II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: 2.1. Ayam Organik, 2.2. Pengasapan, 2.3. *Curing*, 2.4. Garam, dan 2.5. Pendugaan Umur Simpan

2.1. Ayam Organik

Ayam merupakan sumber protein hewani yang baik, karena mengandung asam amino essensial yang lengkap dan dalam perbandingan jumlah yang baik. Selain itu serat-serat dagingnya pendek dan lunak.

Daging ayam menghasilkan jumlah kalori yang rendah apabila dibandingkan dengan nilai kalori dari daging sapi. Oleh karena itu daging ayam dapat dipakai sebagai bahan makanan yang baik untuk mengawasi pertambahan berat badan, penyembuhan dari orang sakit dan untuk orang-orang tua yang tidak aktif bekerja lagi. Hidangan daging ayam digunakan sebagai sumber protein dalam diet, yang dimaksud untuk mengurangi jumlah kalori yang diterima dalam tubuh (Muchtadi dan Sugiyono, 1992).

Ayam organik memiliki keunggulan seperti dagingnya berwarna kemerahan, seratnya halus, dan lebih gurih. Ayam organik juga memiliki jumlah protein 2 kali lipat lebih tinggi dari ayam kampong biasa, sekitar 15,15 g/100 g. mengkonsumsi ayam organik menyehatkan karena bebas residu. Dengan kelebihan-kelebihan itu wajar permintaan ayam organik mengalir deras (Fadilah, 2012).

Gambar 1. Ayam Organik

Keunikan produk ayam organiK yaitu:

1. bebas penyakit umum ternak
2. bebas flu burung
3. bebas hama
4. bebas tiren
5. dagingnya berwarna kemerahan, seratnya tegas, dan lebih gurih. Ayam organic juga memiliki jumlah protein 2 kali lipat lebih tinggi dari ayam broiler biasa, sekitar 15,15 g/100 g.
6. bebas residu kimia

2.2. Pengasapan

Pengasapan merupakan cara pengolahan atau pengawetan dengan memanfaatkan kombinasi perlakuan pengeringan dan pemberian senyawa kimia alami dari hasil pembakaran bahan bakar alami. Melalui pembakaran akan terbentuk senyawa asap dalam bentuk uap dan butiran-butiran tar serta dihasilkan panas. Senyawa asap tersebut menempel pada ikan dan terlarut dalam lapisan air

yang ada di permukaan tubuh ikan, sehingga terbentuk aroma dan rasa yang khas pada produk dan warnanya menjadi keemasan atau kecoklatan (Adawyah, 2007).

Panas yang dihasilkan dari pembakaran kayu menyebabkan terjadinya proses pengeringan. Selain akibat panas, proses pengeringan terjadi karena adanya proses penarikan air dari jaringan tubuh ikan oleh penyerapan berbagai senyawa kimia yang berasal dari asap (Adawyah, 2007).

Pengasapan merupakan cara pengawetan dengan menggunakan asap yang berasal dari pembakaran kayu atau bahan organic lainnya. Pengasapan dilakukan dengan tujuan:

a. untuk mengawetkan bahan dengan memanfaatkan bahan-bahan alam

b. untuk memberi rasa dan aroma yang khas

Faktor yang mempengaruhi proses pengasapan diantaranya suhu pengasapan. Agar penempelan dan pelarutan asap berjalan efektif, suhu awal pengasapan sebaiknya rendah. Jika pengasapan langsung dilakukan pada suhu tinggi, maka lapisan air pada permukaan tubuh ikan akan cepat menguap dan daging cepat matang sehingga akan menghambat proses penempelan asap. Setelah warna dan aroma terbentuk dengan baik, suhu pengasapan dapat dinaikkan untuk membantu proses pengeringan dan pematangan.

Faktor lain yang mempengaruhi pengasapan adalah kelembapan udara, jenis kayu, jumlah asap, ketebalan asap, dan kecepatan aliran asap didalam alat pengasap. Faktor tersebut akan mempengaruhi banyaknya asap yang kontak dan menempel pada ikan.

2.2.1. Komposisi Asap

Asap memiliki sifat sebagai pengawet. Fenol yang dikandungnya memiliki sifat bakteriostatik yang tinggi sehingga menyebabkan bakteri tidak berkembang baik, fungisidal sehingga jamur tidak tumbuh, dan antioksidan sehingga cukup berperan mencegah oksidasi lemak pada ikan.

Komponen-komponen asap yang merupakan bahan pengawet adalah sebagai berikut:

1. Aldehid (formaldehid dan asetaldehid)
2. Asam-asam organik (asam semut dan asam cuka)

Tabel 1. Komponen-Komponen yang Terdapat pada Asap

Asam	**Fenol**	**Karbonil**	**Hidrokarbon**
Asam formiat	Siringols	Formaldehid	Benzperin
Asam asetat	Guatakols	Propionaldehid	Benzateracen
Asam butirat	Cresols	Furfuraldehid	Indene
Asam ovalik	Xlylenols	Octal aldehid	Napithalin
Asam vanilic		Acrolein	Sulbene
Asam fentalic		Metal etil keton	phenanthren

(Sumber: Andawyah, 2007).

Komponen-komponen yang memegang peranan penting dalam proses pengasapan adalah komponen karbonil, asam-asam organik, alkohol, beberapa gas, dan hidrokarbon, termasuk senyawa-senyawa benzene. Senyawa turunan benzene lebih banyak bersifat toksik dan karsinogenik dimana residunya dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan anemia dan leukemia. Batas penerimaan

benzene dalam tubuh manusia tidak lebih dari 10 ppm, dan pada masa mendatang akan direvisi menjadi 1 ppm.

Semua senyawa yang terkandung didalam asap ikut menentukan karakteristik flavor daging asap. Selama pengasapan, komponen asap diserap oleh permukaan produk dan air interstisial didalam produk daging asap. Aldehid, keton, fenol, dan asam-asam organik dari asap memiliki daya bakteriostatik atau bakterisidal pada daging asap. Jadi daging asap mempunyai stabilitas yang lebih besar dan masa simpan yang lebih lama daripada daging segar. Pengaruh bakteriostatik akan hilang bila permukaan daging asap menjadi rusak (Soeparno, 2005).

Fungsi komponen asap adalah sebagai berikut:

1. Fenol berfungsi sebagai antioksidan, antimikroba, dan membentuk cita rasa.
2. Alkohol memiliki fungsi utama membentuk cita rasa, selain itu sebagai antimikroba.
3. Asam-asam organik fungsi utamanya untuk mempermudah pengupasan selongsong, di samping itu sebagai antimikroba.
4. Karbonil memiliki fungsi untuk membentuk warna dan citarasa spesifik
5. Senyawa hidrokarbon memiliki fungsi negatif karena bersifat karsinogenik (Addaninggar, 2009).

2.2.2. Jenis-Jenis Pengasapan

Ada dua jenis pengasapan, yaitu pengasapan panas dan pengasapan dingin, semuanya tergantung jumlah panas yang digunakan. Selain itu, berkembang pula

cara pengasapan yang tergolong baru berupa pengasapan elektrik dan pengasapan liquid yang dikenal dengan asap cair.

a. Pengasapan dingin

pengasapan dingin merupakan cara pengasapan pada suhu rendah, yaitu tidak lebih tinggi dari suhu 33^{o}C (sekitar 15-33^{o}C). Waktu pengasapan dapat mencapai 4-6 minggu. Penggunaan suhu rendah dimaksudkan agar daging tidak menjadi masak atau protein di dalamnya tidak terkoagulasi. Akibatnya, daging asap yang dihasilkan masih tergolong setengah masak sehingga sebelum disantap masih perlu diolah kembali (Adawyah, 2007).

b. Pengasapan Panas

Pengasapan panas dengan menggunakan suhu pengasapan yang cukup tinggi, yaitu 80-90^{o}C. Karena suhunya tinggi waktu pengasapan pun lebih pendek, yaitu 3-8 jam dan bahkan ada yang hanya 2 jam. Melalui suhu yang tinggi, daging ikan menjadi masak dan tidak perlu diolah terlebih dahulu sebelum disantap (Adawyah, 2007).

Suhu pengasapan yang tinggi mengakibatkan enzim menjadi tidak aktif sehingga dapat mencegah kebusukan. Proses pengawetan tersebut juga dikarenakan adanya asap. Jika suhhu yang digunakan 30-50^{o}C maka disebut pengasapan panas dengan suhu rendah dan jika suhunya 50-90^{o}C, maka disebut pengasapan panas pada suhu tinggi.

c. Pengasapan Cair

Asap liquid pada dasarnya merupakan asam cukanya (*vinegar*) kayu yang diperoleh dari destilasi kering terhadap kayu. Pada destilasi kering tersebut, vinegar kayu dipisahkan dari tar dan hasilnya diencerkan dengan air lalu ditambahkan garam dapur secukupnya, kemudian daging direndam dalam larutan asap tersebut selama beberapa jam. Faktor penting yang perlu diperhatikan pada pengasapan liquid adalah konsentrasi, suhu larutan asap, serta waktu perendaman (Adawyah, 2007).

Kelebihan penggunaan asap cair dalam pengasapan adalah:

1. Beberapa aroma dapat dihasilkan dalam produk yang seragam dengan konsentrasi yang lebih tinggi
2. Lebih intensif dalam pemberian aroma
3. Kontrol hilangnya aroma lebih mudah
4. Dapat diaplikasikan pada berbagai jenis bahan pangan
5. Dapat digunakan oleh konsumen pada level komersial
6. Lebih hemat dalam pemakaian kayu sebagai sumber asap
7. polusi lingkungan dapat diperkecil
8. Dapat diaplikasikan ke dalam berbagai kehidupan seperti penyemprotan, pencelupan, atau dicampur langsung ke dalam makanan.

2.2.3. Teknik Pengasapan

Pengasapan pada umumnya dilakukan diatas tungku pengasapan. Teknik pengasapan sangat penting untuk diperhatikan. Beberapa teknik pengasapan yaitu:

a. Pengasapan dengan cara digantung

Teknik pengasapan dengan cara digantung banyak dilakukan baik pada ikan maupun daging. Ikan digantung menggunakan kait atau kayu. Pengasapan ikan dengan cara digantung lebih baik hasilnya daripada ikan yang disusun pada rak. Asap dan panas akan menempel secara merata pada ikan yang digantung.

Gambar 2. Teknik Pengasapan dengan Cara Digantung

b. Pengasapan dengan cara disusun pada rak-rak

Teknik pengasapan dengan cara disusun pada rak, umum dilakukan pada ikan kecil. Ikan disusun di atas rak dengan jarak tertentu. Kekurangan teknik ini, asap tidak akan menyebar secara merata. Ikan akan lebih banyak menerima asap pada satu sisi saja. Oleh karena itu, ikan harus dibolak-balikan agar asap yang menempel menjadi merata.

Gambar 3. Teknik Pengasapan dengan Cara Disusun pada Rak

2.2.4. Bahan Bakar Pengasapan

Bahan bakar yang lazim digunakan dalam pengasapan adalah kayu, dapat berupa serbuk gergaji, sabut kelapa, merang, ampas tebu, dan lain sebagainya. Komponen bahan organic yang dibakar mengandung komponen seperti selulosa, hemi selulosa, dan sebagainya. Jika pembakaran tidak sempurna maka asap yang mengandung bahan organik akan bereaksi dengan ikan dan mengjasilkan aroma asap (Adawyah, 2007).

Jenis kayu yang baik untuk pengasapan adalah kayu yang lambat terbakar, banyak mengandung senyawa-senyawa mudah terbakar, dan menghasilkan asam. Jenis dan kondisi kayu juga menentukan jumlah asap yang dihasilkan.

Bahan organik yang akan digunakan dalam pembakaran, hendaknya dipilih dari jenis kayu yang keras. Kayu yang mengandung dammar tidak baik untuk pengasapan ikan karena menimbulkan bau dan rasa yang kurang enak. Kayu yang rusak, lapuk, atau berjamur juga tidak baik karena membawa bau organism yang tumbuh di bahan tersebut. Kayu yang baik adalah yang keras, murah, dan mudah didapat (Adawyah, 2007).

Tabel 2. Komposisi Kimia Asap Kayu

Komposisi Kimia	**Kandungan mg/m^3 asap**
Formaldehid	30 – 50
Aldehid (termasuk furfura)	180 – 230
Keton (termasuk aseton)	190 – 200
Asam formiat	116 – 160
Asam asetat dan asam lainnya	600
Metil Alkohol	-
Tar	1.295
Fenol	25 – 40

(Sumber: Adawyah, 2007).

2.3. *Curing*

Curing adalah prosesing daging dengan menambahkan beberapa bahan seperti garam NaCl, Na-nitrit, dan atau Na-nitrat, dan gula (dekstrosa atau sukrosa atau pati hidrolisis), serta bumbu-bumbu. Maksud curing, antara lain adalah untuk mendapatkan warna yang stabil, aroma, tektsur, dan kelezatan yang baik, dan untuk mengurangi pengerutan daging selama prosesing serta memperpanjang masa simpan produk daging.

2.4. Garam

Garam merupakan konstituen campuran bahan curing yang paling penting. Garam pada konsentrasi yang cukup berfungsi sebagai pengawet atau penghambat pertumbuhan mikroba dan penambah aroma dan cita rasa atau flavor

Garam meningkatkan tekanan osmotic medium atau bahan makanan yang juga sirefleksikan dengan rendahnya aktivitas air. Sejumlah bakteri terhambat pertumbuhannya pada konsentrasi garam 2%. Bakteri lain dan ragi serta jamur dapat tumbuh pada konsentrasi larutan garam yang berbeda (Soeparno, 2005).

Bakteri yang mampu tumbuh pada medium yang mengandung garam disebut bakteri halofilik (bakteri yang menyukai garam). Contoh bakteri halofilik adalah Micrococcus dan spesies Bacillus. Jadi penambahan garam pada curing mempunyai pengaruh preservati yang terbatas.

Garam memberi sejumlah pengaruh bila ditambahkan pada jaringan tumbuh-tumbuhan yang segar. Garam akan berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pencemar tertentu. Mikroorganisme pembusuk atau

proteolitik dan pembentuk spora adalah yang paling mudah terpengaruh walau dengan kadar garam yang rendah sekalipun (yaitu sampai 6%) (Anonim, 2012).

Mikroorganisme patogen termasuk *Clostridium botulinum* kecuali *Streptococcus aureus* dapat dihambat oleh konsentrasi garam sampai 10 – 12%. Beberapa mikroorganisme terutama jenis *Leuconostoc* dan *Lactobacillus* dapat tumbuh dengan cepat dengan adanya garam. Garam juga mempengaruhi aktivitas air (*aw*) dari bahan sehingga dapat mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme (Anonim, 2012).

Beberapa mikroorganisme seperti bakteri halofilik (bakteri yang tahan hidup pada konsentrasi garam yang tinggi) dapat tumbuh dalam larutan garam yang hampir jenuh, tetapi membutuhkan waktu penyimpanan yang lama untuk tumbuh dan selanjutnya terjadi pembusukan (Anonim, 2012).

2.5. Pendugaan Masa Simpan

Salah satu faktor mutu makanan yang terpenting adalah citarasa atau flavor. Perubahan mutu makanan terutama dapat diketahui dari perubahan faktor mutu tersebut, oleh karenanya dalam menentukan daya simpan makanan perlu dilakukan pengukuran-pengukuran terhadap atribut tersebut (Syarief, 1993).

Dalam penyimpanan, parameter-parameter mutu tersebut akan berubah oleh adanya pengaruh dari faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, tekanan udara atau karena faktor komposisi makanan itu sendiri. Dengan metode simulasi, maka pengamat dapat mengandaikan kondisi penyimpanan tertentu serta menduga laju penurunan mutu yang akan terjadi pada kondisi itu. Cara ini dianggap murah,

cepat, dan untuk masa sekarang ini mudah dilakukan karena telah banyak tersedia alat computer (Syarief, 1993).

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk pangan. Floros dan Gnanasekharan (1993) dalam Herawati menyatakan terdapat enam faktor utama yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan, yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan, dan bahan kimia toksik atau *off flavor*. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan mutu lebih lanjut, seperti oksidasi lipida, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan, perubahan unsur organoleptik, dan kemungkinan terbentuknya racun.

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pada produk pangan menjadi dasar dalam menentukan titik kritis umur simpan. Titik kritis ditentukan berdasarkan faktor utama yang sangat sensitive serta dapat menimbulkan terjadinya perubahan mutu produk selama distribusi, penyimpanan hingga siap dikonsumsi. (Floros dan Gnanasekharan (1993) dalam Herawati, 2006).

Menurut Christian (1980) dalam Herawati (2006), faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (aw) berkaitan erat dengan kadar air, yang umumnya digambarkan sebagai kurva isotermis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi aw pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara jamur tidak menyukai aw yang tinggi.

2.5.1. Model Arhenius

Dalam penyimpanan makanan, keadaan suhu ruangan penyimpanan selayaknya dan keadaan tetap dari waktu ke waktu tetapi serigkali keadaan suhu penyimpanan berubah-ubah dari waktu ke waktu. Apabila keadaan suhu penyimpanan tetap dari waktu ke waktu maka perumusan masalahnya bisa sederhana, yaitu untuk menduga laju penurunan mutu cukup dengan menggunakan persamaan Arrhenius (Syarief, 1993).

Semakin sederhana model yang digunakan untuk menduga, maka biasanya semakin banyak asumsi yang dipakai. Asumsi untuk penggunaan model Arrhenius ini misalnya adalah:

1. Perubahan faktor mutu hanya ditentukan oleh satu macam reaksi saja
2. tidak terjadi faktor lain yang mengakibatkan perubahan mutu
3. proses perubahan mutu dianggap bukan merupakan akibat dari proses-proses yang terjadi sebelumnya
4. Suhu selama penyimpanan tetap atau dianggap tetap

Cara lain untuk menduga masa kadaluarsa makanan adalah dengan membuat grafik masa kadaluarsa (*shelf-life plot*). Cara ini sangat berguna terutama apabila data yang tersedia tidak cukup banyak untuk menghitung tetapan secara regresi. Dengan demikian percobaan hanya dilakukan dengan mengamati lamanya produk tersebut mulai menjadi kadaluarsa pada beberapa macam suhu penyimpanan (Syarief, 1993).

Tahapan metode Arrhenius terdiri dari:

1. Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana dipergunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu buah variabel bebas terhadap satu buah variabel terikat. Persamaan umumnya adalah: Y = a + b X. Dengan Y adalah variabel terikat dan X adalah variable bebas. Koefisien a adalah konstanta (intercept) yang merupakan titik potong antara garis regresi dengan sumbu Y pada koordinat kartesius. Pada metode Arrhenius ini regresi linear merupakan tahapan pertama untuk memperoleh persamaan Arrhenius, Adapun variabel yang dapat diamati dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Variabel bebas : Hari penyimpanan (X)

  Hari penyimpanan merupakan waktu yang digunakan penelitian pada interval tertentu untuk mengetahui tanda-tanda kerusakan daging ayam asap sehingga dengan adanya hari penyimpanan akan memperoleh hasil analisis kemudian dihitung laju penurunan mutunya menggunakan metode Arrhenius

- Variabel terikat : Aw/ Kadar air (Y)

  Umur simpan erat hubungannya dengan kadar air kritis yaitu kadar air produk dimana secara organoleptik masih dapat diterima konsumen (Syarief, 1989).

2. Menghitung ln k

Dengan mengambil koefisian variabel b dari persamaan regresi linear diatas maka dihitung Ln dari tiap-tiap variabel, kemudian dijadikan ln K. Proses ini dilakukan per masing-masing suhu.

3. Menghitung 1/T+273

Perhitungan ini mengambil suhu inputan peneliti kemudian menghitungnya dengan rumusan diatas,dimana T = suhu inputan user. Misal : suhu = 30°c, maka : 1/30+273 = 273,03. Pada proses ini dilakukan di tiap-tiap suhu inputan peneliti.

4. Regresi Linear (Proses regresi ke 2)

Dilakukan perhitungan regresi linear kembali antara ln K (dari point 2 diatas) dan 1/T (dari point 3 diatas) dimana Y = ln K dan X = 1/T di proses dengan rumusan linear yang sama, kemudian diproyeksikan dengan grafik. Didapat persamaan

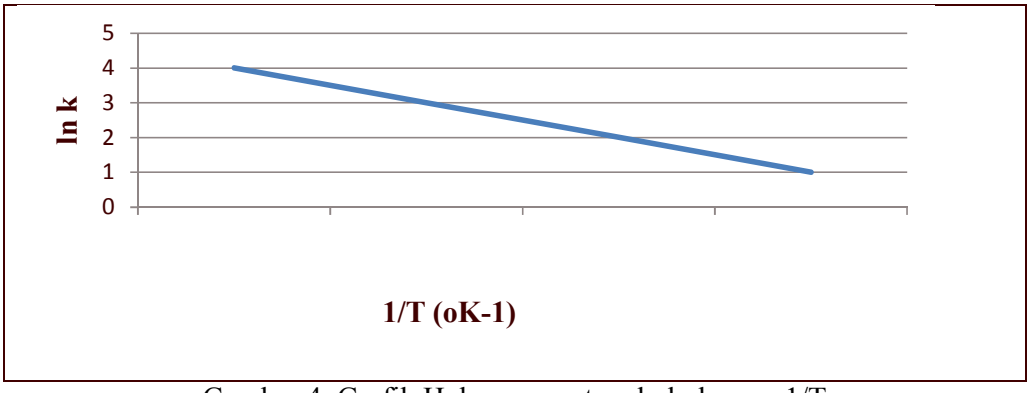
$$Y = A + BX$$

$$\ln k = A + B.1/T$$

Kemudian setiap nilai k dan 1/T diplotkan dalam sebuah grafik.

5. Energi Aktifasi (E)

Proses selanjutnya yaitu mencarinilai E dengan cara E/R = B, dimana R = 1,986 kal / mol (pers. konstanta gas) dan B dari variabel b (persamaan regresi diatas) sehingga E = R.B



Gambar 4. Grafik Hubungan antara ln k dengan 1/T

Setelah diperoleh konstanta penurunan mutu, maka dihitung umur simpan ayam asap menggunakan kinetika reaksi.

Orde 0:

Kinetika reaksi → $-\frac{[\quad]}{[\quad]} =$

$$t = \frac{Qo - Q}{k}$$

Orde 1:

Kinetika reaksi → $- — =$.

$$— = \quad . \quad \rightarrow — . — = \quad . —$$

$$=$$

$$\ln \quad = \quad .$$

$$\ln — = - \quad .$$

$$\ln \quad = \ln \quad -$$

$$= \frac{\ln \quad - \ln}{\quad}$$

Keterangan :

Q = kadar air

Q_0 = kadar air pada t=0

k = konstanta penurunan mutu

t = umur simpan produk