

2. TEORI PENUNJANG

2.1. Sanitasi Higiene dan Bakteriologi Pada Makanan

2.1.1. Sanitasi dan Higiene Pada Makanan

Sanitasi pada makanan mengarah pada usaha untuk menciptakan dan memperbaiki suatu kondisi yang dapat mencegah kontaminasi bahan makanan yang dapat menyebabkan keracunan makanan.

Ada beberapa pengertian tentang sanitasi makanan menurut Sugiawan (2002:1), diantaranya adalah:

- a. Segala daya upaya untuk mencegah penyakit, meningkatkan derajat kesehatan dan memperpanjang umur, melalui pendekatan non medik yang lebih mengarah pada lingkungan.
- b. Kondisi lingkungan yang menguntungkan kesehatan.
- c. Pencegahan penyakit dengan menghilangkan atau menguasai faktor-faktor lingkungan yang merupakan mata rantai penularan.

Menurut Sugiawan (2002:1), higiene dapat didefinisikan sebagai tindakan yang diambil untuk memastikan bahwa suatu makanan terbebas dari zat-zat yang berbahaya, berbagai macam zat atau substansi yang berbahaya ini bisa terdapat baik di dalam maupun di luar dari makanan tersebut. Kontaminasi mengarah pada suatu keadaan, biasanya tidak disengaja, atau organisme yang dapat merusak. Ketika kita mengkonsumsinya dalam jumlah tertentu, makanan yang tercemar atau terkontaminasi ini dapat menyebabkan timbulnya suatu penyakit, penyakit dalam jangka waktu yang lama atau bahkan juga dapat menyebabkan kematian.

Menurut Mortimer & Wallace, kontaminasi dapat terjadi melalui dua cara, yaitu: kontaminasi langsung dan kontaminasi silang.

- **Kontaminasi Langsung**

Kontaminasi langsung dapat terjadi pada makanan, tumbuhan dan binatang dari tempat mereka berasal, dari habitat alamnya. Kontaminan berupa bahan kimia dan biologi seperti bakteri dan jamur terkandung di dalam udara, tanah dan air. Oleh sebab itu makanan menjadi sangat mudah terkontaminasi melalui hubungan langsung dengan lingkungannya.

- **Kontaminasi Silang**

Seperti halnya bahan kimia dan mikroorganisme biasanya tidak dapat berpindah-pindah keberadaannya, harus dipindahkan melalui sebuah media, proses ini dikenal dengan istilah kontaminasi silang. Penyebab utama dari kontaminasi ini adalah manusia sebagai pengolah makanan yang mampu memindahkan kontaminan yang bersifat biologis, kimiawi dan fisik ke dalam makanan ketika makanan tersebut diproses, dipersiapkan, diolah atau disajikan.

(dikutip dari: Njoo, 2003:4)

Berakar dari masalah-masalah yang telah disebutkan di atas, penting bagi pengolah makanan untuk melihat sanitasi sebagai alat untuk merubah atau memperbaiki masalah-masalah yang terjadi disebabkan karena kontaminasi langsung dan pencegahan terhadap kontaminasi silang selama makanan tersebut diproses dan disajikan.

Menurut Mortimer & Wallace, bahaya pencemaran ini dibagi menjadi tiga kategori utama, yaitu:

1. Bahaya biologis.

Kontaminasi yang terjadi pada makanan yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus dan jamur juga termasuk tumbuh-tumbuhan, jamur dan ikan yang mengandung toksin yang berbahaya.

2. Bahaya kimiawi.

Kontaminasi yang terjadi pada makanan yang disebabkan oleh substansi kimia seperti pestisida, bahan tambahan pada makanan, bahan pengawet makanan, bahan untuk mencuci dan logam beracun akibat retakan dari peralatan memasak.

3. Bahaya fisik.

Kontaminasi yang terjadi pada makanan yang disebabkan oleh benda-benda asing yang secara tidak langsung jatuh ke dalam makanan seperti rambut, kotoran, pecahan kaca, serbuk kayu, serbuk besi dan benda asing lainnya.

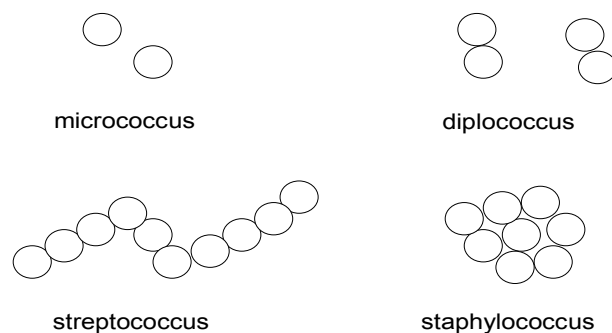
(dikutip dari: Njoo, 2003:5)

2.1.2. Bakteriologi

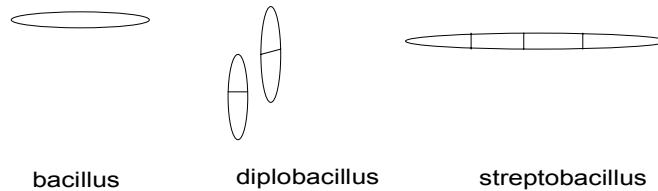
Salah satu jasad renik yang sangat penting yang berhubungan dengan bahan pangan yaitu bakteri. Jenis bakteri beraneka ragam, terdapat secara kosmopolit yaitu secara luas di alam bebas dan berhubungan dengan air, udara, tanah, hewan dan tumbuh-tumbuhan.

Sebagian bakteri dalam bahan pangan dapat menguntungkan, misalnya untuk kelangsungan proses fermentasi, sedangkan sebagian lainnya dapat merugikan karena menyebabkan pembusukan dan menimbulkan gangguan kesehatan (patogenik). Beberapa bakteri juga menguntungkan, seperti misalnya bakteri yang digunakan sebagai bahan untuk mengolah makanan atau mengolah sampah. Bakteri ini, yang disebut bakteri pembusuk, tidak merupakan bagian dari sanitasi. Ada juga bakteri yang sangat berbahaya jika dikonsumsi oleh manusia yaitu kita sebut dengan bakteri patogen. Bakteri jenis ini harus dihancurkan atau dikontrol dalam pengolahan makanan. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-8)

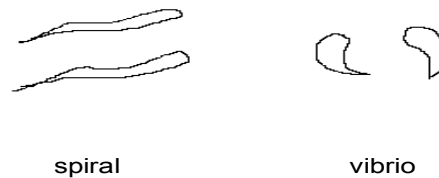
Menurut Syarief & Halid (1991:113-114), bakteri adalah mikroorganisme bersel satu yang mikroskopis, artinya tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Bakteri ini dapat dilihat dengan bantuan mikroskop karena ukurannya berkisar $0,5-10\mu$ ($1\mu = 0,001\text{mm}$). Berdasarkan bentuknya dibedakan atas bentuk kokus (bulat), basilus (batang), spirillum (spiral) dan vibrio (koma).



Gambar 2.1. Bakteri Bentuk Kokus ($0,2-5\mu$), Rizal Syarief & Hariyadi Halid. *Teknologi Penyimpanan Pangan*, (Jakarta: Arcan, 1991), p. 114



Gambar 2.2. Bakteri Bentuk Bacillus ($0,2-3\mu$) x ($1-30,5\mu$), Rizal Syarief & Hariyadi Halid. *Teknologi Penyimpanan Pangan*, (Jakarta: Arcan, 1991), p. 114



Gambar 2.3. Bakteri Bentuk Spiral dan Koma ($0,5-10\mu$), Rizal Syarief & Hariyadi Halid. *Teknologi Penyimpanan Pangan*, (Jakarta: Arcan, 1991), p. 114

Cara reproduksi bakteri adalah dengan melipatgandakan dirinya. Dalam kondisi yang baik satu bakteri dapat membagi dirinya setiap 15-30 menit. Dalam waktu 12 jam, satu bakteri dapat menjadi suatu himpunan yang terdiri dari 72 milyar bakteri, jumlah yang lebih dari cukup untuk menimbulkan penyakit yang serius.

Menurut Mortimer & Wallace, ada beberapa jenis bakteri yang ditemukan dalam makanan baik itu masih dalam kondisi mentah atau siap diolah dan dimasak. Bakteri-bakteri yang sering ditemukan pada bahan makanan akibat kontaminasi adalah sebagai berikut:

1. *Salmonella*

Organisme *Salmonella* termasuk famili bakteri *Enterobacteriaceae* yang mampu tumbuh secara aerobik, anaerobik, atau anaerobik fakultatif pada berbagai macam karbohidrat. *Enterobacteriaceae* termasuk kelompok bakteri yang tidak menghasilkan spora dan berbentuk batang kecil. Organisme *Salmonella* merupakan jenis bakteri yang hidup di usus yang dapat ditemukan dalam tubuh manusia, binatang dan burung dan bakteri ini banyak tersebar di seluruh dunia. Bakteri *Salmonella* ini terdiri dari berbagai macam bentuk tetapi jenis yang sering ditemukan adalah *Salmonella typhimucium* (terdapat pada tikus, anjing, kucing, burung, bebek, ayam dan telur, babi, anak sapi) dan *Salmonella enteritidis* (sapi, anak sapi, babi, ayam kalkun, bebek, tikus, ayam dan telur). (dikutip dari: Njoo, 2003:6)

2. *Staphylococcus*

Staphylococcus termasuk dalam famili bakteri *Micrococcaceae*. Banyak tersebar di alam bergabung dengan tanah, air, tanaman dan hewan. Merupakan pencemar bahan pangan segar, akan tetapi jarang menjadi penyebab utama kerusakan, karena tidak mampu bersaing dengan bakteri lain yang lebih cepat tumbuh seperti *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae* dan *Bacillaceae*. Bakteri ini tidak berspora, contoh bakteri penting yang termasuk genus *Staphylococcus* adalah *Staphylococcus aureus*. Lebih dari 50% manusia membawa bakteri jenis *Staphylococcus aureus* yang tinggal di hidung, tenggorokan, telinga, tangan, jari dan kuku. Terjangkitnya makanan karena bakteri ini disebabkan dari kurangnya praktek higienitas yang akhirnya makanan terkontaminasi oleh manusia, seperti misalnya bersin di hadapan makanan, membiarkan makanan bersentuhan langsung dengan peralatan yang kotor atau dengan orang yang tidak sehat. Bakteri jenis ini dapat bertahan pada suhu diatas 121°C (250°F) selama 10 menit, jadi tidak mudah mati. (dikutip dari: Njoo, 2003:6)

3. *Clostridium*

Dari famili *Bacillaceae* terdapat genus *Clostridium* yang erat kaitannya dengan bahan pangan. Bakteri ini sering terdapat di dalam kotoran manusia dan hewan, dalam daging mentah dan juga pada makanan yang dikemas dalam kaleng. Organisme ini membentuk spora di mana organisme ini dapat bertahan

di dalam proses pemasakan karena mempunyai sifat tahan panas. Organisme ini mempunyai sifat anaerobik di mana bakteri ini dapat bertahan hidup tanpa oksigen. Penyebab terjangkitnya racun makanan yang berbau dasar daging adalah karena proses pemasakan yang kurang matang, proses pemasakan yang lambat, atau bisa juga disebabkan karena penyimpanan makanan pada suhu ruangan dan tidak disimpan di *freezer*. Penerapan standar *personal hygiene* juga dapat mengurangi terjadinya kontaminasi tersebut. (dikutip dari: Njoo, 2003:7)

4. *E. coli*

Bakteri ini termasuk famili bakteri *Enterobacteriaceae* tidak membentuk spora, bersifat fakultatif dimana bakteri ini dapat hidup dengan atau tanpa oksigen. Bakteri ini juga dapat bertahan hidup pada suhu *freezer* dan makanan dengan kandungan asam yang tinggi (pH di bawah 4) dan dapat berkembang biak pada suhu refrigerator. Penyakit yang bisa ditimbulkan oleh bakteri ini adalah diare (bisa sampai berdarah), kejang perut yang sangat hebat, muntah-muntah, demam dan yang paling parah juga mengganggu fungsi ginjal. Masa inkubasi dari bakteri ini berkisar antara 3 sampai 8 hari, yang sering terjadi 3 sampai 4 hari. Terjangkitnya penyakit ini berkisar antara 2 sampai 9 hari. Bakteri ini terdapat pada binatang, ditemukan pada saluran usus hewan ternak dan pada manusia. Cara pencegahan yang bisa dilakukan adalah memasak daging dengan suhu paling rendah 68°C selama 15 menit, mencegah kemungkinan terjadinya kontaminasi silang dan utamakan *personal hygiene*. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-12)

Ada enam faktor yang menjadi penyebab bakteri tersebut dapat bertahan hidup dan berkembang biak, meliputi makanan, pH, waktu, suhu, oksigen dan kelembaban.

- Makanan

Makanan yang berpotensi besar untuk menjadi tempat tumbuh bakteri adalah makanan yang kaya akan kandungan protein dan karbohidrat seperti misalnya daging, unggas, ikan dan kerang-kerangan. Produk-produk yang mengandung susu, telur, padi-padian dan sayuran juga mempunyai kandungan protein yang cukup untuk tumbuh dan berkembang biaknya bakteri. Jenis-

jenis makanan yang mengandung bahan-bahan tersebut seperti misalnya *custard*, saos *hollandaise* harus ditangani dengan sangat hati-hati. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-6)

- pH

Mikroorganisme memiliki ciri khusus yaitu mereka tidak dapat berkembang biak pada makanan yang memiliki kandungan asam yang tinggi atau alkali/basa yang tinggi. Mikroorganisme dapat berkembang biak pada pH normal. pH berkisar antara 0 sampai 14. Makanan dengan pH antara 0 sampai 7 bersifat asam sedangkan makanan dengan pH antara 7 sampai 14 bersifat basa. pH netral adalah 7. Beberapa mikroorganisme dapat berkembang biak pada makanan dengan pH tertentu.

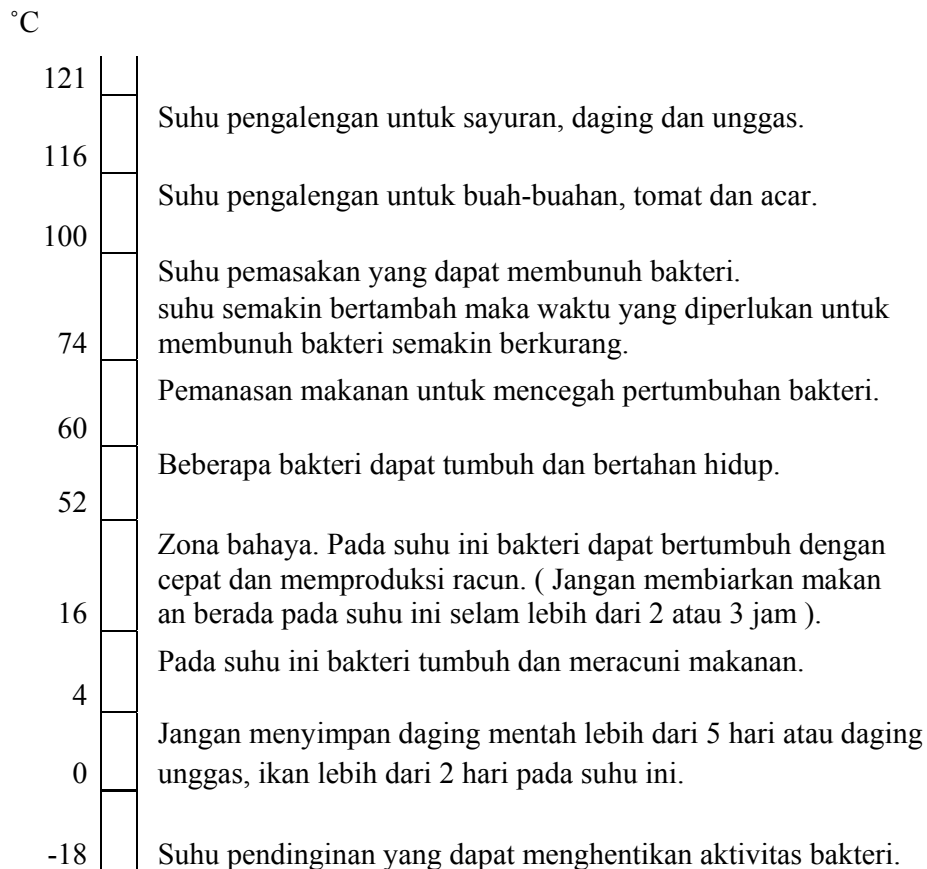
Ragi dan jamur cenderung untuk berkembang biak pada makanan yang asam (dengan pH di bawah 4,6) sebagai contoh pada buah-buahan, sari buah dan selai. Bakteri pathogen tumbuh subur pada makanan dengan pH antara 4,6 sampai 7,5. Makanan dengan kandungan pH di atas 7 bukan merupakan media yang mendukung pertumbuhan dari mikroorganisme yang menyebabkan penyakit. Meskipun begitu, ada beberapa pengecualian. Sebagian kecil bakteri diketahui dapat tumbuh dan berkembang biak pada makanan dengan pH di bawah 4,6 dan di atas 7,5. Seperti misalnya bakteri *E. coli* yang ditemukan pada sari buah apel dengan pH di bawah 4. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-6)

- Suhu

Suhu merupakan faktor utama bagi lingkungan bakteri pathogen untuk dapat bertahan hidup. Namun faktor ini dapat dengan mudah dikontrol oleh manusia pada saat mengolah makanan. Sebagian besar mikroorganisme dapat dimusnahkan pada suhu yang tinggi. Pendinginan secara terus menerus juga dapat memusnahkan bakteri. Bakteri pathogen tersebut dapat berkembang biak dengan cepat pada suhu antara 60°-120°F (16°-49°C). Meskipun begitu, suhu antara 40°-140°F (4°-60°C) merupakan zona temperatur yang berbahaya. Dengan menghindarkan makanan berada pada suhu tersebut, dapat mengurangi resiko bakteri tumbuh dengan subur dan berkembang biak. Untuk dapat mengontrol pertumbuhan bakteri, penting untuk menjaga makanan pada

suhu 140°F (60°C) atau di atasnya atau 40°F (4°C) atau di bawahnya. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-6)

Berikut ini dapat dilihat cara mengontrol pertumbuhan bakteri dengan menggunakan suhu:



Gambar 2.4. Temperatur pada Makanan untuk mengontrol Pertumbuhan Bakteri, Helen Charley & Connie Weaver. *Foods "A Scientific Approach"*. Prentice Hall. 1998. p. 63

- Waktu

Mikroorganisme membutuhkan waktu tertentu untuk berkembang biak. Hal ini berarti meskipun mikroorganisme tersebut berada pada kondisi yang tidak memungkinkan, mikroorganisme membutuhkan waktu yang cukup untuk berkembang biak menjadi sangat cepat. Kita harus mengetahui bahwa bakteri dapat menggandakan populasinya setiap dua puluh menit.

Jika makanan yang sudah terkontaminasi berada pada zona bahaya selama kurun waktu empat jam atau bahkan lebih, mikroorganisme pathogen dapat

tumbuh menjadi jumlah yang sangat cukup untuk membuat seseorang yang mengkonsumsi makanan tersebut menjadi sakit. Oleh karena itu penting bagi pengolah makanan untuk dapat mengontrol waktu dalam mengolah makanan. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-6)

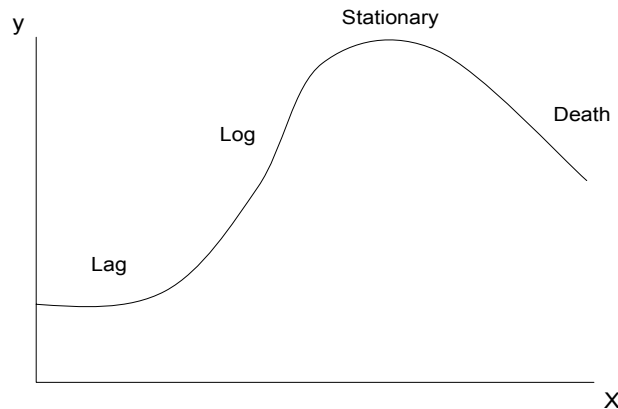
- Oksigen

Kebutuhan akan oksigen setiap mikroorganisme untuk tumbuh berbeda satu sama lain. Bakteri dapat dikategorikan menjadi tiga macam yaitu bakteri aerob, anaerob dan fakultatif. Bakteri aerob memerlukan oksigen untuk tumbuh. Bakteri anaerob hanya dapat tumbuh disaat tidak terdapat oksigen. Bakteri fakultatif dapat tumbuh dengan atau tanpa adanya oksigen. Hampir sebagian besar bakteri yang menyebabkan penyakit termasuk dalam jenis bakteri fakultatif. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-8)

- Kelembaban

Sebagian besar mikroorganisme dapat tumbuh dengan subur pada makanan yang memiliki kelembaban yang cukup. Jumlah kelembaban yang terkandung pada makanan disebut juga dengan istilah *water activity*/kandungan air (Aw). Kandungan air ini diukur dengan skala antara 0 sampai 1. Air suling memiliki kandungan air 1. Mikroorganisme dapat tumbuh dengan subur pada makanan dengan kandungan air antara 0,85 sampai 0,97, namun ada juga beberapa bakteri yang dapat tumbuh pada makanan dengan kandungan air yang rendah. Misalnya pada daging, unggas dan hasil laut yang memiliki kandungan air 0,5 sampai 0,7. (*Monas Culinary Institute*, p. 2-8)

Berikut ini dapat dilihat grafik pertumbuhan bakteri:



Gambar 2.5. Grafik Pertumbuhan Bakteri, *Sanitation & Safety*, Monas Culinary Institute. Surabaya. p. 2-3

Keterangan gambar 2.5:

X : Waktu

Y : Jumlah Bakteri

Lag : Saat dimana bakteri mulai menyesuaikan tempat di mana bakteri tinggal. Pada periode ini jumlah bakteri stabil dan bakteri mulai menyiapkan diri untuk berkembang biak. Untuk dapat mengontrol jumlah bakteri, pengolah makanan dapat memperpanjang periode ini. Hal ini dapat dilakukan dengan mengontrol faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri, yaitu waktu, suhu, kelembaban dan pH.

Log : Pada periode ini bakteri tumbuh dan bertambah banyak dengan sangat cepat. Bakteri berkembang biak dengan cara membelah diri menjadi dua. Bakteri tumbuh dan bertambah banyak setiap 20 menit dan jumlahnya menjadi dua kali lipat lebih banyak dari sebelumnya.

Stationary : Bakteri akan terus bertambah banyak sampai jumlah nutrisi dan kelembaban tidak cukup untuk menjadi makanannya. Pada saat bakteri berhenti berkembang biak, bakteri berada pada tahap *stationary*.

Death : Pada periode ini bakteri akan mengalami kematian. Jika jumlah bakteri yang mati lebih banyak dari jumlah bakteri yang tumbuh, berarti populasi dari bakteri tersebut berkurang.

2.2. HACCP

2.2.1. Pengertian HACCP

Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) mulai dikembangkan oleh Perusahaan Pillsbury pada awal tahun 1960 untuk NASA (*National Aeronautics and Space Administration*). Sistem ini dirancang untuk membuat makanan yang disajikan kepada para astronot di luar angkasa seaman mungkin. Sejak timbulnya suatu penyakit dalam perjalanan ke luar angkasa dianggap dapat menjadi suatu malapetaka, sistem ini harus dapat memastikan bahwa suatu makanan aman untuk dikonsumsi. Sistem HACCP ini dibuat didasarkan atas suatu pemikiran bahwa jika bahaya pencemaran pada makanan yang bersifat biologis, kimiawi dan fisik dapat teridentifikasi dalam rantai makanan maka bahaya tersebut dapat dicegah, tereliminasi atau berkurang sehingga makanan tersebut aman untuk dikonsumsi.

Sistem ini telah banyak mengalami perbaikan dari tahun ke tahun dan kini telah diakui dan diterapkan di seluruh dunia. Sistem HACCP ini membantu dalam:

- Mengidentifikasi makanan dan prosedur yang sering menjadi penyebab timbulnya keracunan makanan.
- Meningkatkan cara yang dapat mengurangi resiko terjangkitnya suatu penyakit oleh sebab keracunan makanan.
- Memonitor cara atau prosedur untuk tetap menjaga makanan dalam kondisi aman.
- Menguji atau membuktikan bahwa makanan yang kita sajikan tersebut benar-benar aman.

Praktek sanitasi dan prosedur yang tepat dan benar harus dilaksanakan dan HACCP memiliki *Standard Operating Procedure* (SOP). Dengan adanya SOP ini dapat membantu kita dalam merencanakan HACCP dan merupakan dasar bagi kita. Adanya SOP ini dapat melindungi makanan dari terjadinya kontaminasi, meminimalisasi pertumbuhan bakteri dan memastikan penggunaan alat-alat kerja yang benar. SOP ini meliputi:

- *Personal hygiene* yang benar.
- Rancangan bangunan kerja yang tepat.

- Memilih *supplier* yang berkualitas.
- Membuat syarat atau peraturan bagi *supplier*.
- Pembersihan dan sanitasi yang benar.
- Pemeliharaan peralatan yang tepat.

Sebagai contoh, praktek pencucian tangan yang tidak efektif, proses pendinginan yang tidak benar, kesalahan peralatan yang tidak dapat menjaga temperatur secara tepat dapat merusak meskipun telah merencanakan sistem HACCP yang terbaik.

2.2.2. Dasar HACCP

Menurut Mortimer & Wallace, untuk dapat mensukseskan perencanaan HACCP, harus mendasarkan semuanya itu pada tujuh asas HACCP. Asas yang pertama, kedua dan ketiga membantu untuk merancang sistem. Asas yang keempat dan kelima membantu dalam mengimplementasikannya. Asas yang keenam dan ketujuh membantu untuk mempertahankan sistem tersebut dan menguji keefektifannya. Ketujuh asas tersebut saling berhubungan satu sama lain.

Asas I: *Conduct a Hazard Analysis*

Mengidentifikasi dan menilai bahaya yang berpotensi untuk terjadi pada makanan yang disajikan. Dalam hal ini diwajibkan untuk mengamati rantai makanan di perusahaan dan menentukan di mana bahaya kontaminasi (biologis, kimiawi dan fisik) dapat terjadi. Harus diamati juga kondisi pada saat makanan tersebut mengalami kontak langsung baik oleh *food handler* maupun dengan peralatan.

Asas II: *Determine the Critical Control Points (CCPs)*

Temukan titik-titik pokok dalam rantai makanan untuk mencegah atau mengurangi bahaya pencemaran makanan. Titik-titik pokok ini kita sebut dengan *Critical Control Points* (CCP).

Asas III: *Establish Critical Limits*

Di setiap titik kritis kita harus menetapkan standar untuk memastikan bahwa suatu makanan bisa disebut aman. Standar ini merupakan batas bagi CCP. Sebagai contoh, jika memakai standar CCP untuk memasak daging babi, batas

kritisnya adalah harus memasaknya dengan suhu minimum 155°F (68°C) selama 15 menit.

Asas IV: Establish Monitoring Procedures

Setelah menetapkan batasan tersebut, kemudian harus menentukan bagaimana cara mengeceknya dan juga menentukan siapa yang akan melakukan hal tersebut dan seberapa sering hal tersebut harus dilakukan. Sebagai contoh yang lalu dalam pengolahan daging babi, bisa dibuat suatu prosedur yang menuntut seorang staf dapur untuk menggunakan termometer untuk mengontrol temperatur terakhir setiap kali mengolah daging babi.

Asas V: Establish Corrective Actions

Tentukan hal apa yang harus dilakukan jika tidak mencapai batas limit tersebut. Jika daging dalam contoh yang lalu tidak sesuai dengan standar yang ditentukan, maka daging tersebut harus diolah kembali sampai mencapai batas kritis.

Asas VI: Establish Verification Procedures

Pastikan bahwa prosedur yang dijalankan sesuai dengan yang diharapkan. Rencanakan untuk melakukan evaluasi berdasarkan pada hasil diagram, catatan, bagaimana cara kita menganalisa suatu bahaya dan lain sebagainya dan lakukan perubahan segera pada prosedur yang tidak berjalan dengan semestinya dan bersifat membahayakan.

Asas VII: Establish Record-Keeping and Documentation

Buatlah suatu prosedur yang jelas mengenai siapa yang bertanggung jawab dalam dokumentasi, kapan hal tersebut harus dilakukan dan bagaimana caranya. Harus dilakukan pencatatan terhadap setiap aktivitas yang dimonitor, disaat melakukan pengoreksian, ketika suatu alat sudah tidak layak untuk dipakai (pastikan juga bahwa alat tersebut digunakan sebagaimana mestinya) dan ketika berinteraksi dengan pihak *supplier*. Semua catatan ini sangat diperlukan ketika akan membuat sebuah rencana baru.

(dikutip dari: Njoo, 2003:14)

2.2.3. Sistem HACCP

HACCP telah diciptakan sebagai suatu metode yang efisien dan efektif untuk mengelola dan menjaga kondisi sanitasi dalam setiap bentuk dari pengolahan makanan. Mulai berkembang pada tahun 1971 untuk kepentingan NASA untuk memastikan makanan yang aman untuk para astronot, HACCP kemudian diadopsi oleh Asosiasi Restoran Nasional (*National Restaurant Association*) dikenal dengan *Sanitary Assessment of the Food Environment*/SAFE. Sistem ini terfokus pada perputaran atau rantai makanan, mulai dari penetapan suatu bahan makanan untuk dijadikan suatu menu sampai pada penyajian makanan tersebut kepada konsumen.

Berikut ini dapat dilihat bagaimana cara menangani bahaya pencemaran yang timbul pada rantai makanan:

Tabel 2.1. Analisis HACCP – *The Flow of Food*

Control Point	Bahaya Pencemaran	Aksi/Tindakan
Menu dan Resep	Makanan yang berpotensi untuk tercemar; tangan manusia yang terlibat dalam persiapan penyajian makanan.	Perencanaan sistem operasional yang baik, melatih karyawan.
Penerimaan	Barang yang rusak dan terkontaminasi.	Pemeriksaan dan pengembalian barang.
Penyimpanan	Kontaminasi tidak langsung diantara makanan; tumbuh bakteri; kerusakan makanan.	Temperatur yang stabil; merotasi persediaan; membuang yang rusak.
Pengolahan	Bakteri yang masih hidup; kontaminasi fisik atau bahan kimia.	Mencuci tangan dan peralatan; mencegah zona bahaya temperatur.
Penyajian	Kontaminasi; pertumbuhan bakteri.	Menggunakan peralatan yang bersih.

Pendinginan	Pertumbuhan bakteri.	Pendinginan secara cepat; ditutup dan disimpan di chiller.
Pemanasan	Bakteri tetap bertahan hidup dan berkembang biak.	Panaskan pada suhu 165°F (74°C); jangan mencampur produk lama dan baru.

Sumber : Njoo Djoan Tjien, *An Analysis on Hazard Critical Control Point and Hygiene Standard Applied on "Hu's Garden Restaurant" Enschede-The Netherland's*, (Surabaya: Universitas Kristen Petra, 2003), p. 9

Menurut Mortimer & Wallace, HACCP *critical control point* ini adalah tahapan-tahapan selama makanan mengalami proses dan apabila terjadi sebuah kesalahan dapat menyebabkan terjadinya perpindahan, pertumbuhan atau bertahanya bakteri pathogen. Dalam setiap tahapan terdapat bahaya untuk terjadinya kontaminasi. Proses HACCP dimulai dengan mengetahui atau mengidentifikasi setiap tahapan dan mengevaluasi jenis-jenis dan pengaruh dari bahaya yang akan timbul. Kemudian ditindaklanjuti dengan mengidentifikasi tindakan apa yang harus dilakukan untuk mengurangi atau mencegah resiko dari bahaya tersebut. (dikutip dari: Njoo, 2003: 9)

Aktivitas yang dapat menimbulkan bahaya harus mendapatkan perhatian lebih. Seperti misalnya, adalah sebuah kesalahan besar jika seorang juru masak tidak mencuci tangannya terlebih dahulu disaat akan mengolah makanan. Hal ini akan sangat berpotensi untuk menimbulkan bahaya pencemaran yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kesalahan lantai dapur yang kotor. Maka dalam hal ini, sistem harus dijalankan dan dipatuhi, dengan kata lain, setiap personel harus selalu waspada dan meresponi setiap masalah yang akan mungkin terjadi pada higienitas makanan yang disajikan kepada konsumen.

2.2.4. Standar HACCP

Menurut Mortimer & Wallace, standar dari HACCP adalah untuk menjaga kehygienisan makanan dan mengontrol pertumbuhan bakteri sehingga suatu makanan dapat berada pada kondisi aman untuk dikonsumsi. Untuk dapat menjaga kehygienisan makanan, kita akan bahas dalam dua bagian yaitu sistem kontrol dan standar higienis.

A. Sistem Kontrol

Sistem kontrol yang akan dibahas di sini dimulai dari *receiving*, *storing* dan *thawing*.

1. *Receiving*

Ada beberapa standar kualitas dalam memilih *supplier*:

- a. Pastikan bahwa pihak pemasok memperoleh barang tersebut dari perusahaan penyeter yang berlisensi dan memiliki nama baik.
- b. Lakukan pengamatan pada gudang pemasok setiap saat, jika hal itu memungkinkan. Lihat apakah area kerja mereka bersih dan proses kerja berjalan dengan baik.
- c. Apakah pihak pemasok memiliki dan menerapkan program HACCP.
- d. Lihat apakah karyawan yang bekerja di sana dilatih mengenai kebersihan dalam hal penanganan bahan makanan.
- e. Mengontrol kondisi dari tempat pengiriman barang (mobil, truk atau lainnya). ‘Apakah kondisinya bersih dan teratur?’ ‘Apakah suhu di dalam *freezer box* yang digunakan untuk mengirim *frozen food* sesuai dan mampu menjaga kondisi makanan di dalamnya?’ dan ‘Apakah makanan mentah dipisahkan dengan makanan yang sudah diolah dan makanan *fresh*?’
- f. Kontrol cara pengiriman barang untuk menjaga kualitas produk yang dikirim. Pengemasan yang tidak sempurna, *box* yang rusak, kemasan yang bocor atau kaleng yang penyok akibat penanganan yang salah.

Beberapa aturan yang harus diterapkan dalam menangani penerimaan barang:

- a. Beri pelatihan pada karyawan yang bekerja di departemen *receiving* mengenai bagaimana cara menginspeksi barang yang dikirim secara benar baik secara lisan maupun dengan membaca buku panduan yang sudah dijadikan standar.
- b. Segera lakukan inspeksi terhadap barang yang dikirim. Lakukan pengamatan secara fisik pada jumlah barang yang dikirim, melihat kondisi barang yang dikirim (kemasan yang rusak) dan lakukan pengecekan suhu pada makanan beku.
- c. Jika memungkinkan, jangan menerima lebih dari satu pengiriman barang secara bersamaan. Hal ini mencegah pengecekan yang tidak tepat. Hal ini juga mencegah makanan beku dibiarkan terlalu lama pada suhu ruangan.
- d. Selalu persiapkan *trolley*, kereta barang dan *container* yang bersih di area tempat penerimaan barang. Sediakan tempat atau area yang cukup untuk meletakkan barang-barang yang datang. Usahakan di area kerja terdapat *diswashing*, timbangan dan termometer.
- e. Setiap penerima barang harus memiliki *purchase order* untuk dicek dengan faktur dari *supplier*. Di dalamnya harus tercantum jumlah, kualitas yang dikehendaki dan harga yang sudah disepakati. Selain itu juga harus terdapat tempat untuk mencatat tanggal dan waktu pengiriman, suhu barang dan keterangan lain.
- f. Kembalikan barang yang dikirim kepada *supplier* jika tidak sesuai dengan yang diminta, seperti misalnya barang yang dikirim rusak, suhu pengiriman tidak tepat atau hal lainnya. Buatlah kesepakatan dengan pihak *supplier* sebelumnya jika barang yang dikirim tidak sesuai maka barang tersebut akan dikembalikan.
- g. Beri label pada setiap barang yang berisi tanggal penerimaan dan batas waktu pemakaian barang. Letakkan barang yang baru di belakang barang yang lama.

- h. Jadwalkan penerimaan barang pada saat yang tepat. Atur waktu pengiriman barang sehingga karyawan memiliki waktu yang cukup untuk melakukan pengecekan terhadap setiap barang yang dikirim.
- i. Jagalah area kerja tetap bersih dan penerangan yang cukup.
- j. Persiapkan cadangan menu jika sewaktu-waktu pihak *receiving* menolak pengiriman barang karena tidak sesuai dengan permintaan. Hal ini bisa juga diantisipasi dengan mencoba untuk mengatur pengiriman barang dari *supplier* lainnya.

Penggunaan termometer di departemen *receiving* juga sangat diperlukan untuk mengontrol suhu dari barang yang dikirim oleh *supplier*. Termometer yang sering digunakan adalah termometer digital karena lebih akurat. Ada beberapa aturan standar yang berkenaan dengan cara penggunaan termometer yang tepat, diantaranya adalah:

- Termometer dan tempatnya dalam kondisi bersih. Staf di departemen *receiving* harus selalu menyediakan termometer yang bersih di dalam ruangan kerja jika sewaktu-waktu dibutuhkan. Termometer harus selalu dibilas, dicuci, disanitasi dan dikeringkan sebelum dan sesudah pemakaian untuk menghindari kontaminasi.
- Ukur suhu makanan dengan cara memasukkan ujung dari termometer kedalam pusat makanan, biasanya bagian yang paling tebal. Sangat baik jika dilakukan pengukuran sebanyak dua kali, di lokasi yang berbeda untuk mengetahui hasil yang lebih akurat. Setelah memasukkan termometer ke dalam makanan, sebaiknya tunggu sampai kurang lebih 15 menit atau sampai angka dalam termometer digital tersebut berhenti bergerak.
- Periksa keakuratan termometer secara teratur. Ini harus dilakukan sebelum digunakan untuk mengecek barang yang datang. Termometer juga harus segera disesuaikan kembali setelah mengalami perubahan yang drastis (seperti misalnya, setelah mengalami kerusakan atau setelah mengalami perubahan suhu yang drastis).

- Gunakanlah termometer yang sesuai untuk mengukur makanan. Penggunaan termometer harus disesuaikan dengan jenis bahan makanan yang akan diukur. Jika penggunaan termometer tidak benar bisa mengakibatkan termometer tersebut pecah dan air raksa yang terdapat di dalam termometer tersebut bisa menimbulkan bahaya yang serius bagi kita.

Menurut Mortimer & Wallace, untuk dapat mengukur suhu secara tepat di saat pengiriman barang, ada beberapa cara yang harus dilakukan:

1. Siapkanlah termometer yang bersih dan akurat.
2. Catat suhu semua makanan secara terperinci.
3. Pastikan bahwa suhu makanan yang didinginkan adalah 41°F (5°C) atau di bawahnya.
4. Semua makanan beku harus dikirim dalam keadaan beku. Jika membuka segel untuk mengukur temperaturnya, tutup kembali segelnya, beri label pada makanan tersebut yang berisi tanggal pengecekan. Hal ini bertujuan agar para karyawan mengetahui bahwa makanan tersebut sudah diperiksa.
5. Untuk memeriksa suhu makanan yang dibekukan dengan es, seperti unggas dan ikan segar, termometer harus di masukkan ke dalam makanan tersebut. Gunakan termometer yang tipis untuk mencegah es tersebut berlubang, dan masukkan termometer ke dalam pusat makanan dan tunggu selama kurang lebih 15 menit baru kemudian kita catat suhunya.
6. Gunakan termometer yang bersih setiap kali kita melakukan pemeriksaan pada berbagai macam makanan. Jika kita tidak memiliki persediaan termometer, bersihkan termometer yang telah digunakan dengan menggunakan kain bersih sebelum digunakan kembali.

(dikutip dari: Njoo, 2003:21)

Setiap produk yang dikirim ke perusahaan harus dilakukan pengecekan secara hati-hati untuk melihat kerusakan atau kemungkinan terjadinya kontaminasi. Temperatur dari produk yang dikirim juga harus dilihat dan dicatat. Untuk makanan *frozen* juga harus diterima dalam keadaan *frozen*. Selain itu juga harus dilihat kondisi fisik dari produk tersebut seperti bau, tekstur dan rasa. Sebagai contoh, berikut adalah standar penerimaan bahan makanan berupa lobster, udang dan kepiting.

Tabel 2.2. Ciri-ciri Fisik Udang yang Baik

		<i>Accept</i>	<i>Reject</i>
<i>Fresh Crustacean</i>	Aroma	Air laut	Menyengat
(lobster, udang,	Kulit	Keras dan kuat	Lunak
kepiting)	Kondisi	Hidup, Lembab,	Mati pada saat
45°F (7°C)		terbungkus.	datang, ekor
			menggulung
			untuk lobster.

Sumber: Monas Culinary Institute, *Sanitation & Safety*, Surabaya, exhibit 5c.

2. *Storing*

Setiap hotel maupun perusahaan selalu mempunyai persediaan baik berupa makanan maupun berupa barang untuk memenuhi kegiatan operasional sehari-hari. Untuk menyimpan semua persediaan ini diperlukan tempat khusus yang memiliki fungsi untuk menjaga ketahanan dari barang atau makanan yang disimpan selama jangka waktu tertentu. Bagaimana cara hotel menyimpan makanan sangat berpengaruh pada kualitas dan keamanan makanan. Jika makanan disimpan secara tidak benar dan tidak digunakan pada saat yang tepat, kualitas dari makanan tersebut akan menurun dan bahkan besar kemungkinan makanan tersebut telah tercemar dan tidak layak lagi untuk dikonsumsi.

Setiap persediaan bahan makanan di hotel harus disimpan, ada yang disimpan hanya beberapa jam dan ada juga yang disimpan sampai beberapa minggu. Semuanya itu bergantung pada jenis makanan yang disimpan dan ketahanan dari makanan tersebut.

Pendapat dari West (1966:84) menyatakan bahwa pada umumnya sistem penyimpanan bahan baku makanan dapat dikategorikan menjadi 2 bagian, yaitu tempat penyimpanan kering (*dry storage*) dan penyimpanan dingin/beku (*cool storage/freezer storage*). Khusus untuk udang windu, jenis penyimpanan yang dilakukan adalah jenis penyimpanan beku (*freezer storage*).

Berikut adalah beberapa macam tipe pendingin yang digunakan untuk menyimpan bahan makanan, diantaranya adalah:

- **Refrigerator**

Fungsi dari lemari pendingin ini adalah untuk menghentikan pertumbuhan bakteri dalam makanan. Suhu dari lemari pendingin ini adalah 1°C - 4°C. Bakteri pathogen yang terdapat dalam makanan tidak akan mati pada suhu tersebut. Banyak orang berpikir bahwa dengan menyimpan makanan di dalam lemari pendingin itu berarti dia telah membunuh bakteri yang terkandung dalam makanan tersebut. Dalam kenyataannya, bakteri pada suhu 4°C tetap dapat tumbuh dan berkembang biak, hanya saja dalam waktu yang sangat lama. Berikut adalah beberapa peraturan untuk menyimpan makanan di lemari pendingin:

- a. Posisi dalam menyimpan makanan harus direncanakan secara hati-hati sehingga tidak menimbulkan kontaminasi antara makanan yang satu dengan yang lain.
- b. Daging mentah, unggas, sayuran dan ikan harus disimpan secara terpisah dengan makanan lainnya.
- c. Jika terdapat lebih dari satu almari pendingin di dapur, dapat dibedakan antara makanan mentah dan makanan jadi.
- d. Jika hanya terdapat satu almari pendingin, makanan mentah harus disimpan pada rak paling bawah dan makanan jadi diletakkan pada rak paling atas sehingga tidak ada satupun partikel yang jatuh dari makanan mentah ke dalam makanan jadi.
- e. Makanan yang memiliki aroma yang sangat kuat, seperti misalnya ikan, harus disimpan dalam kontainer yang tertutup rapat dan diletakkan sejauh mungkin dari makanan yang mudah menyerap aroma, seperti margarin.
- f. Semua makanan yang sudah dikeluarkan dari kemasan asalnya, harus dikemas kembali ke dalam kontainer yang bersih, tertutup rapat dan teridentifikasi secara jelas.
- g. Periksa suhu almari pendingin secara teratur.
- h. Temperatur yang disarankan:

Makanan jadi	< 45°F (7°C)
Daging dan produk susu	< 40°F (4°C)
Makanan hasil laut	< 30°F (-1°C)

- i. Jangan meletakkan makanan di lantai tanpa alas apapun.
- j. Letakkan makanan baik mentah maupun makanan jadi dalam kondisi tersusun rapi sehingga memungkinkan adanya sirkulasi udara di setiap permukaan dari makanan yang disimpan.
- k. Jangan meletakkan makanan dalam kemasan di tempat yang memungkinkan terjadinya kontak langsung dengan air.
- l. Beri tanggal pada setiap kemasan makanan pada saat makanan tersebut diterima dari *supplier* dan gunakan metode *first in first out*.
- m. Hindari menyimpan buah-buahan tropis seperti pisang di dalam lemari pendingin karena justru akan merusak buah tersebut. Lakukan pemeriksaan fisik setiap hari pada kondisi buah-buahan dan sayuran.

- ***Deep-Chilling Units***

Pendingin ini hanya digunakan untuk menyimpan makanan seperti daging, unggas dan hasil laut. Temperatur yang rendah antara 26°F sampai 32°F (-3°C sampai 0°C) akan membekukan dan membentuk kristal es pada beberapa produk makanan yang lain dan hal ini akan menurunkan kualitas dari makanan tersebut.

- ***Deep Freezer***

Suhu tempat pendingin ini adalah -18°C (0°F). Beberapa bakteri secara berangsur akan mati selama penyimpanan dalam suhu ini tetapi beberapa bakteri hanya bersifat tidak aktif saja dan racun yang dihasilkan seringkali tidak dapat dimusnahkan.

Berikut adalah beberapa petunjuk dalam menggunakannya:

- a. Pendinginan pada suhu di atas -10°F (-23°C) akan menimbulkan kristal es yang dapat merusak kualitas dari makanan yang disimpan. Semakin rendah suhu pendingin akan semakin sedikit terjadinya kristal es.
- b. Simpan makanan beku pada suhu yang tepat yaitu di bawah 0°F (-18°C).
- c. Lakukan pemeriksaan rutin pada suhu pendingin.
- d. Tutup semua kontainer makanan.
- e. Ganti kemasan makanan setelah makanan tersebut *didefrosted* untuk tetap menjaga makanan tersebut dalam kondisi yang bersih dan kering.

- f. Beri tanggal pada setiap makanan yang disimpan di pendingin pada saat makanan tersebut diterima di *receiving* dan gunakan metode *first in first out*.
- g. Jaga rak dan lantai pendingin tersebut selalu dalam kondisi bersih.
- h. Jangan terlalu sering membuka pendingin, lakukan seminimal mungkin untuk mencegah terjadinya perubahan suhu. Untuk dapat tetap menjaga suhu di *freezer* kita dapat menggunakan tirai dari bahan mika yang diletakkan di bagian belakang pintu *freezer*.
- i. Sebelum makanan disimpan ke dalam pendingin, sebaiknya makanan tersebut dikemas per porsi sehingga memudahkan pengambilan dan tidak merusak mutu makanan yang disimpan.
- j. Jangan menyimpan terlalu banyak makanan ke dalam pendingin.

Cara penempatan bahan makanan di *freezer*:

- a. Beri label pada setiap bahan makanan yang disimpan yang meliputi nama bahan makanan yang disimpan, tanggal penerimaan bahan baku dan batas waktu pemakaian bahan baku tersebut.
- b. Jangan menyimpan makanan yang masih panas ke dalam *freezer* karena hal ini akan mengakibatkan suhu di dalam *freezer* menjadi tidak teratur.
- c. Letakkan makanan secara teratur sehingga sirkulasi udara di dalam *freezer* bisa bekerja dengan baik.
- d. Jangan mengisi *freezer* terlalu penuh dan meletakkan makanan secara tidak beraturan karena hal ini juga akan mempersulit kerja dan perputaran bahan makanan.

3. *Thawing*

Thawing merupakan salah satu proses penanganan makanan sebelum makanan tersebut diolah. Semua jenis makanan yang dibekukan harus mengalami proses *thawing*. Ada beberapa cara dalam mencairkan makanan, yaitu:

- a. Letakkan makanan di bawah air mengalir dengan suhu maksimum 20°C dalam keadaan terbungkus.

- b. Jangan pernah mencairkan makanan pada suhu ruangan karena pada suhu tersebut bakteri akan sangat cepat bertumbuh dan berkembang biak.
- c. Letakkan makanan yang akan dicairkan ke dalam *container* untuk mencegah makanan tersebut terkontaminasi dengan makanan yang lain.

B. Standar Higienis

Penting bagi pengolah makanan untuk dapat menjaga kebersihan diri dan area tempat bekerja karena dua hal ini merupakan aspek utama yang penting dalam mengontrol pertumbuhan bakteri di lingkungan kerja. Oleh karena itu akan dibagi dalam dua topik utama yaitu *personal hygiene* dan *kitchen hygiene*.

1. Personal Hygiene

Collin (1994:125-127) mengatakan bahwa higienitas perseorangan adalah suatu kondisi untuk menjaga diri sendiri dalam keadaan bersih dan sehat. Kebersihan harus dimulai dari diri sendiri. Kebersihan diri kita sebagai pengolah makanan merupakan faktor penting dalam mencegah terjadinya kontaminasi makanan. Mikroorganisme dapat berkembang biak dengan sangat cepat pada suhu tubuh manusia seperti pada kulit, di dalam udara dan di dalam perut atau usus.

Tangan merupakan sumber kontaminasi. Mikroorganisme dapat juga berpindah melalui media rambut, mulut dan hidung. Itulah mengapa mencuci tangan sangatlah penting. Menurut Mortimer & Wallace, ada beberapa peraturan yang berkaitan dengan *personal hygiene*:

- a. Sediakan tempat mencuci tangan yang mudah dijangkau secara cepat dan mudah di area kerja kita.
- b. Tempat mencuci tangan tidak diperkenankan untuk mencuci makanan begitu juga sebaliknya tempat mencuci makanan tidak diperkenankan sebagai tempat mencuci tangan.
- c. Dilarang untuk memelihara kuku dan harus disikat di saat mencuci tangan karena bakteri akan bersarang di sana.
- d. Jangan gunakan handuk untuk mengeringkan tangan namun gunakan *hand dryer* untuk menghindari kontaminasi. Atau bisa juga digunakan *paper towel* dan sediakan tempat sampah di dekatnya.

(dikutip dari: Njoo, 2003:25)

Tangan harus segera kita cuci setelah:

- a. Dari toilet karena bakteri yang terdapat dalam kotoran manusia bisa berpindah ke *toilet paper* dan ke dalam tangan dan juga ke dalam makanan.
- b. Membersihkan hidung. Sangat disarankan untuk menggunakan sapu tangan sekali pakai untuk menghindarkan kontaminasi.
- c. Setelah mengolah bahan mentah seperti daging, unggas atau sayuran.
- d. Setelah memegang sampah atau makanan basi.

(dikutip dari: Njoo, 2003:26)

Hal-hal yang dilarang untuk dilakukan:

- a. Merokok di area dapur karena bakteri dapat berpindah dari mulut dan bibir ke tangan. Selain itu abu dari rokok bisa jatuh ke dalam makanan.
- b. Membersihkan hidung, telinga dan lainnya.
- c. Menyisir rambut di dapur karena hal ini memungkinkan bakteri yang tumbuh dengan subur di kulit kepala dan ketombe jatuh ke dalam makanan. Rambut harus kita bersihkan secara rutin dan kita tutup dengan kain bersih, *hair net* atau topi kertas.
- d. Memasukkan jari ke dalam makanan atau memasukkan kembali sendok yang telah dipakai tanpa mencucinya terlebih dahulu dengan tujuan untuk mencicipi makanan.
- e. Bersin atau batuk di hadapan makanan.

(dikutip dari: Njoo, 2003:27)

Ada juga beberapa peraturan tambahan yang harus dipatuhi oleh staf dapur:

- a. Selalu gunakan seragam yang bersih dan baru, apron yang bersih dan kain di bagian lengan selalu tergelung rapi untuk menghindarkan kancing baju masuk ke dalam makanan.
- b. Tidak diperkenankan untuk menggunakan perhiasan kecuali cincin pernikahan karena kulit adalah media yang sangat mudah untuk tumbuhnya bakteri. Selain itu juga terdapat resiko anting, pin dasi, kancing baju, atau lainnya jatuh dan tercampur ke dalam makanan.
- c. Selalu gunakan peralatan yang bersih dalam mengolah makanan. Bedakan peralatan untuk mengolah makanan mentah dan makanan jadi.

(dikutip dari: Njoo, 2003:27)

2. *Kitchen Hygiene*

Dapur adalah tempat di mana makanan diolah, menjaga kebersihan area dapur sangatlah penting. Colleer (1990:181-182) berpendapat bahwa higienitas dapur adalah suatu kondisi dimana dapur yang merupakan tempat penyimpanan serta pengolahan makanan dan minuman dapat tetap terjaga kebersihannya, tidak hanya area dapur saja tetapi juga mencakup peralatan-peralatannya. Ada perbedaan antara bersih dan saniter. Bersih berarti tidak ada satupun kotoran di area dapur. Saniter berarti mengurangi resiko terjadinya suatu penyakit dari substansi yang berbahaya. Sesuatu bisa saja dalam keadaan bersih tanpa tersaniter, kotoran yang terlihat bisa saja dibersihkan dan dibuang, namun penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme bisa tetap terus terjadi.

Dalam membersihkan peralatan dapur, bisa dilakukan secara manual atau dengan menggunakan mesin. Untuk mensanitasi peralatan bisa dilakukan dengan pemanasan atau penggunaan bahan kimia yang mengandung anti bakteri.

Berikut hal-hal penting bagi kenyamanan dan kebersihan area dapur, menurut Mortimer & Wallace:

- a. Peralatan dan perlengkapan dapur harus secara rutin dibersihkan.
- b. Semua meja kerja yang bersentuhan dengan makanan harus dibersihkan dengan menggunakan *detergen* dan kemudian dikeringkan dengan menggunakan kain yang sudah dicelupkan ke dalam larutan saniter. Larutan saniter yang digunakan adalah larutan yang terbuat dari campuran satu gallon (4 liter) air hangat dengan 1 sendok makan (15 mL) *chlorine bleach*.
- c. Semua permukaan dari meja yang digunakan untuk mengolah makanan harus rata dan tidak retak dan tidak terdapat celah yang memungkinkan kotoran dan mikroorganisme dapat mengendap di sana.
- d. Lantai terbuat dari bahan yang tidak menyerap dan tidak licin di saat lantai tersebut basah.
- e. Dinding dan atap harus rata dan berwarna terang sehingga jika terdapat kotoran dapat dengan mudah terlihat.
- f. Penerangan harus cukup dan diletakkan secara tepat di area pengolahan makanan dan di area penyimpanan.

(dikutip dari: Njoo, 2003:28)

Dibawah ini ada beberapa aspek mengenai bagaimana dan kapan kebersihan area *service* harus dijaga:

a. Pendingin

Sangatlah penting untuk membersihkan pendingin secara berkala atau dilakukan di saat terbentuk kristal-kristal es yang dapat menghalangi sirkulasi udara di dalam pendingin. Pada saat yang bersamaan bersihkan lantai pendingin dengan menggunakan detergen dan air hangat.

b. Lantai

Kita harus memberikan perhatian lebih pada lantai karena kecelakaan sering timbul di saat permukaan lantai basah dan berminyak. Lantai harus sering dibersihkan termasuk selokan-selokan yang terdapat di area dapur. Cara pembersihan lantai dengan menggunakan *detergen* dan air hangat.

c. Peralatan

Peralatan harus selalu disimpan dalam kondisi yang baik dan bersih setelah pemakaian untuk mencegah kontaminasi. Gunakan larutan *detergen* untuk membersihkannya dan segera keringkan dengan menggunakan kain sekali pakai. Penggunaan kain untuk mengeringkan peralatan secara berulang kali tidak diperkenankan karena hal tersebut akan berpotensi timbulnya kontaminasi.

2.3. Udang

Udang diklasifikasikan ke dalam filum Arthropoda , kelas Crustacea, dan bangsa Decapoda. Setiap udang kemudian dibagi kembali atas suku, marga, dan jenis yang berbeda-beda. Udang juga dibedakan menurut tempat hidupnya, yaitu udang laut dan udang darat. (Purwaningsih, 1995)

Udang merupakan salah satu produk perikanan yang istimewa, memiliki aroma spesifik dan mempunyai nilai gizi tinggi. Adapun komposisi kimia daging udang adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3. Komposisi Kimia Daging Udang

Zat Kimia yang Terkandung	Persentase (%)
Air	71,5 – 79,6
Protein	18,0 – 22,0
Lemak	23,0
Kalsium	0,0542
Magnesium	0,421
Fosfor	0,2285
Besi	0,002185
Tembaga	0,003973
Iodium	0,000023

Sumber : Moeljanto (1979)

Dari sekian banyak jenis udang yang terdapat di perairan Indonesia, jenis udang laut yang dikategorikan memiliki nilai ekonomis penting antara lain *Penaeus monodon* (udang windu), *Penaeus merguensis* (udang putih), dan *Metapenaeus monoceros* (udang dogol). Udang air tawar yang memiliki nilai ekonomis penting antara lain *Macrobrachium rosenbergii* (udang galah), *Penalirus* spp (udang kipas), dan lobster (udang karang). (Purwaningsih, 1995)

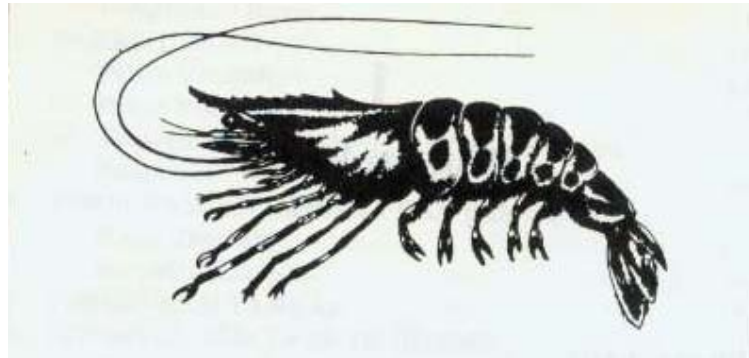
Udang yang terdapat di pasaran sebagian besar terdiri dari udang laut, hanya sebagian kecil saja yang terdiri dari udang air tawar. Udang laut yang populer adalah udang dari keluarga *Penaeidae*, atau yang biasa disebut udang *penaeid* oleh para ahli. Beberapa jenis udang *penaeid* yang terkenal dan sering digunakan untuk dikonsumsi antara lain adalah:

1. Udang Windu (*Penaeus monodon*)

Dalam dunia perdagangan, udang windu lebih dikenal dengan nama *tiger prawn* atau sering dijuluki sebagai *jumbo tiger prawn*.

Udang windu dewasa yang hidup di laut berwarna merah cerah kekuning–kuningan dengan sabuk–sabuk melintang di badan dan ujung kaki renang berwarna merah. Sedangkan udang windu muda warnanya agak pucat, pada badannya terdapat titik–titik hijau dan kulitnya keras. Cucuk kepala (*rostrum*) udang windu tumbuh kuat sekali dan ujungnya lengkung ke atas berbentuk seperti huruf S.

Udang windu biasa hidup di perairan pantai yang berlumpur atau berpasir. Udang windu termasuk udang *penaeid* yang dapat mencapai ukuran besar, hingga mencapai panjang 34 cm dan berat 270 gram. (Suyanto, 1994)

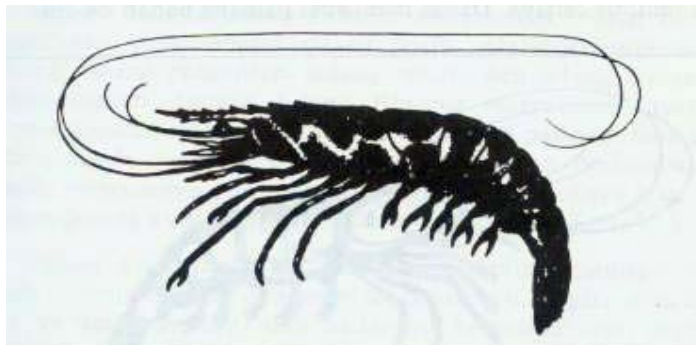


Gambar 2.6. Udang Windu, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. 1994. p. 2

2. Udang Kembang (*Penaeus semisulcatus*)

Udang kembang terdapat hampir di seluruh perairan Indonesia. Udang ini termasuk udang niaga yang diekspor ke Jepang, Amerika Serikat, dan negara-negara lain di Eropa. Dalam dunia perdagangan, udang kembang dijuluki juga dengan *tiger prawn*, sehingga terkacau dengan udang windu.

Udang kembang yang masih segar berwarna hijau tua, kadang-kadang sedikit keabu-abuan, dengan belang-belang melintang berwarna merah gelap atau coklat tua, sebagian terputus-putus menggelombang. Sungut, kaki jalan dan kaki renang berwarna kemerah-merahan (merah darah). (Suyanto, 1994)

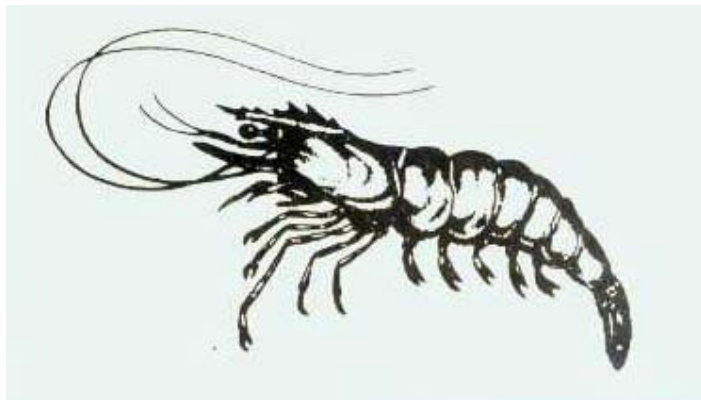


Gambar 2.7. Udang Kembang, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. 1994. p. 3

3. Udang Putih (*Penaeus merguensis*)

Udang putih termasuk udang niaga penting dan sering diekspor. Nama perdagangannya adalah *banana prawn*. Hidup di dasar perairan, terutama di daerah–daerah yang banyak bermuara sungai besar. Udang ini terdapat hampir di seluruh perairan Indonesia.

Bentuk *rostrum* udang putih memanjang, langsing, dan pangkalnya hampir seperti segi tiga. Warna badan putih sampai kuning. Terdapat bintik–bintik coklat dan hijau pada ujung ekor. Pada sungut yang pendek (*antennula*), terdapat belang–belang merah sawo. Kaki jalan dan kaki renang berwarna kekuning–kuningan atau kadang–kadang kemerah–merahan. Sirip ekor atau ekor kipas (*uropoda*) berwarna merah sawo matang dengan ujungnya kuning kemerah–merahan atau kadang–kadang sedikit kebiru–biruan. Kulitnya tipis, tembus cahaya. Dapat mencapai panjang badan 24 cm. (Suyanto, 1994)



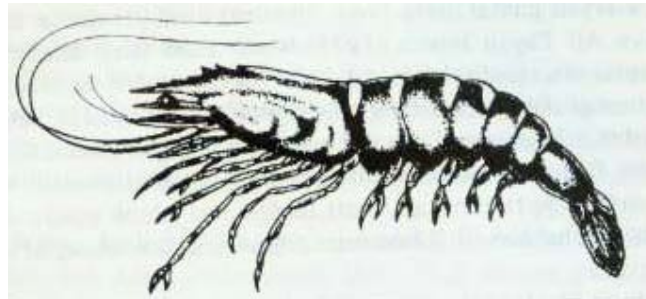
Gambar 2.8. Udang Putih, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. 1994. p. 4

4. Udang Jari (*Penaeus indicus longirostris*)

Udang jari ini hidup bergerombol dalam jumlah besar, terdapat di perairan dengan dasar lunak, yang biasanya berlumpur atau lumpur campur pasir di daerah–daerah yang banyak muara sungai besarnya.

Cucuk kepala (*rostrum*) udang jari tampak mencolok panjang, baik pada udang muda maupun udang dewasa. Dalam keadaan hidup berwarna kekuning–kuningan, setengah tembus cahaya, dengan bintik–bintik biru. Bagian atas kelopak kepala (*carapace*) dan badannya berwarna sawo matang.

Tangkai mata dan pangkal sungut berwarna kebiru-biruan. Sirip ekor atau ekor kipas (*uropoda*) berwarna biru dengan ujungnya berwarna merah cerah. Dapat mencapai panjang badan 22 cm. (Suyanto, 1994)

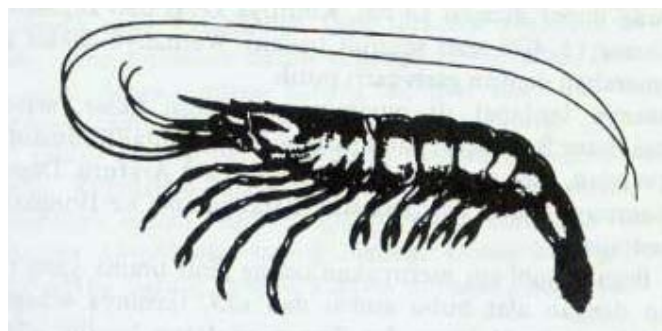


Gambar 2.9. Udang Jari, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. 1994. p. 6

5. Udang Werus (*Metapenaeus monoceros*)

Dalam dunia ekspor, udang werus ini tidak sepopuler dengan jenis-jenis udang yang telah disebutkan diatas. Udang ini dikenal dengan nama perdagangannya sebagai *endeavor prawn*. Terdapat hampir di seluruh perairan pantai Indonesia.

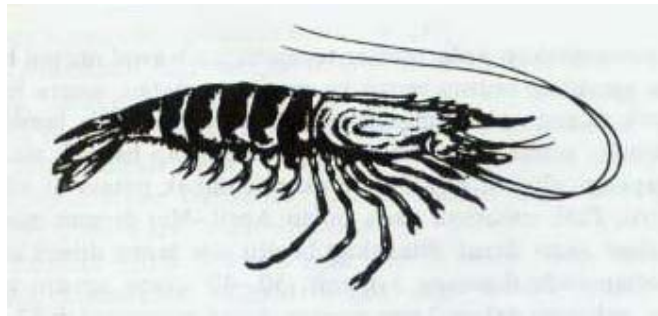
Rostrum udang werus sedikit lurus agak mengarah ke atas dan ujungnya sedikit melampaui pangkal sungut yang pendek. Kulitnya kesat dan keras. Warnanya coklat muda sedikit tembus cahaya, kadang-kadang kemerah-merahan berbintik-bintik merah. Ujung kaki dan ekor berwarna kemerah-merahan, kecuali dua kaki jalan pertama yang berwarna putih. Dapat mencapai panjang badan 18 cm. (Suyanto, 1994)



Gambar 2.10. Udang Werus, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. 1994. p. 7

6. Udang Belang (*Parapenaeopsis sculptilis*)

Udang belang ini biasanya terdapat di muara–muara sungai besar. Udang belang termasuk udang kecil yang panjangnya 14 cm. Kulitnya keras dan kepalanya relatif besar ($\pm 40\%$ dari seluruh badan). Warnanya coklat kemerah–merahan dengan garis–garis putih. (Suyanto, 1994)



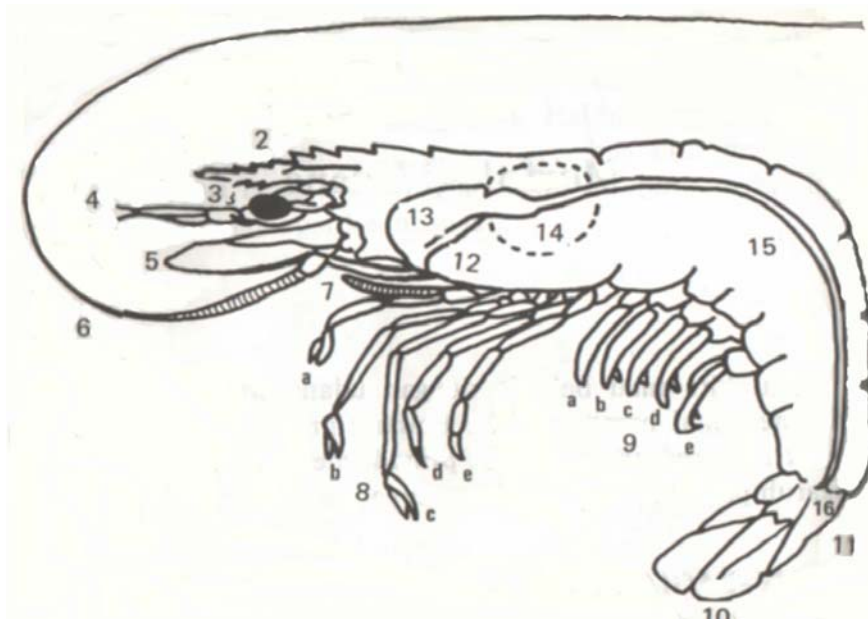
Gambar 2.11. Udang Belang, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman. *Budidaya Udang Windu*. Penebar Swadaya. 1994. p. 8

Morfologi Udang

Dilihat dari luar, tubuh udang terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian depan dan bagian belakang. Bagian depan disebut bagian kepala, yang sebenarnya terdiri dari kepala dan dada yang menyatu (*cephalothorax*). Dan bagian belakangnya disebut bagian perut (*abdomen*).

Semua bagian badan beserta anggota–anggotanya terdiri dari ruas–ruas (*segmen*). Seluruh tubuh tertutup oleh kerangka luar yang disebut *eksoskeleton*, yang terbuat dari bahan *chitin*. Kerangka tersebut mengeras, kecuali pada sambungan–sambungan antara dua ruas tubuh yang berdekatan. Hal ini memudahkan mereka untuk bergerak.

Berikut ini adalah gambar morfologi dan sistem saluran makanan udang *penaeid* :

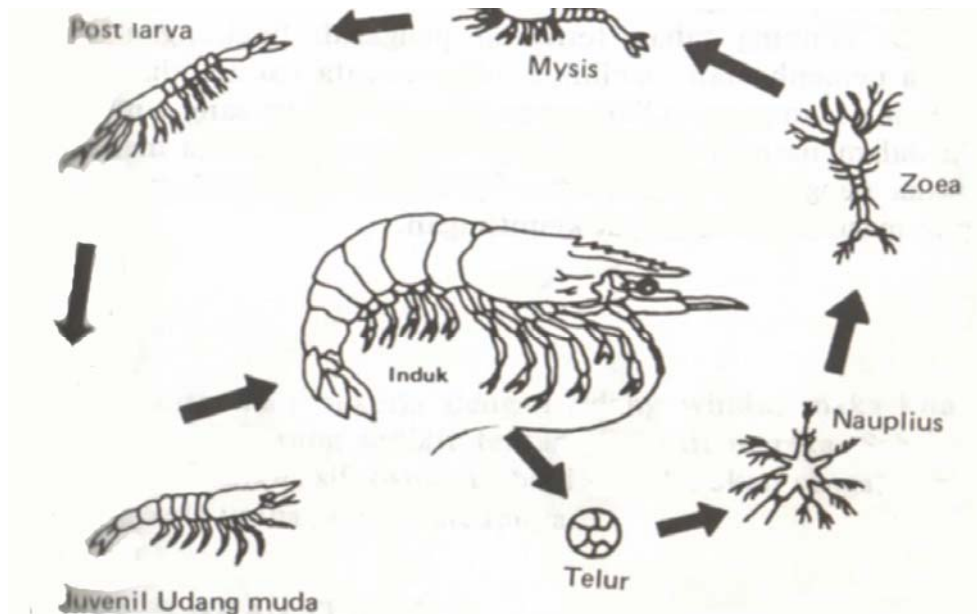


Gambar 2.12. Morfologi Udang, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman.
Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya. 1994. p. 16

Keterangan :

- 1 : cangkang kepala
- 2 : cucuk kepala
3. : mata
4. : sungut kecil (*antennules*)
5. : kepet kepala (sisik sungut)
6. : sungut
7. : alat – alat pembantu rahang (*maxilliped*)
8. : kaki jalan (*pereiopoda*, 5 pasang)
9. : kaki renang (*pleopoda*, 5 pasang)
10. : ekor kipas (*uropoda*)
11. : ujung ekor (*telson*)
12. : kerongkongan
13. : perut
14. : hati
15. : usus
16. : dubur

Siklus Hidup Udang



Gambar 2.13. Siklus Hidup Udang, Rachmatun Suyanto & Ahmad Mujiman.

Budidaya Udang Windu. Penebar Swadaya. 1994. p. 13

Udang-udang *penaeid* menjadi dewasa dan bertelur di laut. Setelah telur menetas, keluarlah burayak (*larva*) tingkat pertama yang dinamakan *nauplius*. Dalam waktu 46–50 jam, *nauplius* berubah menjadi burayak tingkat kedua yang dinamakan *zoea*. Setelah lima hari *zoea* berubah lagi menjadi burayak tingkat ketiga yang dinamakan *mysis*. Dalam waktu 4–5 hari *mysis* berubah menjadi burayak tingkat akhir atau *post larva*.

Selama hidupnya dari *nauplius* sampai *post larva*, udang tersebut hidup terkatung–katung dalam air, mengikuti ombak dan arus. Secara alamiah gerakan–gerakan itu makin lama makin mendekati pantai dan akhirnya masuk ke rawa–rawa air payau. Di daerah air payau inilah *post larva* tumbuh menjadi udang muda (*juvenil*) sampai menjadi udang besar. (Suyanto, 1994)

2.3.1. Keunggulan Udang Windu

Dalam usaha pemeliharaan udang secara komersial, yang diutamakan hanyalah udang putih dan udang windu. Sebab hanya kedua jenis inilah yang bisa mencapai ukuran besar, dan pada dewasa ini mempunyai pasaran yang baik untuk ekspor.

Di antara udang putih dan udang windu, ternyata udang windu yang lebih banyak menarik perhatian. Hal ini disebabkan oleh karena udang windu memiliki ukuran tubuh yang lebih besar, maka udang windu menjadi lebih unggul dibandingkan udang putih. Disamping itu udang windu juga memiliki rasa yang manis.

Ditinjau dari daya tahannya terhadap pengaruh lingkungan (tidak mudah mati), udang windu juga lebih unggul. Dengan daya tahannya yang tinggi terhadap pengaruh lingkungan, sangat memungkinkan untuk memelihara udang windu dalam waktu yang cukup lama (5–6 bulan), sehingga udang windu dapat mencapai ukuran besar (*king size*), yaitu antara 80 – 100 gram / ekor. (Suyanto, 1994)

Contoh-contoh menu yang terbuat dari bahan pokok udang windu dan digemari oleh konsumen adalah tumis udang dengan saus spesial a la *Bi Fong Tang*, udang goreng dengan lombok kering ditaburi kacang mente, udang *hot plate*, udang cincang lapis roti dengan brokoli, dan lain-lain. (*Sarkies Seafood Restaurant*, 2004)

2.3.2. Kemunduran Mutu Udang

Udang segar adalah udang yang baru ditangkap. Ciri-ciri udang segar adalah sebagai berikut :

1. Rupa dan warna : bening, cemerlang, sambungan antar ruas kokoh, kulit melekat kuat pada daging.
2. Bau : segar.
3. Daging : elastis dan rasanya manis.

Udang yang rusak atau busuk ditandai dengan ciri-ciri sebagai berikut :

1. Rupa dan warna : kemerahan atau kusam, sambungan antar ruas longgar, sudah mulai ditandai adanya bercak-bercak hitam.

2. Bau : tidak segar, busuk.
3. Daging : lunak, berlendir.

(Purwaningsih, 1995)

Kemunduran mutu udang segar sangat berhubungan dengan komposisi kimia dan susunan tubuhnya. Oleh karena itu, penanganan udang segar memerlukan perhatian dan perlakuan cermat.

Susunan tubuh udang mempunyai hubungan erat dengan masa simpannya. Bagian kepala merupakan bagian yang sangat berpengaruh terhadap daya simpan karena bagian ini mengandung enzim pencernaan dan bakteri pembusuk. (Purwaningsih, 1995)

2.3.3. Penyimpanan, Pembekuan, dan *Thawing* Udang

2.3.3.1. Penyimpanan Udang

Pada saat udang diterima dari *supplier*, udang tersebut dibongkar dan diletakkan di dalam *container* berlubang, kemudian udang dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan air yang mengalir. Hal ini bertujuan untuk mengurangi kotoran dan bakteri. Setelah itu udang ditimbang dan dimasukkan ke dalam ruang penyimpanan beku (*freezer*).

Selama menunggu untuk diolah, umumnya produk industri pangan mengalami penyimpanan. Oleh karena itu, udang harus disimpan dalam ruang penyimpanan beku dengan suhu berkisar antara (-18)–(-20) °C. bila penyimpanannya lebih lama, dianjurkan menggunakan suhu (-30)–(-35) °C. (Purwaningsih, 1995)

Hal-hal teknik yang harus diperhatikan dalam penyimpanan beku adalah sebagai berikut :

1. Perbedaan atau perubahan suhu pada ruang penyimpanan beku harus sekecil mungkin. Oleh karena itu, harus dicegah sirkulasi udara yang berlebihan.
2. Suhu ruang penyimpanan beku harus dikontrol dengan hati-hati untuk mencegah fluktuasi suhu. Fluktuasi suhu lebih dari 2 °C dalam ruang penyimpanan beku harus dicegah.

3. Suhu ruang penyimpanan beku harus dipelihara dan dicatat secara periodik. Perlakuan dengan hati-hati harus dilakukan untuk meletakkan elemen yang peka dari alat pencatat dalam suatu proses. Dengan demikian, hasil pembacaan yang didapat akan menunjukkan suhu ruang penyimpanan beku yang sebenarnya.
4. Pemasukan udara dari luar ke dalam ruang penyimpanan beku harus dibatasi sekecil mungkin. Oleh karena itu, ruang penyimpanan beku jangan sering dibuka. Udara yang mengalir melalui pintu harus dicegah dengan menggunakan *air lock chamber* (ruangan pengurung udara), *self closing shutter* (tabir penutup sendiri), atau *plastic curtain* (plastik penutup ruang penyimpanan beku yang berfungsi menghalangi masuknya udara luar pada saat pintu ruang penyimpanan beku dibuka).
5. Permukaan pipa pendingin ruang penyimpanan beku harus dilelehkan secara periodik atau di-*defrost*. Hal ini bertujuan agar bunga-bunga es dapat meleleh, sehingga tidak menghambat atau mengganggu proses penyimpanan udang yang akan datang berikutnya.
6. Ruang penyimpanan beku harus bebas dari bau dan harus selalu dipelihara dalam kondisi higiene yang baik.
7. Produk harus disusun dengan baik dalam ruang penyimpanan beku. Agar selalu ada ruangan untuk udara dingin yang beredar sepanjang dinding dan untuk mendukung sirkulasi udara yang baik, ruang penyimpanan beku sebaiknya menggunakan rak-rak penyangga untuk meletakkan produk. Rak penyangga juga akan melindungi kemasan produk dari kerusakan karena beban kemasan di atasnya.
8. Produk yang paling lama disimpan harus didistribusikan paling awal (FIFO atau *First In First Out*). (Purwaningsih, 1995)

2.3.3.2. Pembekuan Udang

Pada prinsipnya pembekuan udang merupakan salah satu cara memperlambat terjadinya proses penurunan mutu – baik secara autolisis, bakteriologis, atau oksidasi – dengan suhu dingin.

Walaupun dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta memperlambat reaksi kimia dan aktivitas enzim, pembekuan bukanlah cara untuk mensterilkan udang. Oleh karena itu, sesudah udang dibekukan dan disimpan dalam *cold storage* (ruang penyimpanan beku), tidak akan lepas begitu saja dari proses penurunan mutu. Proses penurunan mutu udang disebabkan oleh faktor-faktor yang berasal dari badan udang itu sendiri dan faktor lingkungan.

Menurut Purwaningsih (1995:20), proses penurunan mutu udang disebabkan oleh hal-hal berikut ini :

1. Autolisis

Penurunan secara autolisis adalah suatu proses penurunan mutu yang terjadi karena kegiatan enzim dalam tubuh udang yang tidak terkendali, sehingga senyawa kimia pada jaringan tubuh yang telah mati terurai secara kimia. Enzim dalam tubuh udang tetap bekerja walaupun disimpan pada suhu -40°C , tubuh udang tetap mengalami perubahan secara enzimatik. Penurunan mutu ditandai dengan rasa, warna, tekstur, dan rupa yang berubah. Cara mengatasinya adalah membekukan udang tanpa kepala karena pada bagian ini banyak terdapat enzim, terutama yang berhubungan dengan pencernaan.

2. Denaturasi protein

Terjadi karena protein pada tubuh udang mengalami perubahan menjahui sifat asli protein. Pada suhu -20°C denaturasi sangat kecil dan pada suhu -40°C denaturasi menjadi minimal.

3. Bakteriologis

Penurunan mutu secara bakteriologis adalah suatu proses penurunan mutu yang terjadi karena adanya kegiatan bakteri yang berasal dari selaput lendir dari permukaan tubuh, insang, dan saluran pencernaan. Penurunan mutu ini mengakibatkan daging udang berbau busuk. Aktivitas bakteri baru berhenti pada suhu $-7,5^{\circ}\text{C}$ dan bakteri tidak berkembang pada suhu -20°C ke bawah.

Cara mengatasinya adalah dengan membekukan udang tanpa kepala karena banyak bakteri yang terdapat pada bagian ini.

4. Oksidasi

Penurunan mutu secara oksidasi biasanya terjadi pada udang yang kandungan lemaknya tinggi dan produk yang dibekukan secara individual atau produk kupas (*peeled*). Lemak udang akan dioksidasi oleh oksigen yang berada di udara sehingga menimbulkan bau dan rasa tengik. Cara mengatasinya dengan *glazing* (memberi lapisan es tipis pada produk) dan pengemasan yang baik.

5. Dehidrasi

Produk udang beku akan mengalami proses dehidrasi (kekeringan) karena adanya perpindahan panas yang membawa uap air dari produk ke arah evaporator sehingga produk menjadi kering dan berwarna coklat. Cara mengatasinya adalah dengan *glazing*.

Dengan diketahuinya penurunan mutu pada udang, diharapkan penanganan terhadap produk dapat dilakukan dengan lebih baik. Adapun tujuan dari proses pembekuan adalah mempertahankan sifat-sifat alami dari udang sehingga tetap segar setelah di-*thawing* (pelelehan atau pencairan udang sebelum produk dimasak). Pembekuan udang pada prinsipnya hanya mencegah kerusakan produk lebih lanjut, bukan mengurangi kerusakan produk yang akan dibekukan.

2.3.3.3. *Thawing* Udang

Udang yang disimpan di dalam *freezer* sebelum digunakan untuk diolah, harus dicairkan terlebih dahulu dengan tujuan proses pemasakan sempurna dan menghasilkan kualitas dan cita rasa yang tinggi. Untuk mencairkan udang yang masih dalam keadaan beku ini bisa digunakan berbagai cara, yaitu:

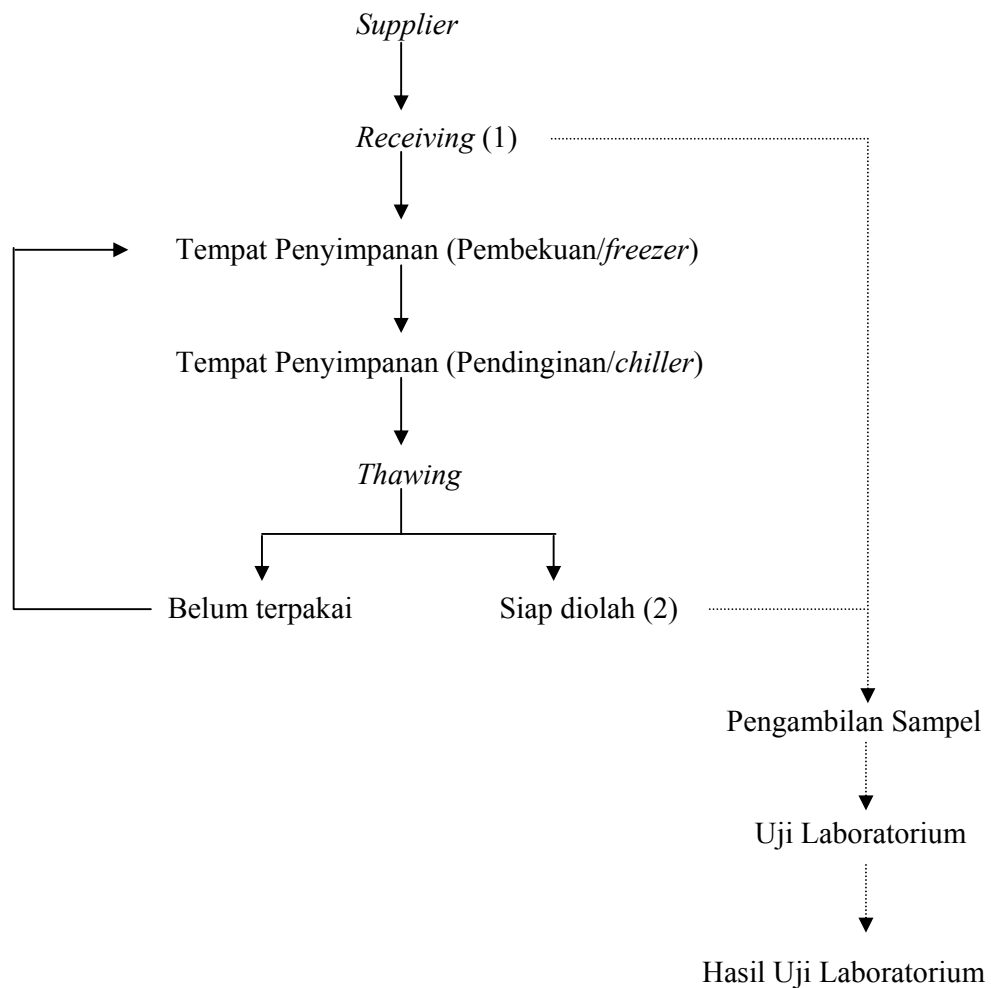
- a. Udang yang akan diolah dikeluarkan dari *freezer* dengan suhu -18°C dan disimpan ke dalam *chiller* dengan suhu 3°C .
- b. Udang yang dikeluarkan dari *freezer* dimasukkan ke dalam *container* yang berlubang dan diletakkan di bawah air mengalir sampai udang tersebut mencair. Proses ini dilakukan dengan kondisi udang masih dikemas.
- c. Udang yang dikeluarkan dari *freezer* diletakkan pada suhu ruangan dan diamkan hingga udang windu tersebut mencair.

Semua cara ini bisa digunakan menurut kebutuhannya. Jika udang tersebut akan segera diolah maka udang dapat *dithawing* dengan cara diletakkan di bawah air mengalir. Atau jika udang akan diolah keesokan harinya maka satu hari sebelumnya udang bisa dipindahkan ke dalam *chiller*.

2.4. Hipotesis

Penulis memperkirakan tingkat sanitasi dan higiene pada sistem kontrol bahan pokok udang windu di Sarkies *Seafood Restaurant*, Mandarin Oriental Hotel Majapahit Surabaya telah memenuhi standar; karena udang windu yang digunakan adalah udang windu yang dipesan dari pemasok udang (*supplier*) yang telah memenuhi standar yang telah ditetapkan dan ditangani oleh staf yang ahli di bidangnya.

2.5. Kerangka Pemikiran



Keterangan :

1. Pengambilan sampel dilakukan pada saat udang windu baru saja diterima dari *supplier* oleh pihak penerimaan barang (*receiving*).
2. Pengambilan sampel dilakukan pada saat udang windu telah siap untuk diolah.