PENGARUH LAMA PEMBEKUAN DAN *THAWING* TERHADAP MUTU UDANG VANAME *(Litopenaeus vannamei)* BEKU

SKRIPSI

Oleh:
SUHARDI GHALIB
1322060328

PROGRAM STUDI AGROINDUSTRI D-IV
JURUSAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN HASIL PERIKANAN
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PANGKEP
TAHUN AKADEMIK 2017

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH LAMA PEMBEKUAN DAN *THAWING* TERHADAP MUTU UDANG VANAME *(Litopenaeus vannamei)* BEKU

SKRIPSI

SUHARDI GHALIB
NIM. 13 22 060 328

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi pada Program Studi Agroindustri Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Tasir, M.Si	**Ir. Mursida, M.Si**
NIP.19631231 199403 1 014	**NIP.19640312 199903 1 003**

Diketahui oleh:

Ketua Jurusan TPHP	Ketua Prodi. Agroindustri
Ir. Nurlaeli Fattah, M.Si	**Zulfitriany DM, SP., MP**
NIP.19680807 199512 2 001	**NIP.19760810 200912 2 002**

Direktur

Dr. Ir. H. Darmawan, MP
NIP.19670202 199803 1 002

Tanggal Lulus : 30 Agustus 2017

HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI

Judul	: Pengaruh Lama Pembekuan dan *Thawing* Terhadap Mutu Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei)* Beku
Nama Mahasiswa	: SUHARDI GHALIB
NIM	: 13 22 060 328
Jurusan	: Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan
Program Studi	: Agroindustri
Tanggal	: 30 Agustus 2017

Disahkan Oleh :

Tim Penguji

1. Ir. Tasir, M.Si (.....)
2. Ir. Mursida, M.Si (.....)
3. Nur Laylah, S.TP.,M.Si (.....)
4. Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP.,MP (.....)

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Mahasiswa : Suhardi Ghalib

NIM : 13 22 060 328

Program Studi : Agroindustri D-IV

Perguruan Tinggi : Politeknik Pertanian Negeri Pangkep

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul : "Pengaruh Lama Pembekuan dan *Thawing* Terhadap Mutu Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei)* Beku" adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pangkep, 13 Juli 2017

Yang menyatakan

Suhardi Ghalib

ABSTARCT

SUHARDI (1322060328), The Influence of Freezing Time and *Thawing* Against The Quality of Frozen Vaname Shrimp (*Litopenaeus vannamei*), guided by **Tasir** and **Mursida.**

Shrimp is one of the main commodities that people in demand as food because the meat is tasty, it tastes delicious and high nutritional content. The abundance of shrimp that live in Indonesian waters makes the opportunity to cultivate and market the shrimp so potential. No wonder many people are tempted to capture, cultivate, process, and market it.

This study aims to analyze the effect of long freezing and *thawing* on quality and produces quality frozen vaname shrimp (Litopenaeus vannamei) and has high economic value.

This research was conducted by using SPSS program version 16.0 with complete randomized design of factorial pattern consisted of two factors, comparing the time of freezing and thawing, 5 hours of freezing, 10 freezing hours and 15 hours of freezing and different thawing process.

Parameters observed were moisture content, protein content, TPC and organoleptic values (color, aroma and texture). From this research it can be concluded the highest water content is 74,26% at freezing 5 hour with flowing water thawing and lowest 70,93% at freezing 15 hour with thawing immersion, highest protein content 21,71% at freezing 5 hour with Thawing immersion and the lowest 18.51% at 15 hours of feeding with flowing water thawing and the highest TPC value of 30 x 10^4 in freezing 15 hours with flowing water thawing and lowest 19 x 10^4 on freezing 5 hours with immersion thawing and organoleptic test results from 25 panelists obtained Best of color and texture ie at A3B1 treatment with 15 hour freezing time and flowing water thawing and aroma at A1B2 treatment with 5 hours freezing time and immersion thawing.

Keywords: Freezing, *thawing*, vaname shrimp (*Litopenaeus vannamei*)

RINGKASAN

SUHARDI (1322060328), Pengaruh Lama Pembekuan dan *Thawing* Terhadap Mutu Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Beku, dibimbing oleh **Tasir** dan **Mursida.**

Udang merupakan salah satu komoditas utama yang diminati masyarakat sebagai bahan makanan karena dagingnya yang gurih, rasanya yang lezat dan kandungan gizinya yang tinggi. Melimpahnya jenis udang yang hidup di perairan Indonesia menjadikan peluang dalam membudidayakan dan memasarkan udang begitu potensial. Tidak heran jika banyak orang yang tergiur untuk menangkap, membudidayakan, mengolah, dan memasarkannya.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh lama pembekuan dan *thawing* terhadap mutu dan menghasilkan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) beku yang berkualitas dan memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Program SPSS versi 16.0 dengan rancangan acak lengkap pola faktorial terdiri dari dua faktor antara lain, perlakuan lama pembekuan dan proses *thawing* yaitu pembekuan 5 jam, 10 jam dan 15 jam serta proses *thawing* yaitu menggunakan air mengalir dan perendaman.

Parameter yang diamati yaitu kadar air, kadar protein, TPC dan nilai organoleptik (warna, aroma dan tekstur). Dari penelitian ini dapat disimpulkan kadar air yang tertinggi yaitu 74,26 % pada pembekuan 5 jam dengan *thawing* air mengalir dan terendah 70,93 % pada pembekuan 15 jam dengan *thawing* perendaman, Kadar protein yang tertinggi yaitu 21,71 % pada pembekuan 5 jam dengan *thawing* perendaman dan terendah 18,51 % pada pemebekuan 15 jam dengan *thawing* air mengalir dan Nilai TPC tertinggi yaitu 30×10^4 pada pembekuan 15 jam dengan *thawing* air mengalir dan terendah 19×10^4 pada pembekuan 5 jam dengan *thawing* perendaman serta hasil uji organoleptik dari 25 orang panelis diperoleh yang terbaik dari warna dan tekstur yaitu pada perlakuan A3B1 dengan lama pembekuan 15 jam dan *thawing* air mengalir serta aroma pada perlakuan A1B2 dengan lama pembekuan 5 jam dan *thawing* perendaman.

Kata kunci : Pembekuan, *thawing*, udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul "Pengaruh Lama Pembekuan dan Thawing Terhadap Mutu Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei)* Beku" sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Studi di Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan. Shalawat dan salam senantiasa tercurahkan kepada teladan kita Rasulullah Muhammad SAW.

Dalam kesempatan ini tak lupa pula penulis menyampaikan penghargaan serta ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayahanda H. Ghalib M dan Ibunda Hj. Nurjannah serta segenap keluarga tercinta yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Secara khusus penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H.Darmawan,MP selaku Direktur Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.
2. Ibu Ir. Nurleli Fattah, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Perikanan.
3. Ibu Zulfitriany Dwiyanti Mustaka, SP, MP selaku Ketua Program Studi Agroindustri.
4. Bapak Ir. Tasir, M.Si dan Bapak Ir. Mursida, M.Si selaku pembimbing 1 dan 2.
5. Dosen beserta Staf dan teknisi Laboratorium Politeknik Pertanian Negeri Pangkep yang telah memberikan tenaga dan pikiran dalam melaksanakan kegiatan penelitian.
6. Dosen, Staf dan pegawai Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep yang telah memberikan tenaga dan pikiran dalam melaksanakan kegiatan penelitian.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Studi Agroindustri sebagai teman seperjuangan, terima kasih atas bantuan dan do'anya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

8. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih memerlukan saran dan keritikan yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga dapat bermanfaat bagi kita semua.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Pangkep, 13 Juni 2017

Penulis

Suhardi Ghalib

DAFTAR ISI

No.	Teks	Halaman
SAMPUL.		**i**
HALAMAN PENGESAHAN.		**ii**
HALAMAN PERSETUJUAN PENGUJI.		**iii**
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.		**iv**
ABSTRACT.		**v**
RINGKASAN.		**vi**
KATA PENGANTAR		**vii**
DAFTAR ISI		**ix**
DAFTAR TABEL		**xi**
DAFTAR GAMBAR		**xii**
DAFTAR LAMPIRAN		**xiii**
I. PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang.		1
1.2 Rumusan Masalah.		2
1.3 Tujuan Penelitian.		2
1.4 Manfaat Penelitian		2
II. TINJAUAN PUSTAKA		
2.1 Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*)		3
2.1.1 Klasifikasi		3
2.1.2 Morfologi		4
2.1.3 Komposisi Kimia Daging Udang		5
2.1.4 Persyaratan Mutu Udang		5
2.2 Pembekuan		6
2.2.1 Prinsip Pembekuan		9
2.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembekuan		9
2.3 Thawing.		10

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 11
3.2 Alat dan Bahan 11
3.2.1 Alat 11
3.2.2 Bahan 11
3.3 Prosedur Kerja 11
3.4 Diagram Alir Pembekuan Udang 12
3.5 Metode Penelitian 13
3.6 Variabel Pengujian 13
3.6.1 Uji Kadar Air 13
3.6.2 Uji Protein 14
3.6.3 Uji TPC 16
3.6.4 Uji Organoleptik 18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kadar Air 19
4.2 Kadar Protein 20
4.3 TPC (*Total Plate Count*) 21
4.4 Organoleptik 22
4.4.1 Warna 22
4.4.2 Aroma 22
4.4.3 Tekstur 23

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan 24
5.2 Saran 24

DAFTAR PUSTAKA 25

LAMPIRAN 27

RIWAYAT HIDUP 41

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
Tabel.1	Komposisi Kimia Udang	5
Tabel.2	Persyaratan Mutu Udang Segar	6

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
Gambar.1	Morfologi Udang Vaname	4
Gambar.2	Alur Proses pada Pembekuan Udang Vaname	12
Gambar.3	Hasil Analisis Kadar Air	19
Gambar.4	Hasil Analisis Kadar Protein	20
Gambar.5	Hasil Analisis Uji TPC	21

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
Lampiran 1.	Alur Proses Pengolahan Udang Vaname Beku	28
Lampiran 2.1	Hasil Analisis Uji Organoleptik (warna)	29
Lampiran 2.2	Hasil Analisis Uji Organoleptik (aroma)	30
Lampiran 2.3	Hasil Analisis Uji Organolepti (tekstur)	31
Lampiran 3.1	Nilai Rata-rata Uji Organoleptik (warna)	32
Lampiran 3.2	Nilai Rata-rata Uji Organoleptik (aroma)	32
Lampiran 3.3	Nilai Rata-rata Uji Organoleptik (tekstur)	32
Lampiran 4.1	Persentase Uji Organoleptik (warna)	33
Lampiran 4.2	Persentase Uji Organoleptik (aroma)	33
Lampiran 4.3	Persentase Uji Organoleptik (tekstur).....	34
Lampiran 5.1	Hasil Deskriptif Nilai TPC	35
Lampiran 5.2	Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai TPC	35
Lampiran 5.3	Hasil Uji Tukey Nilai TPC	36
Lampiran 6.1	Hasil Deskriptif Nilai Kadar Protein	37
Lampiran 6.2	Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Kadar Protein	37
Lampiran 6.3	Hasil Uji Tukey Nilai Kadar Protein	38
Lampiran 7.1	Hasil Deskriptif Nilai Kadar Air	39
Lampiran 7.2	Hasil Analisis Sidik Ragam Nilai Kadar Air.....	39
Lampiran 7.3	Hasil Uji Tukey Nilai Kadar Air	40

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udang merupakan salah satu komoditas utama yang diminati masyarakat sebagai bahan makanan karena dagingnya yang gurih, rasanya yang lezat dan kandungan gizinya yang tinggi. Melimpahnya jenis udang yang hidup di perairan Indonesia menjadikan peluang dalam membudidayakan dan memasarkan udang begitu potensial. Tidak heran jika banyak orang yang tergiur untuk menangkap, membudidayakan, mengolah, dan memasarkannya.

Teknik penanganan udang akan sangat mempengaruhi mutu dan nilai jualnya. Udang yang paling baik mutu dan nilai jualnya adalah udang yang segar atau dalam keadaan di mana keaslian sifatnya terjaga dengan baik. Dalam kegiatan perikanan sudah selayaknya udang yang dijual ke konsumen merupakan udang dengan mutu tinggi. Hal tersebut dapat dicapai dengan usaha mempertahankan kualitas udang, mulai saat dibudidaya atau terdapat di perairan bebas, tahap pemanenan, kegiatan pasca panen, tahap pengolahan hingga akhirnya udang tersebut dijual atau sampai ke tangan konsumen. Tahapan-tahapan tersebut harus benar-benar dipertahankan kesegaran dan mutu udang dengan menerapkan sistem rantai dingin menggunakan es atau pembekuan.

Metode yang dapat dilakukan antara lain dengan penerapan sistem rantai dingin yang diterapkan selama udang dalam proses, setelah ditangkap hingga di distribusikan. Pada suhu rendah, proses biokimia (metabolisme) yang berlangsung dalam tubuh udang, kemunduran mutu udang menjadi lebih lambat. Selain itu pada kondisi suhu rendah, pertumbuhan bakteri pembusuk serta aktivitas enzim dalam tubuh udang juga dapat diperlambat sehingga kesegaran udang akan semakin lama dapat dipertahankan.

Prinsip pembekuan adalah panas pada bahan diambil dan diturunkan hingga mencapai titik dibawah titik beku bahan sehingga segala mekanisme perubahan pada bahan dapat dihambat dan masa simpan dapat diperpanjang.

Mengingat sifat udang yang mudah busuk, maka pengendalian mutu mutlak dilakukan dalam industri perikanan terutama karena produk perikanan cepat mengalami kemunduran mutu. Produksi udang yang melimpah di Indonesia bila tidak diimbangi dengan penanganan yang tepat akan menyebabkan produksi tersebut sia-sia karena udang bersifat mudah busuk. Salah satu cara untuk mempertahankan kesegaran udang tanpa mengubah rasa dan teksturnya adalah dengan pembekuan.

Pembekuan udang merupakan proses penanganan udang secara modern yang paling lazim digunakan, sebab selain tidak merubah penampilan dan tekstur, udang juga memiliki daya awet yang lama yaitu mencapai 2 tahun, sehingga waktu pengiriman yang lama sekitar 1-2 bulan dengan kontainer berpendingin hingga mencapai konsumen tidak mempengaruhi kualitas produk (Hapsoro, 2013).

Penelitian ini menggunakan sampel udang vaname dengan metode pembekuan yang diharapkan dapat memberikan informasi lebih lengkap mengenai teknik untuk mempertahankan mutu kesegaran udang vaname.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh lama pembekuan dan *thawing* terhadap mutu udang?

1.3 Tujuan Penelitiaan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh lama pembekuan dan *thawing* terhadap mutu udang vaname *(Litopenaeus vannamei)* beku.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat yang bergerak dibidang pengolahan.

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei)*

Udang vaname dengan nama ilmiah *Litopenaeus vannamei* adalah salah satu komoditas yang kini menjadi primadona di industri budidaya perikanan Indonesia. Menurut Kilawati (2012), perkembangan, usaha perikanan khususnya komoditi udang yang terus meningkat dengan pesat, berpotensi besar unuk menghasilkan devisa Negara. Selain memiliki harga ekonomis tinggi udang vaname juga memiliki banyak keunggulan mulai toleransi terhadap penyakit relative tinggi, pertumbuhannya cepat dengan masa pemeliharaan 100-110 hari saja,dan toleransi terhadap salinitas air juga relative lebih luas dari udang yang lainnya.

2.1.1 Klasifikasi

Menurut Haliman dan Adijaya (2005), klasifikasi udang vannamei (Litopenaeus vannamei) sebagai berikut :

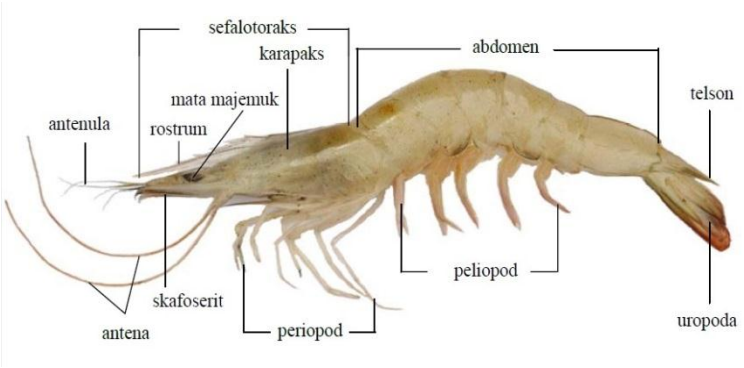
Kingdom	: Animalia
Sub kingdom	: Metazoa
Filum	: Artrhopoda
Sub filum	: Crustacea
Kelas	: Malascostraca
Sub kelas	: Eumalacostraca
Super ordo	: Eucarida
Ordo	: Decapoda
Sub ordo	: Dendrobrachiata
Infra ordo	: Penaeidea
Super family	: Penaeioidea
Famili	: Penaeidae
Genus	: *Litopenaeus*
Spesies	: *Litopenaeus vannamei*

2.1.2 Morfologi

Haliman dan Adijaya (2005), tubuh udang vanamei dibentuk oleh dua cabang (biramous), yaitu exopodite dan endopodite. Vaname memiliki tubuh berbuku-buku dan aktivitas berganti kulit luar atau eksoskeleton secara periodik(moulting). Bagian tubuh udang vannamei sudah mengalami modifikasi, sehingga dapat digunakan untuk keperluan sebagai berikut :

1. Makan, bergerak, dan membenamkan diri ke dalam lumpur (*burrowing*).
2. Menopang insang karena struktur insang udang mirip bulu unggas.
3. Organ sensor, seperti pada antena dan antenula. Kepala (thorax).

Selanjutnya, kepala udang vannamei terdiri dari antenula, antena, mandibula, dan dua pasang maxillae. Kepala udang vannamei juga dilengkapi dengan tiga pasang maxillipied dan lima pasang kaki berjalan (periopoda) atau kaki sepuluh (decapoda). Maxillipied sudah mengalami modifikasi dan berfungsi sebagai organ untuk makan. Endopodite kaki berjalan menempel pada chepalothorax yang dihubugka oleh coxa. Morfologi Udang Vannamei dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Morfologi udang vannamei (Warsito, 2012)

Bentuk periopoda beruas-ruas yang berujung di bagian dactylus. Dactylus ada yang berbentuk capit (kaki ke-1, ke-2, dan ke-3) dan tanpa capit (kaki ke-4 dan ke-5). Di antara coxa dan dactylus, terdapat ruang berturut-turut disebut basis, ischium, merus, carpus, dan cropus. Pada bagian ischium terdapat duri yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi beberapa spesies penaeid dalam taksonomi (Haliman dan Adijaya, 2005).

2.1.3 Komposisi Kimia Daging Udang Vaname

Daging udang vaname mempunyai kelebihan dalam hal kandungan asam aminonya daripada daging hewan darat. Asam amino *tirosin*, *triptofan*, dan *sistin* lebih tinggi terdapat pada daging udang vaname. Disamping itu daging udang vaname mempunyai rasa lebih enak daripada daging hasil perikanan lainnya (Purwaningsih, 2000).

Komposisi gizi dari daging udang secara umum dapat dilihat pada table berikut:

Table 1. Komposisi Kimia Udang

Zat Kimia Terkandung	**Komposisi**
Air	78,2 %
Lemak	0,8 %
Protein	18,1 %
Karbohidrat	1,4 %
Kalsium (Ca)	145-320 mg/100 gr
Magnesium (Mg)	40-105 mg/100 gr
Fosfor (F)	270-350 mg/100 gr
Besi (Fe)	1,6 mg/100 gr
Natrium (Na)	140 mg/100 gr
Kalium (K)	220 mg/100 gr

Sumber:Hardiwiyoto,2017

2.1.4 Persayaratan Mutu Udang

Udang adalah pangan yang sangat cepat membusuk, penanganannya harus selalu hati-hati guna mencegah pembiakan mikroorganisme. Udang harus dilindungi terhadap cahaya matahri dan angina yang mengeringkan, karena udang segar atau masak/rebus cepat menurun mutunya. Udang yang sudah menurun mutunya atau dicemari atau terkena bahan asing tidak boleh diolah selanjutnya. Udang yang akan dibekukan harus sama perlakuannya seperti udang yang dipasarkan segar. Hanya udang segar terbaik yang boleh dibekukan. Udang segar beku setelah dilelehkan, rupa, cita rasa dan teksturnya harus seperti yang dimiliki udang baru ditangkap (Hardiwiyoto, 1993).

Persyaratan mutu udang segar yang harus dipenuhi sesuai dengan SNI 01-2728.1-2006 adalah seperti pada table berikut:

Table 2. Persyaratan Mutu Udang Segar

Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
a. organoleptic	Angka (1-9)	Min 7
b. cemaran mikroba		
- ALT	Koloni/g	Maks 5,0 x 10^5
- Escherichia coli	APM/g	Maks < 2
- Salmonella	APM/25 g	Negative
- Vibrio cholera	APM/25 g	Negative
c. cemaran kimia		
- Kloramfenikol	µg/kg	Maks 0
- Nitrofuran	µg/kg	Maks 0
- Tetrasiklin	µg/kg	Maks 100
d. fiith	-	Maks 0

Sumber:SNI 01-2728.1-2006

2.2 Pembekuan

Pembekuan atau *freezing* ialah penyimpanan di bawah titik beku bahan, jadi bahan disimpan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik dapat dilakukan pada suhu kira-kira –17^{o}C atau lebih rendah lagi. Pada suhu ini pertumbuhan bakteri sama sekali berhenti. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu antara –12^{o}C sampai –24^{o}C. Dengan pembekuan, bahan akan tahan sampai bebarapa bulan, bahkan kadang-kadang beberapa tahun.

Menurut Tambunan (1999), pembekuan berarti pemindahan panas dari bahan yang disertai dengan perubahan fase dari cair ke padat, dan merupakan salah satu proses pengawetan yang umum dilakukan untuk penanganan bahan pangan. Pada proses pembekuan, penurunan suhu akan menurunkan aktifitas mikroorganisma dan sistem enzim, sehingga mencegah kerusakan bahan pangan. Selain itu, kristalisasi air akibat pembekuan akan mengurangi kadar air bahan dalam fase cair di dalam bahan pangan tersebut sehingga menghambat pertumbuhan mikroba atau aktivitas sekunder enzim.

Pertumbuhan bakteri di bawah suhu 10^{o}C akan semakin lambat dengan semakin rendahnya suhu. Pada saat air dalam bahan pangan membeku seluruhnya, maka tidak ada lagi pembelahan sel bakteri. Pada sebagian bahan pangan air tidak membeku sampai suhu –9,5^{o}C atau di bawahnya karena adanya gula, garam, asam dan senyawa terlarut lain yang dapat menurunkan titik beku air. Lambatnya pertumbuhan mikroba pada suhu yang lebih rendah ini menjadi dasar dari proses pendinginan dan pembekuan dalam pengawetan pangan. Proses pendinginan dan pembekuan tidak mampu membunuh semua mikroba, sehingga pada saat dicairkan kembali (*thawing*), sel mikroba yang tahan terhadap suhu rendah akan mulai aktif kembali dan dapat menimbulkan masalah kebusukan pada bahan pangan yang bersangkutan.

Pembekuan berarti pemindahan panas dari bahan yang disertai dengan perubahan fase dari cair ke padat dan merupakan salah satu proses pengawetan yang umum dilakukan untuk penanganan bahan pangan. Proses pembekuan dapat mempertahankan rasa dan nilai gizi bahan pangan yang lebih baik daripada metode lain, karena pengawetan dengan suhu rendah (pembekuan) dapat menghambat aktivitas mikroba, menghambat terjadinya reaksi kimia, dan aktivitas enzim yang dapat merusak kandungan gizi bahan pangan. Proses pembekuan terdiri dari tahap penurunan suhu di atas titik beku bahan, perubahan fase cair menjadi fase padat yang ditandai dengan proses kristalisasi yaitu terjadinya bongkahan-bongkahan es kecil akibat perubahan fase dan penurunan suhu bahan bawah titik beku bahan. Dalam proses pembekuan juga terjadi fenomena supercooling, suhu air menurun di bawah suhu bekunya.

Suhu tinggi bersifat merusak mutu simpan bahan pangan. Akan tetapi, kenaikan suhu produk tidak dapat dihindarkan. Penurunan suhu di atas titik beku bahan dimaksudkan untuk menghilangkan dengan cepat kalor yang terdapat pada produk pangan. Penurunan suhu mengakibatkan laju pertumbuhan mikroorganisme terhambat, menghambat reaksi kimia dalam bahan pangan. Dengan demikian, proses penurunan suhu di atas titik beku bahan dilakukan semakin cepat semakin baik untuk menjaga mutu bahan yang akan dibekukan.

Prinsip penurunan suhu di atas titik beku bahan adalah memindahkan kalor bahan dengan cepat ke suatu media berupa *refrigerant*. Waktu yang diperlukan dalam proses penurunan suhu di atas titik beku bahan kurang lebih 30 menit, tetapi mungkin pula lebih dari 24 jam. Perbedaan suhu antara media pembeku dan komoditas harus segera dikurangi agar proses penurunan suhu di atas titik beku bahan efektif (Syarief 1993). Setelah tahap penurunan suhu di atas titik beku bahan terjadi tahap perubahan fase, pada tahap ini terjadi pembentukan kristal es (Heldman dan Singh 1981).

Kristalisasi air mengakibatkan peningkatan konsentrasi larutan yang tersisa dan penurunan titik beku pada bagian tersebut. Proses ini berlangsung secara kontinu bersamaan dengan terbentuknya kristal es. Kristalisasi air akibat pembekuan akan mengurangi kadar air bahan dalam fase cair di dalam bahan pangan tersebut sehingga menghambat pertumbuhan mikroba atau aktivitas sekunder enzim.

Suhu pada saat terjadinya kristalisasi dari masing-masing zat terlarut mengalami kesetimbangan dengan es dan cairan tak terbekukan disebut dengan suhu eutectic. Identifikasi titik eutectic untuk masing-masing larutan pada bahan pangan sulit dilakukan, oleh karena itu digunakan istilah suhu akhir eutectic. Suhu akhir eutectic adalah suhu eutectic terendah dari masing-masing larutan yang terdapat di dalam bahan pangan (Fellows 2000, diacu dalam Kurniawan 2009).

Proses pembekuan terjadi secara bertahap dari permukaan sampai pusat bahan. Pada pemukaan bahan, pembekuan berlangsung cepat sedangkan pada bagian yang lebih dalam proses pembekuan berlangsung lambat (Brennan 1981, *dalam* Kurniawan 2009).

Metode pembekuan yang sering digunakan dalam mempertahankan mutu bahan yang dibekukan adalah:

1. Penggunaan udara dingin yang ditiupkan atau gas dengan suhu rendah kontak langsung dengan makanan, misalnya dengan alat-alat pembeku (*blast*), terowongan (*tunnel*), bangku fluidisasi (*fluidises bed*), spiral, tali (*belt*), dan lain-lain.

2. Kontak tidak langsung misalnya alat pembeku lempeng (*plate-freezer*), dimana makanan atau cairan yang telah dikemas kontak dengan permukaan logam (lempengan, silindris) yang telah didinginkan dengan mensirkulasikan cairan pendingin (alat pembeku berlempeng banyak).
3. Perendaman langsung makanan ke dalam cairan pendingin atau menyemprotkan cairan pendigin di atas makanan (misalnya nitrogen cair dan freon, larutan, larutan gula, dan garam).

2.2.1 Prinsip Pembekuan

Prinsip pembekuan adalah panas pada bahan diambil dan diturunkan hingga mencapai titik dibawah titik beku bahan sehingga segala mekanisme perubahan pada bahan dapat dihambat dan masa simpan dapat diperpanjang. Secara umum mekanisme pembekuan dibagi menjadi 3 tahap, yaitu:

1. Tahap pertama panas sensible bahan pangan diambil sehingga suhu menjadi turun sampai titik beku.
2. Tahap kedua, pada proses pembekuan dilepaskan sejumlah energi panas sehingga bahan pangan dan air yang terkandung didalamnya membeku.
3. Tahap ketiga setelah terjadi pembekuan energi panas tetap dilepaskan sehingga suhu menurun sampai suhu tertentu.

2.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembekuan

1. Jenis Bahan

Perubahan yang terjadi tergantung dari komposisi makanan sebelum dibekukan. Konsentrasi padatan terlarut yang meningkat, akan merendahkan kemampuan pembekuan. Bila dalam larutan mengandung lebih banyak garam, gula, mineral, dan protein, akan menyebabkan titik beku lebih rendah dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk membeku.

2. Perlakuan Pendahuluan

Perlakuan pendahuluan bertujuan untuk mencegah penurunan mutu sebelum produk dibekukan, pencuncian untuk menghilangkan kotoran dan mengurangi jumlah mikroba awal, pengemasan, blanshing atau pasteurisasi untuk menginaktivasi enzim yang ada pada produk dan menurunkan jumlah mikroba

awal, pelilinan maupun pencelupan ke dalam larutan asam askorbat untuk mempertahankan tekstur.

3. Suhu

Suhu pembekuan disesuaikan dengan jenis komoditi yang akan dibekukan. Pada suhu kurang dari 0^oC , air akan membeku kemudian terpisah dari larutan dan membentuk es. Jika kristal es yang terbentuk besar dan tajam akan merusak tekstur dan sifat pangan.

4. Waktu

Pembekuan dengan waktu singkat/cepat akan menghasilkan kristal es berukuran kecil sehingga akan meminimalkan kerusakan tekstur bahan yang dibekukan. Selain itu, proses pembekuan cepat juga menyebabkan terjadinya kejutan dingin (*freeze shock*) pada mikroorganisme. Sedangkan pembekuan dalam waktu yang lama akan menghasilkan kristal yang besar dan tajam sehingga dapat merusak dan merobek jaringan buah yang dibekukan.

5. Metode pembekuan

Metode yang digunakan pada pembekuan seperti *cooled air freezer*, *cooled liguid freezer, cooled surface freezer*, *cryogenik* akan memberikan hasil yang berbeda dengan jenis bahan yang akan dibekukan. Penggunaan metode harus dilakukan dengan tepat sesuai dengan karakteristik dari bahan untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

2.3 Thawing

Pencairan/*thawing* adalah proses mencairnya bahan-bahan yang dibekukan. Proses ini bertujuan untuk reabsorbsi cairan oleh dinding sel , mengurangi kerusakan tekstur dan mengurangi *dripping*. Adapun salah satu cara yaitu dengan perendaman air atau dengan dialiri air. Proses *thawing* (pencairan) makanan beku sebaiknya di tempat atau wadah tertutup untuk menghindari masuknya mikroba. Sebaiknya tidak menyisakan bahan makanan tersebut untuk dibekukan kembali. Bahan pangan yang sudah mengalami proses *thawing*, kualitasnya kemungkinan menurun, baik dari segi cita rasa, tekstur maupun nilai gizinya. (Riris T.P, 2012)

III METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2017 di Workshop Agroindustri dan Labaratorium TPHP Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian tersebut Talenan, Ember/baskom, *Freezer, Inner-pan* dan Bakul.

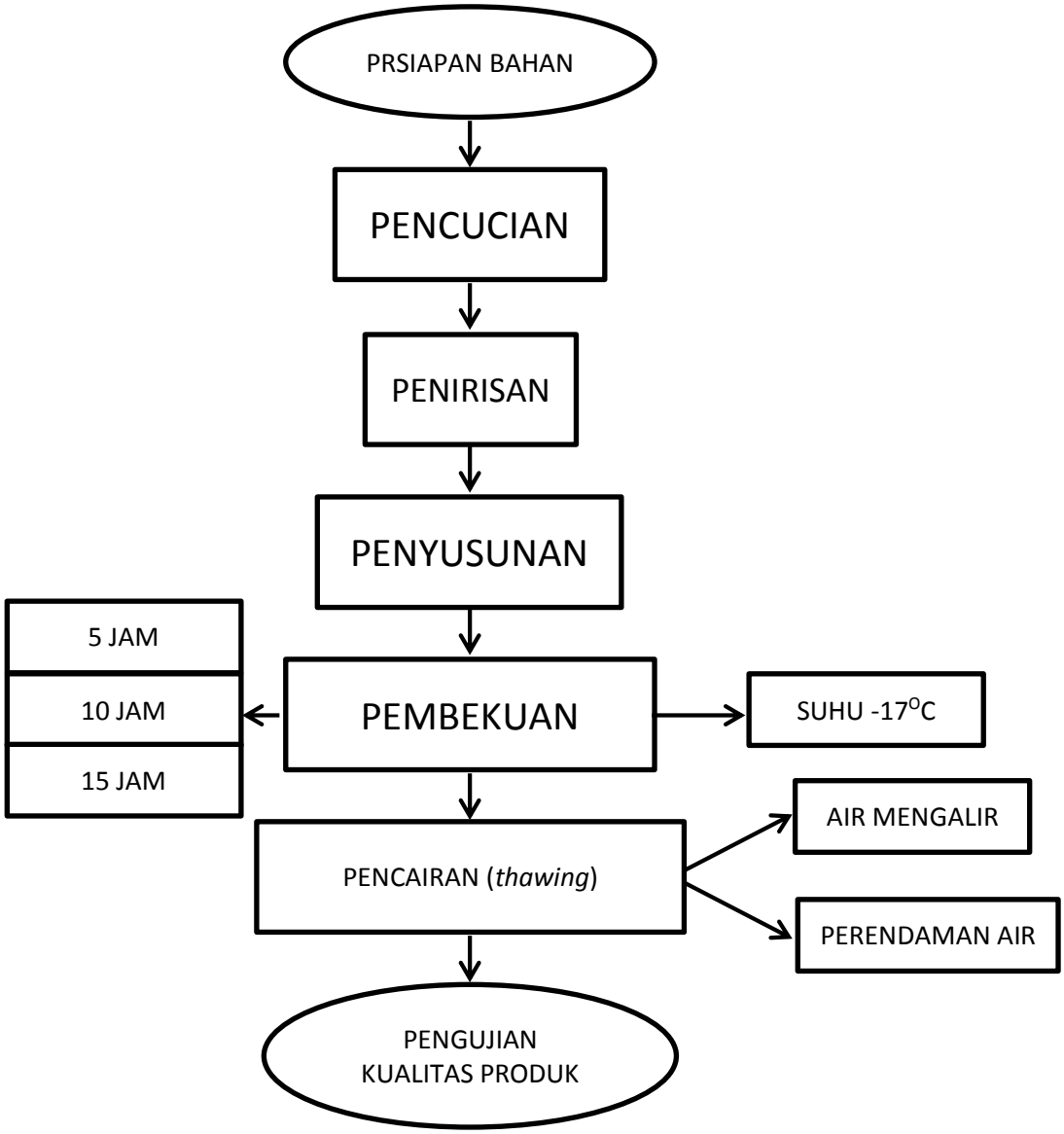
3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitiaan tersebut adalah Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei).*

3.3 Prosedur Kerja

1. Alat dan bahan disiapkan.
2. Udang dicuci sampai bersih.
3. Udang yang telah dicuci bersih kemudian ditiriskan
4. Udang disusun dalam wadah kemudian dimasukkan kedalam freezer
5. Udang yang telah membeku kemudian di lelehkan dengan cara direndam dengan air dan disiram dengan air mengalir

3.4 Diagram Alir Pembekuan Udang



Gambar 2. Alur Proses pada Pembekuan Udang Vaname

3.5 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan faktorial 3 x 2 dengan faktor yaitu lama pembekuan dan beda pelelehan (*thawing*). Pada penelitian ini, rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan lama pembekuan dan *thawing*.

Perlakuan lama pembekuan terdiri dari

A_1 : 5 Jam

A_2 : 10 Jam

A_3 : 15 Jam

Perlakuan *Thawing* terdiri dari

B_1 : *Thawing* air mengalir

B_2 : *Thawing* perendaman

3.6 Variabel Pengujian

3.6.1 Uji Kadar Air

Metode ini dapat digunakan untuk pemeriksaan kadar air bahan pangan Air dan zat-zat menguap dihilangkan melalui pemanasan pada suhu 95-100^{O}C. metode ini mempunyai ketelitian $\pm$ 0,07% air dalam contoh duplo. Tujuannya yaitu untuk menganalisis kadar air pada beberapa jenis bahan pangan. [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI-01-2354.2-2006. *Penentuan Kadar air Pada Produk Perikanan.* Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu Oven, Blender, Cawan Porselin, Alat Penjepit, desikator, Sendok contoh *Stainless steel*, dan Timbangan analitik kepekaan 0,01 mg.

Bahan yang digunakan yaitu udang vaname segar.

2. Prosedur Kerja

a. Contoh atau sampel dihaluskan menggunkan blender
b. Cawan porselin (A) ditimbang, di catat dan timbangan dinolkan
c. Sampel yang telah halus dimasukkan ke dalam cawan porselin (A) + 2 gram kemudian timbang (B)
d. Cawan yang telah diisi sampel dikeringkan ke dalam oven vacuum pada suhu 100^0C, selama 5 jam atau sampai berat konstan.
e. Kemudian cawan porselin didinginkan ke dalam desikator dengan menggunakan alat penjepit, selama 30 menit kemudian ditimbang (C).

Perhitungan:

$$Kadar\ Air = \frac{B - C}{B - A}\ x\ 100\%$$

Dimana:

A : Berat Cawan
B : Berat cawan + contoh awal
C : Berat cawan + contoh kering

3.6.2 Uji Protein

Komposisi protein terdiri dari unsur-unsur Carbon 50-55%, Hidrogen 6-7%, Oksigen 20-33%, dan Nitrogen 12-19%. Terkadang dalam molekul protein ditemukan unsur S, P dan lain-lain dalam jumlah sedikit. Berhubung Nitrogen banyak menentukan karakteristik protein maka analisa Nitrogen dipakai sebagai dasar untuk menghitung kadar protein bahan pangan. Kalau diambil rata-rata misalnya pada ikan kadar Nitrogen dapat dihitung dengan dikalikan 6,25(100/16). Tujuannya yaitu untuk melakukan analisis proetein dengan Metode Kjeldahl pada beberapa jenis ikan. [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2006. SNI-01-2354.2-2006. *Analisa Kadar Protein dengan Metode Total Nitrogen Pada Produk Prikanan.* Jakarta: Dewan Standarisasi Nasional.

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu Labu kjeldahl, timbangan analitik, Erlenmeyer, buret, gelas ukur, desikator unit, destilation unit, ruang asam, blender, dan pipet ukur.

Bahan yang digunakan dalam proses ini yaitu udang, tablet katalis/katalis mixture, H_2SO_4 (pekat), H_2O_2, NaOH, H_3BO_2 4%, NCl 0,2 N, indicator bromcresol green, dan indicator metil merah.

2. Prosedur Kerja

a. Tahap Destruksi

- Sampel dimasukkan kedalam labu kjeldahl yang sudah dirajang kecil-kecil
- Tambahkan 2 buah tablet katalis atau 3,5 gr katalis mixture
- Tambahkan 15 ml H_2SO_4 dan 3 ml H_2O_2 (diamkan 10 menit)
- Detruksi pada suhu 415^OC
- Dinginkan

b. Tahap Destilasi

- Hasil destruksi ditambahkan 50-75 ml aquadest
- Di tambahkan 50-75 ml NaOH
- Didestilasi, tamping hasil destilat dengan Erlenmeyer berisi 25 ml H_3BO_2 4% yang telah ditambahkan Indicator Metil Merah dan Bromcresol Green
- Lakukan destilasi sampai volume destilat mencapai 150 ml

c. Tahap Titrasi

- Titrasi dengan HCl 0,2 N sampai berubah warna dari hijau menjadi abu-abu netral
- Lakukan pengerjaan blanko

Perhitungan:

$$\text{Kadar Protein} = \frac{(\text{VA} - \text{VB})\text{HCl x NHCl x } 14{,}007 \text{ x } 6{,}25 \text{ x } 100\%}{\text{W x } 100}$$

Dimana:

VA = milliliter HCl titrasi contoh

VB = milliliter HCl titrasi blanko

N = konsentarsi HCl yang digunakan

14,007 = berat atom nitrogen

6,25 = factor konversi protein pada ikan

W = berat contoh

3.6.3 Uji TPC

Prinsip dari metode hitungan cawan atau Total Plate Count (TPC) adalah menumbuhkan sel mikroorganisme yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroorganisme akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop. Metode ini merupakan metode yang paling sensitif untuk menentukan jumlah mikroorganisme.

Mikroorganisme ditumbuhkan dengan metode agar tuang, diinkubasi dalam kondisi aerob (butuh oksigen) atau anaerob (tidak butuh oksigen) pada suhu dan waktu yang sesuai hingga tumbuh dan berkembang biak dengan membentuk koloni yang dapat dihitung. [BSN] Badan Standarisasi Nasional, 2015. SNI-01-2332.3-2015. Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) Pada produk perikanan.

1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu cawan petri, lumping porselin, pinset, spatula, baki, timbangan digital, bunsen, dan incubator.

Bahan yang digunakan yaitu BPW (*Buffret Peptone Wather*) dan PCA (*Plate Count Agar*).

2. Prosedur Kerja

a. Alat dan bahan disiapkan
b. Kupas udang lalu dihancurkan dengan cara ditumbuk
c. Masukkan sampel sebanyak 10 gram kedalam larutan BPW *(Buffret Pheptone Wather)* lalu homogenkan. Homogenate ini merupakan larutan dengan pengenceran 10^{-1}.
d. Ambil 10 ml homogenat diatas menggunakan pipet steril lalu masukkan kedalam 90 ml larutan BPW untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2}.
e. Pada setiap pengenceran dilakukan pengocokan minimal 25 kali.
f. Selanjutnya lakukan hal yang sama untuk pengenceran berikutnya sesuai dengan kondisi contoh.

Tahap Pengujian:

ALT aerob

a. Ambil 1 ml dari setiap pengenceran diatas menggunakan pipet dan masukkan kedalam cawan petri steril. Lakukan secara duplo untuk setiap pengenceran.
b. Tambahkan 12 ml – 15 ml PCA kedalam masing-masing cawan yang sudah berisi contoh. Supaya contoh dan media PCA tercampur sempurna, lakukan pemutaran cawan ke depan - ke belakang dan ke kiri – ke kanan.
c. Inkubasi cawan-cawan tersebut dalam posisi terbalik. Masukkan kedalam inkubator pada suhu 35 ^{o}C $\pm$ 1 ^{o}C untuk bakteri mesofilik atau pada suhu 45 ^{o}C $\pm$ 1 ^{o}C untuk bakteri termofilik selama 48 jam $\pm$ 2 jam.
d. Setelah proses inkubasi selesai, kemudian dilakukan proses perhitungan koloni pada setiap cawan petri

3.6.4 Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan makanan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk mempergunakan suatu produk. Uji Organoleptik atau uji indera atau uji sensori sendiri merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari produk.

Adapun syarat-syarat yang harus ada dalam uji organoleptik adalah adanya contoh (sampel), adanya panelis, dan pernyataan respon yang jujur. Dalam penilaian bahan pangan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Penilaian indrawi ini ada enam tahap yaitu pertama menerima bahan, mengenali bahan, mengadakan klarifikasi sifat-sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat indrawi produk tersebut.

Parameter uji organoleptik yang digunakan meliputi warna, aroma, dan tekstur. Pada pengujian ini ada 25 orang panelis di antaranya mahasiswa agroindustri yang memberikan penilainnya terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur Kemudian dilakukan pengujian organoleptik untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk. pengujian yang dilakukan dengan menggunakan metode hedonic dengan skor 5 - 1 yaitu:

5 = Sangat suka

4 = Suka

3 = Netral/biasa

2 = Tidak suka

1 = Sangat tidak suka