Kartika, 1988)

III. 11. Uji Hedonik

Bagi konsumen hal yang paling menarik dari produk makanan adalah karakteristik sensorik yang berkaitan dengan indrawi (warna, aroma, rasa dan tekstur). (Fellow, 1999)

Panelis diminta tanggapan pribadinya mengenai kesukaan atau ketidaksukaan dalam uji ini. Selain itu dalam uji ini, tanggapan mengenai suka atau tidak suka dinyatakan dalam skala hedonik seperti amat sangat tidak suka, sangat tidak suka, tidak suka, dan agak tidak suka. Dalam penganalisaan, skala hedonik diubah menjadi skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. (Damayanti, dkk, dalam Wiwied, D, 2004)

Orang atau kelompok orang yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditas berdasarkan kesan subyektif disebut panelis. Panelis bisa terdiri dari :

1. *Panelis Pencicip Perorangan.*

Pencicip memiliki kepekaan tinggi. Biasanya merupakan bakat sejak lahir dan hasil latihan yang lama. Kepekaan pencicip biasa hanya terhadap satu komoditas tertentu.

2. *Panelis Pencicip terbatas.*

Terdiri dari orang - orang laboratorium yang telah memiliki pengalaman luas akan komoditi tertentu dan berjumlah 3 sampai 5 orang.

Panelis digunakan untuk menguji perbedaan mutu inderawi antara beberapa sampel. Panelis ini beranggotakan 15 - 25 orang yang merupakan hasil seleksi dan telah mendapatkan latihan sebelumnya. Panelis terdiri dari orang - orang laboratorium atau pihak lain yang memiliki kepekaan lebih rendah dari panelis pencicip terbatas.

4. *Panelis Tak Terlatih*

Panelis ini dipergunakan untuk menguji kesukaan atau ketidaksukaan terhadap suatu produk (*preference test*) dan sekurang - kurangnya berjumlah 30 orang. Panelis ini biasa dipilih berdasarkan latar belakang pendidikan, asal daerah, suku, umur, dan sebagainya yang merupakan anggota tidak tetap.

5. *Panelis Agak Terlatih*

Panelis ini beranggotakan 15 - 25 orang dan telah mendapat sekedar latihan. Anggota dipilih berdasarkan kepekaan dan keandalan penilaian. Jumlah anggota berbanding lurus dengan tingkat keterlatihan panelis.

6. *Panelis Konsumen*

Panelis konsumen digunakan untuk menguji kesukaan atau ketidaksukaan yang merupakan pengembangan panelis tidak terlatih. Panelis ini beranggotakan 30 - 100 orang tergantung dari target pemasaran suatu komoditas. Panelis menilai sifat - sifat kesukaan atau menggambarkan produk tersebut bisa diterima atau tidak, belum menentukan apakah produk tersebut akan dibeli konsumen. (Damayanti, 1997)

III.12. Pengawetan

Pada pengolahan bahan pangan dengan tujuan untuk pengawetan, kandungan gizi bahan pangan yang dimaksud prosentase kehilangan kandungan gizinya kecil sekali dan yang terjadi justru perubahan tekstur, rasa, aroma/bau dan warna. Pada pengolahan dengan teknik pembekuan/pendinginan dan penjemuran/pengeringan akan menyebabkan berkurangnya kadar air pada bahan pangan yang dimaksud dan terhentinya aktifitas mikroorganisme tertentu yang menyebabkan pembusukan

Bahan pangan yang dikeringkan pada suhu yang terlalu tinggi dan dengan cara yang terlalu cepat akan mengalami *case hardening* (bagian luar bahan mengeras sedangkan bagian dalam tetap lunak). Gejala lain yang terjadi adalah gosong, warna makanan gelap dan terjadi karamelisasi.

Didalam masyarakat ada berbagai macam cara pengolahan dan pengawetan makanan yang dilakukan kesemuanya itu untuk meningkatkan mutu makanan, yang dimaksud dengan tidak mengurangi nilai gizi yang dikandung. (Budiyanto, M.A.K, 2002)

Pengawetan makanan dengan penurunan kadar air lebih penting lagi, (aktifitas air atau aw) telah dilakukan beribu-ribu tahun yang lalu. Secara tradisional, makanan dikeringkan dengan sinar matahari tetapi sekarang beberapa makanan didehidrasi dibawah kondisi pengeringan yang terkendali dengan menggunakan aneka ragam metode pengeringan. Walaupun demikian pengeringan dengan sinar matahari tetap sebagai suatu cara pengolahan yang sangat penting di negara - negara berkembang.

Keuntungan utama dari dehidrasi atau pengeringan dengan sinar matahari dibandingkan dengan metode - metode pengawetan lainnya adalah :

1. Bobot yang ringan - kadar air makanan pada umumnya disekitar 60 % atau lebih dari 90 %, kecuali biji - bijian, dan hampir semua bagian air dikeluarkan dengan dehidrasi.
2. Kemampatan - kebanyakan produk yang dikeringkan membutuhkan tempat yang lebih sedikit dari pada aslinya, makanan beku atau yang dikalengkan, terutama kalau ditekan dalam bentuk balok.
3. Kestabilan dalam suhu penyimpanan pada suhu kamar tidak diperlukan atau pendingin, tetapi ada batasan pada suhu penyimpanan maksimum untuk masa simpan yang cukup baik.

Kerugian utama dari dehidrasi atau pengeringan dengan sinar matahari, dimana beberapa diantaranya dapat diatasi dengan teknik dehidrasi yang lebih baru dengan perlakuan sebelum dehidrasi yang termasuk :

1. Kepekaan terhadap panas, semua bahan pangan mempunyai derajat kepekaan terhadap panas tertentu dan dapat menimbulkan bau gosong (*burnt flavour*) pada kondisi pengeringan yang tidak terkendali.
2. Hilangnya flavor yang mudah menguap (*volatile flavour*) dan memucatnya pigmen.
3. Perubahan struktur, termasuk *case hardening*, sebagai akibat dari pengerutan selama air dikeluarkan.
4. Reaksi pencoklatan nonenzimatis yang melibatkan pereaksi dengan konsentrasi yang lebih tinggi, oksidasi dari komponen - komponen lipid.

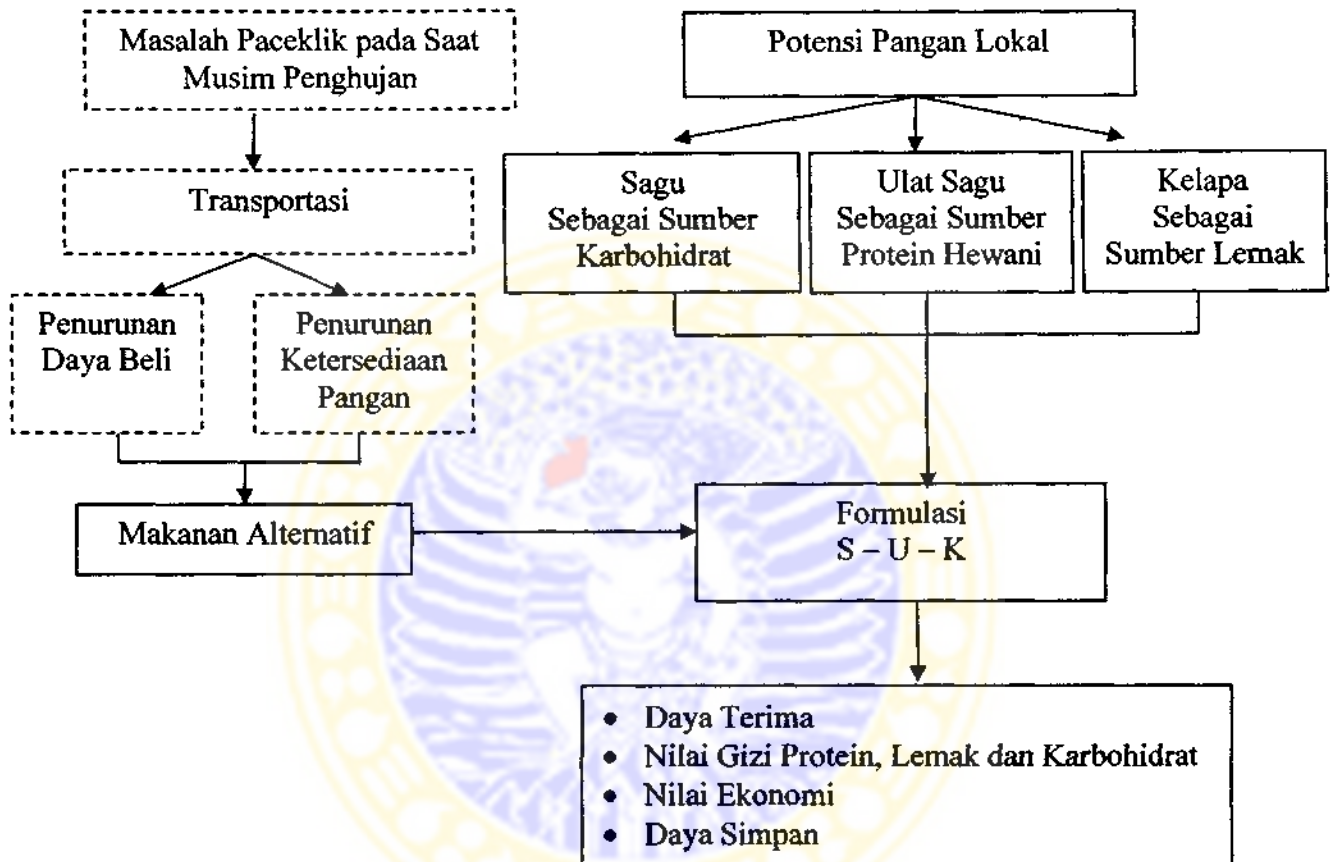
4. Kerusakan mikrobiologis jika kecepatan pengeringan awal lambat atau jika kadar air dari produk akhir terlalu tinggi, atau jika makanan kering disimpan dalam tempat dengan kelembaban tinggi. (Adiono, H.P, 2007)



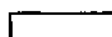
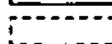
BAB IV

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS

IV.1. Kerangka Konseptual



Keterangan :

 Diteliti
 Tidak Diteliti

S = Sagu
 U = Ulat Sagu
 K = Kelapa

Gambar IV.1 Kerangka Konseptual Pengaruh Penambahan Serbuk Ulat sagu dan Serbuk Kelapa pada Sagu Bambu Terhadap Daya Terima dan Nilai Gizi (Protein, Lemak dan Karbohidrat)

Masalah paceklik pada saat musim penghujan di wilayah Papua khususnya Kabupaten Boven Digoel, karena transportasi darat tidak dapat dimanfaatkan karena banjir sehingga jalan tidak bisa dilalui oleh kendaraan yang mengangkut bahan makanan dan kebutuhan lainnya, transportasi laut kapasitas muatan yang terbatas. Hal ini merupakan masalah yang dialami oleh masyarakat di Kabupaten Boven Digoel. Pada saat ketersediaan pangan kurang dan daya beli rendah maka di buatkan makanan alternatif, sehingga pada saat paceklik masyarakat dapat mencari makanan alternatif.

Dalam mengatasi penurunan ketersediaan pangan dan penurunan daya beli masyarakat maka perlu dilakukan pengembangan makanan alternatif dengan menggunakan potensi pangan lokal yaitu sagu sebagai pangan sumber karbohidrat, ulat sagu sebagai pangan sumber protein hewani dan kelapa sebagai sumber pangan lemak, menjadi suatu makanan berupa pangan kombinasi sagu bambu.

Dalam proses pengembangan sagu bambu ini selain mempertimbangkan dari aspek daya terima, perlu juga diperhitungkan nilai gizi (protein, lemak dan karbohidrat), nilai ekonomi serta daya simpan. Sehingga sagu bambu hasil kombinasi merupakan makanan alternatif yang dapat diterima dan dijangkau oleh masyarakat Papua khususnya Kabupaten Boven Digoel dan dapat dimanfaatkan sebagai makanan alternatif terutama pada musim paceklik (musim penghujan).

IV.2. Hipotesis

1. Terdapat perbedaan daya terima sagu bambu masing - masing formula terhadap warna, aroma, rasa dan tekstur.
2. Terdapat perbedaan kadar gizi (protein, lemak dan karbohidrat) sagu bambu masing - masing formula.
3. Terdapat perbedaan daya simpan sagu bambu masing - masing formula.



BAB V

METODE PENELITIAN

V.1. Rancang Penelitian

V.1.1. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental semu (*Quasi Experimental*) yang dilaksanakan di laboratorium dan uji panelis.

V.1.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan adalah rancangan percobaan sama subyek dilakukan tanpa pengulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa pada sagu. Pada penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk memilih formula mana yang akan digunakan untuk penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan menggunakan enam formula dengan jumlah panelis 10 orang, komposisi bahan yang digunakan pada masing-masing formula pada enam formula tersebut disajikan pada table V.3.

Tabel V.3. Komposisi Bahan Masing- Masing Formula

Formula	Sagu (gram)	Serbuk Ulat Sagu (gram)	Serbuk Kelapa (gram)	Total (gram)
F1	130	20	-	150
F2	130	-	20	150
F3	100	25	25	150
F4	150	50	-	200
F5	150	-	50	200
F6	150	25	25	200

Penelitian pendahuluan ini digunakan enam formula dengan komposisi tiga formula dengan berat total 150 gram dan tiga formula berikut dengan berat total 200 gram. Perbedaan berat ini dengan tujuan memilih berat yang terpilih untuk digunakan pada penelitian lanjutan. Setelah itu nanti dipilih tiga formula dengan nilai tertinggi dan dipilih pula berat total yang sama. Apabila ada yang terpilih dengan berat total berbeda akan dipilih pilihan panelis yang terbanyak dan digunakan pada penelitian lanjutan. Tiga formula terpilih itu akan ditambah satu formula baru dengan bahan sagu tanpa penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan menggunakan berat total yang sama, tujuan penambahan satu formula baru tanpa penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa untuk membandingkan daya terima, nilai gizi, nilai ekonomi dan daya simpan. Dan setelah tiga formula dipilih akan diganti kode formula untuk membedakan formula yang lama dan formula baru. Kode formula terpilih akan digunakan kode FU0 sebagai formula baru, FU1, FU2, dan FU3.

V.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

V.2.1. Lokasi Penelitian

Pengolahan dan uji hedonik dilakukan di Papua, sedangkan untuk analisa zat gizi (protein, lemak dan karbohidrat) dilakukan di Laboratorium Kesehatan Surabaya.

V.2.2. Waktu Penelitian

1. Penelitian pendahuluan dilakukan mulai tanggal 20 Mei sampai dengan tanggal 6 Juni 2007
2. Penelitian lanjutan dilakukan tanggal 8 Juni sampai dengan 6 Agustus 2007.

V.3. Variabel dan Definisi Operasional

V.3.1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terbagi atas :

- a. Variabel bebas : konsentrasi serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa pada sagu bambu bahan dasar sagu dan cara pengolahan.
- b. Variabel tidak bebas : daya terima, nilai gizi (protein, lemak dan karbohidrat), nilai ekonomi dan daya simpan.

V.3.2. Definisi Operasional Penelitian

Definisi operasional dari variabel-variabel yang diteliti adalah :

Tabel. V.4. Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
1.	Formula	Pengolahan dengan perbedaan komposisi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dan cara pengolahan.	FU0 : Sagu 100 gr. FU1 : Sagu 130 dan serbuk ulat sagu 20 gr FU2 : Sagu 130 dan serbuk kelapa 20 gr. FU3 : Sagu 100 gr, serbuk ulat sagu 25 gr dan serbuk kelapa 25 gr	-
2.	Pati Sagu	Batang sagu diekstraksi menjadi pati sagu diayak agar bersih dari kotoran	-	-
3.	Serbuk Ulat Sagu	Ulat sagu dikukus, dikeringkan dengan cara penjemuran dan diblender sampai halus.	-	-
4.	Serbuk Kelapa	Kelapa diparut di sangrai diblender sampai dihalus.	-	-
5.	Kadar Protein	Kadar protein yang terdapat dalam sagu bambu yang diuji di laboratorium.	gram / 100 gram	Rasio
6.	Kadar Lemak	Kadar lemak yang terdapat dalam sagu bambu yang diuji di laboratorium.	gram / 100 gram	Rasio
7.	Kadar Karbohidrat	Kadar karbohidrat yang terdapat dalam sagu bambu yang diuji di laboratorium.	gram / 100 gram	Rasio

Lanjutan Tabel. V.4. Definisi Operasional Penelitian

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara Pengukuran	Skala Data
8.	Daya Terima	Respons panelis terhadap sagu bambu yang meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.	Ukuran tingkat kesukaan 1. Sangat tidak suka 2. Tidak suka 3. Biasa 4. Suka 5. Sangat suka	Ordinal
9.	Nilai Ekonomi	Biaya yang dikeluarkan untuk mendapatkan 100 gram formula sagu bambu.	Rp/100 gram	Rasio
10	Daya Simpan	Menghilangkan air secara biologis aktif dengan perlakuan pengeringan/dehidrasi akan menghentikan pertumbuhan mikroba, menurunkan aktifitas enzim dan reaksi-reaksi kimia.	Diamati tiap minggu	Rasio

V.4. Pelaksanaan Penelitian

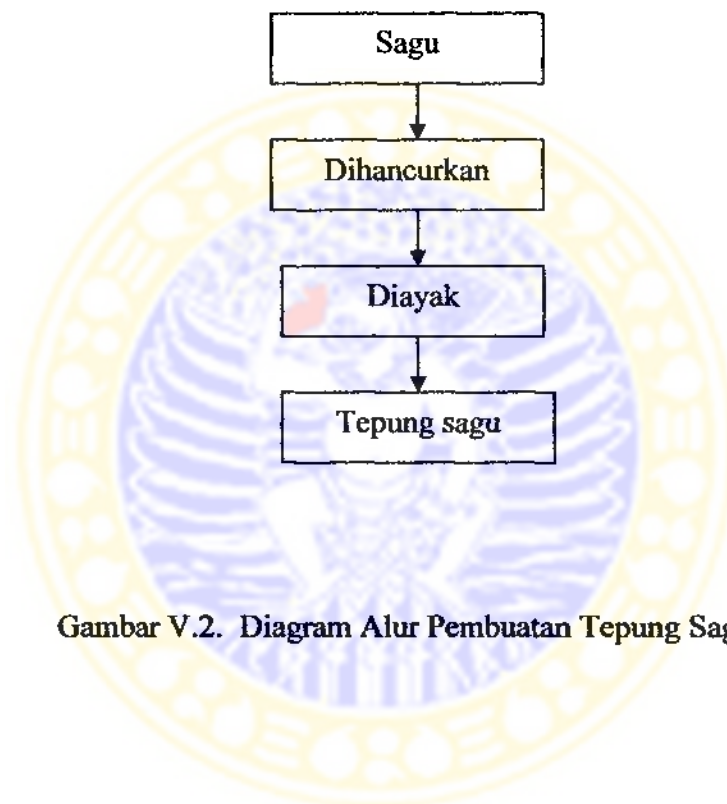
Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Tahapan - tahapan tersebut dimaksud untuk memperbaiki warna, aroma, rasa dan tekstur.

V.4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan pada dasarnya untuk memberikan acuan ataupun arahan bagi penelitian lanjutan. Tujuan penelitian ini adalah proses pembuatan tepung sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa, pembuatan enam formula sagu bambu dan uji daya terima pada panelis untuk menentukan 3 formula yang akan digunakan pada penelitian lanjutan dan menguji kadar gizi (protein, lemak, karbohidrat, kalsium dan Fe) dari ulat sagu. Operasional percobaan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut disajikan pada gambar V.2.

1. Pembuatan Tepung Sagu

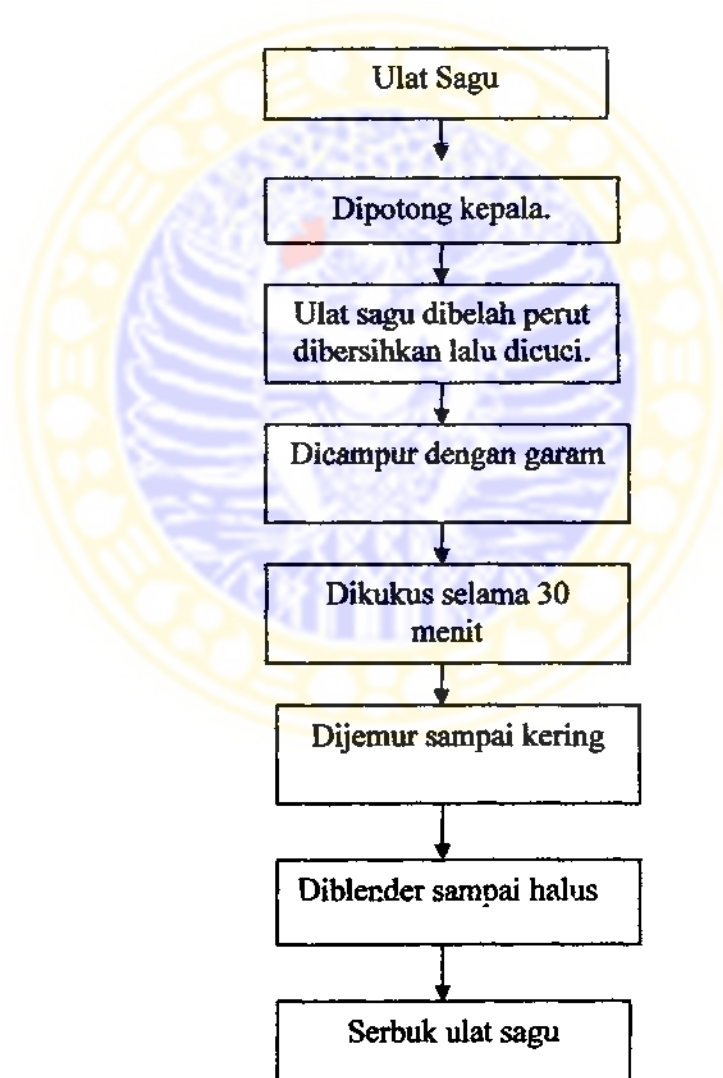
Sagu yang masih dalam bentuk padat dihancurkan sampai halus kemudian diayak dengan menggunakan ayakan yang terbuat dari kasa plastik. Langkah - langkah pembuatan tepung sagu disajikan pada gambar V.2.



Gambar V.2. Diagram Alur Pembuatan Tepung Sagu

2. Pembuatan Serbuk Ulat sagu

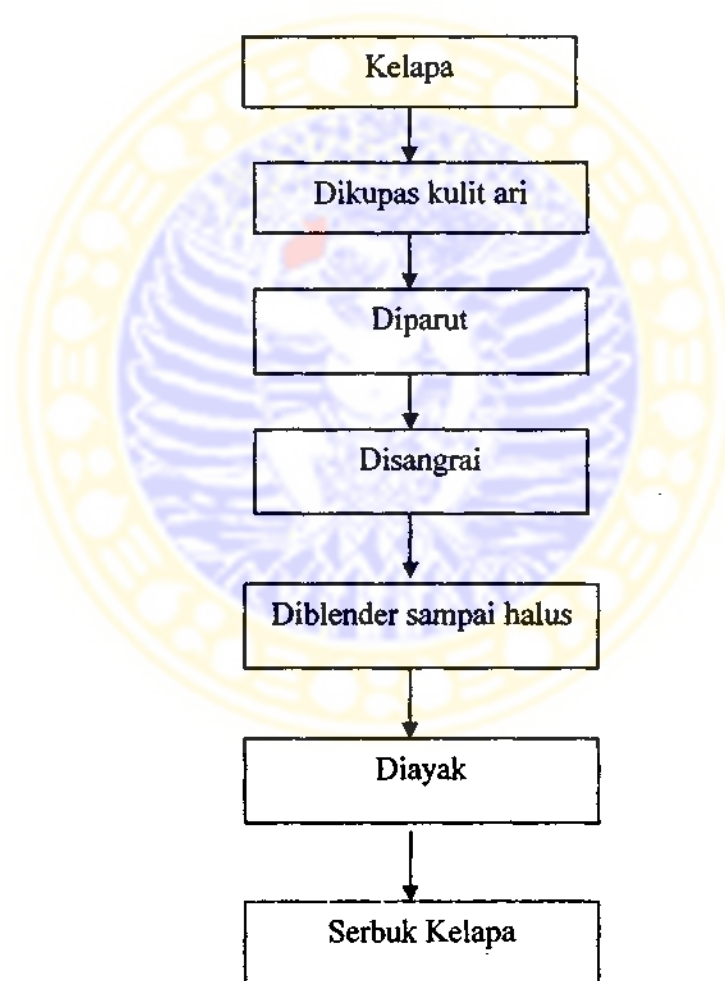
Ulat sagu dipilih yang warna kekuning - kuningan ukuran yang besar dipotong kepala, dibelah dibersihkan isi perut lalu dicuci ditaburi garam kemudian itu dikukus selama 30 menit. Setelah dikukus dijemur hingga kering lalu diblender sampai halus lalu diayak. Langkah - langkah pembuatan serbuk ulat sagu disajikan pada gambar V.3.



Gambar V.3. Diagram Alur Pembuatan Serbuk Ulat Sagu

3. Proses Pembuatan Serbuk Kelapa

Proses pembuatan serbuk kelapa yaitu kelapa dipilih yang segar dan tua dikupas kulit arinya kemudian diparut setelah itu disangrai. Setelah disangrai ditumbuk atau diblender sampai halus lalu di ayak menggunakan ayakan terbuat dari kasa plastik. Langkah - langkah pembuatan serbuk kelapa disajikan pada gambar V.4.



Gambar V.4. Diagram Alur Pembuatan Sarbuk Kelapa

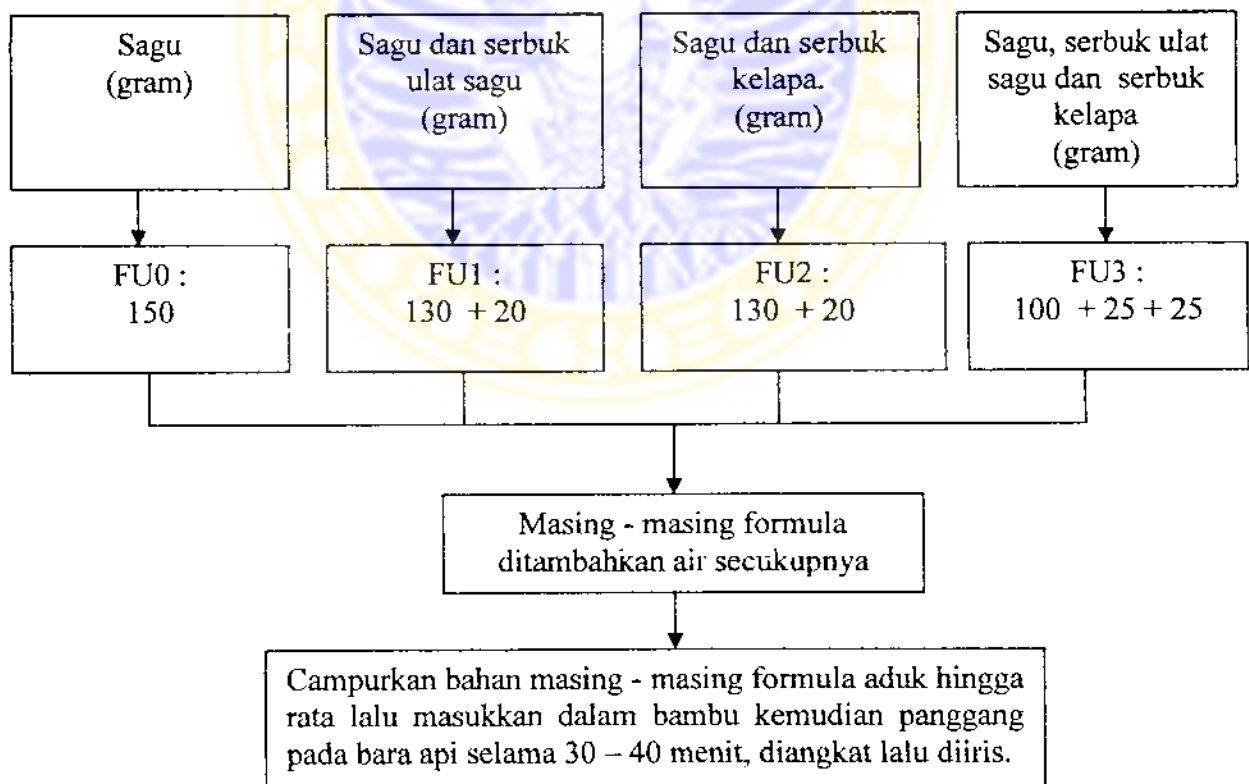
V.4.2. Penelitian Lanjutan

Penelitian lanjutan bertujuan untuk melakukan pengolahan sagu bambu sesuai dengan metode yang telah ditentukan, selain itu juga untuk melakukan analisis uji organoleptik dengan metode uji hedonik pada produk yang telah dihasilkan dan yang terpilih untuk melihat daya terima, menguji kadar gizi (protein, lemak dan karbohidrat), menghitung nilai ekonomi dan mengetahui daya simpan masing-masing formula.

V.4.2.1. Proses Pembuatan Sagu Bambu FU0, FU1, FU2 dan FU3

Proses pembuatan sagu bambu yaitu masing - masing adonan ditambahkan dengan air diaduk hingga tercampur rata lalu diayak kemudian masukkan dalam bambu setelah itu di panggang setelah matang diiris.

Langkah - langkah pembuatan formula sagu bambu disajikan pada gambar V.5.



Gambar V.5. Diagram Alur Pembuatan Sagu Bambu

6. Cara Penentuan Sampel

Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan rancangan sampling probabilitas karena pengambilan sampel tersebut dianggap homogen sehingga sudah mewakili populasi.

V.5.2. Panelis Penelitian

Panelis yang dimaksud dalam penelitian ini adalah panelis tak terlatih yang belum pernah mendapatkan materi organoleptik. Pada penelitian pendahuluan adalah bapak - bapak dan ibu - ibu di sekitar rumah berjumlah 10 orang sedangkan pada penelitian lanjutan adalah bapak - bapak, ibu - ibu dan remaja di sekitar rumah. Panelis terpilih harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

- a. Asal daerah Papua dan Maluku.
- b. Sering mengkonsumsi sagu.
- c. Sehat dan bersedia hadir.
- d. Tidak buta rasa dan aroma.
- e. Tidak berpantang terhadap makanan yang dinilai.

V.6. Cara Pengukuran Variabel - Variabel Penelitian

V.6.1. Penilaian Terhadap Tingkat Kesukaan

Tingkat kesukaan diukur oleh panelis dengan cara mengisi angket uji hedonik untuk menggambarkan mutu organoleptik produk sagu bambu yang disajikan. Penilaian tingkat kesukaan ini meliputi penilaian terhadap empat karakteristik yaitu warna, aroma, rasa dan tekstur.

V.6.2. Pengujian Kandungan Zat Gizi.

Analisis kadar protein, lemak dan karbohidrat pada sagu bambu dilakukan di Laboratorium Kesehatan Surabaya.

V.6.3. Penghitungan Nilai Ekonomi

Nilai ekonomi dihitung berdasarkan nilai total dari harga tiap bahan yang digunakan sehingga diperoleh harga per 100 gram (biaya produksi) dengan tanpa menghitung biaya untuk bahan bakar dan tenaga. Nilai ekonomi gizi dihitung berdasarkan nilai total dari harga per 100 gram yang digunakan dibagi dengan kadar protein, lemak dan karbohidrat, sehingga diperoleh nilai ekonomi gizi per gram zat gizi.

V.6.4. Mengetahui Daya Simpan

Daya simpan dalam satu bulan dan diamati setiap minggu (empat kali pengamatan) apakah ada perubahan warna, aroma, rasa, tekstur, berat serta tumbuh jamur dan lain-lain.

V.7. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

V.7.1. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi tingkat kesukaan dan uji organoleptik sagu bambu. Data tingkat kesukaan diperoleh dari hasil penilaian panelis yang diisi pada angket uji hedonik yang telah disediakan dan masing-masing penilaian formula oleh panelis dengan menggunakan skala ukuran yang telah ada. Nilai gizi sagu bambu (protein, lemak dan karbohidrat) diketahui dengan pemeriksaan laboratorium.

V.7.2. Instrumen Alat dan Bahan

1. Alat

Peralatan masak yang digunakan pada penelitian ini berupa blender, baskom besar dan sedang, parutan, wajan, kukusan, ayakan, pisau, sendok, timbangan, lesung (blender), bambu buluh, arang, kompor.

2. Bahan-bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sagu dengan penambahan serbuk ulat dan serbuk kelapa, dan bahan pembantu adalah garam dan air.

3. Angket

Angket uji hedonik dilakukan dengan menggunakan angket untuk menilai warna, aroma, rasa dan tekstur dan menggunakan teh manis untuk membantu mengkonsumsi sagu karena tekstur yang keras serta disediakan air mineral untuk menetralkan rasa.

V.8. Teknik Analisis Data

V.8.1 Analisis Secara Deskriptif Untuk Mengetahui :

1. Analisis secara deskriptif untuk mengetahui formula yang paling tinggi, penilaian secara umum dengan menghitung nilai rata-rata dari masing-masing karakteristik sensorik dari tiap-tiap formula kemudian dibagi empat.
2. Daya terima ditetapkan skala tingkat kesukaan kumulatif, karakteristik sensorik dari tiap-tiap formula dengan kriteria yaitu : sangat tidak suka, tidak suka, biasa, suka, dan sangat suka.

3. Nilai ekonomi ditetapkan dengan perhitungan biaya per 100 gram adalah 100 gram dibagi dengan total berat bahan dikalikan dengan total harga dan nilai ekonomi gizi per gram adalah harga bahan per 100 gram dibagi dengan nilai gizi per 100 gram
4. Daya simpan ditetapkan dengan pengamatan masing – masing formula selama empat minggu (satu bulan) ada perubahan warna, aroma, tekstur, berat atau tumbuh jamur dan lain - lain.

V.8.2. Analisis Statistik Untuk Mengetahui :

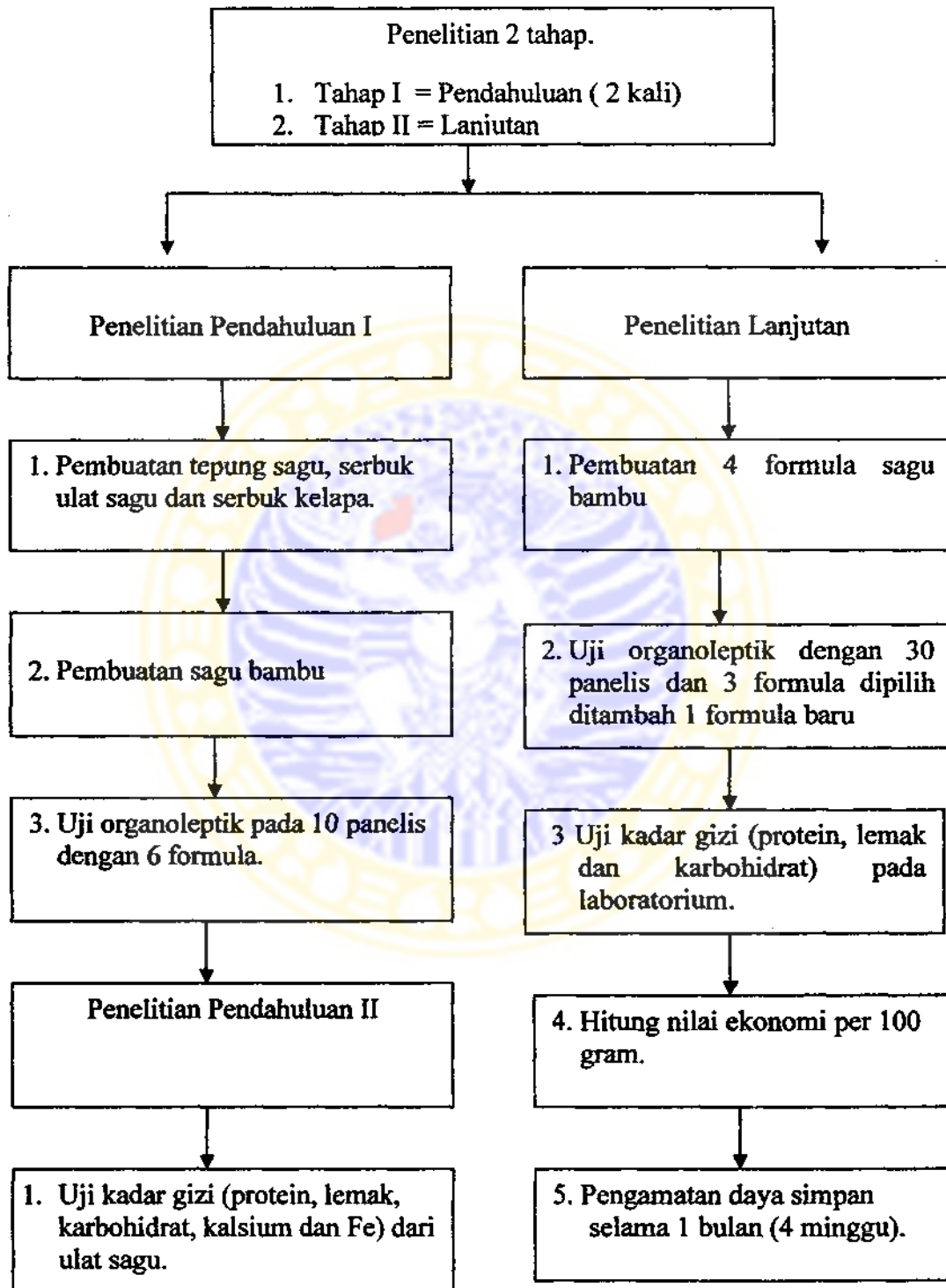
1. Adakah perbedaan tingkat kesukaan karakteristik sensorik dari empat formula sagu bambu dengan menggunakan uji Friedman ($\alpha = 0,05$) dengan :

H₀ : tidak ada perbedaan tingkat kesukaan terhadap beberapa formula
H₁ : minimal ada 1 formula yang mempunyai perbedaan tingkat kesukaan.
2. Jika ada perbedaan untuk mengetahui formula mana yang berbeda dari empat formula sagu bambu digunakan uji Wilcoxon signed rank ($\alpha = 0,05$) dengan:

H₀ : tidak ada perbedaan tingkat kesukaan terhadap beberapa formula yang diujikan.

H₁ : ada perbedaan tingkat kesukaan terhadap formula yang diujikan.

V.9. Kerangka Operasional Penelitian



Gambar V.6. Diagram Kerangka Operasional Penelitian

BAB VI

Hasil Penelitian

VI. 1. Penelitian Pendahuluan

VI.1.1. Penilaian Tingkat Kesukaan pada Karakteristik Warna

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik warna disajikan pada tabel VI. 5.

Tabel VI. 5. Distribusi Panelis Menurut Tingkat Kesukaan Warna

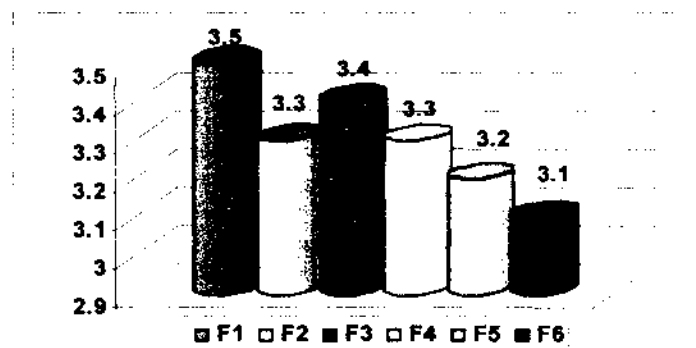
Formula	Penilaian										Jumlah	
	1		2		3		4		5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
F1	0	0	0	0	9	90	1	10	0	0	10	100
F2	0	0	0	0	7	70	3	30	0	0	10	100
F3	0	0	0	0	6	60	4	40	0	0	10	100
F4	0	0	0	0	7	70	3	30	0	0	10	100
F5	0	0	0	0	8	80	2	20	0	0	10	100
F6	0	0	1	10	5	50	2	20	2	20	10	100

Ket : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI. 5 menunjukkan bahwa pada F1 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori biasa (90 %), F2 nilai tertinggi pada kategori biasa (70 %), F3 nilai tertinggi pada kategori biasa (60 %), F4 nilai tertinggi pada kategori biasa (70 %), F5 nilai tertinggi pada kategori biasa (80 %) dan pada F6 nilai tertinggi pada kategori biasa (50 %)

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap karakteristik warna disajikan pada grafik VI. 7.

Grafik. VI.7 Rata - Rata Skor Terhadap Karakteristik Warna



Grafik VI. 7 menunjukkan bahwa penilaian panelis tertinggi terhadap karakteristik warna pada F1 (3,5) kombinasi sagu dan serbuk ulat sagu dengan komposisi (130 gr – 20 gr) dan terendah F6 (3,1) kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (150 gr – 25 gr – 25gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3,1 – 3,5.

VI.1.2. Penilaian Tingkat Kesukaan pada Karakteristik Aroma

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik aroma disajikan tabel VI. 6.

Tabel VI. 6. Distribusi Penelis Menurut Tingkat Kesukaan Aroma

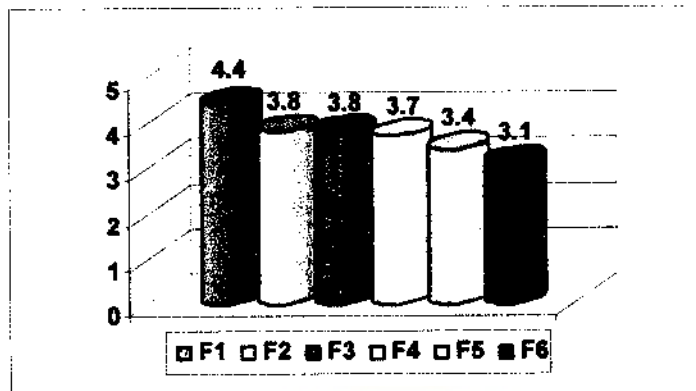
Penilaian Aroma												
Formula	1		2		3		4		5		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
F1	0	0	0	0	0	0	6	60	4	40	10	100
F2	0	0	0	0	4	40	4	40	2	20	10	100
F3	0	0	0	0	2	20	8	80	0	0	10	100
F4	0	0	0	0	4	40	5	50	1	10	10	100
F5	0	0	0	0	8	80	0	0	2	20	10	100
F6	0	0	0	0	9	90	1	10	0	0	10	100

Ket : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI.6 dapat diketahui bahwa untuk F1 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori suka (60 %), pada F2 nilai tertinggi pada kategori biasa (40 %) dan suka (40 %), pada F3 nilai tertinggi pada suka (80 %), pada F4 nilai tertinggi pada kategori suka (50 %), pada F5 nilai tertinggi pada kategori biasa (80 %) dan pada F6 nilai tertinggi pada kategori biasa (90 %)

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap aroma disajikan pada grafik VI.8.

Grafik. VI. 8 Rata - Rata Skor Terhadap Karakteristik Aroma.



Grafik VI. 8 menunjukkan bahwa penilaian panelis tertinggi terhadap karakteristik aroma makanan sagu bambu yaitu pada F1 (4,4) kombinasi sagu dan serbuk ulat sagu dengan komposisi (130 gr – 20 gr) dan terendah pada F6 (3,1) kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (150 gr - 25 gr - 25gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3,1 – 4,4.

VI.1.3. Penilaian Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Rasa

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik rasa disajikan pada tabel VI. 6.

Tabel VI. 7. Distribusi Penelis Menurut Tingkat Kesukaan Rasa

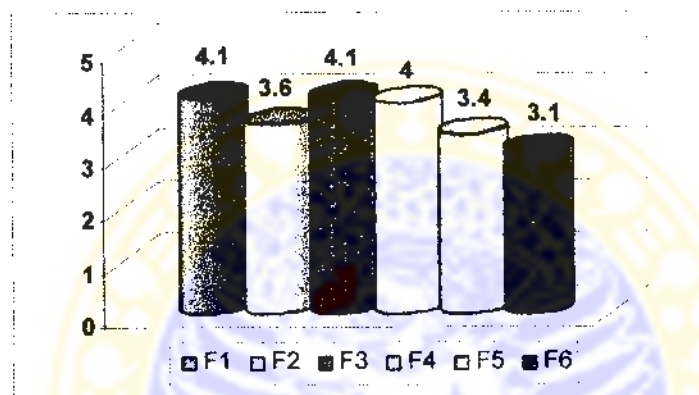
Formula	Penilaian										Jumlah	
	1		2		3		4		5		N	%
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
F1	0	0	0	0	0	0	9	90	1	10	10	100
F2	0	0	0	0	4	40	6	60	0	0	10	100
F3	0	0	0	0	0	0	9	90	1	10	10	100
F4	0	0	0	0	1	10	8	80	1	10	10	100
F5	0	0	0	0	6	60	4	40	0	0	10	100
F6	0	0	0	0	9	90	1	10	0	0	10	100

Ket : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI. 7 dapat diketahui bahwa untuk F1 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori suka (90 %), pada F2 nilai tertinggi pada kategori suka (60 %), pada F3 nilai tertinggi pada suka (90 %), pada F4 nilai tertinggi pada kategori suka (80 %), pada F5 nilai tertinggi pada kategori biasa (60 %) dan pada F6 nilai tertinggi pada kategori biasa (90 %)

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap karakteristik rasa makanan sagu bambu dapat disajikan pada grafik VI. 9.

Grafik. VI.9. Rata - Rata Skor Terhadap Karakteristik Rasa.



Grafik VI. 9 menunjukkan bahwa penilaian panelis tertinggi terhadap karakteristik rasa makanan sagu bambu dua formula yang sama nilainya yaitu pada F1 (4,1) kombinasi sagu dan serbuk ulat sagu dengan komposisi (130 gr - 20 gr) dan F3 (4,1) kombinasi sagu dan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (100 gr - 25 gr - 25 gr) dan nilai terendah pada F6 (3,1) kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (150 gr - 25 gr - 25gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3,1 - 4,1.

VI.1.4. Penilaian Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Tekstur.

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik tekstur disajikan dalam tabel VI. 8.

Tabel VI. 8. Distribusi Penelis Menurut Tingkat Kesukaan Tekstur

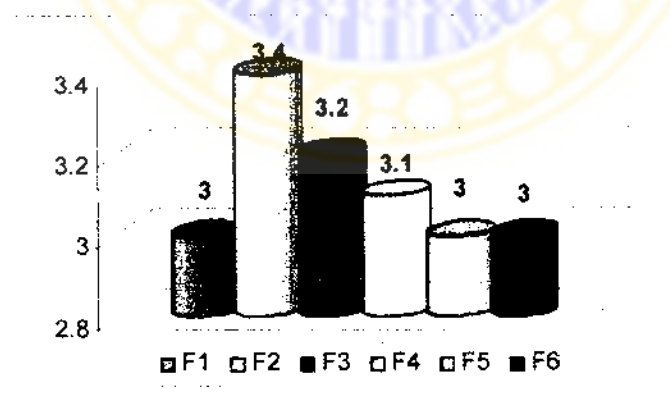
Formula	Penilaian										Jumlah	
	1		2		3		4		5			
	N	%	N	%	n	%	n	%	n	%	N	%
F1	0	0	0	0	10	100	0	0	0	0	10	100
F2	0	0	0	0	6	60	4	40	0	0	10	100
F3	0	0	0	0	9	90	0	0	1	10	10	100
F4	0	0	0	0	9	90	1	10	0	0	10	100
F5	0	0	0	0	10	100	0	0	0	0	10	100
F6	0	0	0	0	10	100	0	0	0	0	10	100

Ket : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI. 8 menunjukkan bahwa untuk F1 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori biasa (100 %), pada F2 nilai tertinggi pada kategori biasa (60 %), pada F3 nilai tertinggi pada biasa (90 %), pada F4 nilai tertinggi pada kategori biasa (90 %), pada F5 nilai tertinggi pada kategori biasa (100 %) dan pada F6 nilai tertinggi pada kategori biasa (100 %).

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap karakteristik tekstur makanan sagu bambu pada penelitian pendahuluan disajikan pada grafik VI.10.

Grafik VI. 10. Rata - Rata Skor Tingkat Kesukaan Tekstur



Grafik VI.10, menunjukkan bahwa penilaian tertinggi terhadap karakteristik tekstur yaitu pada F2 (3,4) kombinasi sagu dan serbu kelapa dengan komposisi (130 gr - 20 gr)

dan terendah pada F1 (3) komposisi sagu dan serbuk ulat sagu dengan komposisi (130 gr - 20 gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3 – 3,4.

VI.1.5. Hasil Penilaian Secara Umum pada Peneliti Pendahuluan

Gambaran distribusi rata - rata tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur dan penilaian secara umum disajikan pada tabel VI. 9.

Tabel VI. 9. Gambaran Distribusi Rata - Rata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Makanan Sagu Bambu.

Penilaian Rata - Rata Tingkat Kesukaan					
Formulasi	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Rata - Rata
F1	3,5	4,4	4,1	3	3,8
F2	3,3	3,8	3,6	3,4	3,5
F3	3,4	3,8	4,1	3,2	3,6
F4	3,3	3,7	4	3,1	3,5
F5	3,2	3,4	3,4	3	3,3
F6	3,1	3,1	3,1	3	3,1

Tabel VI. 9 menunjukkan bahwa nilai rata - rata penilaian panelis terhadap karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur makanan sagu bambu mempunyai nilai antara 3,1 – 3,8. Rata – rata penilaian secara berurutan dari yang tertinggi adalah F1, F3, F2, F4, F5 dan F6. Tiga formula yang akan dipilih mempunyai nilai rata - rata tertinggi secara berurutan yaitu F1, F3 dan F2. Formula F2 dan F4 sama penilaiannya, dipilih F2 dengan alasan komposisi total 150 gram agar disamakan dengan dua formula terpilih dan satu formula tambahan. Hal ini menunjukkan bahwa tiga formula tersebut paling disukai oleh panelis pada penelitian pendahuluan ini. Tiga formula ini akan di buat kembali pada penelitian lanjutan. Untuk mempermudah pengkodean F1 ditulis FU1, F3 ditulis FU2 dan F3 ditulis FU3 dan penambahan 1 formula baru diberi kode FU0 dengan bahan sagu tanpa penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa, empat formula terpilih komposisi sama yaitu 150 gram.

VI.1.6. Penelitian Pendahuluan II

Pada penelitian pendahuluan II ini menguji kadar zat gizi yaitu protein, lemak, karbohidrat, kalsium dan Fe dari ulat sagu pada laboratorium disajikan pada table VI.10.

Tabel VI.10 Kadar Zat Gizi Protein, Lemak, Karbohidrat, Kalsium dan Fe pada Ulat Sagu

Bahan	Kadar Gizi				
	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Kalsium (%)	Fe (%)
Ulat Sagu	39,63	45,11	22,79	0,030	0,001

Data : Laboratorium Kesh Surabaya

Pada tabel VI.10 menunjukkan bahwa dari 5 zat gizi yang diuji pada laboratorium kadar lemak tertinggi yaitu 45,11 % ; setelah itu protein 39,63 % ; karbohidrat 22,79 % ; kalsium 0,030 % dan Fe adalah 0,001 %.

VI.2. Hasil Penelitian Lanjutan

VI.2.1. Penilaian Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Warna

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik makanan sagu bambu yaitu warna pada penelitian lanjutan ini disajikan dalam tabel VI. 11.

Tabel VI.11. Distribusi Penelis Menurut Tingkat Kesukaan Warna.

Formula	Penilaian										Jumlah	
	1		2		3		4		5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
FU0	0	0	0	0	24	80	6	20	0	0	30	100
FU1	0	0	0	0	15	50	5	16,7	10	33,3	30	100
FU2	0	0	0	0	19	63,3	11	36,7	0	0	30	100
FU3	0	0	4	13,3	24	80	1	3,3	1	3,3	30	100

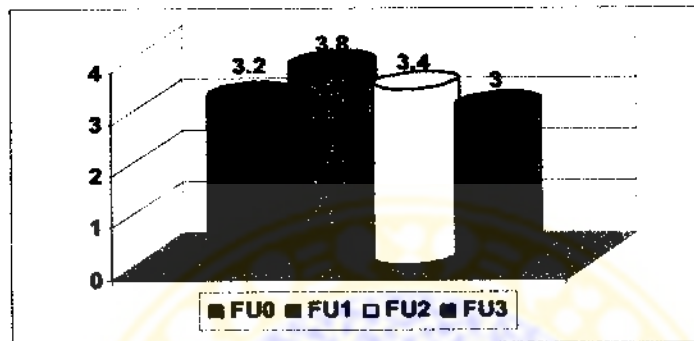
Ket : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI. 11 dapat diketahui bahwa penilaian warna untuk FU0 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori biasa (80 %), pada FU1 nilai tertinggi pada kategori biasa (50 %),

pada FU2 nilai tertinggi pada kategori biasa (63,3 %) dan pada FU3 nilai tertinggi pada kategori biasa (80 %).

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap karakteristik warna makanan sagu bambu disajikan pada grafik VI. 11.

Grafik VI.11. Rata - Rata Skor Terhadap Karakteristik Warna.



Grafik VI.11 menunjukkan bahwa penilaian panelis tertinggi terhadap karakteristik warna makanan sagu bambu yaitu pada FU1 (3,8) kombinasi sagu dan serbuk ulat sagu dengan komposisi (130 gr - 20 gr) dan terendah pada F3 (3) kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (100 gr - 25 gr - 25 gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3 - 3,8.

VI.2.2. Penilaian Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Aroma

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik aroma pada penelitian lanjutan ini disajikan pada tabel VI.12.

Tabel VI.12. Distribusi Penelis Menurut Tingkat Kesukaan Aroma

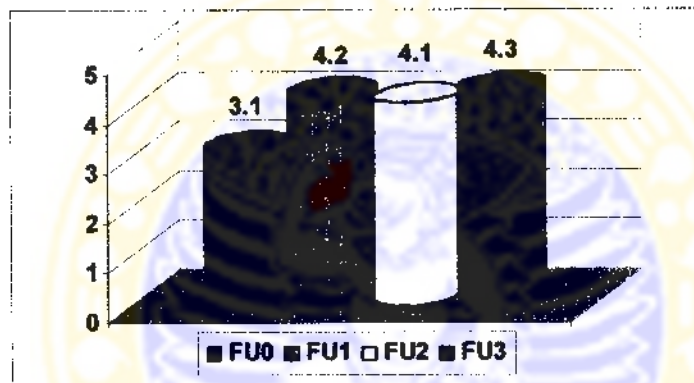
Formula	Penilaian										Jumlah	
	1		2		3		4		5			
	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%	N	%
FU0	0	0	0	0	26	86,7	4	13,3	0	0	30	100
FU1	0	0	0	0	1	3,3	21	70	8	26,7	30	100
FU2	0	0	0	0	5	16,7	17	56,7	8	26,7	30	100
FU3	0	0	0	0	1	3,3	19	63,3	10	33,3	30	100

Ket: 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI. 12 menunjukkan hasil penilaian menurut tingkat penilaian terhadap karakteristik aroma pada penelitian lanjutan ini menunjukkan bahwa untuk FU1 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori biasa (86,7 %), pada FU1 nilai tertinggi pada kategori suka (70 %), pada FU2 nilai tertinggi pada kategori suka (56,7 %) dan pada FU3 tertinggi pada kategori biasa (63,3 %).

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap karakteristik aroma makanan sagu bambu dapat disajikan pada grafik VI. 12.

Grafik VI. 12. Rata - Rata Skor Terhadap Karakteristik Aroma.



Grafik VI.12, menunjukkan bahwa penilaian panelis tertinggi terhadap karakteristik dari aroma makanan sagu bambu yaitu pada FU3 (4,3) kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (100 gr - 25 gr - 25 gr) dan terendah pada FU0 (3,1) sagu tanpa penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (150 gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3,1 – 4,3.

VI.2.3. Penilaian Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Rasa

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik rasa pada penelitian lanjutan ini disajikan dalam tabel VI.13.

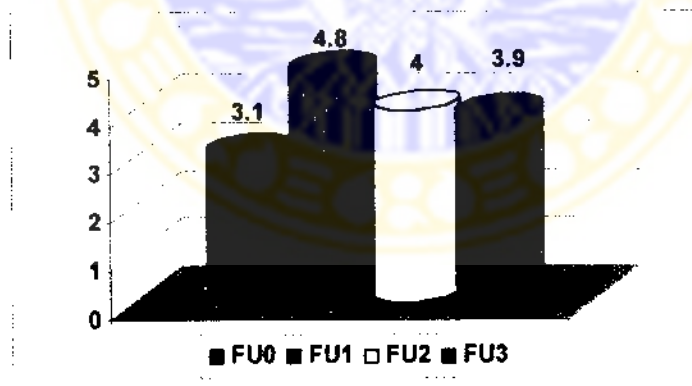
Tabel VI. 13. Distribusi Penelis Menurut Tingkat Kesukaan Rasa.

Penilaian rasa												
Formula	1		2		3		4		5		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
FU0	0	0	0	0	26	86,7	4	13,3	0	0	30	100
FU1	0	0	0	0	0	0	6	20	24	80	30	100
FU2	0	0	0	0	7	23,3	16	53,3	7	23,3	30	100
FU3	0	0	0	0	6	20	20	66,7	4	13,3	30	100

Ket : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI.13 menunjukkan hasil penilaian menurut tingkat penilaian terhadap karakteristik rasa pada penelitian lanjutan ini menunjukkan bahwa untuk FU0 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori biasa (86,7 %), pada FU1 nilai tertinggi pada kategori sangat suka (80 %), pada FU2 nilai tertinggi pada kategori suka (53,3 %) dan pada FU3 tertinggi pada kategori suka (66,7 %).

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap karakteristik rasa makanan sagu bambu dapat disajikan pada grafik VI.13.

Grafik VI.13. Rata - Rata Skor Terhadap Karakteristik Rasa.

Grafik VI. 13 menunjukkan bahwa penilaian panelis tertinggi terhadap karakteristik rasa makanan sagu bambu yaitu pada FU1 (4,8) kombinasi sagu dan serbuk ulat sagu dengan komposisi (130 gr - 20 gr) dan terendah pada FU0 (3,1) komposisi sagu tanpa penambahan

serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (150 gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3,1 – 4,8.

VI.2.4. Penilaian Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Tekstur

Hasil penilaian panelis terhadap karakteristik tekstur pada penelitian ini disajikan pada tabel VI. 14.

Tabel VI. 14. Distribusi Penelis Menurut Tingkat Kesukaan Tekstur.

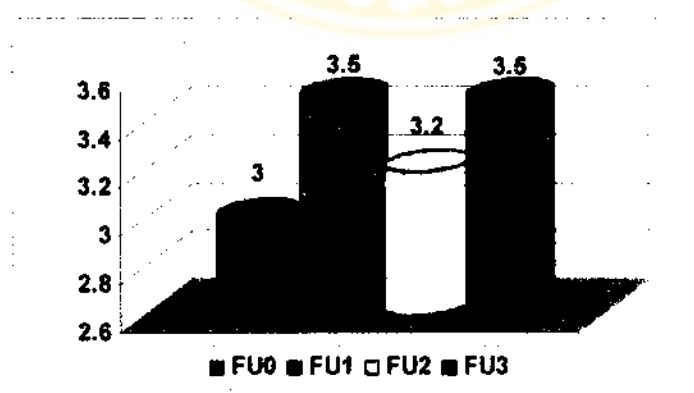
Penilaian Tekstur												
Formula	1		2		3		4		5		Jumlah	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	N	%
F0	0	0	8	26,7	22	73,3	0	0	0	0	30	100
F1	0	0	0	0	25	83,3	5	16,7	0	0	30	100
F2	0	0	0	0	25	83,3	5	16,7	0	0	30	100
F3	0	0	0	0	21	70,0	9	30,0	0	0	30	100

Ket : 1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak suka 3 = Biasa 4 = Suka 5 = Sangat suka

Tabel VI.14 menunjukkan hasil penilaian terhadap karakteristik tekstur bahwa FU0 panelis memberikan nilai tertinggi pada kategori biasa (73.3 %), pada FU1 tertinggi pada kategori biasa (83,3%), pada FU2 tertinggi pada kategori biasa (83,3 %) dan pada FU3 tertinggi pada kategori biasa (70,0 %).

Skor rata - rata dari uji panelis terhadap karakteristik tekstur disajikan pada grafik VI.14.

Grafik VI.14. Rata - Rata Skor Terhadap Karakteristik Tekstur.



Grafik VI.14 menunjukkan bahwa nilai tertinggi terhadap karakteristik tekstur makanan sagu bambu pada FU1 (3,5) sagu kombinasi serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (130 gr – 20 gr) dan FU3 (3,5) kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (100 gr - 25 gr - 25 gr) dan terendah pada FU1 (3) sagu tanpa penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa dengan komposisi (150 gr). Dilihat dari grafik rata - rata penilaian berada antara 3 – 3,5.

VI.2.5. Hasil penilaian Secara Umum

Gambaran distribusi rata - rata tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur dalam penilaian secara umum disajikan pada tabel VI. 15.

Tabel VI. 15. Gambaran Distribusi Rata - Rata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Karakteristik Warna, Aroma, Rasa dan Tekstur Makanan Sagu Bambu.

Penilaian Rata -Rata Tingkat Kesukaan					
Formula	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Rata - Rata
FU0	3,2	3,1	3,1	3	3,1
FU1	3,8	4,2	4,8	3,5	4,1
FU2	3,4	4,1	4	3,2	3,7
FU3	3	4,3	3,9	3,5	3,7

Tabel VI. 15 dapat dilihat bahwa hasil penilaian karakteristik secara umum formula yang paling disukai adalah FU1 (4,1) kombinasi sagu bambu kombinasi sagu dan ulat sagu dengan komposisi (130 gr - 20 gr) dan terendah pada FU0 (3,1) sagu tanpa kombinasi dengan komposisi (150 gr). Dilihat dari rata - rata penilaian berada antara 3,1 – 4,1.

VI.3. Hasil Analisis Kandungan Zat Gizi pada Sagu Bambu

Hasil analisis kadar zat gizi pada sagu bambu di sajikan pada tabel VI.16.

Tabel VI. 16. Kadar Gizi pada Makanan Sagu Bambu Per 100 Gr

Formula	Kadar Protein	Kadar Lemak	Kadar Karbohidrat	Kadar Air
FU0	20,15	26,23	13,13	23,90
FU1	19,39	26,73	10,58	25,11
FU2	24,98	28,38	12,06	26,53
FU3	25,49	30,18	11,61	26,60

Data : Laboratorium Kesh Surabaya

Tabel VI.16. menunjukkan bahwa nilai protein tertinggi pada FU3 (25,49) dan yang terendah pada FU1 (19,39). Pada kadar lemak nilai tertinggi pada FU3 (30,18) dan terendah adalah FU0 (26,23), kadar karbohidrat pada sagu bambu tertinggi adalah FU0 (13,13) dan terendah adalah FU1 (10,58) serta kadar air tertinggi pada FU3 (26,60) dan terendah FU0 (23,90)

VI.4. Nilai Ekonomi Per 100 Gram Makanan Sagu Bambu

Hasil perhitungan nilai ekonomi per 100 gram disajikan pada tabel VI. 17.

Tabel VI. 17. Hasil Perhitungan Nilai Ekonomi Sagu Bambu Per 100 Gram

Formula	Nilai Ekonomi Sagu Bambu per 100 Gram
FU0	Rp. 500,00
FU1	Rp. 486,70
FU2	Rp. 453,30
FU3	Rp. 425,00

Tabel VI. 17 menunjukkan bahwa harga pembuatan sagu bambu per 100 gram yang paling tinggi adalah FU0 seharga Rp. 500,00 dan termurah adalah seharga Rp. 425,00 pada FU3.

Tabel dan cara perhitungan nilai ekonomi dapat dilihat pada lampiran 7.

VI.4.1. Nilai Ekonomi Per Gram Zat Gizi Makanan Sagu Bambu

Nilai ekonomi per gram zat gizi disajikan pada tabel VI.18.

Tabel VI.18. Nilai Ekonomi Per Gram Zat Gizi dari Empat Formula Sagu Bambu.

Formula	Nilai Ekonomi Protein (Rp/Gram Protein)	Nilai Ekonomi Lemak (Rp/Gram Lemak)	Nilai Ekonomi Karbohidrat (Rp/Gram Karbohidrat)
FU0	Rp. 24,8	Rp. 19,1	Rp. 38,1
FU1	Rp. 25,1	Rp. 18,2	Rp. 46,0
FU2	Rp. 18,1	Rp. 16,0	Rp. 37,6
FU3	Rp. 16,7	Rp. 14,1	Rp. 36,6

Tabel VI. 18 menunjukkan bahwa biaya tertinggi untuk mendapatkan 1 gram protein yang adalah pada FU1 dengan harga Rp. 25,1 dan terendah pada FU3 seharga Rp. 16,7. Pada lemak tertinggi adalah FU0 seharga Rp.19,1 dan terendah pada FU3 Rp. 14,1. Pada karbohidrat tertinggi adalah FU1 seharga Rp.46,0 dan harga terendah pada FU3 Rp. 36,6. Cara perhitungan nilai ekonomi per gram zat gizi dapat dilihat pada lampiran 8.

VI.5. Daya Simpan

Hasil dari pengamatan daya simpan selama satu bulan mulai tanggal 11 Juni sampai dengan 11 Juli pada empat formula dan diamati setiap minggu disajikan pada tabel VI.19.

Tabel VI. 19. Hasil Pengamatan Selama Satu Bulan dan Diamati Setiap Minggu pada Empat Formula.

Formula	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
FU0				
Warna	Tetap	Tetap	Tetap	Tetap
Aroma	Khas sagu	Khas sagu	Khas sagu	Khas sagu
Tekstur	Keras	Lebih keras	Lebih keras	Lebih keras
Berat	Kurang	Kurang	Lebih ringan	Lebih ringan
Ada jamur/tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Lain - lain	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
FU1				
Warna	Tetap	Tetap	Tetap	Tetap
Aroma	Khas ulat sagu	Khas ulat sagu	Khas ulat sagu	Khas ulat sagu
Tekstur	Keras	Lebih keras	Lebih keras	Lebih keras
Berat	Kurang	Kurang	Lebih ringan	Lebih ringan

Lanjutan Tabel VI. 19. Hasil Pengamatan Selama Satu Bulan dan Diamati Setiap Minggu pada Empat Formula.

Formula	Minggu I	Minggu II	Minggu III	Minggu IV
Ada jamur/tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Lain - lain	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
FU2				
Warna	Tetap	Tetap	Tetap	Tetap
Aroma	Khas kelapa	Khas kelapa	Khas kelapa	Khas kelapa
Tekstur	Keras	Lebih keras	Lebih keras	Lebih keras
Berat	Kurang	Kurang	Lebih ringan	Lebih ringan
Ada jamur/tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Lain - lain	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
FU3				
Warna	Tetap	Tetap	Tetap	Tetap
Aroma	Ulat sagu kelapa	> Kelapa	> Kelapa	> Kelapa
Tekstur	Keras	Lebih keras	Lebih keras	Lebih keras
Berat	Kurang	Kurang	Lebih ringan	Lebih ringan
Ada jamur/tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Lain - lain	Tidak	Tidak	Tampak butiran minyak	Tampak butiran minyak

Tabel VI. 19 menunjukkan bahwa ada perubahan pada minggu ke dua pada tekstur dan berat serta pada FU3 minggu III dan IV tampak ada butiran - butiran minyak.

VI.6. Hasil Uji Statistik

Hasil uji Friedman tingkat kesukaan panelis terhadap karakteristik warna, aroma, rasa dan tekstur secara umum disajikan pada tabel VI. 20.

Tabel VI.20. Hasil Uji Friedman Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Warna, Aroma, Rasa dan Tekstur pada Makanan Sagu Bambu

Karakteristik	Formula yang Diuji	Tingkat Kepercayaan (α)	Asyp. Sig (p)	Keterangan
Warna	1 - 4	0,05	0,185	Tidak bermakna
Aroma	1 - 4	0,05	0,000	Bermakna
Rasa	1 - 4	0,05	0,000	Bermakna
Tekstur	1 - 4	0,05	0,000	Bermakna

Tabel VI. 20 menunjukkan bahwa penilaian panelis pada karakteristik warna tidak ada perbedaan yang bermakna. Sedangkan pada karakteristik aroma, rasa dan tekstur terdapat perbedaan yang bermakna, maka akan diuji lagi dengan uji wilcoxon signed rank.

VI 6.1. Hasil Uji Statistik Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Aroma

Hasil uji wilcoxon signed rank tingkat kesukaan terhadap karakteristik aroma disajikan pada tabel VI.21.

Tabel VI. 21. Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristi Aroma Makanan Sagu Bambu

Formula	Asyp.Sig.	Keterangan
FU0 - FU1	0,000	Bermakna
FU0 - FU2	0,000	Bermakna
FU0 - FU3	0,000	Bermakna
FU1 - FU2	1,000	Tidak bermakna
FU1 - FU3	0,039	Bermakna
FU2 - FU3	0,039	Bermakna

Tabel VI. 21 menunjukkan hasil bahwa uji wilcoxon signed rank pada karasteristik aroma ada perbedaan bermakna pada formula FU0 - FU1, formula FU0 - FU2, formula FU0 - FU3, formula FU1 - FU3 dan formula FU2 - FU3.

VI .6.2. Hasil Uji Statistik Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Rasa

Hasil uji wilcoxon signed rank tingkat kesukaan terhadap karakteristik rasa disajikan pada tabel VI. 22.

Tabel VI. 22. Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristik Rasa Sagu Bambu

Formula	Asyp.Sig.	Keterangan
FU0 - FU1	0,000	Bermakna
FU0 - FU2	0,000	Bermakna
FU0 - FU3	0,000	Bermakna
FU1 - FU2	0,079	Tidak bermakna
FU1 - FU3	0,499	Tidak bermakna
FU2 - FU3	0,071	Tidak bermakna

Tabel VI 22 menunjukkan hasil bahwa uji wilcoxon signed rank pada tingkat kesukaan terhadap karakteristik rasa ada perbedaan bermakna pada FU0 - FU1, FU0 - FU2 dan FU0 - FU3.

VI. 6.3. Hasil Uji Statistik Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur

Hasil uji wilcoxon signed rank tingkat kesukaan terhadap karakteristik tekstur disajikan pada tabel VI. 23.

Tabel VI.23. Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Tingkat Kesukaan Terhadap Karakteristi Tekstur Makanan Sagu Bambu

Formula	Asyp.Sig.	Keterangan
FU0 - FU1	0,001	Bermakna
FU0 - FU2	0,002	Bermakna
FU0 - FU3	0,000	Bermakna
FU1 - FU2	1,000	Tidak bermakna
FU1 - FU3	0,248	Tidak bermakna
FU2 - FU3	0,102	Tidak bermakna

Tabel VI. 23 menunjukkan bahwa hasil uji wilcoxon signed rank pada tingkat kesukaan terhadap karakteristik tekstur ada perbedaan bermakna pada FU0 - FU1, FU0 - FU2 dan FU0 - FU3.

BAB VII

PEMBAHASAN

VII.1. Penilaian Umum Daya Terima Sagu Bambu

Berdasarkan hasil penilaian secara umum terhadap empat formula sagu bambu kombinasi dan atau tanpa kombinasi sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa menunjukkan bahwa nilai antara 3,1 sampai 4,1 antara biasa dan suka berarti makanan sagu bambu dapat diterima oleh panelis. Hal lain yang mendukung daya terima sagu bambu ini karena sagu merupakan makanan pokok masyarakat Papua dan bahan - bahan yang digunakan bahan yang sering dikonsumsi oleh panelis seperti ulat sagu dan kelapa.

Warna. Warna merupakan sensasi seseorang karena adanya rangsangan seberkas energi radiasi yang jatuh ke retina mata. (Kartika, 1988). Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata - rata tingkat kesukaan panelis terhadap warna pada makanan sagu bambu antara 3 – 3,8. Ini berarti warna sagu bambu dikategorikan biasa oleh panelis dan dapat diterima. Dengan penilaian tersebut disebabkan karena, sagu merupakan makanan pokok masyarakat Papua yang sering dikonsumsi dan terbiasa melihat dalam bentuk, rasa dan cara pengolahan yang berbeda - beda namun dari beberapa hasil pengolahan makanan yang terbuat dari sagu warna sagu cenderung berwarna coklat.

Penilaian tertinggi pada FUI dikarenakan ada perbedaan warna dari sagu bambu FUI yang ditambah dengan serbuk ulat sagu walaupun perbedaannya tidak terlalu mencolok yaitu dengan warna sagu bambu coklat keputih-putihan dan kelihatan tekstur lebih halus. Penilaian terendah adalah pada FU3, dengan

Rasa. Ada empat rasa yang telah diketahui yaitu manis, asam, asin dan pahit. Umumnya bahan makanan tidak mempunyai rasa, tetapi mempunyai rasa gabungan rasa secara terpadu sehingga memberi cita rasa yang utuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata - rata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa 3,1 – 4,8 ini berarti rasa sagu bambu biasa, disukai dan diterima oleh panelis.

Penilaian tertinggi pada FU1 (sagu dan serbuk ulat sagu) rasa yang timbul lebih dominan ulat sagu sehingga memberi rasa gurih dan lezat, hal ini karena sagu tinggi akan karbohidrat yang memberikan rasa manis pada makanan dan lemak memberikan kelezatan khusus pada makanan (Almaster 2006). Rasa yang mempunyai nilai terendah adalah FU0 (tepung sagu tanpa serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa), penilaian panelis rendah dikarenakan ada beberapa rasa yang dinilai dan diketahui bahwa sagu sering dikonsumsi.

Tekstur. Makanan yang masuk ke dalam mulut dan setelah dikunyah akan menyebabkan keluarnya air ludah yang kemudian merangsang saraf pengecap di lidah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata - rata tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur pada sagu bambu antara 3 - 3,5 ini berarti tekstur sagu bambu cukup diterima oleh panelis.

Penilaian tertinggi pada FU1 dan FU3 (tepung sagu, serbuk ulat sagu dan tepung sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa) tekstur yang tampak lebih halus dan lebih padat sehingga kelihatan tekstur tidak terlalu keras. Hal lain yang dari penilaian panelis pada 2 formula ini karena mengandung lemak yang tinggi, fungsi dari lemak antara lain adalah memberikan tekstur yang disukai dan memberi kelezatan khusus pada makanan (Almaster 2006). FU0 mempunyai nilai rendah karena FU0 menggunakan bahan sagu tanpa penambahan serbuk ulat

sagu dan serbuk kelapa sehingga tekstur lebih keras dan FU0 dinilai biasa oleh panelis karena sudah sering dikonsumsi . Kandungan amilopektin cukup tinggi sehingga tidak memungkinkan pati sagu digunakan dalam produk - produk olahan basah seperti roti dan *cake*. Kandungan amilopektin yang tinggi dapat memberikan sifat lengket dan tekstur yang keras pada hasil olahannya, selain itu juga pati sagu tidak mengandung gluten seperti halnya terigu, sehingga produk olahan roti dan *cake* yang dihasilkan akan memiliki tekstur yang sangat keras. Pati sagu hanya cocok diolah menjadi produk olahan pangan tradisional dalam bentuk kering seperti sagu mutiara, sagu lempeng, makron dan bagea. (Djaafar, T.F. dkk, 2006)

VII.2. Nilai Gizi

Nilai gizi dari empat formula sagu bambu di uji pada laboratorium mempunyai kadar gizi dari protein yang tertinggi pada FU3 (sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa) yaitu 25,49 gram. Bahan makanan hewani merupakan sumber protein terbaik, dalam jumlah maupun mutu seperti susu, telur, unggas dan kerang (Almatsier, 2006). Lemak tertinggi pada FU3 (sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa) yaitu 30,18 gram. Sumber lemak tertinggi adalah pada tumbuh - tumbuhan (minyak kelapa, kelapa sawit, kacang tanah, kacang kedelai, jagung dan sebagainya) (Almatsier, 2006). Karbohidrat tertinggi pada FU0 (sagu tanpa penambahan). FU3 dapat mencukupi angka kecukupan gizi yang dianjurkan (AKG) yaitu misalnya pada kebutuhan protein pada anak rata – rata anak umur 0 – 9 tahun kebutuhan protein adalah 23,8 gram per orang per hari (Almaster 2006) maka FU3 dengan kadar protein 25,49 dapat memenuhi kebutuhan protein pada anak per orang per hari.

VII.2.1. Nilai Gizi Ulat Sagu.

Ulat sagu adalah ulat yang dapat di konsumsi dan mempunyai nilai gizi protein cukup tinggi yaitu 39,63 gram, dengan nilai gizi demikian dapat memenuhi kebutuhan protein bagi tubuh manusia untuk pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh, pembentukan ikatan - ikatan essensial tubuh, mengatur keseimbangan air, memelihara netralisasi tubuh, pembentukan anti bodi, mengangkut zat - zat gizi dan sebagai sumber energi (Almaster 2006). Selain protein yang cukup nilai gizi lain yaitu lemak, karbohidrat, kalsium dan Fe mempunyai nilai gizi yang cukup, dengan demikian apabila ulat sagu dikombinasikan dengan bahan pangan lain akan memenuhi kecukupan akan zat - zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh.

VII.3. Nilai Ekonomi

Nilai ekonomi sagu bambu dihitung untuk 100 gram. Harga bahan persep sangat berpengaruh pada jenis dan jumlah komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan sagu bambu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai ekonomi per 100 gram adalah Rp. 425,00 - Rp 500,00. Harga sagu bambu tertinggi adalah FU0 hal ini karena bahan terdiri dari tepung sagu saja yang dijual dipasar dengan harga per kilogram Rp. 5.000,00. dan harga terendah adalah FU3 dengan harga Rp. 425,00 terdiri dari sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa. Harga tersebut dikategorikan murah karena bahan - bahan tersebut adalah bahan lokal yang mudah didapat, untuk mendapatkan bahan - bahan ini dapat dibeli apabila bahan tersebut tidak tersedia oleh masyarakat atau karena alasan lain, namun sering bahan - bahan ini dimiliki oleh masyarakat tidak perlu dibeli.

VII.3.1. Nilai Ekonomi Per Zat Gizi Sagu Bambu

Nilai ekonomi 1 gram protein, lemak dan karbohidrat dipengaruhi oleh harga perkilogram bahan , komposisi dan kadar gizi pada masing - masing formula. Pada FU1 (sagu dan serbuk ulat sagu) dengan harga Rp. 25,1 ini karena biaya bahan sagu satu kilogram Rp. 5.000,00 ; harga ulat sagu perkilogram Rp. 4.000,00 dan harga kelapa perkilogram Rp. 1.500,00. Sehingga biaya yang dibutuhkan yaitu Rp. 500,00 per 100 gram harga sehingga ini mempengaruhi hasil perhitungan nilai ekonomi per zat gizi. Nilai ekonomi per zat gizi dipengaruhi oleh harga bahan pangan, komposisi dan nilai gizi dari masing - masing formula.

VII.4. Daya Simpan

Menurut (Budiyanto, M.A.K, 2002) metabolisme mikroba memerlukan banyak air bebas, penghilangan air yang secara aktif dengan perlakuan pengeringan atau dehidrasi menghentikan pertumbuhan mikroba dan perlakuan ini juga menurunkan aktifitas enzim dan reaksi - reaksi kimia. Sagu bambu setelah selesai pengolahan langsung dijemur sehingga sagu bambu tersebut lebih kering.

Dari pengamatan selama 1 bulan (4 minggu) daya simpan dari sagu bambu cukup baik. Karena sagu mengandung amilopektin yang tinggi dapat memberikan sifat lengket dan keras selain itu sagu tidak mengandung gluten sehingga produk makanan dari sagu menjadi keras. Sagu mempunyai daya simpan yang lama apabila disimpan dengan kondisi yang baik dan kering (Djaafar, TF., dkk, 2006)

VII.5. Uji Statistik Daya Terima Sagu Bambu

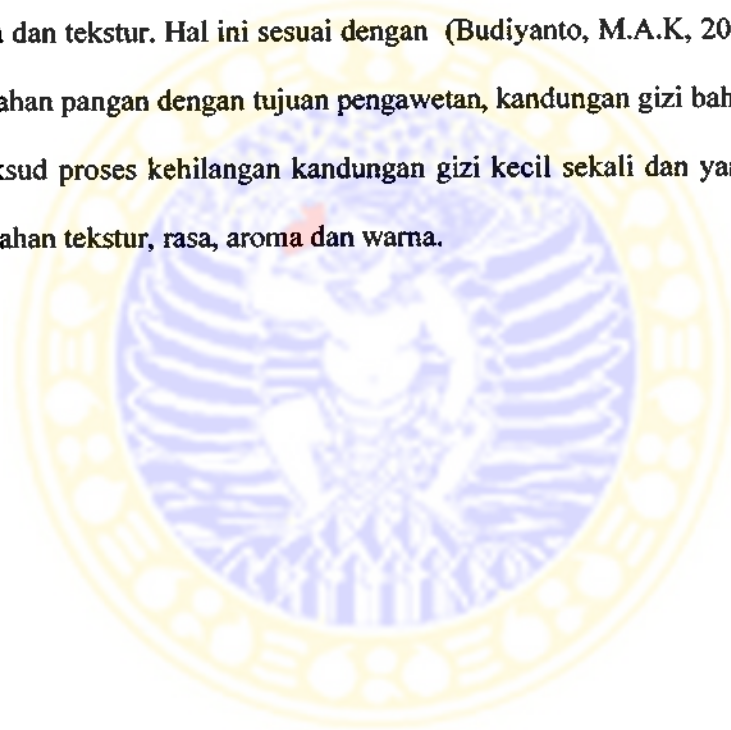
Berdasarkan hasil uji statistik yaitu uji Friedman terdapat perbedaan karakteristik aroma, rasa dan tekstur, maka untuk mengetahui formula yang berbeda maka digunakan uji Wilcoxon Signed Rank.

Aroma. Hasil uji Friedman dapat diketahui bahwa kesukaan panelis terhadap aroma ada perbedaan bermakna. Setelah dilanjutkan dengan uji Wilcoxon Sign Rank menunjukkan bahwa FU0 dan FU1, FU0 dan FU2, FU0 dan FU3, FU1 dan FU3 dan FU2 dan FU3 ada perbedaan yang bermakna. Perbedaan aroma karena penambahan serbuk ulat sagu, serbuk kelapa sehingga antara FU0, FU1, FU2, FU3 aroma yang dihasilkan berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (1991) bahwa pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai campuran, empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus. Bau harum berasal dari ulat sagu dan bau tengik berasal dari kelapa.

Rasa. Hasil uji Friedman dapat diketahui bahwa kesukaan panelis terhadap rasa ada perbedaan bermakna. Setelah dilanjutkan dengan uji Wilcoxon Sign Rank menunjukkan bahwa FU0 dan FU1, FU0 dan FU2, FU0 dan FU3 ada perbedaan bermakna. Hal ini karena FU0 tanpa penambahan sedang FU1 dan FU2 ada penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa sehingga rasa berbedah pada FU1 dan FU2 lebih gurih dan lezat rasa karena penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa.

Tekstur. Hasil uji Friedman dapat diketahui bahwa kesukaan panelis terhadap rasa ada perbedaan bermakna. Setelah dilanjutkan dengan uji Wilcoxon Sign Rank menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna pada FU0 dan FU1,

FU0 dan FU2, FU0 dan FU3 hal Hai ini karena FU0 tanpa penambahan sedang FU1 dan FU2 ada penambahan serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa sehingga tekstur lebih halus. Bahan makanan campuran beberapa bahan makanan yang berfungsi sebagai bahan makanan tambahan untuk melengkapi kandungan protein dan kalori makanan keluarga, (Winarno, 1989). Pembuatan tepung sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa merupakan upaya pengawetan bahan pangan dan upaya mensiasati penambahan zat – zat gizi yang kurang pada sagu. Dalam penelitian ini bahan makanan yang dikeringkan mengalami perubahan warna, aroma dan tekstur. Hal ini sesuai dengan (Budiyanto, M.A.K, 2002) bahwa pada pengolahan pangan dengan tujuan pengawetan, kandungan gizi bahan pangan yang dimaksud proses kehilangan kandungan gizi kecil sekali dan yang terjadi justru perubahan tekstur, rasa, aroma dan warna.



BAB VIII

KESIMPULAN DAN SARAN

VIII.1. Kesimpulan

Berdasarkan semua keterangan diatas dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Daya terima panelis pada formula sagu bambu dengan nilai rata - rata antara 3,1 - 4,1 bahwa pada masing - masing formula sagu bambu ini pada kategori biasa dan suka berarti dapat diterima.
2. Nilai gizi pada uji laboratorium bahwa pada masing - masing formula yang memiliki kadar zat gizi tinggi dengan penambahan atau kombinasi serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa.
3. Harga dikategorikan murah antara Rp. 500,00 - 425,00 per 100 gram bahkan bahan pangan sagu, serbuk ulat sagu dan serbuk kelapa tidak perlu dibeli karena merupakan pangan lokal yang mudah didapat dan merupakan penghasilan keluarga atau masyarakat.
4. Daya simpan dari masing - masing formula masih cukup baik namun pada formula FU3 karena tinggi lemak terdapat butiran - butiran minyak dan bau ketengikan.

VIII.2. Saran

1. Untuk mengurangi tekstur sagu yang keras dapat ditambahkan dengan bahan lain agar tekstur tersebut lebih renyah dan warna dari sagu dapat gunakan pemutih makanan agar warna sagu dapat bervariasi.
2. Formula sagu bambu yang dikombinasikan (FU3) sagu 100 gram, serbuk ulat sagu 25 gram dan serbuk kelapa 25 gram perlu dikembangkan sehingga zat - zat gizi yang kurang pada sagu dapat mencukupi kebutuhan gizi yang diperlukan oleh tubuh.
3. Keunggulan gizi (protein dan lemak) yang terdapat pada ulat sagu dapat dimanfaatkan untuk intervensi gizi pada saat paceklik, pengembangan teknologi pangan dan intervensi gizi terutama pada anak - anak berupa PMT dalam bentuk dan berbagai jenis makanan yang dikombinasi dengan ulat sagu.
4. Perlu pengembangan budidaya ulat sagu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiono, Hari Purnomo, 2007. *Ilmu Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia
- Almatsier, Sunita, 2006. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Baliwati, Yayuk F, Khomsan A dan Dwiriani C. Meti, 2004. *Pengantar Pangan Dan Gizi* Jakarta, Penerbit Penebar Swadaya.
- Budiyanto, Moch. Agus Krisna, 2002. *Dasar – Dasar Ilmu Gizi*, Malang, Universitas Muhamadiyah
- Damayanthi, Evi, Sri A Marliyati, H. Syarief dan Sukandar, 1997. *Percobaan Makanan*. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Djaafar, Titik F, Rahayu Siti dan Mudjisiono Rob. 2006. *Teknologi Pengolahan Sagu*, Yogyakarta, Penerbit Kanisius.
- Fellows, 1990. *Food Prossesing Techonologi Principles and Practise*, Ellias Horwod Limited, England.
- Hartono, Andry, 2006. *Terapi Gizi dan Diet Rumah Sakit*. Penerbit Buku Kedokteran.
- Husaini, M. Anwar dan Wiranda G Piliang, 1992. *Biokimia dan Fisiologi Gizi*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi Pusat antar Universitas Ilmu Hayat ITB.
- [Http://www.bkkbn.go.id/news detail](http://www.bkkbn.go.id/news_detail), 2006. *Masalah gizi di Papua menimpah 18 persen balita*. 12/08/2007.
- [Http://www.papuaweb.org/unipa](http://www.papuaweb.org/unipa), 2007. *Pertumbuhan beberapa kultivar sagu (Metroxylon sagu Rotb.)*. 15/01/2007.
- Kartasapoetra, G dan Marsetyo H, 2002. *Ilmu Gizi Korelasi Gizi, Kesehatan dan Produktifitas Kerja*, Penerbit Rineka Cipta.
- Kartika, Bambang. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*, PT. PAU Pangan dan Gizi, Yogyakarta.
- Ketaran, S. 2005. *Minyak dan Lemak Pangan*, Penerbit Universitas Indonesia.
- Nasoetion, Amini. 1980. *Metode Cita Rasa*. Departemn ilmu Keluarga Pertanian, Fakultas Pertanian IPB.

- Rukmana, H Rahmat, 2006. *Aneka Olahan Kelapa*, Yogyakarta, Penerbit Kanisius
- Sedioetama dan A Jaelani 2000. *Ilmu Gizi untuk Mahasiswa dan Profesi Jilid II*, Jakarta Dian Rakyat.
- Setyamidjaja, Djoehana, 2006. *Bertanam Kelapa*, Yogyakarta, Penerbit Kanisius.
- Soenardi, Tuti, 2002. *Makanan Alternatif Untuk Ketahanan Pangan Nasional*. Penerbit Buku Kompas Jakarta
- Syahril, Alhusin, 2003. *Aplikasi Statistik Praktis dengan SPSS.10 for Window*, Penerbit PT. Graha Ilmu.
- Tarasetyaningrum, S, 2001. *Pengolahan Buah Kelapa sebagai Industri Kecil*. Penerbit Titian Ilmu Bandung.
- Warisno, 1998. *Budi Daya Kelapa Kopyor*, Yogyakarta, Penerbit Kanisius.
- Winarno, FG. 1991. *Kimia Pangan dan Gizi*, Jakarta, PT Gramedia Pustaka Umum.



**PEMERINTAH KABUPATEN BOVEN DIGOEL
SKRETARIAT DAERAH**

REKOMENDASI

NOMOR : 800 /556 /x.t/ 2007

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs.AGUS SALIM AR, M.Si.
Nip : 640 014 037
Pangkat/Gol : Pembina Tk.I (IV/b)
Jabatan : Sekretaris Daerah Kab.Boven Digoel

Dengan ini memberikan Rekomendasi kepada :

Nama : Marice Sarlota Woru
Nim : 100 531 298
Jabatan : Pegawai Tugas Belajar Pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya.

Untuk melaksanakan Penelitian di Kabupaten Boven Digoel guna penyusunan Skripsi.
Berdasarkan Surat Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Nomor :
1099/j03.1.1B/PG/2007 Tanggal 4 Mei 2007.

Demikian Rekomendasi ini diberikan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Tanah Merah
Pada Tanggal : 05 Juli 2007

a.n. BUPATI KABUPATEN BOVEN DIGOEL
SEKRETARIS DAERAH,



Drs.AGUS SALIM AR, M.Si
Pembina Tk.I
NIP. 640 014 037

Angket Uji Hedonik

Nomor Sampel : _____

Nama :

Suku :

Umur :

Jenis Kelamin :

Pendidikan :

Pekerjaan :

Berilah tanda silang pada kolom yang ada dibawah ini sesuai dengan tingkat kesukaan yang anda rasakan.

Karasteristik	Formula																			
	371					303					123					323				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Warna																				
Aroma																				
Rasa																				
Tekstur																				

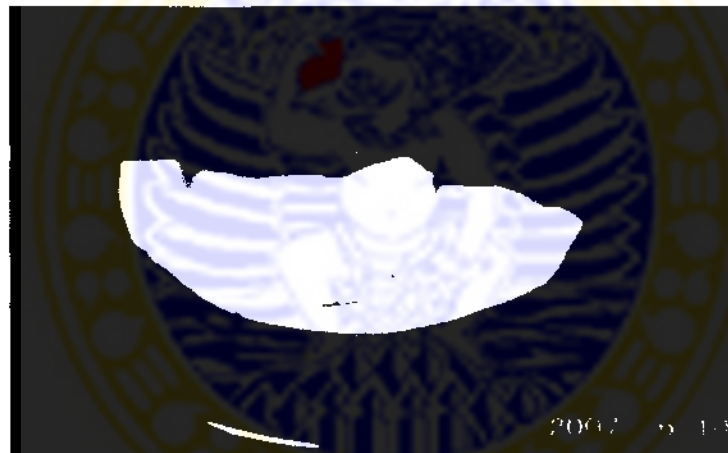
Keterangan: 1 = Sangat tidak suka
 2 = Tidak suka
 3 = Biasa
 4 = Suka
 5 = Sangat suka

Lampiran 3

Bahan Baku Sagu Bambu (Sagu, Ulat Sagu dan Kelapa)



Sagu



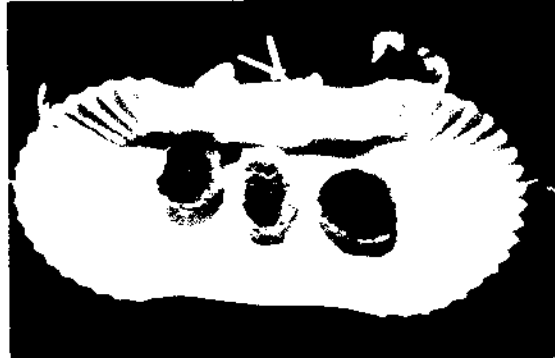
Kelapa



**Ulat Sagu
(Yorop)**

Lampiran 4

Sagu Bambu



FU0



FU1



FU2



FU3



DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA
 Jalan Karangmenjangan No. 18 Surabaya 60286
 Telp. Tata Usaha : 031-5021451, Kabag. TU / Fax.: 031-5021452 pes. 104, 031-5020388
 E-mail : blksub@idola.net.id



Surabaya, 06 Agustus 2007

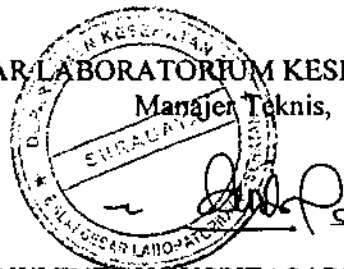
Nomor Lab. : 395 / 051 / BHN / VII / 2007
 Jenis bahan : SAGU + ULAT SAGU
 Dikirim oleh : MARICE S. WORU
 MAHASISWA FKM "UNAIR" SURABAYA
 Diambil oleh : Yang bersangkutan
 Diterima di BBLK tgl : 25 Juli 2007

HASIL ANALISA KIMIA

Kode Bahan	Protein (%)	Lemak (%)	Karbohidrat (%)	Kadar Air (%)	Calsium (%)	Besi (%)
F0	20,15	26,23	13,13	23,90	-	-
F1	19,39	26,73	10,58	25,11	-	-
F2	24,98	28,38	12,06	26,53	-	-
F3	25,49	30,18	11,61	26,60	-	-
Ulat Sagu	39,63	45,11	22,79	-	0,030	0,001

BALAI BESAR LABORATORIUM KESEHATAN SURABAYA

Manajer Teknis,



DWI ENDAH PUSPITASARI, S.Si. Apt.

NIP. 140 349 803

Lampiran 6.

Biaya Bahan Sagu Bambu Per 100 Gram

Nama Bahan	Harga/ Kg	FU0		FU1		FU2		FU3	
		Berat (gr)	Harga (Rp)	Berat (gr)	Harga (Rp)	Berat (gr)	Harga (Rp)	Berat (gr)	Harga (Rp)
Sagu	5000	150	750	130	650	130	650	100	500
Ulat sagu	4000	-	-	20	80	-	-	25	100
Kelapa	1500	-	-	-	-	20	30	25	37.5
Jumlah	10500	150	750	150	730	150	680	150	637.5
Biaya per 100 gr			500.0		486.7		453.3		425.0

Cara perhitungan biaya per 100 gram sagu bambu :

$$\text{FU0} = 100 / 150 \times \text{Rp. } 750,00 = \text{Rp. } 500,00$$

$$\text{FU1} = 100 / 150 \times \text{Rp. } 730,00 = \text{Rp. } 486,7$$

$$\text{FU2} = 100 / 150 \times \text{Rp. } 680,00 = \text{Rp. } 453,3$$

$$\text{FU3} = 100 / 150 \times \text{Rp. } 637,5 = \text{Rp. } 425,00$$

Lampiran 9

Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Terhadap Karakteristik Aroma

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
aroma2 - aroma1	Negative Ranks	1 ^a	7.00	7.00
	Positive Ranks	24 ^b	13.25	318.00
	Ties	5 ^c		
	Total	30		
aroma3 - aroma1	Negative Ranks	1 ^d	8.00	8.00
	Positive Ranks	25 ^e	13.72	343.00
	Ties	4 ^f		
	Total	30		
aroma4 - aroma1	Negative Ranks	2 ^g	10.50	21.00
	Positive Ranks	23 ^h	13.22	304.00
	Ties	5 ⁱ		
	Total	30		
aroma3 - aroma2	Negative Ranks	9 ^j	9.50	85.50
	Positive Ranks	9 ^k	9.50	85.50
	Ties	12 ^l		
	Total	30		
aroma4 - aroma2	Negative Ranks	12 ^m	8.67	104.00
	Positive Ranks	4 ⁿ	8.00	32.00
	Ties	14 ^o		
	Total	30		
aroma4 - aroma3	Negative Ranks	14 ^p	10.00	140.00
	Positive Ranks	5 ^q	10.00	50.00
	Ties	11 ^r		
	Total	30		

- a. aroma2 < aroma1
 b. aroma2 > aroma1
 c. aroma1 = aroma2
 d. aroma3 < aroma1
 e. aroma3 > aroma1
 f. aroma1 = aroma3
 g. aroma4 < aroma1
 h. aroma4 > aroma1
 i. aroma1 = aroma4
 j. aroma3 < aroma2
 k. aroma3 > aroma2
 l. aroma2 = aroma3
 m. aroma4 < aroma2
 n. aroma4 > aroma2
 o. aroma2 = aroma4
 p. aroma4 < aroma3
 q. aroma4 > aroma3
 r. aroma3 = aroma4

Test Statistics^d

	aroma2 - aroma1	aroma3 - aroma1	aroma4 - aroma1	aroma3 - aroma2	aroma4 - aroma2	aroma4 - aroma3
Z	-4.313 ^a	-4.395 ^a	-4.064 ^a	.000 ^b	-2.065 ^c	-2.065 ^c
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	1.000	.039	.039

- a. Based on negative ranks.
 b. The sum of negative ranks equals the sum of positive ranks.
 c. Based on positive ranks.
 d. Wilcoxon Signed Ranks Test

Lampiran 10

Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Terhadap Karakteristik Rasa

NPar Tests
Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
rasa2 - rasa1	Negative Ranks	4 ^a	9.00	36.00
	Positive Ranks	21 ^b	13.76	289.00
	Ties	5 ^c		
	Total	30		
rasa3 - rasa1	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	27 ^e	14.00	378.00
	Ties	3 ^f		
	Total	30		
rasa4 - rasa1	Negative Ranks	2 ^g	12.50	25.00
	Positive Ranks	26 ^h	14.65	381.00
	Ties	2 ⁱ		
	Total	30		
rasa3 - rasa2	Negative Ranks	6 ^j	8.00	48.00
	Positive Ranks	12 ^k	10.25	123.00
	Ties	12 ^l		
	Total	30		
rasa4 - rasa2	Negative Ranks	7 ^m	7.00	49.00
	Positive Ranks	8 ⁿ	8.88	71.00
	Ties	15 ^o		
	Total	30		
rasa4 - rasa3	Negative Ranks	11 ^p	8.00	88.00
	Positive Ranks	4 ^q	8.00	32.00
	Ties	15 ^r		
	Total	30		

- a. rasa2 < rasa1
 b. rasa2 > rasa1
 c. rasa1 = rasa2
 d. rasa3 < rasa1
 e. rasa3 > rasa1
 f. rasa1 = rasa3
 g. rasa4 < rasa1
 h. rasa4 > rasa1
 i. rasa1 = rasa4
 j. rasa3 < rasa2
 k. rasa3 > rasa2
 l. rasa2 = rasa3
 m. rasa4 < rasa2
 n. rasa4 > rasa2
 o. rasa2 = rasa4
 p. rasa4 < rasa3
 q. rasa4 > rasa3
 r. rasa3 = rasa4

Test Statistics^c

	rasa2 - rasa1	rasa3 - rasa1	rasa4 - rasa1	rasa3 - rasa2	rasa4 - rasa2	rasa4 - rasa3
Z	-3.551 ^a	-4.756 ^a	-4.396 ^a	-1.754 ^a	-.677 ^a	-1.807 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	.078	.499	.071

- a. Based on negative ranks.
 b. Based on positive ranks.
 c. Wilcoxon Signed Ranks Test

Lampiran 11

Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Terhadap Karakteristik Tekstur

NPar Tests

Wilcoxon Signed Ranks Test

		Ranks		
		N	Mean Rank	Sum of Ranks
teks2 - teks1	Negative Ranks	0 ^a	.00	.00
	Positive Ranks	23 ^b	12.00	276.00
	Ties	7 ^c		
	Total	30		
teks3 - teks1	Negative Ranks	0 ^d	.00	.00
	Positive Ranks	5 ^e	3.00	15.00
	Ties	25 ^f		
	Total	30		
teks4 - teks1	Negative Ranks	0 ^g	.00	.00
	Positive Ranks	10 ^h	5.50	55.00
	Ties	20 ⁱ		
	Total	30		
teks3 - teks2	Negative Ranks	19 ^j	10.71	203.50
	Positive Ranks	1 ^k	6.50	6.50
	Ties	10 ^l		
	Total	30		
teks4 - teks2	Negative Ranks	16 ^m	8.75	140.00
	Positive Ranks	2 ⁿ	15.50	31.00
	Ties	12 ^o		
	Total	30		
teks4 - teks3	Negative Ranks	0 ^p	.00	.00
	Positive Ranks	6 ^q	3.50	21.00
	Ties	24 ^r		
	Total	30		

- a. teks2 < teks1
- b. teks2 > teks1
- c. teks1 = teks2
- d. teks3 < teks1
- e. teks3 > teks1
- f. teks1 = teks3
- g. teks4 < teks1
- h. teks4 > teks1
- i. teks1 = teks4
- j. teks3 < teks2
- k. teks3 > teks2
- l. teks2 = teks3
- m. teks4 < teks2
- n. teks4 > teks2
- o. teks2 = teks4
- p. teks4 < teks3
- q. teks4 > teks3
- r. teks3 = teks4

Test Statistics ^c

	teks2 - teks1	teks3 - teks1	teks4 - teks1	teks3 - teks2	teks4 - teks2	teks4 - teks3
Z	-4.344 ^a	-2.121 ^a	-2.889 ^a	-3.802 ^b	-2.469 ^b	-2.271 ^a
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000	.034	.004	.000	.014	.023

- a. Based on negative ranks.
- b. Based on positive ranks.
- c. Wilcoxon Signed Ranks Test