

**PENGARUH IRADIASI DAN PENYIMPANAN SERTA RADIORESISTENSI BEBERAPA BAKTERI
PATOGEN PADA MAKANAN OLAHAN ASAL AYAM**

***The Effect of Irradiation, Storage and The Radioresistance of Some Pathogenic Bacteria
on Chicken Processed Food***

Vita Meylani^{1,2}, Harsojo³

¹Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Siliwangi, Tasikmalaya

²Program Pascasarjana Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

³Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional, Jakarta

E-mail: meylani.vita@yahoo.co.id

Abstract- An experiment has been conducted to know microbes contamination in processed food from chicken e.g meatball, rollade and cornet. The storage time was done for 12 weeks and irradiated with the dose of 0, 3 and 5 kGy. The irradiation was done at a multipurpose panoramic batch irradiator (IRPASENA). Parameter measured are total amount of aerobic bacteria, total amount of coliform, *Staphylococcus* and *Salmonella* contamination. The results showed the amount of aerobic bacteria at control were found in the range from $3,3 \times 10^4$ and $5,2 \times 10^5$ CFU/g, while coliform bacteria from $1,0 \times 10^2$ and $2,6 \times 10^5$ CFU/g. Total amount of *Staphylococcus* were found in the range from $2,0 \times 10^5$ and $4,1 \times 10^5$ CFU/g. Storage up to 12 weeks at control showed an increase of those total bacteria. No *Salmonella* was detected in all samples observed. The initial contamination of all processed food observed have exceeded allowable limit. The dose of 5 kGy could eliminate the total aerobic bacteria, coliform bacteria and *Staphylococcus*.

Keywords: Irradiation, Processed Food, Bacteria

PENDAHULUAN

Bakteri yang mencemari makanan dan penyebab keracunan makanan terdiri dari beberapa bakteri patogen antara lain *Campylobacter jejuni*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Toxoplasma gondii*, *Salmonella*, *Staphylococcus*, *E. coli* dan lain-lain (Rubio, 2002). Salah satu *E. coli* yang berbahaya adalah *E. coli* O157:H7 yang dapat menyebabkan gagal ginjal, diare berdarah dan lain sebagainya. Bakteri tersebut sempat menghebohkan dunia dengan menelan korban 73.000 orang di Amerika dan korbannya sebagian besar anak-anak meninggal dunia (Winarno, 2003). Keracunan oleh *Staphylococcus* merupakan gejala intoksikasi yang paling banyak dilaporkan di Amerika Serikat. Setiap tahunnya mencapai 20-50% dari seluruh keracunan yang disebabkan oleh tertelannya toksin *Staphylococcus* yang mungkin terdapat dalam makanan. Kejadian Luar Biasa (KLB) yang disebabkan oleh

Salmonella terutama terjadi di daerah tropis atau pada musim panas. *Salmonella* akan tumbuh dan berkembang dengan cepat karena keadaan lingkungan yang panas dan lembab akan menstimulir pertumbuhannya (Supardi&Sukanto, 1999). Menurut Buckle *et al.*, (1985), hasil statistik di Inggris, Amerika Serikat dan Australia menunjukkan kira-kira 70% wabah keracunan makanan berasal dari produk daging dan ayam. Hal ini menunjukkan bahwa daging ayam termasuk olahannya yang banyak dikonsumsi erat kaitannya dengan kaeracunan makanan, di samping itu daging ayam merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba antara lain karena kandungan protein yang tinggi (Kuswantoro, 1986). Ternak unggas khususnya ayam merupakan komoditas yang sangat besar peranannya dalam penyediaan bahan makanan protein hewani. Khusus untuk ayam buras, sangat strategis untuk dikembangkan dalam rangka meningkatkan penyediaan protein hewani yang lebih murah (Poernomo, 1992). Ayam

sebetulnya adalah bagian kehidupan sosial masyarakat dari desa sampai kota, dari zaman agraris sampai pasca modern.

Pengolahan daging ayam menjadi produk makanan olahan mempunyai tujuan untuk memperpanjang masa simpan serta merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan diversifikasi olahan produk dengan pengembangan teknologi pengolahan yang aman untuk dikonsumsi.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh iradiasi gamma dan penyimpanan serta radioresisten beberapa bakteri patogen pada makanan olahan asal ayam.

METODE PENELITIAN

Bahan percobaan yang digunakan adalah 3 macam makanan olahan asal ayam berupa bakso, *rollade* dan kornet yang diiradiasi pada dosis 0, 3, dan 5 kGy dengan laju dosis sebesar 1,149kGy/j. Penyimpanan dilakukan selama 0, 4, 8 dan 12 minggu.

Penentuan jumlah total koloni bakteri.

Penentuan jumlah total koloni bakteri aerob dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 25 g, kemudian dicampur dengan air pepton steril sebanyak 225 ml dan selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat. Sejumlah 0,1 ml larutan suspensi ditanam pada media lempeng cawan petri yang berisi agar nutrisi (*Oxoid*) dan disimpan pada suhu kamar selama 24-48 jam.

Penentuan jumlah bakteri koli.

Penentuan jumlah bakteri koli dilakukan seperti penentuan jumlah bakteri aerob. Media yang digunakan ialah media selektif agar Mac Conkey (*Oxoid*) dan

disimpan pada suhu 37 °C selama 24-48 jam.

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.

Penentuan *Salmonella*.

Pemeriksaan *Salmonella* dilakukan dengan cara sampel ditimbang 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 oleh Harsojo (2006).

Penentuan nilai D_{10} . Nilai D_{10} ditentukan dengan cara membuat grafik jumlah bakteri pada sumbu Y dan dosis iradiasi pada sumbu X seperti metode Rashid *et al.*, (1992) & Itoet *et al.*, (1992).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh Iradiasi dan Masa Simpan Bakso terhadap Bakteri Aerob pada Makanan Olahan asal Ayam.

Dosis Iradiasi (kGy)	Masa Simpan (Minggu)	Jumlah Bakteri Aerob (CFU/g)		
		Bakso	Rollade	Kornet
0	0	$3,3 \times 10^4$	$1,8 \times 10^5$	$5,2 \times 10^5$
	4	$2,6 \times 10^3$	$1,5 \times 10^6$	$5,6 \times 10^7$
	8	$1,1 \times 10^6$	$9,8 \times 10^5$	$3,2 \times 10^7$
	12	$1,8 \times 10^5$	$2,1 \times 10^5$	$6,5 \times 10^6$
3	0	-	-	$7,9 \times 10^3$
	4	-	-	$2,3 \times 10^4$
	8	-	-	$8,0 \times 10^4$
	12	-	-	$4,3 \times 10^3$
5	0	-	-	-
	4	-	-	-
	8	-	-	-
	12	-	-	-

Keterangan : tidak ada pertumbuhan (-)

Jumlah bakteri aerob pada makanan olahan asal ayam yang berkisar antara $3,3 \times 10^4$ dan $5,6 \times 10^7$ CFU/g (tabel 1). Jumlah bakteri aerob tertinggi didapatkan pada kornet, kemudian diikuti dengan *rollade* dan bakso. Bila mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) (2009), Batas Maksimum Cemar Mikroba (BMCM) asal hewan yang diizinkan adalah 1×10^4 CFU/g. Kontaminasi awal pada beberapa makanan olahan (bakso, *rollade* dan kornet) telah melewati ambang batas yang diizinkan SNI (2009) pada masa penyimpanan 4-12 minggu. Makanan olahan *rollade* dan kornet pada masa penyimpanan 4 minggu mengalami kenaikan jumlah bakteri masing-masing menjadi $1,5 \times 10^6$ dan $5,6 \times 10^7$ CFU/g. Sementara masa penyimpanan 8 minggu keatas mengalami penurunan jumlah bakteri. Hal ini mungkin karena persediaan nutrisi pada *rollade* maupun kornet tidak mencukupi untuk kelangsungan hidup populasi bakteri yang ada pada makanan olahan tersebut sehingga terjadi kematian yang menyebabkan penurunan jumlah

bakteri. Makanan olahan bakso dengan masa simpan (4, 8, dan 12) yang berbeda mengalami fluktuasi (tabel 1). Penurunan jumlah bakteri pada minggu ke empat dimungkinkan terjadi karena bakteri yang ada pada bakso beradaptasi dengan lingkungan yang baru sehingga pada minggu ke 8 terjadi kenaikan hingga mencapai 3 desimal. Kenaikan yang cukup nyata tersebut menyebabkan terjadinya persaingan nutrisi untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan bakteri sehingga pada minggu ke 12 mulai terjadi penurunan jumlah bakteri.

Pada dosis iradiasi 3 kGy terlihat dengan masa penyimpanan 0 hari untuk bakso dan *rollade* tidak didapatkan pertumbuhan bakteri. Akan tetapi pada kornet masih ditemukan adanya pertumbuhan bakteri yang telah menurun 2 desimal menjadi $7,9 \times 10^3$ CFU/g dan pada masa penyimpanan 12 minggu telah terjadi penurunan jumlah bakteri 3 desimal. Walaupun telah terjadi penurunan jumlah bakteri pada kornet ayam ternyata masih tetap tidak memenuhi persyaratan SNI

(2009). Sedangkan, pada dosis iradiasi 5 kGy untuk masa simpan 0 minggu tidak ditemukan pertumbuhan bakteri pada

semua makanan olahan asal ayam. Masa simpan hingga 12 minggu tetap tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri.

Tabel 2. Pengaruh Iradiasi dan Masa Simpan terhadap Bakteri Koli pada Makanan Olahan asal Ayam

Dosis Iradiasi (kGy)	Masa Simpan (Minggu)	Jumlah Bakteri Koli (CFU/g)		
		Bakso	Rollade	Kornet
0	0	$1,0 \times 10^2$	$9,6 \times 10^2$	$2,6 \times 10^5$
	4	$3,0 \times 10^2$	$3,6 \times 10^2$	$2,9 \times 10^6$
	8	-	-	$4,2 \times 10^5$
	12	-	-	$3,4 \times 10^5$
3	0	-	-	-
	4	-	-	-
	8	-	-	-
	12	-	-	-
5	0	-	-	-
	4	-	-	-
	8	-	-	-
	12	-	-	-

Keterangan :tidak ada pertumbuhan (-)

Pengaruh iradiasi dan masa simpan makanan olahan terhadap bakteri koli disajikan pada Tabel 2. Pada Tabel 2 terlihat kontaminasi awal bakteri koli dalam makanan olahan bakso, *rollade* dan kornet masing-masing $1,0 \times 10^2$; $9,6 \times 10^2$ dan $2,6 \times 10^5$ CFU/g. Kandungan bakteri koli tertinggi didapatkan pada kornet ayam sedangkan yang terendah didapatkan pada bakso ayam. Tingginya cemaran bakteri koli menunjukkan bahwa sanitasi selama proses pengolahan kurang mendapat perhatian dan mungkin juga penggunaan air yang telah tercemar atau adanya kontaminasi silang.

Bakteri koli merupakan salah satu jenis bakteri yang digunakan sebagai indikator sanitasi (Suriawiria, 2003). Penggunaan jasad indikator pada bahan makanan mempunyai keuntungan karena lebih tahan pada proses pengolahan dan selama proses penyimpanan (Darmoduwito dan Erni, 1983). Adanya bakteri koli dalam makanan sangat tidak diharapkan, karena dengan adanya bakteri koli berarti bahan

tersebut telah tercemar oleh bakteri patogen. Bakteri tersebut dapat 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.

Pada Tabel 2 terlihat masa simpan 4 minggu tanpa diiradiasi menunjukkan adanya kenaikan jumlah bakteri pada bakso dan kornet sedang pada *rollade* terjadi penurunan jumlah bakteri yang mencapai 37,5%. Pada masa simpan 8 minggu untuk makanan olahan bakso dan *rollade* tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri koli sedang pada kornet terjadi penurunan jumlah bakteri koli menjadi $4,2 \times 10^5$ CFU/g atau (14,5%) dibandingkan dengan masa simpan 4 minggu. Pada masa simpan 12 minggu pada kornet terjadi penurunan jumlah bakteri koli menjadi $3,4 \times 10^5$ CFU/g atau (11,7%). Pada dosis 3 dan 5 kGy mulai dari masa simpan 0-12 minggu tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri



koli pada semua makanan olahan yang diteliti.

Pada penelitian ini juga dilakukan pengamatan cemaran *Staphylococcus* dalam makanan olahan. Menurut Fardiaz & Betty (1983), bakteri tersebut hidup sebagai saprofit dalam saluran-saluran pencernaan, saluran pengeluaran lendir dari tubuh manusia maupun hewan. Bakteri tersebut dapat menyebabkan intoksikasi jika terdapat pada makanan. Disamping itu, *Staphylococcus* menyebabkan bermacam-macam infeksi seperti bisul, meningitis, osteomyelitis, pneumonia dan mastitis pada manusia maupun hewan.

Pada Tabel 3 terlihat kontaminasi awal *Staphylococcus* pada bakso, *rollade* dan kornet masing-masing $4,1 \times 10^5$; $2,0 \times 10^5$ dan $2,7 \times 10^5$ CFU/g. Pada masa simpan 4 minggu umumnya terjadi kenaikan jumlah koloni bakteri *Staphylococcus* untuk *rollade* dan kornet masing-masing menjadi $2,2 \times 10^5$ dan $3,5 \times 10^5$ CFU/g. Pada makanan olahan bakso terjadi penurunan jumlah bakteri menjadi $4,4 \times 10^4$ koloni/g.

Kenaikkan jumlah bakteri terus meningkat sampai minggu ke 8 pada kornet sedang untuk bakso dan *rollade* terjadi penurunan jumlah bakteri dan pada minggu ke 12 tidak ditemukan adanya pertumbuhan *Staphylococcus* pada *rollade*. Bila mengacu pada SNI (2009) maka semua sampel telah melebihi ambang batas yang diizinkan yaitu 1×10^2 CFU/g pada masa simpan 0-12 minggu kecuali untuk *rollade* setelah disimpan 12 minggu. Tampaknya penurunan jumlah bakteri disebabkan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan *Staphylococcus* mulai berkurang kecuali untuk kornet penurunan mulai terjadi pada minggu ke 12. Pada dosis 3 kGy mulai dari penyimpanan 0 minggu tidak ada pertumbuhan *Staphylococcus* untuk bakso dan *rollade*. Pada makanan olahan kornet dengan masa simpan 0 dan 4 minggu pada dosis 3 kGy masing-masing terjadi penurunan 3 desimal. Dosis 5 kGy mampu membunuh semua bakteri *Staphylococcus* pada makanan olahan kornet.

Tabel 3. Pengaruh iradiasi dan masa simpan terhadap bakteri *Staphylococcus* pada makanan olahan asal ayam.

Dosis Iradiasi (kGy)	Masa Simpan (Minggu)	Jumlah Bakteri <i>Staphylococcus</i> (CFU/g)		
		Bakso	Rollade	Kornet
0	0	$4,1 \times 10^5$	$2,0 \times 10^5$	$2,7 \times 10^5$
	4	$4,4 \times 10^4$	$2,2 \times 10^5$	$3,5 \times 10^6$
	8	$1,5 \times 10^4$	$3,1 \times 10^4$	$1,8 \times 10^7$
	12	$2,5 \times 10^3$	-	$4,7 \times 10^6$
3	0	-	-	$4,3 \times 10^2$
	4	-	-	$1,7 \times 10^3$
	8	-	-	$9,2 \times 10^3$
	12	-	-	$2,3 \times 10^3$
5	0	-	-	-
	4	-	-	-
	8	-	-	-
	12	-	-	-

Keterangan : tidak ada pertumbuhan (-)

Pada penelitian ini tidak ditemukan adanya *Salmonella* pada semua makanan

olahan asal ayam berupa bakso, *rollade* maupun kornet. Walaupun demikian tidak



berarti bahwa makanan olahan tersebut aman untuk dikonsumsi karena adanya bakteri koli pada kontrol dengan masa simpan 0 minggu dan adanya cemaran *Staphylococcus* sehingga tidak memenuhi persyaratan SNI (2009). Tingginya kontaminasi awal pada makanan olahan tersebut menunjukkan bahwa produsen kurang memperhatikan sanitasi maupun higienitas makanan yang dijual. Kemungkinan lain adalah pada waktu pengangkutan maupun ditempat penjual eceran mereka tidak memperhatikan segi keamanan makanan atau belum mengenal Sistem Manajemen Keamanan Pangan.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa nilai D_{10} untuk *S. aureus* pada makanan olahan asal ayam berkisar antara 0,10 dan 0,16 kGy. Sedangkan untuk *S. typhimurium* nilai D_{10} berkisar antara 0,17 dan 0,27 kGy. Perbedaan nilai D_{10} ini pada masing-masing bakteri disebabkan komposisi makanan olahan dan bumbu yang digunakan berbeda satu sama lain walaupun semuanya menggunakan bahan dasar ayam dan adanya perbedaan sensitivitas bakteri patogen. Hasil penelitian Thayer *et al.*, pada tahun 1990 & 1992 yang dikutip oleh Olson (11), mendapatkan nilai D_{10} pada daging ayam untuk *Salmonella* spp dan *S. aureus* masing-masing 0,38 – 0,77 dan 0,36 kGy. Nilai D_{10} tersebut jauh di atas yang didapatkan pada makanan olahan asal ayam (>100%). Hal ini mungkin disebabkan pada makanan olahan ayam telah diberi bumbu yang dapat mematikan sebagian bakteri patogen. Bumbu memegang peranan penting selain sebagai penambah cita rasa dapat pula berfungsi sebagai penghambat bakteri (Supardi&Sukamto,1999)

Tabel 4. Nilai D_{10} (kGy) *S. aureus* dan *S. typhimurium* pada makanan olahan ayam.

Bakteri	Jenis Makanan Olahan Ayam		
	Bakso	Kornet	Rollade
<i>S. aureus</i>	0,16	0,14	0,10
<i>S. typhimurium</i>	0,27	0,22	0,17

KESIMPULAN

Cemaran bakteri pada semua makanan olahan yang diteliti (bakso, rollade dan kornet) telah melebihi ambang batas yang diizinkan SNI. *Salmonella* tidak ditemukan pada semua sampel yang diteliti. Dosis 5 kGy dapat membunuh semua bakteri pada makanan olahan yang diteliti. Peningkatan kualitas dan keamanan pangan dapat tercapai bila semua pihak menjalankan Sistem Manajemen Keamanan Pangan. Nilai D_{10} untuk *S. aureus* paling tinggi didapatkan pada bakso, kemudian diikuti dengan kornet dan rollade. Sedangkan untuk *S. typhimurium* paling tinggi didapatkan pada bakso kemudian diikuti dengan kornet, dan rollade

UCAPAN TERIMAKASIH

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

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2004) *.Jejaring Keamanan Pangan di Indonesia, Buletin Industri F&B Edisi ke 8, Februari-Maret 2004.* hal. 38-39.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H. & Wootton, M. (1985) . *Ilmu Pangan, Alih Bahasa: Purnomo, Hari&Adiono.* Penerbit UI-Press: Jakarta.



- Darmoduwito, S. & Erni, M. (1983). *Pemeriksaan Mikrobiologi Beberapa Sayuran di Yogyakarta dan Sekitarnya*. Mikrobiologi di Indonesia. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. h. 91.
- Fardiaz, S.&Betty, SL., Jenie. (1983).*Masalah Keamanan Pangan dalam Hubungannya dengan Mikrobiologi Veterinari*. Mikrobiologi di Indonesia. Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia. h. 306.
- Harsojo.(2006). *Pengaruh Iradiasi, Penyimpanan, dan Sensitivitas Bakteri Patogen terhadap Iradiasi Gamma pada Kernet Ikan*. SAINTEKS XIV (1) Desember, h.12.
- Ito, H., Harun Al-Rashid, Narvemon Sangthong, Pitaya, A.Y., Pongpen, R., &Ishigaki, I. (1993). *Effect of Gamma Irradition on Froze Shrimps and Decontamination of Pathogenic Bacteria*. Radiat. Phys. Chem. **42** (1-3) 279-283.
- Kuswantoro, K.R. (1986).*Proses-proses Industri Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta 98.
- Pierson, M.D. dan Smoot, L.M. (2001). *Indicator Microorganisms and Microbiological Criteria, 2nd ed.* (Doyle, M.P., Beuchat, L.R., and Montville, T.J., eds)Food Microbiology Fundamentals and Frontiers 80.
- Rahayu, S. (1986). *Bakteri Penyebab Keracunan Makanan*. Warta konsumen No. 146 (1986) hal. 19-26.
- Rashid, H.O., H. Ito and I. Ishigaki. (1992). *Distribution of Pathogenic Vibrios and other Bacteria in Imported Frozen Shrimps and their Decontamination by Gamma Irradiation*. World J.of Microbiology and Biotechnology **8** 494-498 (1992).
- Rubio, T. (2002). *Status of Acceptance and Application of Irradiation as a Sanitary Treatment* FAO/IAEA Training Workshop. February 4-8 , 2002, Mumbai, India (2002).
- Standar Nasional Indonesia . (2009). *Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan*.
- Sri Poernomo, J.(1992).*Pengendalian Penyakit Bakterial Pada Ayam Khususnya Penyakit Pulatorum*, Pidato Pengukuhan Ahli Peneliti Utama Bidang Bakteriologi Hewan, Balitvet, Bogor April 1992.
- Supardi, I.&Sukamto.(1999). *Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Bandung:Alumni Bandung, cet 1.
- Suriawiria, U. (2003).*Mikrobiologi Air dan Dasar-dasar Pengolahan Buangan secara Biologis*. cetakan ke 3. Bandung:Alumni Bandung
- Winarno, F.G. (2003).*Apakah Produk Pangan di Amerika Serikat "Paling Aman"?*,Harian KOMPAS, 11 Maret (2003) 30.

TANYA JAWAB

- ✓ Seperti apa urgensi penentuan D10?
Jawab: Vita meylani
Ada beberapa inkubasi, ada metode lagi untuk menentukan kenapa menggunakan D10
- ✓ Apakah sampel yang diuji diperoleh dari pasaran/ buat sendiri?
- ✓ kenapa bentuk kernet lebih banyak populasi bakterinya?
Jawab:Bahan beli dari bahan yang sering ditemukan, ditemukan bahan kimia. Bentuk kernet banyak bakterinya karena bentuknya yang basah/ seperti sol lebih mudah terkontaminasi bakteri walapun sudah berbentuk kaleng, bakso padatan sehingga lebih susah terkontaminasi bakteri.

