

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Udang merupakan salah satu komoditas ekspor penting dari sektor perikanan Indonesia. Ekspor udang mempunyai kontribusi yang cukup besar bagi perekonomian terutama sebagai pendapatan nelayan, penyerapan tenaga kerja pembudidayaan, dan sumber devisa negara. Komoditas udang yang diekspor yaitu udang beku, udang segar, dan udang olahan. Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2018), ekspor udang Indonesia mencapai 137,1 ribu ton dengan nilai US\$ 1,4 miliar sepanjang Januari hingga November 2017. Volume ekspor udang naik 0,53% dibanding tahun sebelumnya sekitar 136,3 ribu ton, sedangkan nilai ekspor udang naik 23,9 % dibanding tahun sebelumnya yaitu sekitar US\$ 1,13 Miliar.

Salah satu jenis udang yang cukup banyak diekspor karena tingginya permintaan dari konsumen di luar negeri adalah udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Menurut Dahlan dkk (2017), udang *Litopenaeus vannamei* merupakan salah satu komoditas perikanan laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi, dimana 77% diantaranya diproduksi oleh negara-negara Asia. Udang vannamei mempunyai keunggulan yakni produktivitas tinggi, lebih mudah dibudidayakan dan pertumbuhannya relatif lebih cepat (Sa'adah dan Milah, 2019).

PT Indomina Langgeng Sejahtera merupakan salah satu perusahaan yang bergerak pada bisnis pengolahan udang segar yang diperdagangkan secara ekspor. Jenis udang yang diolah terdiri dari udang *Penaeus monodon* dan udang *Litopenaeus vannamei*. Salah satu jenis olahan udang *Litopenaeus vannamei* adalah produk *Peeled and Deveined* (PND). Menurut Hafina dkk (2021), produk *Peeled Deveined* (PD) adalah salah satu usaha diversifikasi dalam rangka peningkatan nilai tambah/*Value Added Product* (VAP) yang merupakan produk olahan udang segar dengan perlakuan pencucian, pemotongan kepala, sortasi, penyusunan, pembekuan, pengemasan dan penyimpanan.

Bobot udang menjadi salah satu hal terpenting dalam bisnis ini. Didalam pengolahannya udang akan kehilangan bobotnya dalam beberapa tahapan proses. Kehilangan bobot yang paling besar terjadi pada proses pemotongan kepala udang (*deheading*) dan pengupasan kulit udang (*peeling*). Untuk menutupi kehilangan bobot tersebut maka udang harus dinaikkan kembali bobotnya. Pada proses pengolahan udang, terdapat satu tahapan proses yang dapat mengembalikan atau memulihkan (*recovery*) bobot udang yang hilang yaitu proses perendaman (*soaking*).

Rendemen pada pengolahan udang dimaksudkan untuk mengetahui nilai bobot *akhir* dan nilai bobot yang hilang. Pada tahapan proses *deheading*, *peeling* dan *soaking* rendemen hasil sebisa mungkin mendekati atau bahkan melebihi dari target rendemen yang telah ditetapkan perusahaan. Oleh karena itu analisa nilai rendemen sangatlah penting untuk dilakukan.

## 1.2 Tujuan

1. Menganalisa nilai rendemen pada tahapan proses *deheading* dan *peeling* untuk mengetahui bobot udang yang hilang di PT Indomina Langgeng Sejahtera.
2. Menganalisa nilai rendemen pada tahapan proses *soaking* untuk mengetahui bobot udang yang dipulihkan (*recovery*) di PT Indomina Langgeng Sejahtera.
3. Menganalisa pengaruh proses *soaking* terhadap nilai rendemen udang *pasca* proses *soaking* di PT Indomina Langgeng Sejahtera.

## 1.3 Kontribusi

Kontribusi yang dapat diberikan dari penulisan tugas akhir dengan judul “Analisis Rendemen Udang *Litopenaeus vannamei Peel and Deveine (PND)* pada Proses *Soaking* di PT Indomina Langgeng Sejahtera” ini sebagai berikut :

### 1. Bagi Penulis

Diharapkan dapat bermanfaat untuk mengetahui keadaan di lapangan kerja yang sebenarnya sehingga dapat membandingkan teori yang diperoleh di perkuliahan dengan penerapan langsung di lapangan.

## 2. Bagi Perusahaan

Diharapkan dapat bermanfaat sebagai data nilai rendemen (*yield*) pada proses *soaking*.

## 3. Bagi Akademik

Diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan baik pada teori maupun pada praktek terhadap pengolahan udang beku segar.

## 1.4 Keadaan Umum Perusahaan

### 1.4.1 Sejarah Perusahaan

PT Indomina Langgeng Sejahtera didirikan berdasarkan Akta Pendirian Perseroan Terbatas No. 05 Tanggal 10 April 2015 yang dibuat oleh Notaris Endang Srimartuti, SH, M.Kn. berkedudukan di Kabupaten Tangerang dan telah disahkan oleh Keputusan Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia Republik Indonesia Nomor : AHU-2435532.AH.01.01. Tahun 2015 tanggal 22 April 2015 tentang Pengesahan Pendirian Badan Hukum Perseroan Terbatas PT Indomina Langgeng Sejahtera.

Berdasarkan Izin Prinsip Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) No. 3/18/IP/PMDN/2015 tanggal 30 September 2015, PT Indomina Langgeng Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pengolahan pembekuan udang (*Shrimp Cold Storage*) yang berkantor pusat di Jl. Raya Pakin I Komp. Mitra Bahari Blok A No.6, Penjaringan, Jakarta Utara dengan lokasi pabrik berada di Jl. Ir. Sutami Km. 9, Desa Kaliasin, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.

Pendirian Pabrik Pembekuan Udang PT Indomina Langgeng Sejahtera dapat secara penuh dilaksanakan setelah mendapatkan Izin Lingkungan dari Badan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Lampung Selatan No.660/126/IV.03/UKL-UPL/2015 tertanggal 26 Nopember 2015 dan dikeluarkannya Izin Lokasi kepada PT Indomina Langgeng Sejahtera berdasarkan Surat Keputusan Bupati Lampung Selatan No. B/34/I.01/HK/2016 tertanggal 6 Januari 2016.

Kegiatan usaha PT Indomina Langgeng Sejahtera meliputi proses pembekuan udang dan pengepakan udang beku yang berorientasi ekspor. Proses

pembekuan ini dilakukan untuk meningkatkan daya simpan produk sehingga memperluas jangkauan pemasaran. Dalam proses pembekuan ini, sanitasi merupakan salah satu hal penting yang perlu diperhatikan. Sanitasi tersebut perlu dijaga sebelum proses produksi dilakukan hingga proses produksi berakhir. Hal tersebut dilakukan agar mutu produk yang dihasilkan tinggi dan keamanan produk tersebut terjaga. Proses pembekuan udang dilakukan secara baik dan menurut SOP yang telah ditentukan, serta dengan berbagai jenis olahan sesuai dengan permintaan dari konsumen.

#### **1.4.2 Keadaan Lokasi dan Geografi Daerah**

PT Indomina Langgeng Sejahtera saat ini akan melakukan investasi dalam proyek pembangunan pabrik pembekuan udang (*cold storage*) yang berlokasi di Jl. Ir. Sutami Km 9, Desa Kaliasin, Kec. Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan. dengan batas-batas sebagai berikut:

- Utara : SPBU Kaliasin
- Selatan : daerah pemukiman penduduk
- Barat : Tanah kosong
- Timur : Tanah kosong

Luas areal yang akan digunakan oleh PT Indomina Langgeng Sejahtera adalah seluas 15.836 m<sup>2</sup>, sedangkan rencana bangunan pabrik seluas 11.214 m<sup>2</sup>. Luas tersebut termasuk didalamnya yaitu pabrik pengolahan, kantor, gudang, ruang genset, pos satpam, kantin dan klinik kesehatan. Dalam penentuan lokasi PT ILS mempertimbangkan beberapa hal berikut, yaitu:

- a. Tersedianya sarana dan prasarana transportasi yang memadai, karena adanya jalan raya yang memadai.
- b. Dekat dengan sumber tenaga kerja, Karena berada di daerah pemukiman penduduk, sehingga lebih efektif dalam bekerja.
- c. Terdapatnya area lokasi pendirian perusahaan yang bersih, aman, dan lebih dekat dengan jalan umum.
- d. Adanya kemudahan dalam mendapatkan suplai tenaga listrik cukup besar karena berada dalam kawasan industri.

- e. Dekat dengan Pelabuhan Internasional Panjang ( $\pm$  15 KM), Lampung, yang mendukung transportasi bahan baku dan produk akhir untuk pengiriman.

Secara Geografis, desa ini terletak pada ketinggian 30 meter dari permukaan laut dengan curah hujan rata-rata 946 mm/tahun dan keadaan suhu rata-rata 31-32°C. Desa Kaliasin termasuk dalam wilayah Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan.

Jarak Desa Kali Asin dari pusat pemerintahan Kecamatan Tanjung Bintang sekitar 15 km, sedangkan jarak dari Ibu kota Kabupaten Lampung Selatan sekitar 80 km, dan jarak dari Ibu Kota Propinsi sekitar 10km. Dari penjabaran di atas maka bisa dikatakan bahwa Desa Kali Asin merupakan daerah yang memiliki potensi sebagai kawasan industri.

#### **1.4.3 Tujuan Perusahaan**

- a. Meningkatkan investasi dan devisa negara / daerah.
- b. Menciptakan Lapangan Kerja.
- c. Peningkatan Perekonomian Daerah.

#### **1.4.4 Company's Objectives**

- a. Kehadiran PT Indomina Langgeng Sejahtera guna membantu dan mengatasi hambatan – hambatan yang dialami para petambak.
- b. Meningkatkan kesejahteraan para pekerja.
- c. Meningkatkan perekonomian warga sekitar melalui dukungan usaha mikro.
- d. PT Indomina Langgeng Sejahtera berkomitmen taat dan patuh terhadap segala ketentuan-ketentuan perpajakan. (Bersama Pajak Membangun Negeri).

#### **1.4.5 Lokasi Perusahaan**

PT Indomina Langgeng Sejahtera beralamat di Jl. Ir. Sutami Km 9, Desa Kaliasin, Kecamatan Tanjung Bintang, Kabupaten Lampung Selatan.

#### 1.4.6 Struktur Organisasi Perusahaan

Organisasi dapat dikatakan sebagai alat untuk mencapai tujuan, oleh karena itu organisasi dapat dikatakan wadah kegiatan dari pada orang-orang yang berkerjasama dalam usahanya untuk mencapai tujuan. Dalam kegiatan tersebut orang-orang harus jelas tugas, wewenang, dan tanggung jawabnya, hubungan dan tata kerjanya. Pengertian yang demikian disebut organisasi yang “statis”, karena sekedar hanya melihat strukturnya. Disamping itu terdapat pengertian organisasi yang bersifat “dinamis”. Pengertian ini organisasi dilihat dari pada sudut dinamikanya, aktivitas atau tindakan dari pada tata hubungan yang terjadi didalam organisasi itu, baik yang bersifat formal maupun non formal.

#### 1.4.7 Fasilitas Bangunan

Untuk memenuhi persyaratan *sanitasi* dan *hygiene* dan menjaga mutu produk maka PT ILS akan melengkapi fasilitas penunjang sebagai berikut :

**a. Tempat Cuci Tangan**

Tempat cuci tangan berupa wastafel yang dilengkapi dengan air bersih, sabun cair dan desinfektan (chlorine 30 – 50 ppm)

**b. Ruang Ganti Karyawan**

Ruangan ganti karyawan biasa digunakan oleh karyawan untuk mengganti pakaian kerja sebelum masuk ke dalam ruang produksi. Selain itu ruangan ini dapat pula digunakan oleh karyawan untuk beristirahat pada waktu jam istirahat. Ruangan ini terletak pada bagian belakang ruang proses produksi.

**c. Ruang Foot Bath**

Ruang foot bath akan terletak pada pintu masuk menuju ruang proses produksi. Dalam ruangan ini terdapat bak air yang mengandung chlorine 100 - 150 ppm. Tujuannya adalah sebagai sanitiser sepatu boot pekerja yang akan masuk ke dalam ruang produksi sehingga dapat meminimalisir kontaminasi dari luar ruangan proses.

**d. Toilet**

Terdapat 13 toilet diruang ganti karyawan yang terdiri dari 27 toilet wanita, 12 toilet pria dan uriner 10. Di PT ILS toilet diletakkan terpisah dari ruang proses produksi dengan tujuan agar tidak mengkontaminasi

produk yang dihasilkan. Fasilitas yang ada dalam area toilet berupa sabun dan shower pembersih dengan keadaan yang bersih dan terawat.

**e. Cold Storage**

Merupakan suatu ruangan untuk menyimpan produk-produk beku yang telah dikemas dan siap eksport. *Cold storage* di PT ILS berkapasitas 1000 ton finish product dan bersuhu sekitar  $-25^{\circ}\text{C}$ .

**f. Chilling Room**

Berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan bahan baku yang akan diproses. Hal ini bertujuan untuk menjaga suhu bahan baku agar tetap dingin dan meminimalkan kontaminasi yang dapat mempengaruhi mutu bahan baku.

**g. Ante Room**

*Ante room* terletak diantara bagian pengemasan dan *cold storage*. Fungsi ante room untuk menjaga kestabilan suhu cold storage agar tidak terjadi fluktuasi suhu yang signifikan karena mobilisasi masuk dan keluarnya barang dari dan ke cold storage.

**h. Ruang Pemeriksaan Kesehatan (Klinik Center )**

Ruang kesehatan yang terletak di area luar ruang proses terdapat ruang kesehatan yang berfungsi untuk memeriksa kesehatan karyawan atau pekerja yang sedang sakit. Untuk pelayanan akan disediakan dokter dan perawat klinik.

#### 1.4.8 Mesin dan Peralatan

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal maka proses produksi di PT ILS didukung pula oleh mesin dan peralatan. Adapun mesin pembeku yang digunakan oleh PT ILS berupa *Contact Plate Freezer (CPF)* dan *Individual Quick Freezer (IQF machines)*, sedangkan peralatan yang digunakan dalam proses pembekuan ini adalah:

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| 1. Kompresor      | 5. Evaporator        |
| 2. Kondensor      | 6. Keranjang Plastik |
| 3. Ammonia tank   | 7. Timbangan Digital |
| 4. Katup Ekspansi | 8. <i>Long pan</i>   |

9. Inner Pan
10. Meja Stainless Steel
11. Rak besi
12. Tempat Pencucian Udang
13. Alat Pengepakan

#### **1.4.9 Prasarana Produksi**

##### **a. Air**

Air merupakan suatu senyawa yang terdiri dari dua atom hidrogen dan satu atom oksigen, dalam industri pangan air memegang peranan penting karena dapat mempengaruhi mutu makanan yang dihasilkan. Adapun penilaian terhadap air yang berkualitas meliputi penilaian secara fisik seperti kekeruhan, temperatur, warna dan bau. Kedua penilaian secara kimia yang berhubungan dengan ion-ion senyawa ataupun logam yang membahayakan dan mampu mempengaruhi rasa, ketiga berkaitan dengan penilaian biologis yang berhubungan dengan kehadiran mikroba pathogen.

PT ILS memperoleh air dari sumur bor kemudian diolah kembali dan ditampung pada ruang penampungan air yang terdiri dari tujuh bak penampungan air. Bak air pertama berfungsi menampung air dari sumur bor kemudian dialirkan ke dalam bak kedua sampai bak keenam. Dalam bak keenam terdapat filter pasir putih yang berfungsi mengendapkan lumpur yang terikat kemudian lumpur dibuang dengan mesin pemompa udara dan dialirkan ke bak sehingga diperoleh air yang sudah jernih. Air tersebut kemudian dipompa oleh *pressure tank* dan dialirkan lewat pipa-pipa menuju ruang proses produksi sehingga air yang digunakan dalam proses produksi maupun sanitasi benar-benar bersih.

##### **b. Es**

Es merupakan salah satu bahan pendingin yang membantu dalam menjaga tingkat kesegaran udang sehingga terjaga dari kerusakan akibat terjadi kenaikan suhu udang. PT ILS menggunakan *ice flake* sebagai media rantai dingin. Kebutuhan perhari di diperkirakan rata-rata 60 – 70 ton perhari.



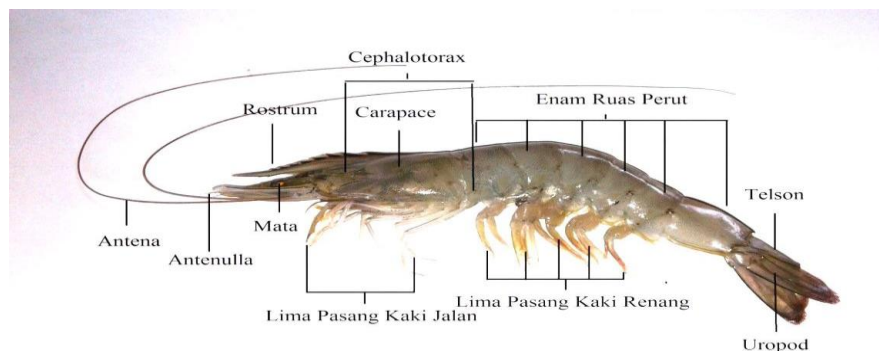
## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) atau udang kaki putih (*whiteleg shrimp*) merupakan salah satu jenis udang yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Salah satu alasan udang vannamei banyak dibudidayakan di Indonesia karena udang vannamei memiliki beberapa keunggulan. Menurut Khoerunnisa (2021), udang vannamei memiliki beberapa keunggulan yaitu pertumbuhan lebih cepat dan kelangsungan hidup lebih tinggi. Udang vannamei memiliki beberapa kelebihan diantaranya tahan penyakit, dapat dibudidayakan pada tebar tinggi dan tingkat produktivitasnya tinggi (Adipu, 2019). Salah satu keunggulan yang dimiliki udang vannamei adalah waktu pemeliharaan yang relatif singkat yakni sekitar 90-100 hari per siklus (Purnamasari dkk, 2017).

#### 2.1.1 Morfologi Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*)

Secara morfologi udang vannamei terdiri atas 2 bagian yaitu *ceplaothorax* dan *abdomen*. Bagian kepala yang menyatu dengan bagian dada disebut *cephalothorax* yang terdiri dari 13 ruas yaitu 5 ruas di bagian kepala dan 8 ruas di bagian dada. Bagian *abdomen* terdiri dari 6 ruas (segmen) dimana setiap ruas memiliki sepasang kaki renang yang beruas-ruas. Pada ujung ruas keenam terdapat ekor kipas 4 lembar dan satu telson yang berbentuk runcing (Aidah, 2021).



**Gambar 1. Udang *Litopenaeus Vannamei***  
Sumber : (Rais, 2018)

## 2.2 Rendemen (*Yield*)

Dalam bisnis pengolahan udang segar rendemen merupakan salah satu aspek yang paling penting dalam bisnis ini. Menurut Haris pada tahun 2019, rendemen merupakan suatu parameter penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektivitas suatu proses produksi dari suatu produk. Perhitungan berdasarkan persentase perbandingan antara berat akhir dengan berat awal proses. Semakin besar rendemennya maka semakin tinggi pula nilai ekonomis produk tersebut, begitu pula efektivitas dari produk tersebut.

Umumnya setiap perusahaan atau industri akan menetapkan standar rendemen atau target rendemen. Sama halnya dengan PT Indomina Langgeng Sejahtera yang menetapkan target rendemen pada proses *deheading*, *peeling* dan *soaking*. Target Rendemen pada proses pemotongan kepala (*deheading*) adalah sebesar 65%. Setelah melalui proses pengupasan kulit (*peeling*) target rendemennya adalah sebesar 80% dari berat total udang tanpa kepala (*headless*). Kemudian pada proses perendaman (*soaking*) target rendemen kenaikan bobot adalah sebesar 18-20%.

Target rendemen pada proses *deheading* dan *peeling* biasanya ditetapkan berdasarkan rata-rata bobot kepala udang dan rata-rata bobot kulit udang. Seperti halnya rendemen pada proses *deheading* (HO-HL) yakni sebesar 65%, karena pada umumnya bobot rata-rata kepala udang adalah 35% dari bobot udang HO. Sedangkan pada proses *peeling* (HL-PND) bobot rata-rata kulit udang adalah 20% dari bobot udang HL. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Shoffiy pada tahun 2022, bahwa rata-rata nilai rendemen untuk proses HO-HL adalah 66,02%. Hasil perhitungan rendemen pada pemotongan kepala dan pengupasan kulit rata-rata 66,3% dan 85,9% (Putrisila, 2021).

Rendemen pada proses *soaking* dipengaruhi berdasarkan beberapa faktor antara lain: lama perendaman dan konsentrasi larutan. Menurut Sipatuhar dan Sari pada 2017, semakin tinggi kadar *Sodium Tripolyphosphate* yang digunakan dan semakin lama perendaman maka semakin tinggi berat udang yang dihasilkan. Semakin lama waktu perendaman udang maka bobot udang akan bertambah (Shoffiy, 2022).

### 2.3 Proses Pemotongan Kepala (*Deheading*)

Deheading atau Potong Kepala (PK) adalah proses pemotongan kepala udang (*thorax*). Menurut Suryanto dan Sipatuhar (2018), pemotongan kepala dilakukan secara manual menggunakan tangan dengan cara mematahkan kepala udang dari arah bawah keatas lalu menarik kaki jalan. Pemotongan kepala harus tepat dan genjer diusahakan tidak ikut terbang karena akan dapat mempengaruhi rendemen yang dihasilkan.

Proses *deheading* bertujuan untuk menghilangkan bagian kepala udang karena terdapat senyawa yang berbahaya apabila dikonsumsi. Menurut Fachry dan Sartika (2012), limbah kepala udang mengandung senyawa berupa kitin dan kitosan yang mempunyai sifat sebagai bahan pengemulsi koagulasi. Reaktifitas kimia yang tinggi menghasilkan sifat polielektrolit kation sehingga dapat berperan sebagai penukar ion dan berfungsi sebagai adsorben terhadap logam berat.

### 2.4 Proses Pengupasan (*Peeling*)

*Peeling* adalah proses pengupasan kulit udang yang telah dibuang bagian kepalanya atau udang tanpa kepala (*head less*). Menurut Hafina dan Sipatuhar (2021), proses pengupasan dilakukan dengan cara menarik kulit udang 3 (tiga) ruas pertama. Hal ini dilakukan dengan cara memutar kulit dari bagian ruas kaki kearah atas dengan menggunakan pisau *quit*. Selanjutnya kulit di ruas 4-6 ditarik dengan hati-hati serta menarik ekornya.

Menurut Dian (2017), produk PD merupakan produk olahan berbahan baku udang vannamei yang dilakukan pengupasan dan pembuangan usus (*Peeled and Deveined*). Maka dari itu udang yang telah dikupas bagian kulitnya selanjutnya bagian punggung akan dibelah untuk dibuang usunya. Pencabutan usus dilakukan dengan cara ditarik sedikit hingga keluar dari punggung udang hingga tidak ada yang tertinggal (Suryanto dan Sipatuhar, 2020).

Proses *peeling* bertujuan untuk menghilangkan bagian kulit udang karena terdapat senyawa yang berbahaya apabila dikonsumsi. Menurut Fachry dan Sartika (2012), limbah udang berupa kulit mengandung senyawa kimia berupa kitin dan kitosan. Senyawa ini dapat menyerap logam-logam berat dalam air.

## 2.5 Proses Perendaman (*Soaking*)

*Soaking* adalah proses perendaman udang menggunakan larutan kimia tertentu yang berfungsi untuk mengembalikan bobot udang (*recovery*). Menurut Herlina (2016), *soaking* adalah proses perendaman udang menggunakan larutan yang mengandung bahan kimia tertentu. Proses ini bertujuan untuk mencegah penyusutan atau pengkerutan udang selama proses.

Proses *soaking* dilakukan dengan merendam udang dalam air dingin (suhu rendah) yang telah ditambahkan larutan garam fosfat. Proses *soaking* diawali dengan perendaman dalam larutan fosfat kemudian dilakukan pengadukan. Suhu pada proses *soaking* maksimum 5°C. Kecepatan pengadukan diatur tidak terlalu cepat agar produk tidak rusak (Herlina, 2016).

Beberapa garam alkali-fosfat yaitu dinatrium fosfat, natrium tripolifosfat dan tetrasodium fosfat (Nurwantoro dkk, 2012). Jenis *polyphosphate* yang digunakan sebagai bahan tambahan makanan antara lain: dinatrium fosfat, natrium heksametafosfat dan *sodium tripolyphosphate* (STTP). STTP digunakan pada produk daging untuk beberapa alasan yaitu: meningkatkan kadar ikat air, memperbaiki tekstur dan sifat sensori, serta memperpanjang umur simpan (Muksin, 2016).