

CEMARAN AWAL BAKTERI SERTA DEKONTAMINASI BAKTERI PATOGEN PADA DAGING BEBEK (*Anas javanica*) DENGAN IRADIASI GAMMA.

Harsojo dan Lydia Andini

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi - Batan

ABSTRAK

CEMARAN AWAL BAKTERI SERTA DEKONTAMINASI BAKTERI PATOGEN PADA DAGING BEBEK (*Anas javanica*) DENGAN IRADIASI GAMMA. Daging bebek mulai banyak digemari orang, diperlihatkan dengan adanya banyak pedagang makanan kaki lima penjual bebek goreng. Akan tetapi sebagaimana produk unggas lainnya, daging bebek termasuk bahan makanan yang dapat berperan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme/bakteri. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai cemaran awal bakteri serta dekontaminasi bakteri patogen pada daging bebek dengan iradiasi gamma. Bakteri patogen yang diinokulasikan ialah *Escherichia coli* 0157, *Salmonella typhimurium*, dan *Shigella flexneri* ke dalam daging bebek berupa dada dan paha. Parameter yang diukur adalah jumlah total bakteri aerob, total bakteri koli, total bakteri Staphylococcus dan isolasi Salmonella. Pada perlakuan dekontaminasi bakteri patogen parameter yang diukur adalah jumlah koloni bakteri yang masih hidup setelah diiradiasi pada dosis 0; 0,1; 0,2; 0,3 dan 0,4 kGy di IRPASENA dengan laju dosis 1,149 kGy/j. Hasil penelitian menunjukkan cemaran awal total bakteri aerob pada bagian dada adalah $3,15 \times 10^5$ koloni/g dan pada paha adalah $6,60 \times 10^6$ koloni/g. Total bakteri koli pada bagian dada dan paha masing-masing adalah $8,25 \times 10^5$ dan $14,9 \times 10^5$ koloni/g, sedang untuk total Staphylococcus pada bagian dada dan paha masing-masing adalah $42,85 \times 10^4$ dan $35,65 \times 10^4$ koloni/g. Pada semua sampel yang diteliti tidak ditemukan adanya Salmonella. Hasil dekontaminasi iradiasi (D_{10}) untuk bakteri *E. coli* 0157, *S. typhimurium* dan *S. flexneri* pada bagian dada dan paha masing-masing berkisar antara 0,16 dan 0,22 kGy.

Kata kunci : bakteri patogen, dekontaminasi iradiasi.

ABSTRACT

INITIAL CONTAMINATION AND IRRADIATION DECONTAMINATION OF PATHOGENIC BACTERIA ON DUCK MEAT (*Anas javanica*). Duck meat become popular among Indonesian people and sold at food stall as which in crease day by dy. However, fowl derived products like as the other meat is the best media for the growing of microorganisms/bacteria. An experiment been conducted to study the initial microorganisms contamination and the effect of irradiation on pathogenic bacteria which was found at duck breast and thigh. Some pathogenic bacteria such as *Escherichia coli* 0157, *Salmonella typhimurium*, and *Shigella flexneri* were inoculated on the duck breast and thigh, respectively. The measured parameter for initial contamination are the total amount of aerob, coliform, Staphylococcus bacteria and isolation of Salmonella. While for the decontamination of pathogenic bacteria the parameter is the amount of colonies which still survive after irradiation at doses of 0; 0.1; 0.2; 0.3 and 0.4 kGy. The irradiation was done at a multipurpose panoramic batch irradiator (PANBIT) with the dose rate of 1.149 kGy/h. The result of initial contamination showed the total aerob bacteria at the breast was $3,15 \times 10^5$ cfu/g and at thigh was $6,60 \times 10^6$ cfu/g. While for total coliform bacteria at duck breast and thigh were $8,25 \times 10^5$ and $14,9 \times 10^5$ cfu/g, respectively. On the otherhand, the total Staphylococcus bacteria at duck breast and thigh were $42,85 \times 10^4$ and $35,65 \times 10^4$ cfu/g. No Salmonella was detected at all samples observed. The D_{10} value of *E. coli* 0157, *S. typhimurium* and *S. flexneri* for duck breast and thigh were in the range of 0.16 and 0.22 kGy.

Keywords: pathogenic bacteria, irradiation decontamination.

PENDAHULUAN

Peternakan bebek di Indonesia umumnya merupakan peternakan rakyat yang belum dikoordinasi dengan baik. Umumnya peternakan rakyat sanitasi lingkungannya kurang diperhatikan. Hal tersebut merupakan salah satu

penyebab tercemarnya daging bebek yang beredar di pasaran yang bakteri patogen sangat besar seperti *E. coli*, *Salmonella sp.* dan lain-lain (1). Bakteri patogen tersebut dapat menyebabkan antara lain penyakit gastroenteritis (2). Pertumbuhan mikroorganisme pada daging bebek akan mengakibatkan terjadinya perubahan

fisik maupun kimiawi sehingga dapat menimbulkan penyakit dan akhirnya akan terjadi keracunan makanan. Jenis makanan yang sering terkontaminasi oleh bakteri patogen adalah daging, ikan, telur, beberapa jenis sayuran, umbi-umbian, buah-buahan dan pakan. Makanan yang paling besar kemungkinannya terkontaminasi bakteri patogen adalah daging, ikan dan sayuran. Cemaran tersebut kemungkinan berasal dari makanan dan minuman sehari-hari serta dari lingkungan di sekitar tempat bebek dipelihara. Bebek tersebut umumnya dilepas dan pada sore hari dikumpulkan kembali untuk dikandangkan.

Kasus keracunan makanan di Indonesia jarang dilaporkan atau sangat sedikit data penyebab keracunan makanan yang dapat diperoleh. Menurut SPARRINGA (3), kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan di Indonesia sepanjang tahun 2003 yang dilaporkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) sebanyak 53 kasus yang telah merenggut 10 nyawa dari 3.699 penderita. Pada tahun 2004, terjadi KLB (Kejadian Luar Biasa) Keracunan Pangan dengan 152 kejadian. Jumlah orang yang mengkonsumsi makanan yang tercemar adalah 16.301 dan yang mengalami sakit 7295 sedang yang meninggal 45 orang (4).

Daging bebek merupakan salah satu alternatif protein hewani yang mulai digemari masyarakat. Di Jakarta dan sekitarnya sering dijumpai tempat makan mulai dari yang sederhana sampai yang berkelas, yaitu mulai tenda sampai restoran yang menghadirkan bebek baik digoreng maupun dipanggang dan lain sebagainya. Daging bebek mirip dengan daging unggas lainnya yang mempunyai rasa enak dan gurih. Tekstur dagingnya tidak terlalu kasar dan kadar lemaknya relatif rendah serta mengandung protein yang tinggi (5).

Daging merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba termasuk pembusuk maupun patogen. Di samping itu daging merupakan komoditas yang cepat mengalami kerusakan karena kadar air yang tinggi, mempunyai kandungan mineral, protein dan lain-lain yang tinggi serta mempunyai derajat keasaman yang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroba.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui cemaran awal bakteri pada daging bebek yang beredar di pasar serta menentukan nilai D_{10} beberapa bakteri patogen yang diinokulasikan ke dalam daging bebek.

BAHAN DAN METODE

Bahan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah daging berupa dada dan paha

bebek yang dibeli di pasar. Bakteri yang digunakan adalah *E. coli* 0157, *S. typhimurium* dan *S. flexneri* yang berasal dari koleksi laboratorium mikrobiologi (PAIRCC).

Penentuan jumlah cemaran awal bakteri. Penentuan jumlah cemaran awal bakteri aerob dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 25 g, kemudian dicampur dengan air pepton steril (225 ml) dan selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat. Sepersepuluh ml larutan suspensi ditanam pada media lempeng cawan petri yang berisi agar nutrien (Oxoid) dan disimpan pada suhu kamar selama 24-48 jam.

Penentuan jumlah bakteri koli. Penentuan jumlah bakteri koli dilakukan seperti pada penentuan jumlah kontaminasi awal bakteri aerob. Media yang digunakan ialah media selektif agar *Mac Conkey* (Oxoid) dan disimpan pada suhu 37° C selama 24-48 jam.

Penentuan jumlah bakteri *Escherichia coli*. Penentuan jumlah bakteri *E. coli* dilakukan dengan menggunakan media Agar *Mac Conkey* (Oxoid) menurut metode FARDIAZ (6).

Penentuan jumlah *Staphylococcus*. Penentuan jumlah *Staphylococcus* dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 25 g, kemudian dicampur dengan air pepton steril (225 ml) dan selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat. Sepersepuluh ml larutan suspensi ditanam pada media dalam lempeng cawan petri yang berisi agar *Baird Parker* (Oxoid) dan disimpan pada suhu 37° C selama 24-48 jam. Setelah itu jumlah bakteri yang tumbuh dihitung (7).

Penentuan jumlah *Salmonella*. Pemeriksaan *Salmonella* dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 10 g kemudian ditanam dalam media pengaya dan disimpan pada suhu 37° C selama 24 jam dan selanjutnya ditanam dalam media selektif XLD yang disimpan pada suhu 37° C selama 48 jam. Koloni yang tumbuh diidentifikasi secara mikrobiologi dan biokimia ke arah *Salmonella* dan dilanjutkan dengan uji serologi untuk ditentukan serotipe seperti pada prosedur penelitian yang dilakukan peneliti terdahulu (8 dan 9).

Tatakerja sensitivitas bakteri. Bakteri yang akan digunakan dimudakan terlebih dahulu dalam media agar nutrien miring kemudian ditanam dalam nutrien cair untuk digoyang selama 24 jam pada suhu 37° C. Selanjutnya ditanam kembali ke 100 ml media nutrien cair untuk digoyang kembali selama 18 jam pada suhu 37° C. Suspensi bakteri tersebut disentrifus dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit. Endapan yang didapat dicuci 2 x dengan air suling steril masing-masing sebanyak 20 ml dan disentrifus kembali pada kecepatan dan waktu yang sama seperti diatas. Selanjutnya endapan

dibuat suspensi dengan standar kekeruhan 3×10^8 sel/ml. Sebanyak 10 g sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik, ditutup rapat dan kemudian diiradiasi steril. Kemudian masing-masing sampel diinokulasi dengan suspensi bakteri tersebut. Selanjutnya sampel tersebut diiradiasi dengan di IRPASENA dengan dosis 0; 0,1; 0,2; 0,3; dan 0,4 kGy pada laju dosis 1,149 kGy/jam.

Terhadap sampel yang telah diiradiasi dilakukan pengenceran bertingkat dan selanjutnya ditanam pada media agar nutrisi kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 - 48 jam.

Penentuan nilai D_{10} . Penentuan nilai D_{10} dilakukan sesuai dengan metode RASHID dkk (10) dan ITO dkk (11).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah bakteri aerob pada dada dan paha bebek yang dibeli dari pasar I dan II disajikan pada tabel 1. Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada sampel berupa dada bebek cemaran bakteri aerob tertinggi didapatkan pada pasar II yaitu sebesar $4,1 \times 10^6$ koloni/g, begitu pula pada bagian paha cemaran bakteri tertinggi diperoleh di pasar II yaitu $1,1 \times 10^7$ koloni/g dibandingkan dengan pasar I. Terlihat bahwa pada pasar II semua bagian bebek seperti dada maupun paha cemaran bakterinya paling tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa pasar II kurang memperhatikan sanitasi lingkungan maupun kualitas daging sehingga daging bebek yang dijual tercemar bakteri aerob paling tinggi. Apabila ditinjau dari batas maksimum cemaran mikroba pada daging unggas yang diperbolehkan adalah 10^6 koloni/g, maka daging bebek yang diperoleh dari kedua pasar tersebut tidak memenuhi persyaratan yang diizinkan (12).

Tabel 1. Jumlah bakteri aerob pada dada dan paha bebek (koloni/g).

Lokasi	Sampel	
	Dada	Paha
Pasar I	$2,2 \times 10^6$	$2,2 \times 10^6$
Pasar II	$4,1 \times 10^6$	$1,1 \times 10^7$

Pada penelitian ini dilakukan pemeriksaan bakteri koli pada sampel yang diteliti sebelum dilakukan uji dekontaminasi. Bakteri koli merupakan salah satu jenis bakteri yang digunakan sebagai indikator sanitasi (13). Penggunaan jasad indikator pada bahan makanan mempunyai keuntungan karena lebih tahan pada

proses pengolahan dan selama proses penyimpanan (14). Adanya bakteri koli sangat tidak diharapkan, karena dengan adanya bakteri koli berarti bahan tersebut telah tercemar oleh bakteri patogen. Hal ini disebabkan bakteri tersebut berasal dari tinja manusia atau hewan berdarah panas lainnya. Oleh karena itu mendeteksi bakteri koli di dalam bahan sangatlah penting karena dengan demikian dapat diketahui apakah bahan tersebut masih layak digunakan atau tidak. Beberapa strain dari bakteri koli seperti *E. coli* telah diketahui dapat menyebabkan diare pada bayi dan juga ditemukan pada anak-anak sapi yang menderita mastitis. Pada infeksi yang parah *E. coli* mungkin terdapat dalam darah, saluran kencing, appendix dan peritonium (15). *E. coli* sebagai bakteri yang umum terdapat dalam saluran pencernaan dapat berkembang biak dan menjadi patogen dalam saluran reproduksi. Menurut ARTHUR yang dikutip dalam SETIAWAN dan HAMIDJOJO (16), gangguan yang ditimbulkan *E. coli* ialah vaginitis, cervicitis dan abortus.

Tabel 2. Jumlah bakteri koli pada dada dan paha bebek (koloni/g).

Lokasi	Sampel	
	Dada	Paha
Pasar I	$1,5 \times 10^5$	$1,8 \times 10^5$
Pasar II	$1,5 \times 10^6$	$2,8 \times 10^6$

Tabel 2 menunjukkan cemaran bakteri koli yang terdapat pada dada dan paha bebek. Pada Tabel tersebut terlihat cemaran bakteri koli di pasar I maupun pasar II terdapat dibagian dada bebek yaitu masing-masing $1,5 \times 10^5$ dan $1,5 \times 10^6$ koloni/g, sedang bagian paha bebek di pasar I maupun II masing-masing diperoleh cemaran bakteri koli yaitu $1,8 \times 10^5$ dan $2,8 \times 10^6$ koloni/g. Bila dilihat dari lokasi penjualan daging bebek ternyata pasar II cenderung cemarannya lebih tinggi dibandingkan pasar I.

Tabel 3. Jumlah bakteri *E. coli* pada dada dan paha bebek (koloni/g).

Lokasi	Sampel	
	Dada	Paha
Pasar I	$53,5 \times 10^3$	$3,7 \times 10^4$
Pasar II	$74,0 \times 10^4$	$18,7 \times 10^5$

Jumlah bakteri *E. coli* pada dada dan paha bebek dapat dilihat pada Tabel 3. Pada Tabel tersebut terlihat cemaran *E. coli* pada bagian dada bebek tertinggi didapatkan dipasar II yaitu $74,0 \times 10^4$ koloni/g begitu pula dengan bagian paha, cemaran *E. coli* tertinggi didapatkan di pasar II

yaitu $18,7 \times 10^5$ koloni/g. Dari data yang diperoleh terlihat bahwa pasar II kurang memperhatikan sanitasi lingkungannya sehingga daging bebek yang dijual terlihat mengalami pencemaran paling tinggi (hampir 10 kali lipat). Tingginya cemaran mungkin datang dari pisau, tempat pemeliharaan bebek, makanan, minuman, transportasi, penyembelihan, air pencuci karkas, isi perut, kotoran dan manusia yang menanganinya merupakan sumber kontaminasi bakteri. Pada Tabel 1 - 3 terlihat bahwa cemaran bakteri aerob, koli dan *E. coli* tertinggi didapatkan pada bagian paha bebek. Hal ini mungkin disebabkan struktur daging yang berbeda antara bagian paha dengan dada. Pada bagian paha lebih mudah mikroba masuk dibandingkan dengan bagian dada. Baegitu pula halnya pada waktu pemasakan/pengolahan, bumbu akan lebih mudah meresap kebagian paha.

Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya Salmonella pada semua sampel yang diperiksa. Tidak ditemukannya Salmonella pada sampel tidak berarti bahwa sampel tersebut aman untuk dikonsumsi, sebab dari hasil pengamatan ternyata pada sampel yang diteliti tercemar bakteri koli.

Tabel 4. Jumlah bakteri Staphylococcus pada dada dan paha bebek (koloni/g).

Lokasi	Sampel	
	Dada	Paha
Pasar I	$6,7 \times 10^4$	$3,3 \times 10^4$
Pasar II	$7,9 \times 10^5$	$6,8 \times 10^5$

Jumlah bakteri Staphylococcus pada dada dan paha bebek dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel tersebut terlihat jumlah bakteri Staphylococcus pada bagian dada dan paha berturut-turut adalah $7,9 \times 10^5$ dan $6,8 \times 10^5$ koloni/g yang ditemukan pada pasar II yang lebih tinggi daripada yang ditemukan dari pasar I. Tampaknya pasar II kurang memperhatikan

sanitasi lingkungan sehingga hasil cemaran awal bakteri (aerob, koli, *E. coli* maupun Staphylococcus) lebih tinggi dibandingkan dengan pasar I.

Pengaruh iradiasi terhadap beberapa bakteri patogen pada bagian dada dan paha bebek dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel tersebut terlihat bahwa untuk *E. coli* 0157, *S. typhimurium* dan *S. flexneri* antara yang tanpa diiradiasi dan diiradiasi pada dosis 0,4 kGy untuk bagian dada terjadi penurunan jumlah koloni bakteri masing-masing sebesar 2; 2 dan 1 desimal. Sedang untuk bagian paha yang diinokulasi dengan bakteri *E. coli* 0157, *S. typhimurium* dan *S. flexneri* masing-masing terjadi penurunan jumlah koloni bakteri sebesar 3; 2 dan 1 desimal.

Tabel 6. Nilai D_{10} (kGy) beberapa bakteri patogen pada daging bebek.

Bakteri	Nilai D_{10} (kGy)	
	Dada	Paha
<i>E. coli</i> 0157	0,16	0,17
<i>S. typhimurium</i>	0,16	0,15
<i>S. flexneri</i>	0,22	0,16

Tabel 6 menunjukkan nilai D_{10} beberapa patogen yang diinokulasikan ke dalam dada dan paha bebek. Pada Tabel tersebut terlihat nilai D_{10} pada bagian dada yang diinokulasi bakteri patogen bervariasi antara 0,16 dan 0,22 kGy, sedang pada bagian paha bervariasi antara 0,15 dan 0,17 kGy. Adanya perbedaan nilai D_{10} disebabkan radiosensitivitas masing-masing bakteri berbeda. Substrat pertumbuhan memegang peranan penting terhadap sensitivitas bakteri untuk pemulihan sel bakteri yang terluka sebagai akibat radiasi (17). Pada bagian dada *S. typhimurium* dan *E. coli* 0157 merupakan bakteri yang paling sensitif terhadap iradiasi dibandingkan dengan *S. flexneri*. Sedang pada bagian paha *E. coli* 0157 merupakan bakteri yang paling sensitif diantara ketiga bakteri patogen.

Tabel 5. Pengaruh iradiasi terhadap jumlah beberapa bakteri patogen pada bagian dada dan paha bebek (koloni/g).

Dosis (kGy)	Jumlah bakteri (koloni/g)					
	Jenis bakteri					
	<i>E. coli</i> 0157		<i>S. typhimurium</i>		<i>S. flexneri</i>	
	Dada	Paha	Dada	Paha	Dada	Paha
0	$1,30 \times 10^7$	$1,00 \times 10^7$	$1,70 \times 10^7$	$1,60 \times 10^7$	$8,20 \times 10^5$	$8,10 \times 10^5$
0,1	$1,80 \times 10^6$	$1,30 \times 10^6$	$1,90 \times 10^6$	$1,80 \times 10^6$	$2,20 \times 10^5$	$1,30 \times 10^5$
0,2	$7,00 \times 10^5$	$6,30 \times 10^5$	$8,70 \times 10^5$	$1,00 \times 10^6$	$1,10 \times 10^5$	$4,30 \times 10^4$
0,3	$4,60 \times 10^5$	$1,40 \times 10^5$	$6,30 \times 10^5$	$6,70 \times 10^5$	$6,00 \times 10^4$	$2,10 \times 10^4$
0,4	$2,30 \times 10^5$	$9,00 \times 10^4$	$2,80 \times 10^5$	$2,40 \times 10^5$	$2,10 \times 10^4$	$1,10 \times 10^4$

KESIMPULAN

Jumlah bakteri aerob, koli, dan *E. coli* pada daging bebek berupa dada dan paha tidak memenuhi persyaratan DepKes RI. Tidak ditemukannya Salmonella pada semua sampel tidak menjamin bahwa sampel itu aman untuk dikonsumsi. Pada pasar II cemaran bakterinya lebih tinggi dibandingkan dengan pasar I. Nilai D_{10} bakteri *E. coli* 0157, *S. typhimurium* dan *S. flexneri* bervariasi antara 0,15 dan 0,22 kGy.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada sdr.Armanu, Edi Mulyana dan Bonang atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

1. ANDINI, L.S., HARSOJO, ANASTASIA, S.D. dan MAHA, M., Efek iradiasi gamma pada *Salmonella sp.* yang diisolasi dari daging ayam segar, Ris. Pertemuan Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi, Jakarta Desember (1994)165.
2. SINAGA, R., ANDINI, L.S. dan HARSOJO, Keracunan makanan asal ternak oleh mikroorganisme, Media Komunikasi dan informasi Pangan, BULOG vol. VIII (30) (1996) 35.
3. SPARRINGA, R.A. Investigasi Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan di Indonesia: masalah dan saran pemecahannya, dibawakan pada Pertemuan Ilmiah Tahunan 2003, Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia, Bandung 29-30 Agustus 2003.
4. FARDIAZ, D., Masalah keamanan pangan dan dampaknya terhadap kualitas SDM, Hazard Analysis Critical Control Point Seminar and Training III-2005, Bogor, September 17th 2005.
5. SIREGAR, A.D., Usaha ternak itik, Penerbit Kanisius, Jakarta (1996).
6. FARDIAZ, S., Penuntun praktek mikrobiologi pangan, IPB, Bogor (1989).
7. HARSOJO, ROSALINA SINAGA dan ANDINI, L.S., Sanitasi makanan olahan di Jakarta dan Tangerang, Pros. Sem. Nas. Peternakan dan Veteriner, Bogor (2000) 582.
8. SRI POERNOMO, Salmonella pada ayam di rumah potong dan lingkungannya di Wilayah Jakarta dan sekitarnya. Sem. Nas. Teknologi Veteriner untuk Meningkatkan Kesehatan Hewan dan Pengamanan Bahan Pangan Asal Ternak, Balitvet, Bogor, (1994) 338.
9. ANDINI, L.S., HARSOJO, ANASTASIA, S.D., dan MAHA, M., 1995. Efek iradiasi gamma pada *Salmonella spp* yang diisolasi dari daging ayam segar, Ris. Pertemuan Ilmiah APISORA-BATAN, Jakarta Desember (1995) 165.
10. RASHID, H.O., ITO, H., ISHIGAKI, I., Distribution of pathogenic vibrios and other bacteria in imported frozen shrimps and their decontamination by gamma irradiation, World Journal of Microbiology and Biotechnology, (1992), 8, 494.
11. ITO, H., HARUN AL-RASHID, NARVEMON SANGTHONG, PITAYA, A.Y., PONGPEN, R., and ISHIGAKI, I., Effect of gamma irradiation on frozen shrimps and decontamination of pathogenic bacteria, Radiat. Phys. Chem. (1993) 42 1-3 p.279.
12. Anonim, Batas Maksimal Cemaran Mikroba Dalam Makanan, dalam Himpunanperaturan Perundang-undangan Bidang kesehatan, Departemen Kesehatan RI, Jakarta (1989).
13. SURIAWIRIA, U., Pengantar Mikrobiologi Umum, Penerbit Angkasa, Bandung cetakan ke 10 (1986).
14. DARMODUWITO, S. dan ERNI, M., Pemeriksaan mikrobiologi beberapa sayuran di Yogyakarta dan sekitarnya. Mikrobiologi di Indonesia. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (1983) 91.
15. FARDIAZ, S. dan JENIE, BSL., Masalah keamanan pangan dalam hubungannya dengan mikrobiologi veterineri. Mikrobiologi di Indonesia, Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (1983) 307.
16. SETIAWAN, E.D. dan HAMIDJOJO, A.N., Inventarisasi flora bakteri pada uterus sapi perah. Mikrobiologi di Indonesia. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (1983) 313.
17. SUHADI, F., Pengaruh radiasi pengion terhadap bakteri, Majalah BATAN Vol IX, (1976) 44.

DISKUSI

MERI SUHARTINI

1. *E. Coli* yang terdapat pada paha dan dada bebek, sebagian besar karena apa ?.
2. Apakah pemasakan dapat mengeliminasi *E. Coli* secara total ?.

HARSOJO

1. Kemungkinan datang dari pisau yang digunakan, tempat pemeliharaan bebek, transportasi, penyembelihan dan lain-lain.
2. Kemungkinan dapat tergantung dari lamanya pemasakan, akan tetapi yang penting adalah menjaga kebersihan untuk menghindari kontaminasi silang.
Contoh : ayam fried chicken yang dijual di pinggir jalan pernah ditemukan adanya *E. Coli*

DIEN

1. Berapa ambang batas jumlah *E.coli*/bakteri patogen lainnya yang diperbolehkan oleh BPOM/DEPKES ?.
2. Apakah ada pengaruhnya bagi konsumen yang mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung bakteri dan jumlah di atas ambang atas walupun bahan tersebut nantinya akan diolah (direbus, digoreng dsb.) ?.

HARSOJO

1. 10^6 koloni/g (untuk ALT) *Salmonella* harus negatif *E.coli* i 10.
2. Adanya bakteri patogen tidak dikehendaki, sebab akan menimbulkan penyakit. Kalau akan diolah, harus dijaga kebersihannya dan yakin bahwa bakteri patogen tersebut mati. Pada penggorengan harus betul-betul matang karena bila hanya permukaan saja yang matang maka bagian dalam yang belum matang ini akan berbahaya.

NANI

1. Pasar tempat pengambilan sampah apakah pasar tradisional atau pasar swalayan ?.
2. Kondisi iradiasi dilakukan pada suhu dingin/kamar ?.
3. Mengapa dari iradiasi dilakukan di bawah 1kGy apakah akan mempengaruhi tekstur daging ?.

HARSOJO

1. Pasar tradisional.
2. Suhu dingin.
3. Karena diatas 1 kGy akan mematikan bakteri yang diinokulasikan, tujuan dari penelitian untuk mengetahui nilai D_{10} . Bila $> 1kGy$ hasilnya nol, maka tidak dapat dihitung D_{10} nya.

ARI FAHRIAL SYAM

Bagaimana kualitas daging bobot jika dilakukan dekontaminasi dan efek samping radiasi D_{10} yang timbul jika daging yang telah dikontaminasi tersebut dikonsumsi.

HARSOJO

Organoliptik belum dilakukan, tetapi dengan adanya peraturan yang telah dikeluarkan oleh Depkes, dosis sampai dengan 10 kGy, maka dari D_{10} yang diperoleh, nilainya masih di bawah 10 kGy.