



**PENGEMBANGAN SENSOR KESEGERAN UDANG (*Litopenaeus vannamei*)  
PADA KEMASAN PINTAR BERBASIS INDIKATOR pH ALAMI KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.)**

**SKRIPSI**

Oleh:

**Tri Susanti Larasati  
NIM 072210101054**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PENGEMBANGAN SENSOR KESEGERAN UDANG (*Litopenaeus vannamei*)  
PADA KEMASAN PINTAR BERBASIS INDIKATOR pH ALAMI KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**Tri Susanti Larasati**  
**NIM 072210101054**

**FAKULTAS FARMASI**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2011**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT Sang Sutradara dalam hidupku dan Rasulullah pembimbingku;
2. Aba dan umi tercinta yang senantiasa mencurahkan seluruh perhatian serta kasih sayang, pengorbanan dan doa yang selalu mengiringi langkahku dalam menjalani hidup;
3. Kakakku Eko Sandhi Yudha (Alm) dan Dwi Suwanto yang menjadi kebanggaanku;
4. Adik-adikku Catur Fitria.A, Rahayu Septiana, Sujiatmini C, Yuliana S, Moh. Syarifudin dan Samsul M yang selalu menjadi penyemangatku untuk segera menyelesaikan studi ini;
5. Bapak Bambang Kuswandi, terima kasih telah memberikan bantuan berupa jurnal, bahan, alat serta bimbingan-bimbingan dengan segala perhatian hingga terselesainya skripsi ini. Bapak Jayus, terima kasih atas segala saran yang selama ini bapak berikan.
6. Seseorang yang kusayangi Arief Lukman W yang selalu memberikan semangat dan inspirasi-inspirasi yang luar biasa;
7. Teman-teman seperjuangan Anggi Restyana, Fitria Damayanti dan Revi Oktaviana terima kasih atas bantuan, dorongan serta semangat selama kebersamaan kita dalam melakukan penelitian;
8. Teman-teman Farmasi 2007, terima kasih atas dukungan, nasehat dan bantuannya;
9. Guru-guruku di TK Dharma wanita, SDN Ngampelsari, SMPN 2 Tanggulangin, SMAN 3 Sidoarjo dan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
10. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

## MOTTO

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya*

*(Al-Baqarah : 286)*

*"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan"*

*(Alam Nasyrah : 5-6)*

*Sandarlah urusanmu pada Dia yang Maha Hidup yang tidak akan pernah mati*

*(Al-Furqan : 58)*

*Harga sebuah kegagalan dan kesuksesan bukan dinilai dari hasil akhir, tetapi proses perjuangannya*

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Susanti Larasati

NIM : 072210101054

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : pengembangan sensor kesegaran udang (*Litopenaeus vannamei*) pada kemasan pintar berbasis indikator pH alami kunyit (*Curcuma domestica* Val.) adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 6 Juni 2011

Yang menyatakan,

Tri Susanti Larasati

072210101054

**SKRIPSI**

**PENGEMBANGAN SENSOR KESEGRAN UDANG (*Litopenaeus vannamei*)  
PADA KEMASAN PINTAR BERBASIS INDIKATOR pH ALAMI KUNYIT  
(*Curcuma domestica* Val.)**



Oleh :

Tri Susanti Larasati  
NIM 072210101054

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama  
Dosen Pmbimbing Anggota

: Prof.Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., PhD.  
: Dr. Ir. Jayus

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *pengembangan sensor kesegaran udang (Litopenaeus vannamei) pada kemasan pintar berbasis indikator pH alami kunyit (Curcuma domestica Val.)* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Senin, 6 Juni 2011

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Prof.Drs.Bambang Kuswandi,M.Sc.,PhD.

Dr.Ir. Jayus

NIP. 196902911994031002

NIP.196805161992031044

Anggota 1

Anggota 2

Moch. Amrun Hidayat, S.Si.,Apt.,M. Farm

Yudi Wicaksono. S.Si.Apt.,M.Si

NIP. 197801262001121004

NIP. 197607242001121006

Mengesahkan

Dekan,

Prof.Drs. Bambang Kuswandi,M.Sc., PhD.

NIP. 196902911994031002



*Pengembangan Sensor Kesegaran Udang (*Litopenaeus vannamei*) pada Kemasan Pintar Berbasis Indikator pH Alami Kunyit (*Curcuma domestica* Val.)*

**Tri Susanti Larasati**

*Fakultas Farmasi, Universitas Jember*

**ABSTRAK**

Udang merupakan salah satu produk perikanan yang istimewa, memiliki aroma spesifik dan mempunyai nilai gizi yang tinggi dan berpotensi sebagai pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Namun udang sebagaimana jenis ikan pada umumnya cepat mengalami pembusukan atau penurunan mutu. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sensor kesegaran berbasis indikator pH alami kunyit dalam mendeteksi kesegaran udang. Sensor kesegaran berbasis indikator pH alami kunyit dapat mendeteksi tingkat kemunduran mutu udang yang disimpan pada suhu ruang dan *chiller* yang ditandai dengan adanya perubahan warna sensor yang disebabkan perubahan nilai parameter kesegaran udang seperti total mikroba, TVB, nilai pH, tekstur. Sensitivitas sensor kesegaran merupakan salah satu karakteristik sensor yang menunjukkan bahwa sensor kesegaran mampu memberikan perubahan warna dengan adanya sedikit perubahan nilai parameter kesegaran udang. Dalam penelitian ini nilai sensitivitas sensor diperoleh dengan cara membandingkan antara laju perubahan warna sensor ( $\Delta$  mean red) dengan laju perubahan nilai parameter kesegaran pada tiap suhu penyimpanan.

**Kata kunci:** udang, sensor kesegaran, parameter kesegaran, sensitivitas, laju perubahan.



## RINGKASAN

**Pengembangan sensor kesegaran udang (*Litopenaeus vannamei*) pada kemasan pintar berbasis indikator pH alami kunyit (*Curcuma domestica* Val.); Tri Susanti Larasati; 072210101054; 2011; 74 halaman; Fakultas Farmasi**

Udang merupakan salah satu produk perikanan yang istimewa, memiliki aroma spesifik dan mempunyai nilai gizi yang tinggi dan berpotensi sebagai pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat. Namun udang sebagaimana jenis ikan pada umumnya cepat mengalami pembusukan atau penurunan mutu. Penilaian kesegaran udang sampai saat ini masih menggunakan cara-cara sensori seperti penampakan (pada mata dan kulit), tekstur, bau, dan warna dimana cara-cara tersebut memiliki kelemahan yaitu memberikan hasil yang berbeda-beda untuk tiap penilaian, hal ini dikarenakan kemampuan dalam menggunakan cara sensoris berbeda satu sama lain sehingga perkembangan kemasan pintar (*intelligent packaging*) dengan sensor yang dapat mendeteksi tingkat kemunduran mutu udang merupakan inspirasi dan inovasi baru dalam memberikan arti kemudahan, kepraktisan, jaminan mutu serta keamanan pangan hasil-hasil perikanan di masa depan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan kunyit sebagai indikator pH alami pada sensor kesegaran udang dan untuk mengetahui bagaimana tingkat kesensitifan sensor kesegaran dalam mendeteksi kesegaran udang serta untuk mengetahui intensitas warna sensor kesegaran terhadap tingkat kesegaran udang.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Sensor Kimia dan Biosensor Fakultas Farmasi, Laboratorium Kimia Farmasi, Laboratorium Mikrobiologi Industri Pengolahan Fakultas Teknologi dan Pertanian, Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Fakultas Teknologi dan Pertanian pada November-April 2011. Pengolahan data penelitian ini menggunakan metode deskriptif dan data hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk tabel serta untuk mempermudah interpretasi data maka dibuat histogram dan grafik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor kesegaran berbasis indikator pH alami kunyit dapat mendeteksi tingkat kemunduran mutu udang yang disimpan pada suhu ruang dan *chiller* yang ditandai dengan adanya perubahan warna sensor yang disebabkan perubahan nilai parameter kesegaran udang seperti total mikroba, TVB, nilai pH, tekstur.

Sensitivitas sensor kesegaran merupakan salah satu karakteristik sensor yang menunjukkan bahwa sensor kesegaran mampu memberikan perubahan warna dengan adanya sedikit perubahan nilai parameter kesegaran udang. Dalam penelitian ini nilai sensitivitas sensor diperoleh dengan cara membandingkan antara laju perubahan warna sensor ( $\Delta$  *mean red*) dengan laju perubahan nilai parameter kesegaran pada tiap suhu penyimpanan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kunyit dapat digunakan sebagai sensor kesegaran udang karena mampu memberikan perubahan warna ketika tingkat kesegaran udang sudah mulai menurun. Selanjutnya tingkat sensitivitas sensor kesegaran menunjukkan bahwa sensor kesegaran ini lebih sensitif dalam mendeteksi kerusakan udang yang disimpan pada suhu ruang, hal ini dikarenakan nilai sensitivitas sensor kesegaran terhadap tiap parameter kesegaran udang pada suhu ruang lebih besar dibandingkan dengan suhu *chiller* dan *freezer*.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul: *pengembangan sensor kesegaran udang (Litopenaeus vannamei) pada kemasan pintar berbasis indikator pH alami (Curcuma domestica Val.)*. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan keharibaan Nabi Muhammad SAW, karena dengan perjuangan beliau, kita berada dalam tuntutan risalah suci. Skripsi ini disusun untuk memnuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof.Drs.Bambang Kuswandi,M.Sc.,PhD selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
2. Prof.Drs.Bambang Kuswandi,Msc.,PhD. Selaku dosen pembimbing utama, Dr.Ir Jayus selaku dosen pembimbing anggota;
3. Moch. Amrun Hidayat, S.Si.,Apt.,M. Farm dan Yudi Wicaksono. S.Si.Apt.,M.Si selaku dosen penguji.
4. Semua staf Fakultas Farmasi Universitas Jember;
5. Teknisi di Laboratorium Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Jember;
6. Teknisi di Laboratorium Mikrobiologi industri pengolahan jurusan Teknologi hasil Pertanian Fakultas Teknologi Universitas Jember;
7. Aba, umi, kakak dan adek-adekku yang telah memberikan kasih sayang, perhatian dan dukungan moral spiritual;
8. Teman-teman seperjuangan di Lab Sensor yang telah memberikan semangat dan dorongan dalam menyelesaikan studi S1;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jember, 6 Juni 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

|   | Halaman     |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                    | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....              | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....                    | <b>iii</b>  |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....               | <b>iv</b>   |
| <b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....                | <b>v</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....               | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                          | <b>vii</b>  |
| <b>RINGKASAN</b> .....                        | <b>viii</b> |
| <b>PRAKATA</b> .....                          | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                       | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                     | <b>xvi</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                    | <b>xvii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                  | <b>xix</b>  |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....               | <b>1</b>    |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....               | <b>1</b>    |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....              | <b>2</b>    |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....            | <b>3</b>    |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....           | <b>4</b>    |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....          | <b>4</b>    |
| <b>2.1 Tinjauan Tentang Udang putih</b> ..... | <b>4</b>    |
| 2.1.1 Mutu Udang putih .....                  | <b>5</b>    |
| 2.1.2 Komposisi Kimia Udang Putih .....       | <b>6</b>    |
| 2.1.2.1 Kadar Air.....                        | <b>7</b>    |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.1.2.2 Kadar Abu .....                          | 8         |
| 2.1.2.3 Kadar Protein .....                      | 8         |
| 2.1.2.4 Kadar Lemak .....                        | 8         |
| 2.1.3 Kemunduran Mutu Udang .....                | 9         |
| 2.1.4 Parameter Kemunduran Mutu .....            | 11        |
| 2.1.5 Trimetilamin .....                         | 12        |
| <b>2.2 Kunyit .....</b>                          | <b>13</b> |
| 2.2.1 Klasifikasi Tumbuhan Kunyit .....          | 13        |
| 2.2.2 Khasiat Kunyit .....                       | 14        |
| 2.2.3 Kandungan Kimia Kunyit .....               | 14        |
| 2.2.4 Kurkumin .....                             | 14        |
| <b>2.3 Tinjauan tentang Sensor .....</b>         | <b>16</b> |
| 2.3.1 Sensor Kimia .....                         | 16        |
| 2.3.2 Metode Imobilisasi .....                   | 17        |
| <b>2.4 Indikator pH .....</b>                    | <b>17</b> |
| <b>2.5 MAP .....</b>                             | <b>18</b> |
| <b>2.6 Tinjauan tentang Kemasan Pintar .....</b> | <b>19</b> |
| <b>BAB 3. METODE PENELITIAN .....</b>            | <b>21</b> |
| <b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>                | <b>21</b> |
| <b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>     | <b>21</b> |
| <b>3.3 Alat dan Bahan Penelitian .....</b>       | <b>21</b> |
| 3.4.1 Alat Penelitian .....                      | 21        |
| 3.4.2 Bahan Penelitian .....                     | 21        |
| <b>3.4 Metode Penelitian .....</b>               | <b>22</b> |
| 3.4.1 Rancangan Penelitian .....                 | 22        |
| 3.4.2 Analisa Data .....                         | 22        |
| 3.4.3 Pelaksanaan Penelitian .....               | 22        |
| 3.4.3.1 Pembuatan Sari Kunyit .....              | 22        |
| 3.4.3.2 Pembuatan Sensor Kesegaran .....         | 23        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.4.3.3 Pembuatan Kemasan Pintar .....   | 23        |
| <b>3.5 Prosedur Analisa .....</b>  | <b>23</b> |
| 3.5.1 Total Mikroba.....   | 23        |
| 3.5.2 <i>Total Volatile Base</i> .....   | 23        |
| 3.5.3 Nilai pH.....  | 24        |
| 3.5.4 Tekstur.....   | 24        |
| 3.5.5 Warna Sensor Kesegaran .....   | 25        |
| 3.5.6 Sensitivitas Sensor Kesegaran.....   | 25        |
| <b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>  | <b>27</b> |
| <b>4.1 Fabrikasi Sensor Kesegaran.....</b>   | <b>27</b> |
| <b>4.2 Aplikasi <i>Design</i> Sensor Kesegaran .....</b>   | <b>28</b> |
| <b>4.3 Perubahan Warna Sensor Kesegaran Selama Penyimpanan Udang<br/>pada Suhu Ruang, Suhu <i>Chiller</i> dan Suhu <i>Freezer</i>.....</b> | <b>29</b> |
| <b>4.4 Hubungan Antara Perubahan Warna Sensor Kesegaran dengan<br/>Parameter Kesegaran Udang pada Suhu Ruang.....</b>                      | <b>33</b> |
| 4.4.1 Total Mikroba .....  | 33        |
| 4.4.2 TVB .....  | 35        |
| 4.4.3 Nilai pH .....   | 36        |
| 4.4.4 Tekstur .....  | 38        |
| <b>4.5 Hubungan Antara Perubahan Warna Sensor Kesegaran dengan<br/>Parameter Kesegaran Udang pada Suhu <i>Chiller</i> .....</b>            | <b>39</b> |
| 4.5.1 Total Mikroba.....   | 40        |
| 4.5.2 TVB .....  | 41        |
| 4.5.3 Nilai pH .....   | 43        |
| 4.5.4 Tekstur .....  | 44        |
| <b>4.6 Hubungan Antara Perubahan Warna Sensor Kesegaran dengan<br/>Parameter Kesegaran Udang pada Suhu <i>Freezer</i> .....</b>            | <b>45</b> |
| 4.6.1 Total Mikroba.....   | 46        |
| 4.6.2 TVB .....  | 47        |



4.6.3 Nilai pH ..... 48

4.6.4 Tekstur ..... 50

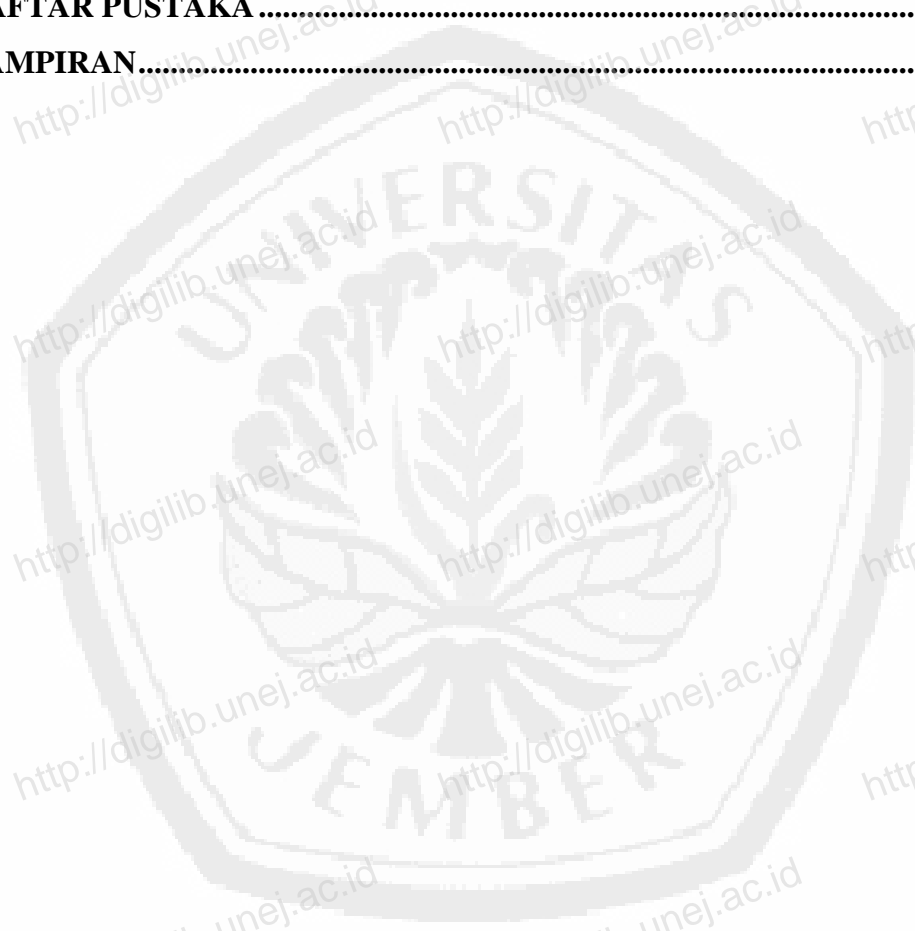
**BAB 5.KESIMPULAN DAN SARAN..... 51**

**5.1 Kesimpulan ..... 51**

**5.2 Saran..... 52**

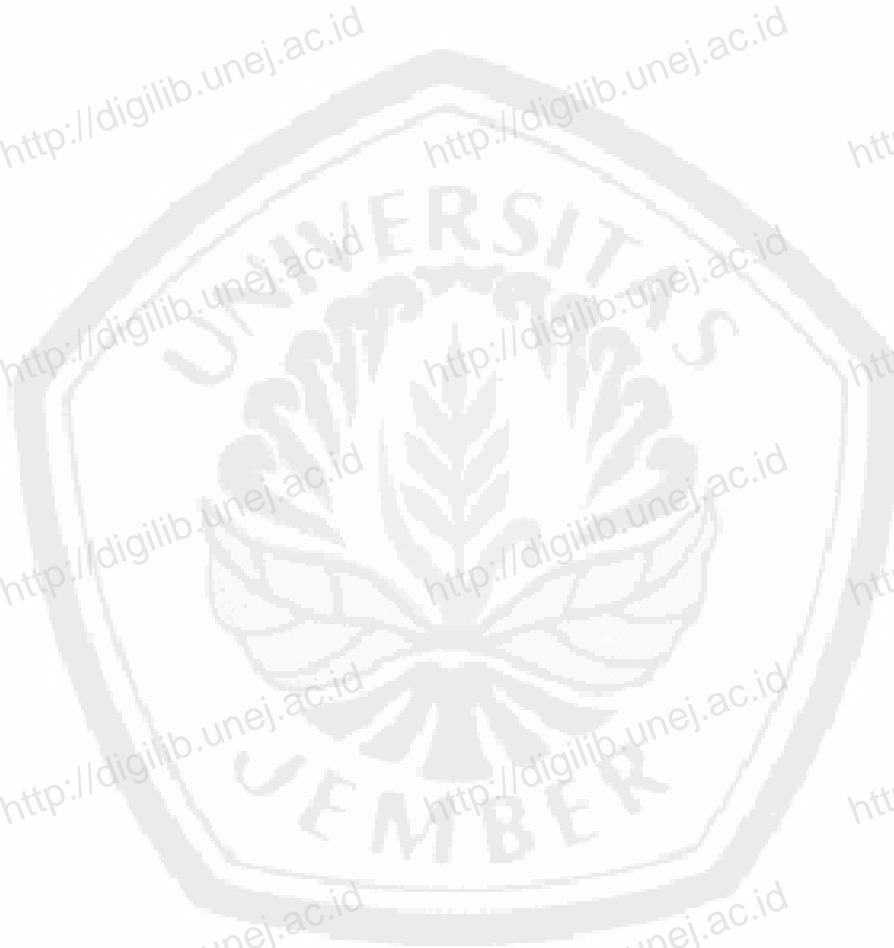
**DAFTAR PUSTAKA ..... 53**

**LAMPIRAN..... 58**



## DAFTAR TABEL

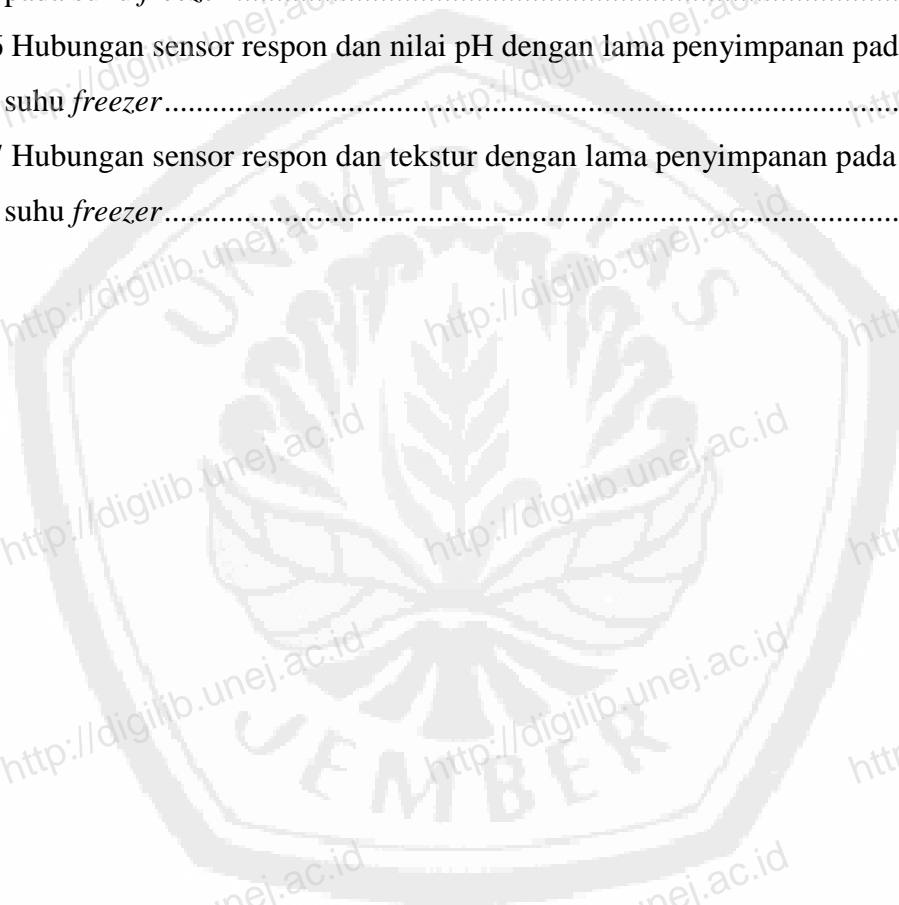
|  | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Komposisi Kimia Udang putih.....               | 7       |
| 2.2 Ciri-ciri Udang yang mengalami pembusukan..... | 9       |



## DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Profil udang putih.....  | 5       |
| 2.2 Struktur umum trimetilamin.....  | 13      |
| 2.3 Senyawa kurkumin, demetoksikurkumin, bisdemetoksikurkumin .....                                    | 15      |
| 2.4 Reaksi hidrolisis kurkumin .....   | 16      |
| 3.1 Diagram alur penelitian.....   | 26      |
| 4.1 Hasil fabrikasi sensor kesegaran.....  | 28      |
| 4.2 <i>Design</i> sensor kesegaran .....   | 29      |
| 4.3 Perubahan warna sensor kesegaran pada penyimpanan suhu ruang .....                                 | 30      |
| 4.4 Perubahan warna sensor kesegaran pada penyimpanan suhu <i>chiller</i> .....                        | 31      |
| 4.5 Perubahan warna sensor kesegaran pada penyimpanan suhu <i>freezer</i> .....                        | 32      |
| 4.6 Hubungan sensor respon dan total mikroba dengan lama penyimpanan pada suhu ruang .....             | 33      |
| 4.7 Hubungan sensor respon dan kadar TVB dengan lama penyimpanan pada suhu ruang .....                 | 35      |
| 4.8 Hubungan sensor respon dan nilai pH dengan lama penyimpanan pada suhu ruang .....                  | 37      |
| 4.9 Hubungan sensor respon dan tekstur dengan lama penyimpanan pada suhu ruang .....                   | 38      |
| 4.10 Hubungan sensor respon dan total mikroba dengan lama penyimpanan pada suhu <i>chiller</i> .....   | 40      |
| 4.11 Hubungan sensor respon dan kadar TVB dengan lama penyimpanan pada suhu <i>chiller</i> .....       | 42      |
| 4.12 Hubungan antara sensor respon dan Nilai pH dengan lama penyimpanan pada suhu <i>chiller</i> ..... | 43      |

|   |    |
|---|----|
| 4.13 Hubungan sensor respon dan tekstur dengan lama penyimpanan pada suhu <i>chiller</i> .....          | 45 |
| 4.14 Hubungan sensor respon dan total mikroba dengan lama penyimpanan pada suhu <i>freezer</i> .....    | 46 |
| 4.15 Hubungan antara sensor respon dan kadar TVB dengan lama penyimpanan pada suhu <i>freezer</i> ..... | 48 |
| 4.16 Hubungan sensor respon dan nilai pH dengan lama penyimpanan pada suhu <i>freezer</i> .....         | 49 |
| 4.17 Hubungan sensor respon dan tekstur dengan lama penyimpanan pada suhu <i>freezer</i> .....          | 50 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Total mikroba.....            | 57      |
| Lampiran 2. Kadar TVB.....                | 59      |
| Lampiran 3. Nilai pH.....                 | 61      |
| Lampiran 4. Nilai Tekstur.....            | 63      |
| Lampiran 5. Nilai $\Delta$ mean red ..... | 65      |
| Lampiran 6. Foto-foto Pengamatan.....     | 69      |

