

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Daging

2.1.1 Definisi daging

Daging didefinisikan sebagai semua jaringan tubuh hewan dan produk hasil olahannya yang sesuai untuk dikonsumsi. Daging terdiri dari 3 komponen utama yaitu jaringan otot, jaringan ikat, dan jaringan lemak. Komponen lainnya berupa tulang, jaringan pembuluh darah, dan jaringan syaraf (Soeparno, 2009). Sedangkan menurut Raharjo (2010) daging adalah bagian dari hewan potong yang digunakan manusia sebagai bahan makanan, selain mempunyai penampakan yang menarik selera juga merupakan sumber protein hewani berkualitas tinggi.

Daging adalah seluruh bagian dari ternak yang sudah dipotong dari tubuh ternak kecuali tanduk, kuku, tulang dan bulunya. Dengan demikian hati, limpa, otak, dan isi perut seperti usus juga termasuk daging. Istilah daging ini dibedakan dari karkas, daging adalah bagian yang sudah tidak mengandung tulang, sedangkan karkas berupa daging yang belum dipisahkan dari tulang atau kerangkanya. Karkas itu sendiri sebenarnya terdiri dari urat daging, jaringan lemak, tulang residu, tendon, jaringan pengikat lain, pembuluh darah besar, dan lain-lain.

Daging dapat dikategorikan berdasarkan asalnya (jenis ternaknya), yaitu daging merah meliputi daging sapi, babi, kambing, onta, dan lain-lain; daging putih meliputi daging ayam, itik, dan kalkun; daging ikan meliputi produk-produk ikan; dan daging hewan liar meliputi daging babi hutan (Suharyanto, 2009).

Daging merupakan bahan pangan yang sangat bermanfaat untuk dikonsumsi karena mengandung zat – zat makanan yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Proses pengolahan daging ini akan mempengaruhi kualitas daging seperti penyimpanan, pendinginan, dan pembekuan. Daging yang telah disembelih dan akan diolah pada waktu tertentu perlu dilakukan penanganan yang tepat (Komunitas Frozenfood Indonesia, 2017).



Gambar 2.1 Daging Sapi (Dokumentasi pribadi)

2.1.2 Nilai Gizi Daging Sapi

Menurut Kementerian Kesehatan RI dalam Data Komposisi pangan Indonesia tahun 2017, dalam 100 gram daging sapi mengandung air sebesar 66,0 gr, energi 201 kkal, protein 18,8 gr, lemak 14,0 gr, kalsium 11 mg, fosfor 170 mg, besi 2,8 mg, natrium 105 mg, kalium 378 mg, tembaga 4,58 mg, seng 5,2 mg, retinol (vitamin A) sebesar 9 mcg, beta-karoten 198 mcg, thiamin (vitamin B1) 0,08 mg, riboflavin (vitamin B2) 0,58 mg, dan niasin sebesar 1,3 mg.

Protein yang terkandung di dalam daging sangat tinggi mutunya karena mengandung asam amino esensial yang lengkap dan seimbang. Kadar lemak pada daging berkisar antara 5 – 40%. Kelebihan lainnya, daging juga mengandung vitamin dan mineral. Secara umum, daging merupakan sumber mineral kalsium, fosfor, dan zat besi, serta vitamin B kompleks (niasin, riboflavin, dan tiamin), tetapi rendah kadar vitamin C nya. Tiamin dan riboflavin sangat dibutuhkan tubuh untuk membantu proses metabolisme sebagai ko-enzim dalam pembentukan energi. Adapun zat besi sangat dibutuhkan manusia untuk pembentukan hemoglobin darah, yang berguna untuk mencegah anemia (Yuliarti, 2008).

2.1.3 Awal Cemaran Mikroba pada Daging

Pencemaran daging oleh mikroba dapat terjadi sebelum dan sesudah hewan tersebut dipotong atau disembelih. Sesaat setelah dipotong darah masih bersirkulasi ke seluruh anggota tubuh hewan sehingga penggunaan pisau yang tidak bersih dapat menyebabkan mikroorganisme masuk ke dalam aliran darah. Pencemaran mikroba pada daging terjadi sejak di peternakan sampai ke meja makan. Sumber pencemaran tersebut antara lain adalah :

1. Hewan (kulit, kuku, isi jeroan)
2. Manusia yang mencemari produk ternak melalui pakaian, rambut, hidung, mulut, tangan, jari kuku, dan alas kaki.
3. Peralatan (pisau dan talenan)
4. Lingkungan (udara, air, dan tanah)
5. Kemasan

Menurut Peraturan Kepala BPOM RI no.16 (2016) tentang kriteria mikrobiologi pada pangan, batas maksimum cemaran mikroba pada produk daging tidak boleh melebihi 1×10^4 koloni/gr. Secara fisik, ciri-ciri daging yang baik adalah berwarna merah segar (cerah) tidak gelap, berbau khas daging (sedap), kenyal apabila ditekan dan tidak terlalu banyak mengeluarkan cairan. Daging yang terkontaminasi mikroba melebihi ambang batas akan menjadi berlendir, terjadi perubahan warna, tengik, berbau busuk, rasa tidak enak, daya simpannya menurun, dan akan menyebabkan gangguan kesehatan bila dikonsumsi.

2.1.4 Mikrobiologi Daging

Daging hewan ternak dapat terkontaminasi oleh berbagai mikroorganisme dari lingkungan, peralatan, tempat pemotongan, atau dari petugas pengolahan. Menurut Pusat Standarisasi dan Akreditasi (2008) jenis - jenis mikroba yang dapat mencemari pada produk daging antara lain adalah *Salmonella sp.*, *Escherichia coli*, *Coliform*, *Staphylococcus sp.*, *Campylobacter sp.*, *Listeria monocytogenes* dan *Pseudomonas sp.*

Selain itu banyak hewan ternak yang secara alami telah membawa mikroorganisme enterik seperti *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter*, *Yersinia enterocolitica*, *Listeria monocytogenes*, dan *Clostridium perfringens* (Radji, 2011). Sapi secara alamiah sudah terinfeksi oleh *Salmonella* karena bakteri tersebut dapat hidup didalam daging, telur, dan produk-produk makanan lain. Maka dari itu makanan yang tidak dimasak dengan baik merupakan sumber penularan penyakit, karena bakteri *Salmonella* masih dapat hidup dalam makanan tersebut.

2.1.4.1 *Salmonella sp.*

Bakteri ini berbentuk batang pendek gram negatif dengan diameter 0,5 – 0,8 mikron dengan panjang 1 – 3 mikron, bergerak karena memiliki flagella peritrik, fakultatif anaerob yang memiliki ciri-ciri dapat meragi glukosa dan manosa tetapi tidak dapat meragi laktosa dan sukrosa, dapat menghasilkan hydrogen sulfida dan tidak berspora. *Salmonella sp.* banyak ditemukan pada daging hewan yang terinfeksi, unggas, susu mentah, telur, dan hasil olahan telur. Bakteri ini bukan merupakan flora normal pada tangan dan bersifat patogen, terutama pada sistem pencernaan.

Salmonella sp. dapat menimbulkan penyakit pada tubuh manusia yang disebut dengan Salmonellosis. Salmonellosis disebabkan oleh makanan yang tercemar oleh *Salmonella sp.* yang dikonsumsi oleh manusia. Salmonellosis ditandai dengan gejala demam yang timbul secara akut, nyeri abdominal, diare, mual, dan terkadang muntah. Secara klinis *Salmonella sp.* dapat dibedakan menjadi 2 macam yaitu Salmonella tifoid yang menyebabkan demam enterik atau demam tifoid yang terdiri dari *Salmonella typhi*, *Salmonella paratyphi A*, *B*, dan *C* dan lain – lain, dan yang kedua yaitu Salmonella non tifoid yang menyebabkan gastroenteritis (WHO, 2013).

2.1.4.2 *Escherichia coli*

Bakteri ini berbentuk batang pendek dengan ukuran 0,5 x 1 – 3 mikron, gram negatif, tidak berspora, bergerak karena memiliki flagella peritrick, tumbuh secara aerob dan fakultatif anaerob. Bakteri ini masih dapat hidup pada suhu 10° sampai 40°C, dan mati pada pemasanan dengan suhu 60°C selama 30 menit, tetapi

ada juga yang resisten. Beberapa strain *Escherichia coli* juga dapat hidup dalam lemari es selama 6 bulan. *Escherichia coli* adalah bakteri yang digunakan sebagai indikator adanya kontaminasi feces dan kondisi sanitasi yang tidak baik terhadap air, makanan dan minuman. *Escherichia coli* adalah bakteri yang paling banyak menimbulkan infeksi saluran cerna. *Escherichia coli* yang terdapat pada makanan atau minuman yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat menyebabkan gejala seperti kolera, disentri, gastroenteritis, diare dan berbagai penyakit saluran pencernaan lainnya (Rimadani, 2013)

2.1.4.3 *Staphylococcus sp.*

Staphylococcus sp. adalah flora normal pada kulit manusia, saluran pernapasan dan saluran pencernaan. Hampir 40-50% manusia merupakan pembawa *Staphylococcus sp.* Bakteri ini bersifat gram positif dan berbentuk kokus (bulat) yang tersusun dalam rangkaian tidak beraturan yang terdapat garis tengah dengan ukuran 1µm. *Staphylococcus sp.* tidak bergerak, tidak berspora, menghasilkan koagulase positif, tumbuh secara aerob atau mikroaerofilik. Kuman ini dapat tumbuh pada suhu 37°C, tetapi paling baik dalam pembentukan pigmen pada suhu kamar (20-25°C), tahan pada pemanasan 60°C selama 30 menit (Soedarmo *et al*; 2008).

Staphylococcus sp. ada yang tidak menyebabkan patogenitas terhadap manusia namun ada pula patogen. Salah satu jenis yang patogen adalah *Staphylococcus aureus* yang menyebabkan beberapa infeksi ringan seperti bisul, jerawat dan infeksi luka. Contoh infeksi yang lebih berat yaitu pneumonia, mastitis, meningitis dan Infeksi Saluran Kemih (ISK) (Bisht, 2009).

2.1.4.4 *Campylobacter sp.*

Bakteri ini berbentuk batang bengkok atau koma, bersifat gram negatif, tidak berspora, bergerak akif dengan flagella bipolar. *Campylobacter* adalah jenis bakteri patogen yang banyak ditemukan di usus hewan liar dan domestik. Bakteri ini ditemukan dalam kotoran hewan yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia melalui makanan yang terkontaminasi seperti daging, air yang diambil dari sumber yang terkontaminasi (sungai yang dekat dengan tempat hewan merumput), dan produk susu yang belum dipasteurisasi. Begitu masuk ke dalam sistem pencernaan manusia, *Campylobacter* menginfeksi dan menyerang lapisan usus kecil dan besar. Infeksi dengan spesies *Campylobacter* adalah salah satu penyebab paling umum penyakit gastroenteritis pada manusia (Moore, 2005).

2.1.4.5 *Listeria monocytogenes*

Bakteri ini berbentuk cocobasil, berukuran 0,4 x 0,5 sampai 2.0 nm, cenderung membentuk rantai-rantai pendek yang terdiri atas 3 – 4 bakteri, bersifat gram positif, memiliki flagella peritrik, dan tidak berspora. Bakteri ini terdapat dalam feses binatang dan tersebar didalam tanah dan air sehingga dapat mencemari berbagai produk hewani dan sayuran. Banyak jenis makanan yang diproses panas atau siap dimakan, seperti susu mentah, produk olahan susu (terutama keju), es krim, sayuran mentah, sosis daging mentah yang difermentasi, unggas mentah dan dimasak, daging mentah (semua jenis), dan ikan asap mentah dan asap adalah sumber umum untuk bakteri ini. *Listeria monocytogenes* merupakan bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada sistem saraf pusat sehingga menyebabkan meningitis (Ray B, 2004).

2.1.4.6 *Pseudomonas sp.*

Bakteri ini berbentuk batang lurus dengan ukuran 0,5-1,0 x 1,5-5,0 μm , bersifat gram negatif, bergerak karena memiliki 1 flagella atau lebih, hidup secara aerob, suhu optimum pertumbuhan 30-37°C, dan tidak berspora. Bakteri ini banyak tersebar di air dan tanah, ada yang patogen bagi hewan, tumbuhan, atau patogen terhadap keduanya. Bakteri ini jarang menginfeksi manusia namun bisa juga menginfeksi pada individu dengan ketahanan tubuh yang menurun. Bakteri *Pseudomonas sp.* ada yang bersifat patogen dan ada yang bersifat menguntungkan bagi organisme lain (Effendi, 2002).

2.1.4.7 *Yersinia enterocolitica*

Bakteri ini umumnya berbentuk batang, bersifat gram negatif, tidak dapat memfermentasi laktosa, dan tumbuh baik pada suhu 25°C. Saat seseorang terinfeksi bakteri ini selama masa inkubasi 5 – 10 hari, *Yersinia enterocolitica* terdistribusi hampir di seluruh dunia dan ditemukan di lingkungan, termasuk tanah, air, dan di saluran usus mamalia seperti babi, sapi, domba, bahkan unggas. Saat menginfeksi, *Yersinia enterocolitica* akan berkembang biak pada selaput lendir usus, khususnya pada ileum (bagian bawah usus kecil) sehingga dapat mengakibatkan inflamasi dengan gejala awal demam, rasa sakit pada bagian perut, serta diare sehingga bakteri ini dianggap sebagai bakteri patogen usus yang serius bagi banyak spesies hewan maupun bagi manusia (Fratamico *et al*; 2005).

2.1.4.8 *Clostridium perfringens*

Clostridium perfringens merupakan bakteri anaerob, gram positif, memiliki spora, dan tumbuh pada suhu 37°C. Spora *Clostridium perfringens* tumbuh dan

berkembang saat pendinginan, saat penyimpanan makanan pada suhu kamar, dan saat pemanasan yang tidak sempurna. Sehingga hampir semua penyakit akibat infeksi *Clostridium perfringens* dikaitkan karena pemasakan makanan dan daging yang kurang baik. Bakteri ini sering menyebabkan keracunan makanan akibat dari enterotoksin yang diproduksi dan biasanya sembuh sendiri. Gejala berlangsung setelah 8 – 24 jam setelah asupan produk-produk daging yang terkontaminasi, diare cair dan nyeri epigastrium, kemudian diikuti dengan mual, dan muntah namun demam jarang terjadi. Gejala ini akan berakhir dalam waktu 24 jam (Radji, 2011).

2.2 Tinjauan Tentang Jeruk Lemon (*Citrus limon*)

Tanaman lemon merupakan tanaman perdu atau pohon, daunnya berbentuk oval, sayap daun sempit atau arginal, warna bunga putih kemerahan, buahnya berwarna kuning dengan bentuk membulat (panjang 8-9 cm), kulitnya kasar dan rasanya asam, bijinya kecil dengan bentuk ovoid (dalam 1 buah rata-rata terdapat 10-15 biji), permukaan biji halus. Jeruk lemon berbuah sedang, akan tetapi jika pada saat proses pembungaan tidak terganggu oleh angin dan hujan, hasil buahnya akan lebat. Mempunyai bagian batang yang tidak tahan terhadap penyakit tertentu (Martasari dkk, 2008).

Buah jeruk lemon (*Citrus limon*) merupakan tanaman asli dari Asia Tenggara. Buah jeruk lemon pertama kali tumbuh di India, Bruma Utara, dan Cina. Jeruk lemon cocok untuk ditanam di daerah beriklim kering dengan musim dingin yang relatif hangat. Suhu ideal untuk tanaman lemon agar dapat tumbuh dengan baik adalah antara 15 - 30°C. Jeruk lemon juga dapat tumbuh baik di dataran rendah hingga ketinggian 800 meter di atas permukaan laut (Marwanto, 2014).

2.2.1 Klasifikasi Jeruk Lemon

Klasifikasi jeruk lemon (Najib, 2012)

Kingdom	: Plantae (Tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (Menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: Magnoliopsida (berkeping dua / dikotil)
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Sapindales
Famili	: Rutaceae (suku jeruk-jerukan)
Genus	: Citrus
Spesies	: <i>Citrus limon</i>



Gambar 2.2 Jeruk Lemon (Dokumentasi pribadi)

2.2.2 Kandungan Kimia Jeruk Lemon

Menurut Kementrian Kesehatan RI dalam Data Komposisi pangan Indonesia tahun 2017, dalam 100 gram jeruk lemon mengandung air sebesar 92,2 gr, energi 34 kkal, protein 0,5 gr, lemak 0,8 gr, karbohidrat 6,2 gr, serat 0,1 gr, kalsium 23 mg, fosfor 20 mg, besi 0,3 mg, natrium 31 mg, kalium 140 mg, tembaga 0,1 mg, seng 0,2 mg, thiamin (vitamin B1) sebesar 0,09 mg, riboflavin (vitamin B2) 0,12 mg, niasin 0,3 mg, dan vitamin C sebesar 50 mg.

Jeruk lemon memiliki kandungan utama gula dan asam sitrat, namun jeruk lemon juga mengandung zat-zat bermanfaat lain seperti flavonoid (*flavones*), limonene, asam folat, tannin, vitamin (C, A, B1) dan mineral (kalium, magnesium). Kandungan minyak atsiri (monoterpene dan sesquiterpen) seperti limonene pada jeruk lemon ini memiliki aktivitas antibakteri (Zu *et al*, 2010).

Sedangkan menurut Stanway (2011), senyawa kimia yang bersifat antibakteri dalam buah jeruk lemon terdiri dari :

a. Asam Sitrat

Asam sitrat termasuk salah satu asam organik yang dapat melepas proton dalam larutan. Jika hal ini terjadi, maka ion yang dihasilkan adalah ion sitrat. Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH larutan. Asam sitrat ini bersifat mudah larut dalam air dan ethanol, tidak berbau, rasanya sangat asam. Asam sitrat juga terdapat dalam sari buah-buahan seperti nanas, jeruk, dan markisa,

Cairan buah lemon terdiri dari 5% asam sitrat, yang memberikan rasa khas lemon dan pH-nya sekitar 2-3. Senyawa ini merupakan bahan pengawet alami yang juga biasa digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Kandungan asam sitrat dalam sari buah jeruk lemon adalah 48,6 g/Kg.

b. Flavonoid

Flavonoid dalam jeruk lemon menyebabkan terbentuknya warna kuning terang yang berguna untuk melindungi kekuatan vitamin C dengan

meningkatkan absorpsi dan melindungi dari oksidasi. Kadar flavonoid yang paling tinggi terdapat pada kulit jeruk lemon.

c. Tanin

Tanin ditemukan pada kulit dan daun jeruk lemon. Tanin menyebabkan rasa jeruk lemon menjadi agak pahit dan asam. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut.

d. Fenol

Fenol terdapat pada kulit, daun, dan air perasan jeruk lemon. Fenol berfungsi sebagai antibakteri, antifungi, dan antioksidan.

e. Limonene

Limonene adalah senyawa khas yang hanya terdapat pada tumbuhan dari suku jeruk-jerukan. Limonene dapat ditemukan di seluruh bagian jeruk lemon, namun paling banyak ditemukan pada bagian kulit jeruk. Bahkan kandungan terbesar minyak atsiri pada jeruk lemon adalah Limonene yaitu 70%. Limonene juga merupakan zat penyebab adanya rasa pahit pada jeruk lemon.

Dari berbagai macam jenis limonene, D-limonene (1-methyl-4- (1-methylethenyl) cyclohexane) adalah monoterpen dengan bau seperti lemon dan merupakan konstituen utama dalam beberapa minyak jeruk seperti jeruk lemon, jeruk mandarin, jeruk kapur, dan jeruk bali. D-limonene memiliki toksisitas yang

cukup rendah, penelitian membuktikan bahwa D-limonene tidak menimbulkan mutagenik, karsinogenik atau risiko nefrotoksik untuk manusia.

Tabel 2.1 Kandungan senyawa kimia rata-rata per 100 gram bagian jeruk lemon

Karbohidrat	9,3 gram
Asam Lemak omega-3 total	26 mg
Asam Lemak omega-6 total	63 mg
Protein	1,1 gram
Vitamin A	22 IU
Vitamin C	53 mg
Vitamin E / tokoferol	0,2 mg
Kolin	5,1 mg
Ca	26 mg
Mg	8,0 mg
P	16 mg
K	138 mg
Air	89 gram
Asam sitrat	48,6 gram

Sumber : Nizhar (2012).

2.3 Hubungan Air Perasan Jeruk Lemon (*Citrus limon*) sebagai Antibakteri pada Daging Sapi

Air perasan jeruk lemon mengandung beberapa zat antibakteri diantaranya adalah asam sitrat, limonene, flavonoid, tannin, antrakuinon dan fenol sehingga mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada daging sapi. Bahan aktif yang paling penting dari lemon adalah monoterpen seperti limonene, γ terpinene, β pinene, dan aldehydes geranial dan neral (Espina *et al*; 2011). Dalam buah lemon senyawa monoterpen ini ditemukan sebagai minyak volatil yang juga dikenal sebagai minyak esensial yang ada dalam ekstrak lemon. Minyak ini adalah campuran dari berbagai hidrokarbon dan senyawa beroksigen. Hidrokarbon yang

paling penting adalah terpena yang biasanya terdapat pada lemon sebagai limonene (Troy dan Beringer, 2006).

Limonene sering digunakan sebagai indeks kematangan dalam lemon dan telah ditemukan memiliki sifat bakteriostatik dan bakterisida (Jaroenkit *et al*; 2011). Limonene telah terbukti memiliki sifat antibakteri karena limonene dapat menumpuk pada membran plasma mikroba sehingga menyebabkan hilangnya integritas membran dan disipasi dari motif motif proton (Faleiro, 2011).

Flavonoid merupakan senyawa polar yang umumnya mudah larut dalam pelarut polar seperti etanol, methanol, butanol, aseton, dan lain-lain. Cara Kerja flavonoid adalah menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri. Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam sehingga disebut juga asam karbolat. Fenol memiliki kemampuan untuk mendenaturasi protein dan karena flavonoid bersifat lipofilik, zat ini mampu merusak membran sel, menghambat sintesis protein dan asam nukleat, serta menghambat sintesis dinding sel (Suja, 2017).

Sedangkan tannin secara umum merupakan golongan fenol yang mampu merusak membran sel, mengaktifkan enzim, dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel dapat mengalami kerusakan. Aktivitas antibakteri senyawa tannin adalah dengan cara mengkerutkan dinding sel atau membran sel, sehingga mengganggu permeabilitas sel itu sendiri dan mengakibatkan pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati (Ajizah, 2004).

Quinones dikenal sebagai kompleks yang ireversibel dengan asam amino nukleofilik dalam protein yang sering menyebabkan inaktivasi atau hilangnya fungsi protein. Target yang mungkin dalam sel mikroba adalah adhesin yang

terpapar di permukaan, polipeptida dinding sel, dan enzim yang terikat membran. Quinones juga dapat membuat substrat tidak tersedia untuk mikroorganisme. Aktivitas antimikroba nya adalah kemampuan untuk bereaksi kompleks dengan protein ekstraseluler dan melarutkan dinding sel bakteri. Sedangkan antrakuinon adalah turunan dari kompleks quinones yang merupakan senyawa organik aromatik dengan rumus kimia $C_{14}H_8O_2$, aktifitas antibakterinya telah terbukti terkait dengan sifat redoks dari fungsi gugus karbonil nya (Eyong *et al*; 2008).

Air perasan jeruk lemon juga banyak mengandung Vitamin C dan asam sitrat. Kandungan Vitamin C dan asam sitrat ini membuat derajat keasaman (pH) air perasan jeruk lemon menjadi asam. pH yang asam dapat mengakibatkan pH internal sel bakteri menurun sehingga dapat mengganggu aktivitas sel bakteri dan pertumbuhan bakteri menjadi terhambat (Molina, 2009).