

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang Petis

Petis ikan merupakan hasil olahan dari campuran ikan segar yang mengalami perlakuan, pencucian, penggilingan atau pencincangan dan pemasakan bersama dengan bahan tambahan. Petis ikan biasa dibuat dari bahan dasar kaldu ikan yang ditambah bahan pengental berupa tepung tapioka dan tepung beras serta bumbu-bumbu berupa bawang merah, bawang putih, daun salam, lengkuas, sereh, garam, gula merah, gula pasir (Gambar 2.1) (Martosubroto 1985).



Gambar 2.1 Petis ikan tongkol (Dokumentasi Pribadi, 2017)

Bahan baku pembuatan petis tidak begitu mempengaruhi cita rasa petis yang dihasilkan. Cita rasa petis juga ditentukan oleh bumbu yang dipergunakan. Apabila bumbu yang dipergunakan sama, walaupun bahan bakunya berbeda,

pada akhirnya akan menghasilkan produk dengan cita rasa yang sama (Suparti, 2001).

Petis memberikan rasa yang dominan pada makanan tradisional dari beberapa tempat di pulau Jawa. Penyedap yang bahan utamanya udang, ikan, dan bisa juga daging ini bukan hanya menambah rasa enak, tetapi juga mengandung protein, karbohidrat dan beberapa unsure mineral, yaitu fosfor, kalsium, dan zat besi .

Cita rasa gurih pada petis berasal dari dua komponen utama, yaitu dari peptida dan asam amino yang terdapat pada komponen bumbu yang digunakan. Asam amino glutamat pada asam amino yang paling dominan memberikan rasa gurih. Sifat asam glutamat yang ada pada ikan, udang, atau daging sama dengan asam glutamat yang terdapat pada Monosodium Glutamat (MSG) yang berbentuk bubuk penyedap rasa (Irawan, 2004).

Cara penyajian dalam penjualan petis ini, terdiri dari dua macam cara yaitu dengan kemasan dan tanpa kemasan (kiloan berdasarkan permintaan pembeli). Menurut Balai Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Depkes yang dilakukan dalam pemeriksaan Angka Lempeng Total (ALT) masih terdapat petis yang tidak memenuhi standart, yang mensyaratkan Standart Nasional Indonesia (SNI) tentang petis yaitu maksimal 10^5 CFU/g (BPOM, 2009)

Proses pengolahan petis membutuhkan waktu yang panjang untuk bisa dikonsumsi secara aman bagi manusia. Pengolahan petis yang optimal dengan merebus sari ikan tongkol selama kurang lebih selama 40 – 45 menit, hingga mengental dan berbentuk pasta. Jika petis diolah dengan cara yang salah maka akan menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan dan

mengakibatkan penyakit pada pencernaan manusia seperti diare dan muntah-muntah (Afrianto,1989).

2.1.1 Faktor – faktor yang mempengaruhi kualitas petis ikan

Kualitas dan daya terima konsumen terhadap petis ikan sangat ditentukan oleh beberapa faktor antara lain :

1. Cita rasa petis

Cita rasa petis dapat dipengaruhi oleh jenis bahan baku yang digunakan, serta pemakaian bumbu-bumbu seperti :daun salam, bawang merah, bawang putih, sereh dan lian-lain.

2. Warna petis

Pembentukan warna coklat atau hitam pada petis dapat dilakukan dengan cara menambahkan pewarna buatan seperti : pewarna londo, yaitu air rendaman abu merang yang dapat menimbulkan rasa pahit pada petis, cairan tinta ikan cumi-cumi sering digunakan karena menghasilkan warna yang bagus.

3. Kemasan

Cara pengemasan dan bahan pengemasan sangat mempengaruhi penilaian oleh konsumen. Pengemasan petis yang kurang baik akan mempengaruhi masa simpan petis (Suparti,2001).

2.1.2 Kandungan unsur gizi dalam petis ikan

Komposisi zat gizi yang terkandung dalam petis ikan per 100 gram pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandungan Unsur Gizi

Kandungan	Nilai
Energi	151,0 kkal
Air	39,0 %
Protein	15,0 gram
Karbohidrat	40,0 gram
Kalsium	37,0 miligram
Lemak	0,1 gram
Fosfor	36,0 miligram
Zat besi	2,8 miligram

Sumber : (Hidayati, 2006).

Di pasaran beredar berbagai merek petis ikan maupun udang dengan harga dan tentunya mutu yang berbeda, pada umumnya dibedakan dari bahan pembuatannya yaitu dari ikan segar atau kepalanya saja dan dari komposisi campurannya. Secara umum dalam Standart Nasional Indonesia (SNI) telah ditetapkan standart Mutu petis pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Standart Mutu Petis SNI.01-2346-2006

NO	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
	Bau	-	Normal
	Rasa	-	Normal
2	Air	%bb	20 – 30
3	Abu	%bb	Maksimal 80
4	Abu tidak larut dalam asam	%bb	Maksimal 10
5	Protein	%bb	Maksimal 100
6	Karbohidrat	%bb	Maksimal 4000
7	Cemaran logam		
	Timbal (Pb)	Mg/kg	Maksimal 2.0
	Tembaga (Cu)	Mg/kg	Maksimal 20.0
	Seng (Zn)	Mg/kg	Maksimal 100.0
	Timah (Sn)	Mg/kg	Maksimal 40.0(250.0)
	Merkuri (Hg)	Mg/kg	Maksimal 10.05
8	Cemaran Arsen (As)	Mg/kg	Maksimal 1.0
9	Cemaran Mikroba		
	Angka lempeng total	Koloni/g	Maksimal 1.0
	<i>Escherichia coli</i>	-	<3
	<i>Salmonella</i>	-	Negatif
	<i>Staphylococcus aureus</i>	-	Negatif
	<i>Vibrio cholera</i>	-	Negatif
Kapang	-	Maksimal 50	

Sumber : (Fahrudin, 2009).

2.1.3 Pengolahan Petis Ikan

- a. Kepala ikan dicuci kemudian ditumbuk
- b. Hasil tumbukan kemudian diperas dengan kain
- c. Sari kepala ikan yang diperoleh kemudian dikumpulkan, untuk direbus sampai kental, sebelum kental ditambahkan dengan gula merah (\pm 500 gram untuk ikan 1 kg), sambil direbus. Sebelum kental disaring lagi untuk memisahkan kotoran gula. Direbus lagi sampai agak kental sehingga didapatkan babonan petis.
- d. Ditambahkan tepung tapioka atau tepung beras dan semua bumbu dihaluskan terlebih dahulu.
- e. Adonan kemudian digodok terus menerus diaduk setelah hampir kental ditambahkan zat warna dan garam.

2.1.4 Dampak konsumsi petis

Petis merupakan produk pangan yang sudah sangat dikenal oleh masyarakat yang secara umum dianggap aman untuk dikonsumsi. Anggapan ini bertolak belakang dengan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa dalam beberapa kasus, konsumsi petis diketahui menjadi sumber pembawa penyakit, terutama penyakit enterik (Apriadi, 2007).

2.2 Tinjauan tentang Ikan tongkol

Ikan tongkol merupakan salah satu ikan yang termasuk kedalam ikan tuna kecil yang memiliki badan memanjang, dengan penampang melintang bundar. Bentuk kepala bagian atas sampai setelah mata hampir lurus, sampai awal dasar sirip punggung agak cembung. Sirip dada pendek, ujung sirip melewati bagian

depan area yang kurang bersisik. Kepala dan badan bagian atas biru kehitaman, bagian bawah abu-abu keperakan. Daerah yang kurang bersisik di atas garis rusuk dengan garis-garis menyalang kehitaman (Gambar 2.2) (Peristiwady, 2006).

2.2.1 Kandungan gizi ikan tongkol

Kandungan gizi ikan tongkol menurut Saanin (1984) seperti Tabel 2.3

Tabel 2.3 Kandungan gizi ikan tongkol

Kandungan	Nilai
Air	71.00 – 76.77 %
Protein	21.60 – 26.30 %
Lemak	1.30 – 2.10 %
Mineral	1.20 – 1.50 %
Abu	1.45 – 3.40 %

2.2.2 Klasifikasi ikan tongkol

Klasifikasi ikan tongkol menurut Saanin (1984) adalah sebagai berikut :

Kingdom	:Animalia
Pylum	:Chordata
Sub phylum	:Vertebrata
Kelas	:Pisces
Sub kelas	:Teleostei
Ordo	:Percomorphi
Family	:Scombridae
Genus	:Euthynnus
Spesies	: <i>Euthynnus affinis</i>



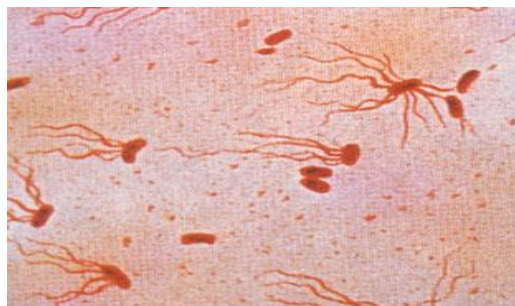
Gambar 2.2 Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) (Dokumentasi Pribadi, 2017)

2.3 Tinjauan tentang Bakteri *Escherichia coli*

Escherichia coli merupakan bakteri komensa yang dapat bersifat patogen, bertindak sebagai penyebab utama morbiditas dan mortalitas diseluruh dunia (Pelczar, 1988).

Berdasarkan taksonominya *Escherichia coli* diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Bacteria
 Divisio : Proteobacteria
 Kelas : Gammaproteobacteria
 Ordo : Enterobacteriales
 Famili : Enterobacteriaceae
 Genus : *Escherichia coli* . (Jawetz, 2005)



Gambar 2.3 Bakteri *Escherichia coli* (Anonim a, 2014)

Escherichia coli diisolasi pertama kali oleh Theodor Escherich pada tahun 1885 dari tinja seorang bayi (Merchant dan Parker, 1961). *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif berbentuk batang pendek yang memiliki panjang sekitar 2 μm , diameter 0,7 μm , lebar 0,4-0,7 μm dan bersifat anaerob fakultatif. *Escherichia coli* membentuk koloni yang bundar, cembung, dan halus dengan tepi yang nyata (Smith Keary, 1988; Jawetz et al., 2005). Pada umumnya bakteri memerlukan kelembaban yang cukup tinggi sekitar 85 % (Madigan dan Martinko, 2005).

Kapsula atau mikrokapsul terbuat dari asam-asam polisakarida. Mukoid kadang-kadang memproduksi pembuangan ekstraselular yang tidak lain adalah sebuah polisakarida dari spesifitas antigen K tertentu atau terdapat pada asam polisakarida yang dibentuk oleh banyak *Escherichia coli* seperti pada *Enterobacteriaceae*. Selanjutnya digambarkan sebagai antigen M dan dikomposisikan oleh asam kolanik (Dwidjoseputro, 2010).

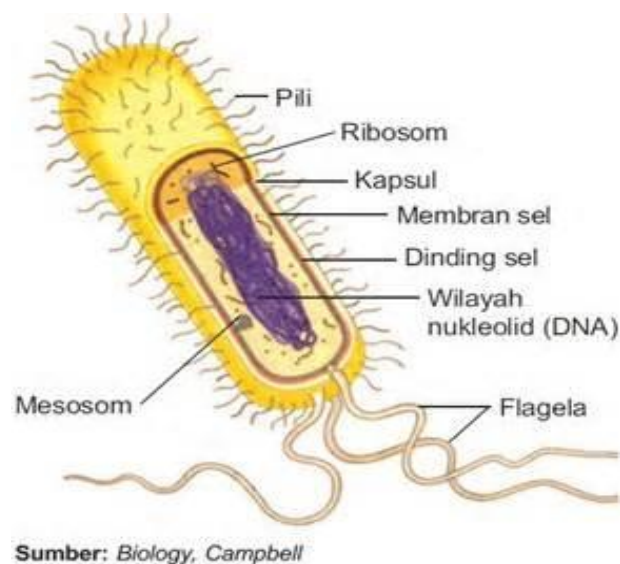
Biasanya sel ini bergerak dengan flagella petrichous. *Escherichia coli* memproduksi macam-macam fimbria atau pili yang berbeda, banyak macamnya pada struktur dan spesifitas antigen, antara lain filamentus, proteinaceus, seperti rambut appendages di sekeliling sel dalam variasi jumlah. Fimbria merupakan rangkaian hidrofobik dan mempunyai pengaruh panas atau organ spesifik yang bersifat adhesi. Hal itu merupakan faktor virulensi yang penting (Dwidjoseputro, 2010).

2.3.1 Sifat- sifat biologis *Escherichia coli*

Escherichia coli tidak dapat memproduksi H_2S , tetapi dapat membentuk gas dari glukosa, menghasilkan tes positif terhadap indol, dan memfermentasikan

laktosa. Bakteri ini dapat tumbuh baik pada suhu antara 8⁰ C sampai 46⁰ C dengan suhu optimum dibawah temperatur 37⁰C. Bakteri ini berada dibawah temperatur minimum atau sedikit diatas temperatur maksimum tidak segera mati, melainkan berada dalam keadaan dormancy, disamping itu Berbentuk bulat, permukaan konvek, tepi smoth, hemolysa, pada EMB koloni berwarna hijau metalik. Kuman ini tumbuh secara anaerob, pada suhu 10 – 40 °C masa hidup, suhu optimum 37° C dapat tumbuh pada pH 7,2 (Gani, 2003).

2.3.2 Struktur Sel *Escherchia coli*



Gambar 2.4 Struktur Sel *Escherchia coli* (Anonim b, 2014)

Adapun bagian – bagian sel bakteri *Escherchia coli* sebagai berikut :

a. Dinding Sel

Dinding sel bakteri dan Archae tersusun atas peptidoglikan, lipid, dan protein. Dinding sel berfungsi sebagai pelindung dan pemberi bentuk yang tetap. Pada dinding sel terdapat pori-pori sebagai jalan keluar masuknya molekul-molekul.

b. Membran Plasma

Membran sel atau membran plasma tersusun atas molekul lipid dan protein. Membran plasma berfungsi sebagai pelindung molekular sel terhadap lingkungan di sekitarnya, dengan jalan mengatur lalu lintas molekul dan ion dari dalam.

c. Sitoplasma

Sitoplasma tersusun atas air, protein, lipid, mineral, dan enzim-enzim. Enzim-enzim digunakan untuk mencerna makanan secara ekstraselular dan untuk melakukan proses metabolisme sel. Metabolisme sel meliputi proses penyusunan (anabolisme) dan penguraian (katabolisme) zat-zat.

d. Mesosom

Kadang-kadang pada tempat tertentu, membran plasma melekok ke dalam membentuk bangunan yang disebut mesosom. Mesosom berfungsi sebagai penghasil energi. Biasanya mesosom terletak dekat dinding sel yang baru terbentuk pada saat pembelahan biner sel bakteri. Pada membran mesosom terdapat enzim-enzim pernapasan yang berperan dalam reaksi-reaksi oksidasi untuk menghasilkan energi.

e. Ribosom

Ribosom merupakan organel tempat berlangsungnya sintesis protein. Ukurannya sangat kecil, berdiameter antara 15–20 nm (1 nanometer = 10⁻⁹ meter). Di dalam sel *Escherchia coli* terkandung 15.000 butir ribosom atau sekitar 25% massa total sel bakteri.

f. Dioksiribonukleat (DNA)

DNA atau asam deoksiribonukleat merupakan persenyawaan yang tersusun atas gula deoksiribosa, fosfat, dan basa-basa nitrogen. DNA berfungsi sebagai pembawa informasi genetik, yaitu sifat-sifat yang harus diwariskan kepada keturunannya. Oleh sebab itu, DNA disebut pula sebagai materi genetik.

g. Asam Ribonukleat (RNA)

RNA atau asam ribonukleat merupakan persenyawaan hasil transkripsi DNA. Jadi, bagian tertentu DNA melakukan transkripsi membentuk RNA. RNA membawa kode-kode genetik sesuai pesanan DNA. Selanjutnya, kode-kode genetik itu akan diterjemahkan dalam bentuk urutan asam amino dalam proses sintesis protein. (Uswatun, 2015).

2.3.3 Patogenesis

Bakteri *Escherichia coli* merupakan flora normal yang ada didalam kolon manusia. Umumnya *Escherichia coli* tidak menyebabkan suatu penyakit pada manusia tetapi pada beberapa kondisi tertentu, bakteri *Escherichia coli* dapat menimbulkan penyakit yaitu bila jumlah koloni terlalu banyak, *Escherichia coli* hidup diluar habitat atau keadaan manusia sebagai pejamu yang lemah karena suatu kondisi seperti mengalami penyakit *imunosupresan* (Kusnadi, 2003).

Manifestasi *Escherichia coli* pada manusia bergantung dari tempat infeksi terjadi, oleh sebab itu pathogenesis *Escherichia coli* dibedakan berdasarkan letak organnya yaitu infeksi ekstraintestinal dan intrainestinal (Keyser, 2005).

2.3.3.1 Patogenesis *Escherichia coli* pada Intraintestinal

Pada intestinal *Escherichia coli* sering menyebabkan penyakit diare. Diare yang disebabkan oleh *Escherichia coli* sangat beragam macamnya, tergantung dari jenis maupun gejala klinis yang timbul. Perbedaan tersebut terjadi karena *Escherichia coli* memiliki beberapa kelompok dengan kemampuan virulensi yang berbeda-beda berdasarkan dari endotoksin yang dihasilkan (Jawetz *et al*, 2008).

Endotoksin dari strain *Escherichia coli* yang pathogen dapat menyebabkan diare berat pada semua kelompok usia. Endotoksin strain *Escherichia coli* yang dihubungkan dengan diare yaitu :

a. Enterotoxigenic *Escherichia coli* (ETEC)

ETEC merupakan sebagian kecil dari spesies *Escherichia coli* yang menyebabkan sakit diare yang diderita oleh orang dari segala umur. Gastroenteritis merupakan nama penyakit yang disebabkan oleh ETEC. Gejala klinis yang paling sering dijumpai dari infeksi ETEC antara lain diare berair, kram perut, demam ringan, mual, dan rasa tidak enak badan.

b. Enteropathogenic *Escherichia coli* (EPEC)

EPEC menyebabkan penyakit diare yang diberi nama Diare bayi (*Infantile diarrhea*). EPEC menyebabkan diare berair atau berdarah. Diare berair umumnya disebabkan oleh perlekatan bakteri dan perubahan integritas usus secara fisik, dan diare berdarah disebabkan oleh perlekatan bakteri dan proses perusakan jaringan yang akut.

c. Enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC)

EIEC menyebabkan penyakit yang sering dikenal sebagai *bacillary dysentery*. Jenis-jenis EIEC yang menyebabkan penyakit yang berhubungan dekat

dengan *Shigella spp.* Gejala yang ditimbulkan adalah disentri ringan, yang sering salah diagnose sebagai disentri yang disebabkan oleh bakteri *Shigella spp.* Penyakit ini ditandai dengan adanya lender dan darah pada feaces yang telah terinfeksi.

d. Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC).

EHEC sangat berkaitan dengan konsumsi daging, buah, sayuran yang tercemar. Bakteri ini umumnya tinggal diusus hewan, khususnya sapi, tanpa menimbulkan gejala penyakit. Bakteri ini juga dapat diisolasi dari feaces ayam, kambing, domba, babi, dan lain-lain. Infeksi EHEC sering menimbulkan diare berdarah atau tanpa gejala sama sekali. Pada anak dibawah umur 5 tahun dan orang tua sering menimbulkan *Hemolytic Uremic Syndrome* (HUS), yang ditandai dengan rusaknya sel darah merah dan kegagalan ginjal. Infeksi EHEC ini juga dapat menimbulkan kematian (Kayser, 2005).

2.3.3.2 Patogenesis *Escherichia coli* pada Ekstraintestinal

Pada pathogenesis ekstraintestinal *Escherichia coli* dapat menyebabkan infeksi saluran kemih, sepsis, dan penyakit lainnya. Pada infeksi saluran kemih *Escherichia coli* menjadi penyebab tersering dengan prevalensi mencapai 90% terutama pada penderita wanita. Gejala dan tanda-tandanya infeksi saluran kemih yaitu sering berkemih, disuria, hematuria, dan piuria. Pada infeksi saluran kemih yang letaknya dibagian atas maka akan timbul pula gejala nyeri pinggang dan demam yang sangat tinggi yaitu mencapai $\pm 39^{\circ}\text{C}$. antigen yang cukup berperan dalam infeksi saluran kemih bagian atas yaitu antigen K, sedangkan antigen O hamper berperan pada seluruh infeksi, antigen H berperan pada kejadian nefropatogenik akibat infeksi (Jawetz *et al*, 2008).

Selain infeksi saluran kemih *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan sepsis yang dapat mengancam nyawa. *Escherichia coli* menjadi penyebab tertinggi sepsis nosokomial yang cukup tinggi yaitu prevalensi mencapai 15%. Sepsis akibat *Escherichia coli* sebagian besar diakibatkan oleh endotoksin kelompok sepsis enteropatogenesis *Escherichia coli* (SEPEC) yang rata-rata menunjukkan resistensi (Keyser, 2005).

Pada infeksi lainnya *Escherichia coli* dapat pula menyebabkan infeksi *vesica vellea* serta duktus, apenditis dan meningitis pada bayi premature (Keyser, 2005).

2.3.4 Penyakit yang disebabkan oleh *Escherichia coli*

Selain diare, penyakit-penyakit lain yang disebabkan oleh *Escherichia coli* adalah infeksi saluran kemih, pneumonia, meningitis pada bayi baru lahir, dan infeksi luka terutama luka didalam abdomen (Jawetz. *et al*, 2005).

2.3.5 Pengobatan

Bakteri *Escherichia coli* yang menyebabkan infeksi saluran pencernaan biasanya tidak ditangani dengan antibiotik karena bisa meningkatkan resiko komplikasi yang serius, yang terpenting dalam menangani kondisi yang lemas adalah dengan meminum banyak air putih untuk menggantikan cairan yang hilang akibat diare dan muntah-muntah serta dibutuhkan istirahat yang cukup (Wibowo, dan wahyuni, 2009)

Sebaiknya tidak memberikan obat-obatan anti diare yang akan melambatkan sistem pencernaan karena obat-obat anti diare akan mencegah terbuangnya racun keluar dari tubuh (Wibowo dan wahyuni, 2009).

2.3.6 Pencegahan

Escherichia coli memberikan dampak yang buruk pada tubuh, maka sangat penting mencuci tangan menggunakan sabun pada setiap kegiatan, Hindari kontaminasi dengan memakai peralatan masak dan makan dengan bersih, Jauhkan daging mentah dari makanan dan hindari mengkonsumsi susu mentah serta untuk membunuh bakteri *Escherichia coli* dalam makanan, maka pastikan memasak makanan atau minuman sampai matang (Depkes RI, 2005).

2.3.7 Sumber penularan

Bakteri berkembang biak bila pada tempat yang memungkinkan untuk melakukan perkembangbiakan. Tempat kolonisasi bakteri didalam hospes menunjukkan apakah dapat menular atau tidak. Jika dapat, secara langsung atau tidak langsung. Jadi konsep dapat menularnya sebuah infeksi tergantung pada tempat hidup mikroba dari sumber pembiakan sampai tiba dalam hospes barunya Untuk perpindahan tempat mikroba membutuhkan reservoir (Tambayong, 2005).

Jalan masuk utama infeksi mikroorganisme kedalam tubuh manusia (Tambayong, 2000) melalui :

1. Saluran nafas

Selama mikroorganisme berada didalam saluran nafas, maka dapat dikeluarkan melalui sputum, liur dan cairan hidung, terutama kalau bersin atau batuk.

2. Saluran cerna

Tempat ini merupakan pintu masuk maupun keluar bagi infeksi yang terjadi melalui secara langsung dari manusia ke manusia, melalui tangan yang kotor secara tidak langsung melalui kontak dengan benda yang terkontaminasi

feses secara tidak langsung melalui makanan dan minuman dan juga melalui tanah yang terkontaminasi feses dan dengan perantara hewan atau tumbuhan-tumbuhan.

3. Kulit dan mukosa

Gesekan yang sering baik disengaja maupun tidak disengaja dapat menjadikan tempat masuknya bakteri, meskipun tampak utuh, sering terdapat retak maupun luka kecil yang dapat dijadikan tempat menetapnya mikroorganisme patogen yang berkembang dan menimbulkan reaksi jaringan atau cedera. Pada mikroba yang menetap dikuit atau mukosa, naun dapat menyebar ketempat lain.

4. Melalui parental

Rute masuknya mikroorganisme biasanya ditularkan melalui perantara hidup dalam hal ini arthropoda.

2.3.8 Kontaminasi *Escherichia coli* pada pangan

Escherichia coli merupakan flora normal didalam saluran pencernaan hewan dan manusia yang mudah mencemari air. Oleh karena itu, kontaminasi bakteri ini pada makanan biasanya berasal dari kontaminasi air yang digunakan. Bahan makanan yang sering terkontaminasi oleh *Escherichia coli* diantaranya, daging ayam, daging sapi, daging babi, selama penyembelihan, ikan, dan makanan-makanan hasil laut lainnya, telur dan produk olahannya, sayuran, buah-buahan, sari buah, serta bahan lunak seperti susu dan lainnya (Supardi, 1999).

Alat-alat yang digunakan dalam industri pengolahan pangan sering terkontaminasi oleh *Escherichia coli* yang berasal dari air yang digunakan untuk

mencuci. Kontaminasi bakteri ini pada makanan atau alat-alat pengolahan merupakan suatu tanda praktek sanitasi yang kurang baik (Supardi, 1999).