**BAB II**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **Dasar Teori**
2. Nugget Lele

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2002) pada SNI 01-6638-2002 mendefinisikan nuggetayam sebagai produk olahan ayam yang dicetak, dimasak, dibuat dari campuran daging ayam giling yang diberi bahan pelapis dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Sedangkan menurut Adawyah (2007), nugget adalah sejenis makanan yang dibuat dari daging giling atau daging cacah yang diberi bumbu dan dibentuk dalam cetakan tertentu kemudian dikukus, dipotong-potong sesuai ukuran, dipanir, dibekukan dan sebelum dikonsumsi dilakukan penggorengan.

Nugget lele tentunya terbuat dari bahan dasar ikan lele. Selain itu, diperlukan pula tepung terigu, telur ayam, gula pasir, air, garam, susu cair, merica bubuk, bawang putih, dan penyedap rasa. Lalu dilumuri dengan campuran tepung roti dan telur atau disebut juga *coating*. *Coating* adalah tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpangan*.*

Adapun dalam SNI 01-6638-2002 ditetapkan pula persayaratan nugget yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 : Persyaratan *Nugget* Ayam (BSN, 2002)

|  |  |
| --- | --- |
| **Jenis Uji** | **Persyaratan** |
| Keadaan   * Aroma * Rasa * Tekstur | Normal  Normal  Normal |
| Air (%, b/b) | Maksimal 60 |
| Protein (%, b/b) | Minimal 12 |
| Lemak (%, b/b) | Maksimal 20 |
| Karbohidrat (%, b/b) | Maksimal 25 |

Sumber: BSN (2002)

1. Ikan Lele

Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*)termasuk ke dalam filum Chordata, kelas Pisces, subkelas Teleostei, ordo Ostariophysi, subordo Siluroidea, dan genus Clarias. Beberapa literatur menyebutkan lele dumbo merupakan hasil perkawinan silang dua spesies, yaitu antara lele betina *Clarias fuscus* dari Taiwan dan lele jantan *Clarias mossambicus* dari Afrika. Lele dumbo memiliki ukuran yang besar, sehingga dikenal sebagai *king catfish*. Ikan lele yang banyak dibudidayakan dan dijumpai dipasaran saat ini adalah lele dumbo (*Clarias gariepinus*) (budiboga dalam blogspot.com).



Gambar 1. Morfologi ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

Lele dumbo memiliki bentuk tubuh memanjang, agak bulat, kepala gepeng, tidak bersisik, mulut besar, warna kelabu sampai hitam. Di sekitar mulut terdapat bagian nasal, maksila, mandibula luar dan mandibula dalam, masing-masing terdapat sepasang kumis. Hanya kumis bagian mandibula yang dapat digerakkan untuk meraba makanannya. Kulit lele dumbo berlendir tidak bersisik, berwarna hitam pada bagian punggung (*dorsal*) dan bagian samping (*lateral*). Sirip punggung, sirip ekor, dan sirip dubur merupakan sirip tunggal, sedangkan sirip perut dan sirip dada merupakan sirip ganda. Pada sirip dada terdapat duri yang keras dan runcing yang disebut patil. Patil lele dumbo tidak beracun (Suyanto, 2007).

Ikan lele adalah jenis ikan air tawar yang mudah ditemukan di pasaran, kandungan proteinnya mencapai 18,53%; kadar air 75,54% dan kandungan lemaknya 3,48% (Adawyah, 2007). Dilihat dari komposisi gizinya ikan lele juga kaya fosfor. Nilai fosfor pada ikan lele lebih tinggi daripada nilai fosfor pada telur yang hanya 100 mg. Peran mineral fosfor menempati urutan kedua setelah kalsium (budiboga dalam blogspot.com). Protein ikan adalah protein yang istimewa karena bukan hanya berfungsi sebagai penambah jumlah protein yang dikonsumsi, tetapi juga sebagai pelengkap mutu protein dalam menu. Komposisi gizi ikan lele disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2 : Komposisi gizi ikan lele

|  |  |
| --- | --- |
| **Zat Gizi** | **Kandungan** |
| Protein (%) | 17,7 |
| Lemak (%) | 4,8 |
| Mineral (%) | 1,2 |
| Air (%) | 76 |
| Karbohidrat (%) | 0,3 |

Sumber: budiboga dalam blogspot.com

Ikan merupakan bahan pangan yang mudah rusak dan busuk bila tidak langsung dikonsumsi. Dalam waktu 6-7 jam sesudah ikan mati, akan mulai membusuk akibat bakteri atau autolisis sehingga penanganan ikan merupakan bagian penting karena dapat mempengaruhi mutu. Hal ini perlu diperhatikan karena ikan mempunyai kadar air yang tinggi (80%) dan pH-nya mendekati netral sehingga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pembusuk maupun mikroorganisme lain. Ikan yang mudah membusuk menyebabkan nilai gizi menurun (Buckle (1987) dalam Halimah, 2008). Ciri – ciri ikan segar dan ikan yang mulai membusuk dapat dilihat pada tabel 3.

Menurut Chamidah, Lele *dumbo* sebagai salah satu jenis ikan sudah dikenal masyarakat Indonesia mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan dengan ikan lele lokal, seperti pertumbuhannya yang cepat, proporsi daging yang bisa dimakan lebih banyak dan kandungan gizinya tinggi. Namun kadang kurang dapat diterima konsumen apabila disajikan dalam bentuk utuh, terutama yang berukuran besar, selain rasa dagingnya semakin hambar. Hal ini bisa diatasi dengan rekayasa teknologi sebagai salah satu upaya diversifikasi pangan. Adapun salah satu alternatif pengolahan lele dumbo sebagai upaya diversifikasi pangan dan memperpanjang masa simpan produk lele adalah diolah menjadi nugget.

Tabel 3 : Ciri-Ciri Ikan Segar dan Ikan yang Mulai Membusuk

|  |  |
| --- | --- |
| **Ikan segar** | **Ikan mulai busuk** |
| Kulit   1. Warna kulit terang dan jernih 2. Kulit masih kuat membungkus tubuh, tidak mudah sobek, terutama bagian perut 3. Warna-warna khusus yang masih ada terlihat jelas | 1. Kulit berwarna suram, pucat dan berlendir banyak 2. Kulit mulai terlihat mengendur di beberapa tempat tertentu 3. Kulit mudah sobek dan warna-warna khusus sudah hilang |
| Mata  Mata tampak terang, jernih, menonjol dan cembung | Tampak suram, tenggelam dan berkerut |
| Insang   1. Insang berwarna merah sampai merah tua, terang dan lamella insang terpisah 2. Insang tertutup oleh lendir berwarna terang dan berbau segar seperti bau ikan | 1. Insang berwarna cokelat suram atau abu-abu dan lamella insang berdempetan 2. Lendir insang keruh dan berbau asam menusuk hidung |
| Daging   1. Daging kenyal, menandakan rigormatis masih berlangsung 2. Daging dan bagian tubuh lain berbau segar 3. Bila daging ditekan dengan jari tidak tampak bekas lekukan 4. Daging melekat pada tulang 5. Daging perut utuh dan kenyal 6. Warna daging putih | 1. Daging lunak, menandakan rigormatis telah selesai 2. Daging dan bagian tubuh lain mulai membusuk 3. Bila ditekan dengan jari tampak bekas lekukan 4. Daging mudah lepas dari tulang 5. Daging lembek dan isi perut sering keluar 6. Daging berwarna kuning kemerah-merahan terutama di sekitar tulang punggung |
| Bila ditaruh dalam air  Ikan segar akan tenggelam | Ikan yang sudah sangat membusuk akan mengapung dalam air |
| Pemilihan ikan   1. Ikan yang dibeli adalah dalam keadaan hidup dan dijual tanpa pendinginan 2. Ikan yang segar disimpan dalam suhu 40C atau kurang | |

Sumber : Adawyah (2007)

1. Bahan Pengisi

Menurut Afrisanti (2010), bahan pengisi merupakan sumber pati. Bahan pengisi ditambahkan dalam produk restrukturisasi untuk menambah bobot produk dengan mensubstitusi sebagian daging sehingga biaya dapat ditekan. Fungsi lain dari bahan pengisi adalah membantu meningkatkan volume produk. Pati terdiri atas dua fraksi yang dapat terpisah dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi yang tidak terlarut disebut amilopektin. Fraksi amilosa berperan penting dalam stabilitas gel, karena sifat hidrasi amilosa dalam pati yang dapat mengikat molekul air dan kemudian membentuk massa yang elastis. Stabilitas ini dapat hilang dengan penambahan air yang berlebihan. Bahan pengisi yang umum digunakan pada pembuatan nuggetadalah tepung terigu. Adapun ciri-ciri tepung yang baik menurut Depkes (2004):

1. Butiran kering dan tidak lembab/basah.
2. Warna aslinya tidak berubah karena jamur atau kapang
3. Tidak mengandung kutu atau serangga
4. Masih dalam kemasan pabrik.
5. Bahan Pengikat

Bahan pengikat memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dan dapat meningkatkan emulsifikasi lemak dibandingkan dengan bahan pengisi. Bahan pengikat dalam adonan emulsi dapat berfungsi sebagai bahan pengemulsi. Bahan pengikat juga berfungsi mengurangi penyusutan pada waktu pengolahan dan meningkatkan daya ikat air. Pengikat terdiri menurut asalnya bahan dari bahan pengikat yang berasal dari hewan dan tumbuhan. Bahan pengikat hewani antara lain susu kental manis dan telur ayam. Adapun ciri-ciri telur ayam yang baik (Depkes RI, 2004):

1. Tampak bersih dan kuat
2. Tidak pecah, retak dan bocor
3. Tidak terdapat noda atau kotoran pada kulit
4. Mempunyai lapisan zat tepung pada permukaan kulit
5. Kulit telur kering dan tidak basah akibat dicuci
6. Dikocok tidak kopyor (koclak)
7. Bila diteropong terlihat terang dan bersih
8. Telur yang baik adalah telur yang diambil langsung dari kandang tanpa perlakuan tambahan seperti dilap atau pembersihan karena akan mempercepat pembusukan.

Sedangkan ciri – ciri susu kental manis yang baik:

1. Warna putih susu dan kental
2. Cairannya konstan dan tidak menggumpal
3. Aroma khas susu, tidak bau asam, tengik atau bau amis
4. Berat jenis lebih tinggi dari air (di atas 1,0)
5. Kalau dituang dari gelas masih menempel di dinding gelas
6. Kalau dimasak akan terbentuk lapisan busa lemak
7. Bebas dari kotoran fisik, seperti debu.
8. Bumbu-bumbu

Bumbu-bumbu adalah bahan yang sengaja ditambahkan dan berguna untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaan, memantapkan bentuk dan rupa produk. Pembuatan nuggetmemerlukan bahan pembantu yaitu garam, gula, bawang putih dan merica (Aswar, 1995).

Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa dan bahan pengawet. Penggunaan garam tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan terjadinya penggumpalan (*salting out*) dan rasa produk menjadi asin. Garam bisa terdapat secara alamiah dalam makanan atau ditambahkan pada waktu pengolahan dan penyajian makanan. Makanan yang mengandung kurang dari 0,3% garam akan terasa hambar dan tidak disukai. Konsentrasi garam yang ditambahkan biasanya berkisar 2 sampai 3% dari berat daging yang digunakan (Aswar, 1995). Pemakaian gula dan bumbu dapat memperbaiki rasa dan aroma produk yang dihasilkan. Pemberian gula dapat mempengaruhi aroma dan tekstur daging serta mampu menetralisir garam yang berlebihan.

Bawang putih (*Allium sativum L.)* berfungsi sebagai penambah aroma serta untuk meningkatkan cita rasa produk. Bawang putih merupakan bahan alami yang ditambahkan ke dalam bahan makanan guna meningkatkan selera makan serta untuk meningkatkan daya awet bahan makanan (bersifat *fungistotik* dan *fungisidal*). Bau yang khas dari bawang putih berasal dari minyak *volatil* yang mengandung komponen sulfur.

Merica atau lada (*Paperningrum*) termasuk divisi *Spermathophyta* yang sering ditambahkan dalam bahan pangan. Tujuan penambahan merica adalah sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan. Lada sangat digemari karena memiliki dua sifat penting yaitu rasa pedas dan aroma khas. Rasa pedas merica disebabkan oleh adanya zat piperin dan piperanin, serta *chavicia* yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan alkaloida.

Menurut Depkes RI (2004), pemilihan bumbu yang berupa bawang putih dan biji-bijian yang baik adalah sebagai berikut:

1. Kering, isi penuh (tidak keriput dan warna mengkilap)
2. Permukaannya baik, tidak ada noda karena rusak dan jamuran
3. Biji tidak berlubang-lubang.
4. Tidak tercium bau lain selain bau khas biji yang bersangkutan
5. Tidak tumbuh tunas
6. Biji yang baik akan tenggelam bila dimasukkan dalam air
7. Bebas dari kotoran dan debu

Penyedap rasa ditambahkan sebagai penguat rasa pada nugget. Menurut WHO, asupan MSG per hari sebaiknya sekitar 0–120 mg/kg berat badan. Hal ini merupakan batas maksimal penggunaan penyedap rasa dalam pengolahan makanan.

1. Tepung roti

Menurut Afrisanti (2010), pelumuran tepung roti (*breading*) merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang lain. *Coating* adalah tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpangan*. Breading* dapat membuat produk menjadi renyah, enak dan lezat.

Nugget termasuk salah satu produk yang pembuatannya menggunakan *batter* dan *breaking*. *Batter* yang digunakan dalam pembuatan nugget berupa tepung halus dan berwarna putih, bersih dan tidak mengandung benda-benda asing. Tepung roti yang segar, yaitu berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing. Tepung roti yang digunakan terbuat dari roti yang dikeringkan dan dihaluskan sehingga terbentuk serpihan. Tepung roti harus segar, berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing (BSN, 2002).

1. Air

Air yang ditambahkan ke dalam adonan nuggetpada waktu penggilingan daging dalam fase cair. Air penting untuk adonan yang baik dan untuk mempertahankan temperatur selama pendinginan adonan. Air selain berfungsi sebagai fase pendispersi dalam emulsi daging, juga berfungsi untuk melarutkan protein sarkoplasma dan sebagai pelarut garam yang akan melarutkan protein myofibril (Afrisanti, 2010).

1. Pengolahan bahan pangan

Pengolahan bahan pangan bertujuan untuk mengawetkan, mengemas dan menyimpan. Selama pengolahan bahan pangan, kerusakan zat gizi terjadi secara berangsur-angsur. Perubahan zat gizi ini dapat terjadi sebelumnya, selama dan sesudah pengolahan (Karmas, 1989 dalam Erawaty (2001)).

Pengolahan pangan yang memanfaatkan panas merupakan salah satu cara paling penting yang telah dikembangkan untuk memperpanjang umur simpan bahan pangan dan meningkatkan kelezatan makanan. Proses pemanasan yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan adalah pengukusan, pasteurisasi dan sterilisasi. Sedangkan proses yang bertujuan untuk meningkatkan kelezatan makanan adalah pemasakan.

1. Pembuatan adonan

Pembuatan adoan dilakukan dengan cara mencampurkan daging ikan lele kukus yang telah dipisahkan dengan durinya dengan bahan pengisi maupun bahan pengikat nugget. Selain itu, pembuatan adonan dilanjutkan dengan penambahan bumbu-bumbu yang diperlukan.

1. Pengukusan

Pengukusan adalah proses pemanasan yang sering diterapkan pada sistem jaringan sebelum pembekuan, pengeringan ataupun pengalengan. Pengukusan berfungsi untuk menginaktifkan enzim yang akan menyebabkan perubahan warna, cita rasa atau nilai gizi yang tidak dikehendaki selama penyimpanan. Tujuan utama pengukusan adalah mengurangi kadar air dalam bahan baku sehingga tekstur bahan menjadi kompak (Harris dan Karmas, 1989 dalam Afrisanti (2010)).

Pengukusan dapat menyebabkan terjadinya pengembangan granula-granula pati yang biasa disebut gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa pengembangan granula pati sehingga granula tersebut tidak dapat kembali seperti keadaan semula (Winarno, 1997). Mekanisasi gelatinisasi, diawali oleh granula pati akan menyerap air yang akan memecah kristal amilosa dan akan memutuskan ikatan-ikatan struktur heliks dari molekul tersebut. Penambahan air dan pemanasan akan menyebabkan amilosa berdifusi keluar granula, sehingga granula tersebut hanya mengandung sebagian amilopektin dan akan pecah membentuk suatu matriks dengan amilosa yang disebut gel (Winarno, 1997 dalam Afrisanti (2010)). Jadi, mengukus pada dasarnya membuat bahan makanan menjadi masak dengan uap air yang mendidih. Dalam pembuatan nugget lele, memerlukan pengukusan sebanyak 2 kali, yaitu pengukusan lele dan pengukusan adonan nugget.

1. Pengemasan

Pengemasan bertujuan untuk mencegah kebusukan, memudahkan dalam transportasi, penyimpanan, pengawasan mutu, dan membuat produk menjadi lebih menarik. Kerusakan yang terjadi dalam bahan pangan dapat terjadi secara spontan dan hal ini sering disebabkan oleh pengaruh keadaan dari luar. Pengemasan juga digunakan untuk membatasi antara bahan pangan dengan keadaan sekelilingnya untuk menunda proses kerusakan dalam jangka waktu tertentu.

Salah satu jenis plastik yang digunakan sebagai bahan pengemas adalah plastik polietilen. Polietilen adalah plastik yang banyak digunakan dalam industri karena sifat-sifatnya mudah dibentuk, tahan terhadap berbagai bahan kimia, penampakannya jernih dan mudah digunakan untuk dilaminasi.

1. Pembekuan

Menurut Saripah (2008 dalam software-komputer.blogspot.com), pembekuan atau freezing adalah penyimpanan di bawah titik beku bahan, jadi bahan disimpan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu -120C sampai -240C. Pada suhu ini, bakteri tidak dapat tumbuh sama sekali. Jumlah mikroba yang terdapat pada produk yang dibekukan tergantung pada penanganan atau perlakuan-perlakuan yang diberikan sebelum pembekuan karena pada kenyataannya mikroba banyak berasal dari bahan baku.

Berdasarkan kecepatannya, pembekuan dibagi menjadi 2 yaitu pembekuan cepat dan pembekuan lambat. Pembekuan cepat adalah proses penurunan suhu bahan pangan sampai melampaui zona pembekuan kristal maksimum dalam waktu 30 menit atau kurang, yang dapat dilakukan dengan cara persinggungan dengan plat dalam ruang pembekuan. Sedangkan pembekuan lambat adalah penurunan suhu bahan pangan sampai melampaui zona pembekuan kristal maksimum dalam waktu lebih dari 30 menit (Materi Kuliah Makmin C, 2010).

Pengaruh pembekuan terhadap makanan antara lain penurunan suhu dapat mengakibatkan penurunan proses kimia, mikrobiologi dan biokimia yang berkaitan dengan kerusakan dan pembusukan. Selain itu, pada suhu kurang dari 00C, air akan membeku kemudian terbentuk kristal es. Kristal es yang besar dan tajam akan merusak tekstur dan sifat pangan, tetapi di lain pihak, kristal es dapat mereduksi atau mengurangi jumlah mikroba.

Penggunaan suhu rendah dalam pengawetan makanan tidak dapat mematikan bakteri, sehingga pada waktu produk beku dikeluarkan dan dibiarkan mencair kembali, maka pertumbuhan dan perkembangan mikroba dapat berlangsung dengan cepat (Saripah, 2008).

Kerusakan-kerusakan yang dapat terjadi dengan penggunaan suhu rendah antara lain *chilling injury* (contoh: pertukaran bau atau aroma); kerusakan oleh bahan pendingin atau refrigeran dapat menyebabkan perubahan warna pada bagian luar bahan yang dibekukan; *freeze burn* (disebabkan oleh sublimasi setempat kristal-kristal es melalui jaringan permukaan sehingga terjadilah ruangan-ruangan kecil yang berisi udara yang akan mengakibatkan perubahan warna pada bahan yang dibekukan ; serta denaturasi protein (ditandai dengan perubahan tekstur, rasa dan bau).

1. Penggorengan

Penggorengan merupakan proses termal yang umum dilakukan orang dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar berwarna coklat keemasan. Warna yang muncul disebabkan karena reaksi pencoklatan (Ketaren, 1986).

Reaksi pencoklatanterjadi antara protein, asam amino, dan amin dengan gula, aldehida dan keton, yang merupakan penyebab terjadinya pencoklatan selama pemanasan atau penyimpanan dalam waktu yang lama pada bahan pangan berprotein. Mekanisme reaksi pencoklatan ini diawali dengan adanya reaksi antara gugus karbonil dari gula pereduksi dengan gugus amino bebas dari protein atau asam amino dengan adanya pemanasan akan menghasilkan pigmen-pigmen melanoidin yang berwarna coklat (Harrell dan Carpenter, 1977).

Menurut Erawaty (2001), menggoreng ditandai dengan terjadinya proses dehidrasi permukaan, pengerasan bentuk dan reaksi pencoklatan (*browning*) bila selesai digoreng dan diletakkan pada lingkungan kering. Rasa produk yang digoreng menjadi gurih. *Deep fat frying* merupakan nama lain dari menggoreng produk di dalam minyak. Suhu minyak goreng akan mencapai 1800C, lalu digoreng dalam waktu 3 menit. Suhu penggorengan mempengaruhi penampakan, flavor, lemak yang terserap, stabilitas penyimpanan dan faktor ekonomi.

1. Mikroorganisme Penyebab Kerusakan Makanan

Mikroorganisme dapat hidup hampir di semua tempat, baik air, tanah, udara maupun di tempat lainnya dan mampu bertahan pada berbagai lingungan baik pada suhu, tekanan, pH, tingkat osmosis (larutan gula dan garam) serta kadar air yang ekstrim. Mikroorganisme adalah organisme yang ukurannya sangat kecil dan tidak dapat terlihat secara kasat mata, tetapi harus menggunakan alat yaitu mikroskup. Mikroorganisme penyebab kerusakan makanan adalah bakteri, jamur dan khamir (Adawyah, 2007).

1. Bakteri

Bakteri adalah mikroorganisme satu sel berkembang biak dengan cara membelah diri dan hidup pada bahan yang memiliki Aw yang tinggi. Bakteri ada yang bersifat aerob, anaerob dan ada yang bersifat patogen. Penyakit pada manusia yang disebabkan oleh bakteri yang berasal dari makanan disebut *food born diseases*. Penyakit tersebut ada karena bakteri berkembangbiak didalam alat pencernaan yang kemudian menimbulkan kejang, mencret dan dalam keadaan yang parah dapat terjadi keracunan darah. Contoh bakteri patogen antara lain *Coliform, Compylobakter* dan *Salmonella*. Sedangkan penyakit yang disebabkan oleh toksin yang terdapat dalam makanan antara lain bakteri *Staphylococcus* dan *Clostridium botulinum*.

Apabila bakteri berada pada kondisi yang cocok, pertumbuhan reproduksi bakteri dapat terlaksana antara lain dapat membelah diri setiap 20-30 menit (Kumpulan Modul Kursus Higiene Sanitasi Makanan dan Minuman, 2004).

1. Kapang

Kapang adalah mikroorganisme yang memiliki pertumbuhan khas membentuk hifa kapas dan biasanya terlihat pada koran basah, nasi, atau roti yang sudah lama. Kapang adalah mikroorganisme multiseluler terdiri dari banyak sel tergabung menjadi satu. Pertumbuhan kapang pada awal sangat lambat karena ditekan oleh pertumbuhan bakteri dan khamir, tetapi jika stabil laju pertumbuhannya akan berlangsung sangat cepat. Pada umumnya, kapang tumbuh pada kisaran Aw rendah dan sebagian kapang membantu dalam proses pengolahan tape, oncom dan sebagainya.

1. Khamir

Khamir dalah mikroorganisme bersel tunggal dengan ukuran antara 5 dan 50 mikron. Biasanya berukuran 5 sampai 10 kali lebih besar dari bakteri dan berbentuk lonjong seperti buah lemon dan melakukan proses reproduksi dengan cara bertunas atau pembelahan sel.

1. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan Menurut SNI 7388:2009

Cemaran adalah bahan kimia, fisik, biologis yang keberadaanya dalam pangan pada batas tertentu dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan. Sedangkan mikroba adalah makhluk hidup sederhana yang terbentuk dari satu atau beberapa sel yang hanya dapat dilihat dengan bantuan suatu peralatan khusus (mikroskup) mencakup virus, bakteri, mikro alga, protozoa, khamir dan kapang.

Cemaran mikroba merupakan mikroba yang keberadaannya dalam pangan pada batas tertentu dapat menimbulkan risiko terhadap kesehatan. Sedangkan batas maksimum, secara kuantitatif dinyatakan sebagai jumlah maksimum mikroba yang diijinkan terdapat dalam pangan dinyatakan dalam angka atau jumlah koloni per satuan berat atau volume, dan secara kualitatif dinyatakan sebagai negatif per satuan berat atau volume tertentu.

Angka Paling Mungkin (APM) atau *Most Probable Number* (MPN) adalah angka perkiraan (per ml/ per gram atau 100 ml/100 gram) mikroba yang ada dalam contoh, berdasarkan pada keberadaanya dalam alikuot replikat yang disiapkan melalui pengenceran desimal. Angka Lempeng Total (ALT) atau *Total Plate Count* (TPC) adalah jumlah mikroba aerob mesofilik per gram atau per mililiter contoh yang ditentukan melalui metode standar.

Daging olahan dan daging ayam olahan (bakso, sosis, naget, burger) mempunyai Angka Lempeng Total (300C, 72 jam) maksimal sebesar 1 x 105 koloni per gram. Angka Paling Mungkin koliform 10 per gram. Ikan, fillet ikan dan produk perikanan meliputi moluska, krustase dan ekinodermata berlapis tepung yang dibekukan mempunyai Angka Lempeng Total (300C, 72 jam) maksimal sebesar 5 x 105 koloni per gram. Angka Paling Mungkin *Escherichia coli* sebanyak < 3 per gram.

1. Uji Angka Kuman Makanan

Bakteri mengkonsumsi makanan untuk sumber energi dan untuk pertumbuhan sel. Sebuah bakteri menyerap makanan melalui dinding sel. Untuk itu mereka memerlukan kondisi lingkungan yang cocok. Salah satu faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah suhu. Bakteri tumbuh dalam batas-batas tertentu. Mereka digolongkan dalam beberapa grup, tergantung dari batas suhu yang mereka sukai.

* 1. Psychrophilic : bakteri yang menyukai suhu dingin. Batas suhu pertumbuhan antara -15-20°C. Suhu optimum 25-37°C,
  2. Psychrotop : suhu -5°C-45°C, optimum antara 25-37°C.
  3. Mesophilic : bakteri yang menyukai suhu pertengahan. Batas suhu pertumbuhan antara -5-45°C. Suhu optimum 20-30°C.
  4. Thermophilic : bakteri yang menyukai suhu panas. Batas suhu pertumbuhan antara 40-80°C. Suhu optimum antara 40-55°C.
  5. Thermotrof : suhu 15-50°C (Kumpulan Modul Kursus Hygiene Sanitasi Makanan dan minuman, 2004).

Angka kuman atau angka lempeng total adalah jumlah bakteri mesofil dalam 1 (satu) ml atau 1 (satu) gram sampel makanan yang diperiksa. Angka kuman juga dapat diartikan sebagai angka yang menunjukan adanya mikroorganisme phatogen atau non phatogen menurut penamatan secara visual atau dengan kaca pembesar pada media penanaman yang diperiksa, kemudian dihitung berdasarkan lempeng dasar untuk standar tes terhadap bakteri. Dasar pengujian adalah koloni bakteri aerob setelah ditanam pada media yang sesuai dan dieramkan selama 48 jam, dengan suhu 37 °C untuk bakteri mesofil dan 55 °C untuk bakteri thermofil (Sumarno,1991).

1. Mutu Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian secara subyektif yaitu suatu pengujian penerimaan selera makanan (*acceptance*) yang didasarkan atas pengujian kegemaran (*preference*) dan analisa pembeda (*difference analysis*). Mutu organoleptik didasarkan pada kegiatan penguji (panelis) yang pekerjaannya mengamati, menguji, dan menilai secara organoleptik (Winarno, 2004).

Menurut Soekarno (1982), penilaian organoleptik yang digunakan untuk perbaikan produk dan menetapkan batas waktu penyimpanan nugget lele adalah uji pembedaan dengan metode uji pasangan. Hal ini dikarenakan hanya ada dua contoh yang disajikan secara bersamaan dengan kode yang berlainan.

Adapun karakteristik pengujian organoleptik sebagai berikut:

1. Pengujian cenderung melakukan penilaian berdasarkan kesukaan
2. Pengujian tanpa latihan sebelumnya
3. Pengujian umumnya tidak melakukan penginderaan berdasarkan kemampuan dalam uji indera
4. Pengujian dilakukan di tempat terbuka

Sifat mutu produk pangan banyak ditemukan seperti rasa enak (sangat enak, enak, tidak enak), tekstur (pulen dan lunak), dan aroma. Sifat mutu produk yang hanya dapat diukur atau dinilai dengan uji atau penilaian organoleptik disebut sifat mutu organoleptik. Mutu organoleptik meliputi warna, bau, rasa, dan tekstur. Penilaian organoleptik dengan skala laboratorium.

1. Warna

Warna bukanlah suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang karena adanya rangsangan dari seberkas sinar yang merangsang alat indera mata atau retina mata yang dapat menghasilkan kesan (Winarno, 1993).

1. Aroma (bau)

Aroma berkaitan dengan cita rasa dan merupakan faktor yang menentukan untuk memutuskan apa yang akan masuk ke dalam mulut. Sesuatu yang dapat dideteksi oleh indera pembau.

1. Rasa

Rasa ungkapan faktor utama dalam penilaian inderawi. Pada bahan pangan rasa pada umumnya tidak hanya terdiri dari satu rasa saja, tapi merupakan gabungan berbagai macam rasa secara terpadu sehingga dapat menimbulkan cita rasa secara utuh.

1. Tekstur

Keadaan suatu bahan dilihat dari keras lunaknya, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah, dan ditelan) ataupun perabaan jari. Tekstur sangat mentukan citra makanan, ciri yang paling sering diadu adalah kehalusan dan kandungan air (Deman, 1997).

1. Panelis

Menurut Soekarno (1982), suatu penilaian organoleptik diperlukan panel. Penilaian mutu atau analisis sifat-sifat sensorik suatu komoditi panel bertindak sebagai instrumen atau alat. Alat ini terdiri dari orang atau kelompok orang yang disebut panel yang bertugas menilai sifat atau mutu benda berdasarkan kesan subyektif. Orang yang menjadi anggota panel disebut panelis. Jadi, penilaian makanan secara panel berdasarkan kesan subyektif panelis dari para panelis dengan prosedur sensorik tertentu yang harus dituruti.

1. Panel pencicip perorangan

Pencicip perorangan juga disebut pencicip tradisional. Pencicip perorangan ini mempunyai kepekaan yang sangat tinggi, jauh melebihi kepekaan rata-rata manusia. Tingkat kepekaan ini diperoleh selain dari pembawaan lahir, juga dari pengalaman dan latihan yang lama. Ketajaman atau kepekaan ini biasanya hanya terhadap satu jenis komoditi.

1. Panel pencicip terbatas

Panel pencicip terbatas terdiri dari 3-5 orang penilai yang memiliki kepekaan tinggi. Orang yang dipilh menjadi anggota panelis ini harus memenuhi syarat-syarat berikut: mempunyai kepekaan yang tinggi terhadap komoditi itu; mengenal cara-cara pengolahan komoditi ini dan tahu peranan bahan dan cara-cara pengolahan serta mengenal pengaruhnya terhadap sifat-sifat komoditi; dan mempunyai pengetahuan dan pengalaman tentang cara-cara penilaian organoleptik.

1. Panel terlatih

Panel terlatih terdiri dari 15-25 orang. Anggota panel ini dilakukan seleksi sebelum dilatih. Panel terlatih juga berfungsi sebagai alat analisis dan pengujian yang dilakukan biasanya terbatas pada kemampuan pembedaan.

1. Panel tak terlatih

Pemilihan panel ini dilakukan bukan terhadap kepekaan calon anggota, tetapi lebih mengutamakan segi sosial, seperti tingkat pendidikan. Panel ini biasanya untuk menguji kesukaan.

1. Panel agak terlatih

Panel ini tidak dipilih menurut prosedur pemilihan panel terlatih, tetapi juga tidak diambil dari orang-orang awam yang tidak mengenal sifat-sifat sensorik dan penilaian organoleptik. Panelis dalam kategori ini mengetahui sifat-sifat sensorik dari contoh yang dinilai karena mendapatkan penjelasan atau sekedar latihan. Jumlah anggota 15-25 orang. Semakin kurang terlatih maka semakin banyak jumlah panelis yang diperlukan.

1. Panel konsumen

Panel konsumen terdiri dari 30 sampai 1000 orang. Pengujian biasanya mengenai uji kesukaan dan dilakukan sebelum pengujian pasar. Anggota panel ini diambil dari sejumlah orang yang di pasar atau dengan cara mendatangi rumah konsumen.

1. *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) Menurut SNI 01-4852 1998

*Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) adalah suatu pendekatan untuk mengenal dan mengukur bahaya yang spesifik sebagai upaya pencegahan dan pengawasan pengolahan makanan untuk menjamin keamanan makanan. HACCP merupakan suatu alat yang dipakai untuk menilai tingkat bahaya, menduga perkiraan risiko dan menetapkan ukuran yang tepat dalam pengawasan, dengan menitikberatkan pada pencegahan dan pengendalian proses dari pada pengujian produk akhir yang biasanya dilakukan dalam cara pengawasan tradisional (Muryoto, 2002).

HACCP dapat diterapkan pada seluruh rantai pangan dari produk primer sampai konsumsi akhir dan penerapannya harus dipedomani dengan bukti secara ilmiah terhadap risiko kesehatan manusia. Selain meningkatkan keamanan pangan, penerapan HACCP dapat memberikan ketentuan lain yang penting. Selanjutnya penerapan sistem HACCP dapat membantu inspeksi oleh lembaga yang berwenang dan memajukan perdagangan internasional melalui peningkatan kepercayaan keamanan pangan.

Prinsip-prinsip sistem HACCP menentukan dasar persyaratan untuk penerapan HACCP, sedangkan pedoman penerapannya ditetapkan sebagai pedoman umum untuk penerapan praktisnya.

Sistem HACCP terdiri dari tujuh prinsip sebagai berikut :

Prinsip 1 : Analisa bahaya.

Prinsip 2 : Menentukan titik kendali kritis.

Prinsip 3 : Menetapkan batas kritis.

Prinsip 4 : Menetapkan sistem pemantauan pengendalian TKK.

Prinsip 5 : Menetapkan tindakan perbaikan yang dilakukan jika hasil pemantauan menunjukkan bahwa suatu titik kendali kritis tertentu tidak dalam kendali.

Prinsip 6 : Menetapkan prosedur verifikasi untuk memastikan bahwa sistem HACCP bekerja secara efektif.

Prinsip 7 : Menetapkan dokumentasi mengenai semua prosedur dan catatan yang sesuai dengan prinsip-prinsip penerapannya.

1. Konsep HACCP

Tujuan dari penerapan HACCP dalam suatu industri pangan adalah untuk mencegah terjadinya bahaya sehingga dapat dipakai sebagai jaminan mutu pangan guna memenuhi tututan konsumen. HACCP bersifat sebagai sistem pengendalian mutu sejak bahan baku dipersiapkan sampai produk akhir diproduksi masal dan didistribusikan. Oleh karena itu dengan diterapkannya sistem HACCP akan mencegah resiko komplain karena adanya bahaya pada suatu produk pangan. Selain itu, HACCP juga dapat berfungsi sebagai promosi perdagangan di era pasar global yang memiliki daya saing kompetitif.

1. Penerapan prinsip-prinsip HACCP
2. Pembentukan Tim HACCP

Operasi pangan harus menjamin bahwa pengetahuan dan keahlian spesifik produk tertentu tersedia untuk pengembangan rencana HACCP yang efektif. Secara optimal, hal tersebut dapat dicapai dengan pembentukan sebuah tim dari berbagai disiplin ilmu. Apabila beberapa keahlian tidak tersedia, diperlukan konsultan dari pihak luar. Adapun lingkup dari program HACCP harus diidentifikasi. Lingkup tersebut harus menggambarkan segmen-segmen mana saja dari rantai pangan tersebut yang terlibat dan penjenjangan secara umum bahaya-bahaya yang dimaksudkan (yaitu meliputi semua jenjang bahaya atau hanya jenjang tertentu).

1. Deskripsi produk

Penjelasan lengkap dari produk harus dibuat termasuk informasi mengenai komposisi, struktur fisika atau kimia termasuk Aw, pH dll, perlakuan-perlakuan statis (seperti perlakuan pemanasan, pembekuan, penggaraman, pengasapan, dll), pengemasan, kondisi penyimpanan dan daya tahan serta metode pendistribusiannya.

1. Identifikasi rencana penggunaan

Rencana penggunaan harus didasarkan pada kegunaan- kegunaan yang diharapkan dari produk oleh konsumen. Ada hal tertentu, kelompok-kelompok populasi yang rentan, seperti menerimaan pangan dari institusi perlu dipertimbangkan.

1. Penyusunan bagan alir

Bagan alir harus disusun oleh tim HACCP. Diagram alir harus memuat segala tahapan operasional produksi. Bila HACCP diterapkan pada suatu operasi tertentu, maka harus dipertimbangkan tahapan sebelum dan sesudah operasi tersebut.

1. Konfirmasi bagan alir di lapangan

Tim HACCP sebagai penyusun bagan alir harus mengkonfirmasikan operasional produksi dengan semua tahapan dan jam operasi serta bilamana perlu mengadakan perubahan diagram alir.

1. Pencatatan semua bahaya potensial yang berkaitan dengan setiap tahapan, pengadaan suatu analisa bahaya dan menyarankan berbagai pengukuran untuk mengendalikan bahaya-bahaya yang teridentifikasi (Lihat prinsip 1).

Tim HACCP harus membuat daftar bahaya yang mungkin terdapat pada tiap tahapan dari produksi utama, pengolahan, manufaktur dan distribusi hingga sampai pada titik konsumen saat konsumsi. Tim HACCP harus mengadakan analisis bahaya untuk mengidentifikasi program HACCP dimana bahaya yang terdapat secara alami karena sifatnya mutlak harus ditiadakan atau dikurangi sehingga batas-batas yang dapat diterima sehingga produksi pangan tersebut dinyatakan aman.

1. Penentuan TKK (CCP) (prinsip 2)

Penentuan TKK digunakan untuk mengendalikan bahaya yang sama mungkin terdapat lebih dari satu TKK pada saat pengendalian dilakukan. Penentuan dari TKK pada sistem HACCP dapat dibantu dengan menggunakan pohon keputusan yang menyatakan pendeatan pemikiran yang logis. Penerapan dari pohon keputusan harus fleksibel, tergantung apakah operasi tersebut produksi, penyembelihan, pengolahan, penyimpanan, distribusi atau lainnya.

Jika suatu bahaya telah teridentifikasi pada suatu tahap dimana pengendalian penting untuk keamanan dan tanpa tindakan pengendalian pada tahap tersebut atau langkah lainnya, maka produk atau proses harus dimodifikasi pada tahap tersebut atau pada tahap sebelum atau sesudahnya untuk memasukkan suatu tindakan pengendalian.

1. Penentuan batas-batas kritis pada tiap TKK (CCP) (prinsip 3)

Batas-batas limit harus ditetapkan secara spesifik dan divalidasi apabila mungkin untuk setiap TKK. Beberapa kasus lebih dati satu batas kritis akan diuraikan pada suatu tahapan khusus. Kriteria yang sering digunakan mencakup pengukuran suhu, waktu, tingkat kelembaban, pH, Aw, keberadaan chlorine dan parameter-parameter sensori seperti kenampakan visual dan tekstur.

1. Penyusunan sistem pemantauan untuk setiap TKK (CCP) (prinsip 4)

Pemantauan merupakan pengukuran atau pengamatan terjadwal dari TKK yang dibandingkan terhadap batas kritisnya, prosedur pemantauan harus dapat menemukan kehilangan kendali pada TKK. Selanjutnya pemantau seyogyanya secara ideal mampu memberi informasi yang tepat waktu untuk mengadakan penyesuaian untuk memastikan pengendalian proses untuk mencegah pelanggaran dari batas kritis.

Apabila pemantauan tidak berkesinambungan, maka jumlah atau frekuensi pemantauan harus cukup untuk menjamin agar TKK terkendali. Sebagian besar prosedur pemantauan untuk TKK perlu dilaksanakan secara cepat karena berhubungan dengan proses yang berjalan dan tidak tersedia waktu lama untuk melaksanakan pengujian analitis. Pengukuran fisik dan kimia seringkali lebih disukai daripada pengujian mikrobiologi karena dapat dilaksanaan dengan cepat dan sering menunjukkan pengendalian mikrobiologi dari produk. Semua catatan dan dokumen yang terkait dengan kegiatan pemantauan harus ditandatangani oleh orang yang melakukan pengamatan dan oleh petugas yang bertanggung jawab melakukan peninjauan kembali.

1. Penetapan tindakan perbaikan (prinsip 5)

Tindakan perbaikan yang spesifik harus dikembangkan untuk setiap TKK dalam sistem HACCP agar dapat menangani penyimpangan yang terjadi. Tindakan-tindakan harus memastikan bahwa CCP telah berada di bawah kendali. Tindakan-tindakan harus mencakup disposisi yang tepat dan produk yang terpengaruh. Penyimpangan dan prosedur disposisi produk harus didokumentasikan dalam catatan HACCP.

1. Penetapan prosedur verifikasi (pinsip 6)

Metoda audit dan verifikasi, prosedur dan pengujian, termasuk pengambilan contoh secara acak dan analisa, dapat dipergunakan untuk menentukan apakah sistem HACCP bekerja secara benar. Frekuensi verifikasi harus cukup untuk mengkonfirmasikan bahwa sistem HACCP bekerja secara efektif. Contoh kegiatan verifikasi:

1. Peninjauan kembali sistem HACCP dan catatannya.
2. Peninjauan kembali penyimpangan dan disposisi produk.
3. Mengkonfirmasi apakah TKK dalam kendali

Apabila memungkinkan, kegiatan validasi harus mencakup tindakan untuk mengkonfirmasi kemanjuran semua elemen-elemen rencana HACCP.

1. Penetapan dokumentasi dan pencatatan (prinsip 7)

Pencatatan dan pembuktian yang efisien serta akurat adalah penting dalam penerapan sistem HACCP. Prosedur harus didokumentasikan. Dokumentasi dan pencatatan harus cukup memadai sesuai sifat dan besarnya operasi.

Contoh dokumentasi :

1. Analisa Bahaya
2. Penentuan TKK
3. Penentuan Batas Kritis

Contoh pencatatan:

1. Kegiatan pemantauan Titik Kendali Kritis/ TKK (CCP)
2. Penyimpangan dan tindakan perbaikan yang terkait
3. Perubahan pada sistem HACCP

**DIAGRAM**

**URUTAN LOGIS PENERAPAN HACCP**

Pembentukan Tim HACCP

Deskripsi Produk

Identifikasi Rencana Penggunaan

Penyusunan Bagan Alir

Konfirmasi Bagan Alir di Lapangan

Pencatatan Semua Bahaya Potensial yang Berkaitan dengan Analisa Bahaya, Penentuan Tindakan Pengendalian

Penentuan Titik Kendali Kritis

Penentuan Batas Kritis untuk Setiap TKK

Penyusunan sistem Pemantauan untuk Setiap TK

Penetapan Tindakan Perbaikan untuk Setiap

Penyimpangan yang Terjadi

Penetapan Prosedur Verifikasi

Penetapan Dokumentasi dan Pencatatan

Gambar 2. Diagram Urutan Logis Penerapan HACCP

1. Higiene Perorangan

Menurut Purnawijayanti (2001), ada 3 kelompok penderita penyakit yang tidak boleh dilibatkan dalam penanganan makanan: penderita infeksi saluran pernafasan, pencemaran dan penyakit kulit. Ketiga jenis penyakit ini dapat dipindahkan kepada orang lain melalui makanan yang diolah atau disajikan kepada orang lain melalui makanan yang diolah atau disajikan penderita. Dengan demikian, pekerja harus mengetahui prosedur sanitasi yang memadai untuk mencegah kontaminasi pada makanan yang ditanganinya.

Prosedur yang penting bagi pekerja pengolah makanan antara lain :

1. Pencucian tangan, langkah-langkah pencucian tangan yang memadai:
   * + 1. Membasahi tangan dengan air yang mengalir dan menggunakan sabun.
       2. Menggosok tangan secara menyeluruh selama sekurang-kurangnya 20 detik, telapak tangan, sela-sela jari dan bagian bawah kuku.
       3. Menggunakan sikat kuku untuk membersihkan sekeliling dan tangan di bawah kuku.
       4. Pengeringan tangan dengan handuk keras (tisue) atau alat pengering.

Frekuensi pencucian tangan disesuaian dengan kebutuhan. Berikut contoh pedoman praktis pencucian tangan:

1. Sebelum memulai dan mengakhiri pekerjaan.
2. Sesudah waktu istirahat.
3. Sesudah melakukan kegiatan pribadi, merook, makan, minum, bersin, batuk dan menggunakan toilet.
4. Setelah menyentuh barang-barang yang dapat menjadi sumber kontaminan, contoh: *handphone*, uang, kain dan baju kotor.
5. Setelah menggunakan tusuk gigi atau mengunyah permen karet.
6. Setelah menyentuh kepala, rambut, hidung, mulut dan bagian tubuh yang terluka.
7. Setelah menangani sampah serta kegiatan pembersihan misal, menyapu, memungut benda yang terjatuh di lantai.
8. Sesudah menggunakan bahan pembersih.
9. Kebersihan diri

Syarat utama pengelolaan makanan makanan adalah memiliki kesehatan yang baik, untuk itu disarankan pekerja melakukan tes kesehatan terutama tes darah dan pemotretan rongten pada dada untuk melihat kesehatan paru-paru dan keseluruhan pernafasan.

1. Penerapan Sistem HACCP pada nugget lele:
   1. Komposisi nugget lele:
2. 500 gram Ikan lele
3. 200 gram tepung terigu
4. 100 gram (2 butir) telur ayam
5. 10 gram (1 sdm) gula pasir
6. 3 gram garam
7. 250 ml air
8. 1 sachet susu kental manis (42 gram)
9. 6 gram (2 sdt) merica bubuk
10. 4 butir bawang putih
11. Penyedap rasa 1 bungkus (9 gram)
12. Bahan pelumur: 1 telur ayam dan tepung roti 200 gram
    1. Proses pembuatan nugget lele

Cara pembuatan nugget lele yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
2. Melakukan penyiangan ikan lele dengan cara membuang kepala dan isi perutnya.
3. Mencuci lele dengan air yang bersih yang mengalir.
4. Mengukus lele dengan cara memasak air hingga mendidih di dalam dandang, lalu setelah air mendidih pada suhu 1000C, lalu memasukkan ikan lele, lalu mengukusnya selama 10 menit.
5. Mendinginkan lele pada suhu ruang selama 5 menit atau hingga daging ikan hangat-hangat kuku.
6. Memisahkan daging ikan lele dari durinya kemudian daging ditumbuk menggunakan lumpang yang telah dialasi plastik bersih. Alu juga dilapisi dengan plastik yang bersih.
7. Membuat adonan nugget dengan memasukkan 500 gram tumbukan daging lele ke dalam wadah yang bersih, kemudian menambahkan 200 gram tepung terigu, 100 gram telur ayam, bumbu yang telah dihaluskan (3 gram garam dan 4 butir bawang putih), 10 gram gula pasir, 6 gram merica bubuk, 42 gram susu kental manis (1 sachet), 9 gram penyedap rasa (1 sachet) dan air matang sebanyak 250 ml.
8. Meletakkan adonan ke dalam loyang lalu memasukkan ke panci pengukus yang sebelumnya mendidihkan air hingga suhu 1000C. Setelah air mendidih, lalu mengukus selama 20 menit.
9. Mendinginkan pada suhu ruangan hingga hasil pengukusan dingin atau selama 15 menit.
10. Memotong hasil pengukusan berbentuk persegi panjang dengan ukuran sebesar 3 x 5 cm.
11. Mengguling-gulingkan nugget yang telah dipotong-potong tersebut ke dalam 2 butir telur ayam yang telah diaduk lalu menggulingkan ke 200 gram tepung roti (*breadcrump*).
12. Mengemas nugget lele dengan plastik yang bersih.
13. Membekukan nugget ke dalam frezeer selama 2 jam.
14. Nugget lele diletakkan pada suhu ruang (masa tunggu) selama minimal 1 jam lalu digoreng.
15. Menggoreng nugget dengan minyak panas dengan suhu 1800C selama 3 menit.

Tabel 4 : Identifikasi Bahaya dan Cara Pencegahannya

Nama Produk : Nugget lele

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Bahan mentah/ ingredien/ bahan tambahan** | **Bahaya biologi/ kimia/**  **fisik \*** | **Jenis Bahaya** | **Cara Pencegahan** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1. Ikan lele | Fisik | Busuk, rusak | Penyimpanan dingin suhu -20C sampai 00C atau penyimpanan beku pada suhu -230C sampai -180C,  Mencuci dengan air bersih yang mengalir |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  | Mikrobiologi | Terdapat patogen vegetatif (*V. parahaemolyticus*) dan *E.coli* patogen | Sanitasi ikan lele,  Perlakuan panas,  Pencucian lele dengan air bersih mengalir |
| Kimia | Pestisida | Pencucian lele dengan air bersih mengalir |
| 1. Bawang putih | Kimia | Residu, pestisida dan kotoran | Dikupas, dicuci dengan air mengalir |
| Biologi | Bakteri *Bacillus cereus* | Pencucian dengan air bersih mengalir atau air matang. |
| Fisik | Kotoran, tanah | Dikupas, dicuci dengan air mengalir |
| 1. Garam | Fisik | Cepat mencair di suhu ruang, terdapat kerikil | Penyimpanan khusus di wadah berlabel dan bertutup dan cemaran fisik harus di bawah maksimum |
| Kimia | Logam berat | Standard mutu garam:   * Cemaran logam berat di bawah batas maksimum |
| 1. Telur ayam | Biologi | Bakteri *Salmonella* | Pemasokan efektif, pemilahan telur |
| 1. Gula pasir | Fisik | Kotoran, kerikil | Pengayakan dan penyimpanan di wadah tertutup dan diberi label |
| 1. Penyedap rasa | Kimia | Bahan kimia berbahaya | Dilihat komposisi dan masa kadaluarsa mengurangi penggunaan atau tidak menggunakan |
| 1. Tepung terigu | Fisik | Kotoran, kutu tepung, kadaluarsa/tengik | Menapis terlebih dahulu, menyimpan pada suhu kamar, segera |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
|  |  |  | menggunakan barang yang diterima paling awal |
| Kimia | Pemutih tepung | Memilih terigu dari pemasok yang berasal dari sumber resmi |
| Biologi | Bakteri, kapang, jamur | Pengayakan, sumber resmi, penyimpanan awal penggunaan awal |
| 1. Tepung roti   (*breadcrump*) | Fisik | Kotoran, kutu tepung, kadaluarsa/tengik | Menapis terlebih dahulu, menyimpan pada suhu kamar, segera menggunakan barang yang diterima paling awal |
| Kimia | Pemutih tepung | Memilih terigu dari pemasok yang berasal dari sumber resmi |
| Biologi | Bakteri, kapang, jamur | Pengayakan, sumber resmi, penyimpanan awal penggunaan awal |
| 1. Air | Fisik | kotor, keruh, berbau, berasa, | Menggunakan air bersih yang mengalir, mengetahui kondisi air (parameter fisik,kimia,mikrobiologi) |
| Kimia | unsur-unsur kimia seperti Fe tinggi, kesadahan, pencemaran air oleh bahan kimia, | Pemasakan hingga mendidih 1000C, pengolahan air |
| Biologi | Bakteri E.coli, virus, kuman | Pemasakan hingga mendidih 1000C |
| 1. Susu kental manis | Biologi | Bakteri *Staphylococcus aureus* | Pengenceran menggunakan air hangat atau air panas suhu 1000C, |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1. Merica bubuk | Fisik | rusak, kutu, debu, kotoran | Pemilahan, penyimpanan benar diwadah berlabel dan tertutup |

\* B (M) = bahaya biologi (mikrobiologi); K = kimia; F = fisik

Tabel 5 : Analisa Risiko Bahaya Tanpa Penerapan HACCP

Nama Makanan: Nugget Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bahan Mentah/ ingriden** | **Kelompok Bahaya**  **(ya=+, tidak=0)** | | | | | | **Kategori Resiko** |
|  | **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |  |
| Bahan Mentah   * Ikan lele * Bawang Putih * Garam * Penyedap rasa * Tepung terigu * Tepung roti * Air * Merica * Susu kental manis * Gula pasir | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | +  +  +  +  +  +  +  0  +  0 | 0  0  0  0  0  0  0  +  +  0 | +  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | +  +  +  +  +  +  +  +  0  + | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | III  II  II  II  II  II  II  II  II  I |
| Jumlah skor risiko | | | | | | | 20 |

Tabel 6 : Analisa Risiko Bahaya dengan Penerapan HACCP

Nama Makanan: Nugget Lele

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Bahan Mentah/ ingriden** | **Kelompok Bahaya**  **(ya=+, tidak=0)** | | | | | | **Kategori Resiko** |
| **A** | **B** | **C** | **D** | **E** | **F** |  |
| Bahan Mentah   * Ikan lele * Bawang Putih * Garam * Penyedap rasa * Tepung terigu * Tepung roti * Air * Merica * Susu kental manis * Gula pasir | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | +  +  +  +  +  +  +  0  +  0 | 0  0  0  0  0  0  0  +  +  0 | +  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | 0  0  0  0  0  0  0  0  0  0 | II  I  I  I  I  I  I  I  II  0 |
| Jumlah skor risiko | | | | | | | 11 |

Keterangan :

A = Produk untuk konsumen beresiko tinggi

B = Mengandung bahan yang sensitif terhadap bahaya biologis/ kimia/

fisika

C = Tidak ada tahap untuk mencegah atau menghilangkan bahaya.

D = Kemungkinan mengalami kontaminasi kembali setelah pengolahan

E = Kemungkinan penanganan yang salah selama penyajian, distribusi,

penjualan dan konsumsi

F = Tidak ada cara mencegah/menghilangkan bahaya oleh konsumen

**Bagan Alir Produksi Nugget Lele Tanpa Rencana HACCP**

Ikan lele 500 gr

Air

Dicuci

Limbah

Dikukus 25 menit

Didinginkan

Air 250 ml

Pemisahan daging dan duri lele

Penyedap rasa 8 gr

Tepung terigu 200 gr

Ditumbuk dg alu dan lumpang

Telur ayam 100 gr

Diuleni di wadah

Susu kental manis 42 gr

Diletakkan dlm loyang

Bumbu (garam 3 gr, gula pasir 10 gr, merica 6 gr, bawang putih 4 butir)

Dikukus 15 menit

Dipotong

Didinginkan suhu ruang dlm wadah

Digulingkan di telur dan tepung roti (2: 200 gram)

Digoreng 3 menit

Dibungkus plastik

Difreezer 2 jam

Masa tunggu

Gambar 3. Bagan Alir Produksi Nugget Lele Tanpa Rencana HACCP

**Bagan Alir Produksi Nugget Lele dengan Rencana HACCP**

Pemilihan bahan pembuatan nugget sesuai instruksi

Ikan Lele segar 500 gr

Air bersih mengalir

Limbah

Dicuci 3 x

Dikukus (setelah air mendidih suhu1000C) selama 10 menit

Didinginkan di suhu ruang

hingga hangat-hangat kuku

Air masak 250 ml

Pemisahan daging dan duri lele,daging 500 gr

Penyedap rasa 8 gr

Ditumbuk dg alu dan lumpang dilapisi plastik

Tepung terigu 200 gr

Telur ayam 100 gr

Wadah bersih dan diuleni

Susu kental manis 42 gr

Dibentuk dalam loyang

Bumbu yg dihaluskan (garam 3 gr, gula 10 gr, merica bubuk 6 gr, bawang putih 4 butir )

Dikukus setelah mendidih suhu 1000C selama 20 menit

Dipotong dg pisau dan telenan bersih dilapisi plastik

Didinginkan di suhu ruang hingga hangat-hangat kuku di wadah

Digulingkan ke 2 butir telur ayam lalu ke dalam 200 gram tepung roti

Dibungkus plastik

yg bersih

Digoreng 3 menit (suhu minyak 1800C)

Difreezer 2 jam

Masa tunggu (1 jam)

Gambar 4. Bagan Alir Produksi Nugget Lele Dengan Rencana HACCP

**Keterangan :**

Tahapan Proses

Arah Aliran

Bahan Asal yang Mungkin Tercemar

Tercemar dari Permukaan Alat

Tercemar Oleh Penjamah

Bakteri Mati, Spora Masih Hidup

Kemungkinan Bakteri Masih Hidup

Kemungkinan Bakteri Berkembang Biak

Titik Kendali Kritis