

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Daging Sapi

Daging sangat penting untuk kehidupan manusia, karena merupakan salah satu sumber protein hewani yang mengandung asam amino esensial yang lengkap untuk tubuh ( Lawrie, 1979 ). Protein merupakan salah satu zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan tubuh, penyusun jaringan, pengganti bagian-bagian tubuh yang rusak dan pengatur kegiatan tubuh, serta dapat pula sebagai penghasil tenaga atau kalori.

Komposisi daging sangat bervariasi. Kadar lemak berkisar antara 10% sampai 50%, tergantung pada jenis hewan dan dari bagian hewan mana daging tersebut berasal. Kadar air berbanding terbalik dengan kadar lemak, artinya daging dengan kadar lemak tinggi mempunyai kadar air yang rendah, dan sebaliknya. Komposisi daging sapi mentah dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi daging sapi mentah

Komposisi	Persen ( % )
Protein	20
Lemak	11
Karbohidrat	0
Air	68
Vitamin	kurang dari 1

Sumber : Gaman dan Sherrington, 1994.

Selain protein, daging juga mengandung zat gizi lain yang diperlukan oleh tubuh manusia, yaitu lemak, vitamin B dan mineral-mineral terutama Fe, P dan Ca. Air merupakan zat penyusun terbesar dalam daging segar yaitu sekitar 68%. Hal inilah yang menyebabkan daging bersifat mudah rusak, baik kerusakan yang disebabkan oleh mikrobia maupun kerusakan enzimatis.

Ditinjau dari komposisi asam aminonya, maka protein daging sapi tergolong protein yang berkualitas tinggi karena banyak mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan manusia. Total dari asam amino esensial yang dibutuhkan manusia menurut FAO adalah 36% dan menurut FNB ( Food and Nutrition Board ) adalah 37,7%.

Tabel 2. Komposisi asam amino esensial protein daging sapi.

Asam Amino Esensial	% Protein Kasar
Arginin	6,6
Histidin	2,9
Isoleusin	5,1
Leusin	8,4
Lisin	8,4
Metionin	2,3
Fenilalanin	4,0
Threonin	4,0
Triptopan	1,1
Valin	5,7

Sumber : Price and Schweigert, 1971.

Tabel 3. Komposisi asam amino non esensial daging sapi

Asam Amino Non Esensial	% Protein Kasar
Alanin	6,4
As. Aspartat	8,8
Sistein	1,4
As. Glutamat	14,4
Glisin	7,1
Prolin	5,4
Serin	3,9
Tirosin	3,3

Sumber : Price and Schweigert, 1971.

### B. Produk Awetan *Corned Beef*

Pengolahan bahan makanan telah dikenal sejak dahulu kala, tidak saja diterapkan pada daging namun juga pada banyak jenis makanan lainnya. Pengolahan daging dapat dibatasi sebagai semua proses yang digunakan untuk mengubah daging segar. Dalam pengertian luas, pengolahan tersebut meliputi antara lain *kuring*, pengasapan, pengalengan, pemasakan, pembekuan, pengeringan, pembuatan produk dengan kelembaban sedang dan penggunaan zat tambahan makanan seperti kimia dan enzim ( Naruki, 1991 ).

Selain itu Naruki (1991 ), juga mengatakan bahwa prinsip pengawetan melalui penghambatan dekomposisi oleh mikrobia. Selain menghambat kerusakan, pengawetan juga dapat menghasilkan produk yang lezat dan bergizi. Produk pengolahan daging yang modern misalnya ham, *corned beef* dan sosis. Adapun perbandingan komposisi beberapa hasil olahan seperti yang disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan komposisi beberapa hasil olahan makanan

Hasil Olahan	Protein	Lemak	KH	Air	Abu	Kalori
Corned Beef	9,8	11,3	10,7	67,4	0,5	181
Bacon	8,5	71,5	1,0	16,7	2,3	685
Ham	18,3	12,3	0,9	65	3,5	193

Sumber : Rice, 1971.

Menurut Standar Nasional Indonesia ( 1972 ), *corned beef* adalah produk yang dibuat dari potongan daging sapi segar atau beku ( yang telah memenuhi persyaratan dan peraturan yang berlaku ), tanpa tulang, boleh dicampur dengan daging bagian kepala, hati dengan atau tanpa penambahan bahan lain dan bahan tambahan makanan yang diizinkan, dibuat melalui proses *kuring*.

Menurut Naruki dan Kanoni (1992), istilah *corn beef* berasal dari kata *corn* dari istilah Anglo Saxon yang berarti biji-bijian. Karena pada mulanya usaha pengawetan daging mempergunakan garam dalam bentuk granular maka proses *kuring* tersebut dinamakan *corning* dan daging yang telah mengalami *kuring* dinamakan *corned beef*.

Proses pengawetan *corned beef* dilakukan dengan cara *kuring*. Proses *kuring* berarti penggaraman daging secara modern dengan cara penambahan senyawa-senyawa *kuring* seperti bumbu, garam dapur, asam askorbat, garam fosfat, dan sendawa yaitu bahan kimia seperti garam nitrat dan nitrit ( Hadiwiyoto, 1990 ).

Menurut dasar historis, *kuring* daging berarti penambahan garam (NaCl) ke dalam daging dengan tujuan pengawetan. Jadi dalam hal ini pengertian *kuring* sama dengan penggaraman. Sejalan dengan tuntutan zaman, perlakuan *kuring* tidak lagi

bertujuan untuk pengawetan. Saat ini, istilah *kuring* dimaksudkan sebagai penambahan garam ( NaCl), sendawa (senyawa nitrat dan nitrit), gula dan bumbu-bumbu lainnya dengan tujuan untuk mengawetkan dan meningkatkan cita rasa daging ( Hadiwiyo, 1990 ).

Akhirnya orang mengetahui bahwa di dalam daging yang telah mengalami perlakuan *kuring* menggunakan senyawa nitrat dapat dijumpai adanya nitrit. Ternyata nitrit terbentuk dari reduksi nitrat oleh bakteri. Nitrat inilah yang berperan dalam pembentukan pigmen pada daging yang mengalami *kuring* ( Naruki, 1991 ).

Menurut Standart nasional Indonesia ( 1992 ), syarat mutu *corned beef* dalam kaleng adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Syarat mutu *corned beef* dalam kaleng

No	Uraian	Satuan	Syarat Mutu
1.	Keadaan kaleng		dalam kondisi normal (sebelum dan sesudah dieram), tidak bocor, tidak kembung, tidak berkarat, permukaan dalam tidak bernoda, lipatan kaleng baik.
2.	Kehampaan	mmHg	Min 70
3.	Kadar protein, %, b/b		Min 17
4.	Kadar lemak, %, b/b		Maks 12
5.	Pengawet :		
	a. nitrat atau	mm/kg	Maks 500
	b. nitrit atau	mm/kg	Maks 50
	c. gab. nitrat + nitrit	mm/kg	Maks 250/25
6.	Karbohidrat, %, b/b		Maks 5
7.	Cemaran logam		
	a. Cu	mg/kg	Maks 20
	b. Pb	mg/kg	Maks 2,0
	c. Hg	mg/kg	Maks 0,03
	d. Zn	mg/kg	Maks 40
	e. Sn	mg/kg	Maks 250
8.	f. Cemaran Arsen	mg/kg	Maks 1,0
9.	Cemaran mikrobial :		

a. Bakteri termofilik pembentuk spora	aerob	koloni/ gram APM/ gram	Maks $10^2$
b. Bakteri coliform		koloni/ gram	< 3
c. <i>Clostridium perfringens</i>		gram	6

### C. Senyawa Nitrit dalam Curing *Corned Beef*

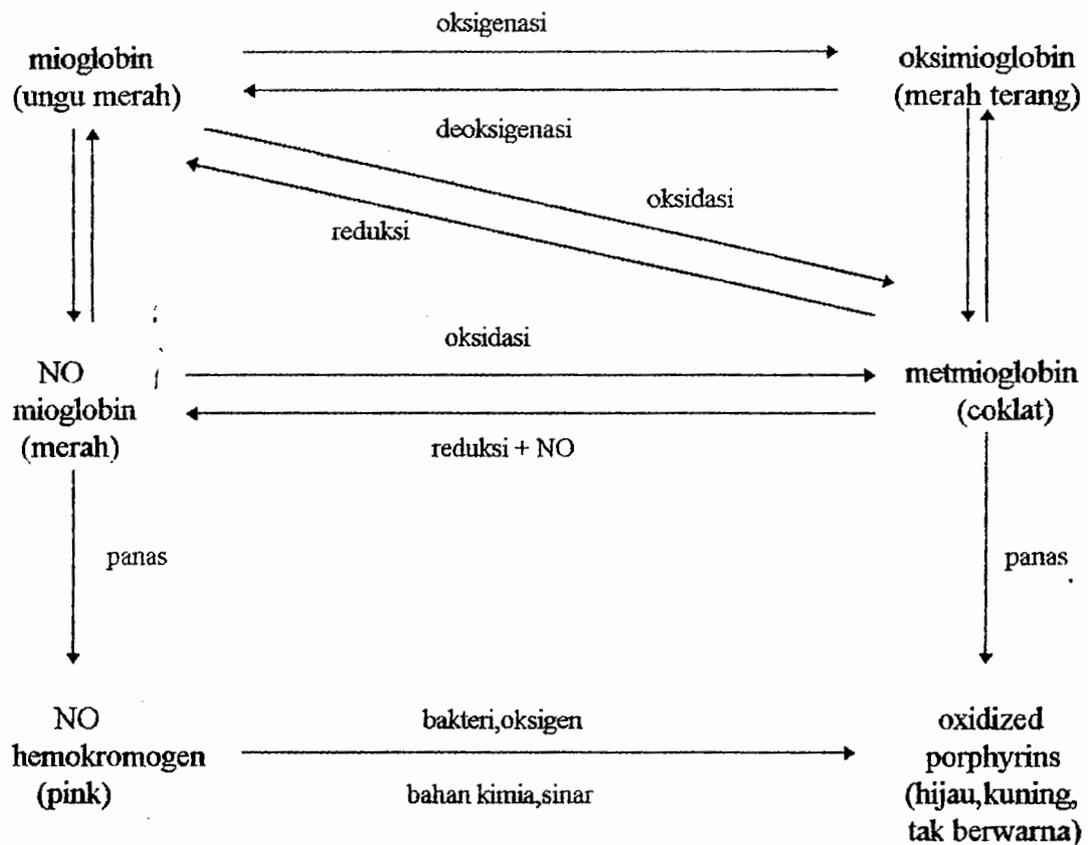
Daging bisa dicegah ( dihambat ) dari kerusakan, terutama kerusakan mikrobial oleh penambahan antibiotik, penambahan anti mikrobial seperti nitrat, nitrit, penambahan bumbu, pengaturan kadar air seperti pengeringan, penambahan gula, garam, dan sebagainya, pengaturan temperatur seperti pasteurisasi, sterilisasi, pembekuan dan pendinginan ( Furia, 1967 ).

Garam nitrit banyak digunakan dalam pengolahan bahan makanan. Latar belakang penggunaan nitrit sebenarnya hanya untuk meningkatkan cita rasa dan mendapatkan warna daging yang lebih menarik saja. Penggunaan garam tersebut pada *kuring* daging ditujukan sebagai antimikrobial atau bakteriosida. Selain itu peranannya sebagai antimikrobial terutama penggunaannya akan memudahkan kematian spora-spora bakteri oleh proses pemanasan sehingga jumlah spora bakteri yang mati menjadi lebih banyak, menaikkan "*rate of germination*" spora bakteri sehingga pada proses pemanasan akan menambah jumlah spora yang mati, menghambat perkecambahan spora bakteri yang belum berkecambah, dan mengadakan reaksi dengan komponen daging membentuk zat yang juga bersifat antimikrobial ( Hadiwiyoto, 1990 ).

Sendawa adalah natrium nitrit atau kalium nitrat komersial ( $\text{KNO}_3$ ) digunakan dalam formula kuring, suatu garam dari asam lemah dan basa kuat, bersifat mudah terbakar, larut dalam air, berbentuk kristal putih, mempunyai rasa asin dan titik leburnya  $337^\circ \text{C}$ . Nitrit merupakan senyawa kristal berwarna kuning pucat dan bersifat sangat larut dalam air. Larutannya dalam air ternyata sangat terion, sedikit alkalis, dan terutama berwarna kuning langsung (Naruki, 1991).

Furia (1967), juga mengatakan bahwa nitrit mempunyai pengaruh berlawanan dengan pengaruh garam pada daging, karena garam jika ditambahkan pada daging akan menjadikan warna merah cerah yang stabil karena adanya reaksi antara nitrit dan myoglobin pada daging menjadi nitrosomyoglobin yang berwarna merah cerah.

Mekanisme reaksi terbentuknya warna merah pada daging kuring dapat dilihat pada skema berikut :



Gambar 1. Mekanisme terbentuknya warna merah pada daging *kuring*.  
Sumber : Muchtadi, D. 1987

Sofos and Busta (1980), juga menyatakan bahwa peranan nitrit sebagai anti botulin telah banyak diteliti, antara lain menyebutkan bahwa nitrit akan mengadakan reaksi dengan senyawa-senyawa yang mengandung logam, misalnya ferredoxin dan reaksi ini menggunakan energi yang dihasilkan oleh proses metabolisme. Akibat menggunakan energi untuk reaksi tersebut menyebabkan gangguan pada proses pembelahan sel-sel *Clostridium botulinum*, sehingga pertumbuhan terhambat. Nitrit dapat menghambat *Clostridium botulinum* pada kadar 2,2-4,4 % tetapi tidak dapat

menghambat *Cl. Putrificum*, dan *Cl. Sporogens* pada konsentrasi 0,05 - 0,4 %. Selain itu nitrit juga dapat menghambat *Staphilococcus* dan *Streptococcus salivarius*.

Banyak perubahan terjadi selama proses *kuring*, terutama perubahan yang dipengaruhi oleh penambahan garam nitrat dan nitrit. Hal tersebut disebabkan karena nitrat dan nitrit memegang peranan penting baik khemis maupun mikrobiologis, yaitu bahwa nitrit merupakan agensia yang dapat memperbaiki warna dan flavour, menghambat pertumbuhan *Clostridium botulinum* serta berfungsi sebagai antioksidan (Eakes and Blumer, 1975). Selain itu perubahan kearah yang tidak dikehendaki dapat juga terjadi yaitu perubahan yang dapat mengakibatkan terdapatnya residu nitrat, residu nitrit dan terbentuknya nitrosamin yang bersifat karsinogenik.

Cassens *et al.*, (1979) mengemukakan bahwa apabila nitrit ditambahkan ke dalam daging selama proses *kuring*, maka 50 % dari jumlah nitrit yang ditambahkan dapat dianalisa secara khemis setelah seluruh proses berlangsung. Hal ini terjadi karena selama proses *kuring* sebagian nitrit dapat bereaksi dengan beberapa komponen yang terdapat dalam daging. Reaksi tersebut meliputi reaksi-reaksi nitrit dengan mioglobin, protein, lemak, karbohidrat, pembentukan nitrit dari nitrat dan pembentukan nitrosamin.

Nitrit yang ditambahkan dalam proses *kuring* akan bereaksi dengan beberapa komponen daging antara lain mioglobin, karbohidrat, protein non heme dan lemak. Reaksi-reaksi inilah yang secara langsung akan memberikan sifat spesifik pada *corned beef*. Perubahan warna daging secara kimia terjadi amat kompleks. Pigmen di dalam otot daging terdiri dari protein yang disebut myoglobin yang berwarna merah terang.

Jadi, jika daging segar dipotong, mula-mula akan berwarna ungu tetapi permukaannya segera berubah menjadi terang jika kena udara. Bagian permukaan lebih terang daripada bagian dalam yang kurang mendapat oksigen. Warna merah terang dari oksimyoglobin tidak stabil dan oksidasi yang berlebihan akan mengubahnya menjadi metmyoglobin yang berwarna coklat. Daging yang *dikuring* dengan nitrat dan nitrit akan merah dan selama pemasakan akan tetap berwarna merah. Oksigen dapat menyebabkan warna daging menjadi coklat, yang disebabkan oleh perubahan nitrit oksida myoglobin (merah) menjadi metmyoglobin (coklat) maka *kuring* daging ditambahkan campuran nitrat dan nitrit dimana nitratnya akan berubah menjadi nitrit: Bakteri yang efektif mengubah nitrat menjadi nitrit dalam *kuring* daging adalah *Micrococcus aurantiacus* (Muchtadi, 1981).

Menurut Cassen *et al.* (1979), ada 3 masalah utama sehubungan dengan penggunaan garam nitrat dan nitrit yaitu :

1. Terjadinya senyawa karsinogenik sebagai akibat reaksi nitrosasi antara nitrit dengan senyawa amin yang menghasilkan nitrosamin. Bahkan sekarang telah diketahui pula hasil reaksi nitrosasi dengan senyawa bukan amin yang juga bersifat karsinogen misalnya nitrosofenol, nitroso amida, nitrosothiol dan sebagainya.
2. Masih adanya residu nitrit pada bahan olahan. Residu nitrit dalam pencernaan dapat bereaksi dengan senyawa amin lambung membentuk nitrosamin. Nitrit dalam pencernaan juga tak dapat dicerna dan diekskresikan ke ginjal.
3. Timbulnya senyawa-senyawa lain yang kompleks belum diketahui susunan maupun sifatnya, sebagai akibat adanya reaksi nitrit dengan komponen-komponen daging.

Sampai saat ini belum ditemukan bahan kimia lain atau perlakuan fisik yang dapat menggantikan fungsi nitrit dalam daging yang *dikuring*. Tingkat residu nitrit dalam produk daging merupakan faktor pencegah pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum* tetapi tingkat residu tersebut berhubungan pembentukan nitrosamin yang bersifat karsinogenik (Muchtadi, 1987).

Pemakaian nitrit sebagai bahan pengawet diatur dengan UU. Dosis maksimum yang diperkenankan oleh Dirjen POM yang terdapat dalam lampiran peraturan menteri kesehatan RI tanggal 19 Juni 1974 no. 23/Menkes/Per/VI/79 adalah 500 mg/kg untuk garam nitrit dan jika campuran dengan nitrit, dosis maksimum 125 mg/kg sebagai natrium nitrit atau kalium nitrit. Bila digunakan untuk *corned beef*, diperbolehkan untuk menggunakan natrium nitrit ( $\text{NaNO}_2$ ) dan atau kalium nitrit sebanyak 50 mg/kg (Buckle *dkk.*, 1987). Dibandingkan dengan dengan negara-negara maju seperti Amerika, Canada dan Eropa maka pemakaian nitrit di negara kita cukup tinggi, karena penggunaan nitrit di negara tersebut dibatasi maks 4 - 50 mg/kg.

Beberapa hasil penelitian yang kontroversial mengenai senyawa nitrit pernah dilakukan seperti :

1. Tahun 1978, Massachusetts Institute of Technology (MIT) menyatakan bahwa nitrit bersifat karsinogenik
2. Tahun 1980, FDA (Food and Drug Administration) dan USDA menyatakan bahwa penelitian MIT tidak benar.
3. Tahun 1982, peneliti Jepang menyatakan bahwa nitrit dan nitrat tidak bersifat karsinogenik.

4. Akhirnya para ahli mulai menyoroiti dengan bukti-bukti yang menunjukkan nitrosamin sebagai suatu zat karsinogenik yang terbentuk dari hasil reaksi dari nitrit dan senyawa yang ada pada daging ( Nurjanah *dkk.*, 1992 ).

#### D. Asam Askorbat Sebagai Antioksidan

Selain senyawa *kuring* yang lazim digunakan, sejumlah zat tambahan telah diperkenalkan untuk dipakai oleh para pengolah daging. Asam askorbat, asam isoaskorbat ( eritrobat ) dan garamnya merupakan contoh zat tambahan yang bersifat sebagai antioksidan. Antioksidan adalah bahan yang dalam konsentrasi rendah mampu menghambat, menunda atau mencegah reaksi oksidasi pada lipida atau bahan lain yang mudah teroksidasi ( Desroiser dan Tressler, 1977; Hudson, 1989 ).

Asam askorbat mempunyai rumus molekul  $C_6H_8O_6$  dan berat molekul 176,13. Merupakan serbuk hablur putih yang tidak berbau dan mempunyai rasa asam. Dua gram vitamin C dapat larut sempurna dan 100 ml air dan menghasilkan larutan yang tidak berwarna. Selain dalam air, vitamin C juga larut dalam ethanol, praktis tidak larut dalam khloroform, ether dan ether minyak tanah ( Anonim, 1979 ).

Bahan makanan yang ditambahkan asam askorbat sebagai antioksidan dapat terjadi reaksi-reaksi yang penting sebagai berikut :

1. Pengikatan berbagai bentuk oksigen ( singlet oksigen, hidroksil radikal ), asam askorbat akan teroksidasi menjadi radikal bebas askorbat.
2. Mereduksi radikal bebas, dengan demikian reaksi-reaksi radikal akan terhenti dan mencegah kerusakan komponen makanan.

3. Mereduksi radikal-radikal antioksidan primer dan bertindak sebagai suatu sinergis.
4. Oksidasi askorbat oleh oksigen molekuler dengan adanya ion-ion logam. Reaksi ini dapat dicegah dengan agen pengkhelat seperti EDTA, oksalat atau flavonoid ( Hudson, 1989 ).

Menurut Naruki dan Kanoni ( 1992 ), asam askorbat atau asam eritrobat dapat bereaksi dengan senyawa nitrit membentuk nitrit oksida. Ada 3 fungsi pokok asam askorbat tersebut adalah :

1. Askorbat dapat mereduksi metmioglobin menjadi mioglobin sehingga dapat mempercepat proses *kuring*.
2. Askorbat bereaksi secara kimiawi dengan nitrit sehingga meningkatkan produksi nitrit oksida dari asam nitrit.
3. Kelebihan asam askorbat yang bereaksi dapat sebagai antioksidan sehingga dapat menstabilkan warna dan flavor daging, dan mencegah terjadinya ketengikan.

Asam askorbat dapat digunakan untuk merintangi pembentukan N-nitrosamina dari natrium nitrit dan amina. Telah dipastikan bahwa tingkat asam askorbat atau natrium askorbat yang cukup dapat mengurangi atau bahkan meniadakan pembentukan nitrosamina ( Mirvish *dkk.*, 1972; Harris dan Karmas, 1989 ).

Sejak tahun 1960, The Food and Drug Administration (FDA) telah melakukan berbagai penelitian dalam upaya mengurangi pembentukan nitrosamin. Hasil-hasil penelitian itu antara lain menyebutkan bahwa penambahan sodium askorbat dapat

mengurangi residu nitrit yang ada, dan dapat memperkecil kemungkinan terjadinya reaksi pembentukan nitrosamin ( Miller, 1980 ). Pendapat ini didukung oleh penelitian Fiddler *et al.* ( 1973 ), yang menyatakan bahwa penggunaan sodium askorbat dalam campuran agensia *kuring* adalah sangat efektif karena kecuali dapat menghambat pembentukan nitrosamin juga mempercepat reaksi pembentukan warna pink pada daging, karena senyawa ini dapat mereduksi  $\text{NO}_2$  menjadi NO ( nitrit oksida ) yang akan bereaksi dengan myoglobin. Pembentukan nitrosamina dalam pengolahan dapat dihindarkan dengan penambahan Na Askorbat dengan dosis 550 ppm untuk kadar nitrit akhir 120 ppm, yaitu konsentrasi yang dianggap sudah cukup untuk mencegah terbentuknya nitrosamin yang berbahaya, ( Muchtadi, 1987 ).

#### E. Bakteri Kontaminan Pada Daging *Kuring Corned Beef*

Pada dasarnya daging dan hasil olahannya adalah bahan makanan yang mudah rusak. Kerusakannya dapat disebabkan oleh berbagai macam faktor dan melalui suatu proses perubahan sifat daging. Pertumbuhan mikrobial pada daging akhirnya akan selalu mengakibatkan kerusakan atau pembusukkan ( Naruki, 1991 ).

Pada bahan makanan yang dikalengkan seringkali terjadi kerusakan yang disebabkan oleh adanya mikrobial dalam hal ini disebabkan oleh :

##### 1. Proses sterilisasi tidak sempurna.

Produk yang dikalengkan akan mengalami kerusakan apabila proses tidak dapat mematikan mikrobial yang ada. Beberapa penyebabnya adalah kesalahan perhitungan waktu sterilisasi, kontaminasi spora dalam jumlah

yang besar sehingga proses yang dilakukan tidak mampu mematikan semua spora mikrobia yang ada dan sebagainya.

2. Kerusakan kaleng setelah proses pengalengan.

Kerusakan ini dapat terjadi apabila bahan sebelum diproses berada pada kondisi yang memungkinkan mikrobia untuk tumbuh dan berkembang dalam waktu yang cukup lama. Kerusakan tipe ini paling sering dijumpai di lapangan, kerusakan kaleng ini terjadi akibat perlakuan suhu tinggi saat proses maupun terjadinya benturan kaleng sehingga memungkinkan mikrobia mengkontaminasi kedalam makanan yang dikalengkan ( Kartika *dkk*, 1992 ).

Kecepatan kerusakan daging tergantung pada jumlah mikrobia awal. Semakin banyak jumlah mikroba awal dalam daging maka semakin cepat pula kerusakannya. Daging sapi mulai berbau apabila jumlah mikroianya telah mencapai  $1,2 \times 10^6/\text{cm}^2$  sampai dengan  $100 \times 10^6 \text{ sel}/\text{cm}^2$ , dan mulai berlendir apabila telah mencapai  $3 \times 10^6 \text{ sel}/\text{cm}^2$  sampai dengan  $300 \times 10^6 \text{ sel}/\text{cm}^2$  ( Frazier dan Westhoff, 1988 ). Jumlah mikrobia yang terdapat pada beberapa bahan makanan pada saat timbul bau tidak enak dan timbul lendir dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Jumlah bakteri pada makanan yang telah rusak.

Bahan Makanan	Jumlah Bakteri Saat Timbul Bau Tidak Enak	Jumlah Bakteri Pada Saat Timbul Lendir
Daging ayam	2,5-100 x 10 <sup>6</sup> /cm <sup>2</sup>	10-60 x 10 <sup>6</sup> /cm <sup>2</sup>
Daging sapi	1,2-100 x 10 <sup>6</sup>	3-300 x 10 <sup>6</sup>
Sosis frankfurter	100-300 x 10 <sup>6</sup>	130 x 10 <sup>6</sup>
Daging kaleng		10-100 x 10 <sup>6</sup>
Bacon (Wiltshire)		1,5-100 x 10 <sup>6</sup>
Ikan	1-130 x 10 <sup>6</sup>	
Telur	10 x 10 <sup>6</sup>	

Sumber : Frazier dan Westhoff, 1988.

Perlakuan panas yang tidak cukup pada pengalengan daging seringkali menyebabkan spora bakteri pembusuk jenis *Clostridia* anaerob mengalami germinasi. Pencemaran oleh *Clostridium aerofaeticum*; *C. histolyticum* dan *C. welchii* akan menghasilkan bau busuk. Bakteri-bakteri fakultatif anaerob seperti *Pseudomonas putrefaciens*, *Flavobacterium elastoliticum* atau *Proteus vulgaris* juga dapat menyebabkan dekomposisi protein yang akan menghasilkan campuran berbagai metabolit berbau busuk, seperti indol, kadaverin, dan skatol ( Nurwantoro dan Djarijah, 1997 ). Hubungan tipe kerusakan dan degradasi protein pangan oleh mikroba dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Tipe kerusakan pangan oleh mikroba.

Jenis Pangan	Tipe Kerusakan	Jenis Mikroba Pembusuk
Daging dan produk daging	Permukaan kotor, pelunakan, degradasi kolagen, degradasi keratin, degradasi elastis, putrefaction, kadaverin, putersin, indol, amina, NH <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> S, dan bone taint	<i>Clostridium perfringens</i> ; <i>C. histolyticum</i> ; <i>C. sporogenes</i> ; <i>Flavobacterium elastoliticum</i> ; <i>Aeromonas</i> sp; <i>Achromobacter</i> sp; <i>Proteus</i> sp; <i>Pseudomonas</i> sp.

Sumber : Eskin *et al.* ( 1971 ).

## **F. Hipotesis**

Semakin tinggi konsentrasi garam nitrit, asam askorbat dan lamanya perlakuan panas maka jumlah koloni bakteri kontaminan yang dapat tumbuh pada media untuk daging *kuring corned beef* akan semakin kecil.