

**DESINFEKSI RADIASI BAHAN PAKAN TERNAK RUMINANSIA TERHADAP CEMARAN MIKROBA.**

Harsojo, Andini.L.S dan Sasangka, B.H.

# DESINFEKSI RADIASI BAHAN PAKAN TERNAK RUMINANSIA TERHADAP CEMARAN MIKROBA

Harsojo, Andini, L.S. dan Sasangka, B.H.  
Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi-BATAN

## ABSTRAK

DESINFEKSI RADIASI BAHAN PAKAN TERNAK RUMINANSIA TERHADAP CEMARAN MIKROBA. Suatu penelitian telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh iradiasi gamma terhadap cemaran mikroba pada bahan pakan ternak ruminansia. Bahan pakan terdiri dari biji kapok, garam, urea, Z.A., kapur, mineral, onggok, tepung tulang, dedak, ampas kecap dan bungkil kedele. Hasil penelitian menunjukkan total angka bakteri berkisar antara  $10^2 - 10^5$  koloni/g sedang pada urea, dan kapur tidak ada pertumbuhan bakteri. Bakteri koli ditemukan pada dedak dan bungkil kedele sedang pada bahan pakan ternak lainnya bakteri koli tidak tumbuh. Salmonella tidak ditemukan pada semua sampel yang diteliti. Kapang ditemukan pada semua sampel kecuali pada garam, urea, Z.A., dan kapur. Bakteri Staphylococcus ditemukan pada hampir semua sampel kecuali pada urea, Z.A., kapur dan mineral. Iradiasi dengan dosis 5 kGy dapat menurunkan jumlah total bakteri antara 2-4 desimal.

## ABSTRACT

RADIATION DESINFECTION OF RUMINANT FEED INGREDIENTS ON CONTAMINATED MICROBES. An experiment has been conducted to study the effect of gamma irradiation on contaminated microbes of feed ingredients of ruminant such as cotton seed, salt, urea, Z.A., lime, mineral, onggok, bone meal, ricebran, soybean sauce waste and soybean cake. The results showed the total number of bacterias were in the range  $10^2 - 10^5$  cfu/g while at urea and limestone could not be found any microorganism. Salmonella was not detected in all samples observed. Coliform bacteria was found at ricebran and soya bean meal, while at other ingredients coliform bacteria were not found. Staphylococcus was found in all samples observed except at urea, Z.A., lime and mineral. Moulds was found in all samples except at salt, urea, Z.A. and lime. Irradiation dose of 5 kGy could eliminate the total number of bacterias to be 2-4 log cycles.

## PENDAHULUAN

Penyebaran populasi ternak ruminansia di negara Indonesia tidak merata, pada daerah subur populasi ternaknya rendah sedang pada daerah tandus populasi ternaknya relatif tinggi. Hal ini disebabkan pada daerah subur petani lebih intensif mengolah tanah untuk pertanian dan ternak hanya memperoleh pakan dari sisa lahan yang dapat ditumbuhi rumput atau dari sisa-sisa hasil pertanian. Sebaliknya pada daerah tandus

tanahnya lebih banyak ditumbuhi rumput, sehingga lebih memungkinkan hewan ruminansia berkembang (1).

Dengan majunya kondisi perekonomian rakyat, pola makan mengalami perubahan, sumber protein yang semula berasal dari nabati sekarang berubah menjadi protein asal hewani. Untuk itu perlu adanya persediaan daging dalam jumlah yang cukup. Untuk menanggulangi hal tersebut dapat dilakukan dengan meningkatkan populasi dan kualitas ternak. Peningkatan tersebut harus diimbangi dengan pakan, karena pakan berpengaruh dalam sistim reproduksi ternak.

Saat ini sedang disosialisasikan tentang keamanan pangan terutama yang berasal dari hewan. Adanya cemaran mikroba dalam pakan seperti *Escherichia coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus* akan memberikan dampak negatif bagi lingkungan. Menurut FARDIAZ dkk.(2), beberapa strain *E. coli* enteropatogenik ditemukan pada anak-anak sapi yang menderita mastitis. Pada infeksi yang parah *E. coli* mungkin terdapat pada darah, saluran kencing, appendix dan peritonium. *E. coli* ini dapat mengkontaminasi susu yang dihasilkan oleh sapi. Salah satu cara untuk mengeliminasi bakteri patogen dapat dilakukan dengan menggunakan iradiasi gamma. Bakteri patogen tersebut dapat menyebabkan gangguan pada saluran pencernaan yang mengakibatkan diare dan yang paling fatal dapat mengakibatkan kematian. Pada penelitian terdahulu diperoleh dosis iradiasi sebesar 5 kGy mampu untuk mengeliminasi bakteri patogen (3).

Akhir-akhir ini pada beberapa daerah, peternak telah mengenal pakan tambahan berupa suplemen yang dikenal dengan nama *urea molases multinutrient block* (UMMB) (3). Suplemen tersebut antara lain terdiri dari limbah pertanian seperti ampas kecap dan lain sebagainya. Hingga saat ini penyuluhan mengenai cemaran mikroba patogen belum

pernah dilakukan, sehingga cara konvensional untuk melakukan desinfeksi belum ada, sedang desinfeksi dengan iradiasi merupakan salah satu metode yang perlu disosialisasikan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektifitas desinfeksi radiasi gamma pada bahan penyusun suplemen UMMB terhadap cemaran mikroba.

## BAHAN DAN TATAKERJA

Bahan suplemen seperti ampas kecap, biji kapok, garam, Z.A., mineral, onggok, tepung tulang, dedak, bungkil kedele, urea, dan kapur diperoleh dari toko penjual bahan suplemen pakan. Masing-masing bahan penyusun UMMB ini diiradiasi gamma dengan dosis 5 kGy pada laju dosis 6 kGy/jam dari iradiator IRPASENA P3TIR. Parameter yang diamati ialah total bakteri aerob, koli, *Staphylococcus*, *Salmonella* dan kapang.

Penentuan jumlah total bakteri aerob yang terdapat dalam sampel dilakukan dengan cara menimbang sampel sebanyak 25 g kemudian dicampur dengan 225 ml air pepton steril dan selanjutnya dilakukan pengenceran bertingkat. Sejumlah 0,1 ml larutan suspensi ditanam pada media lempeng cawan yang berisi agar nutrien (Oxoid) dan dieram pada suhu kamar selama 48 jam. Penentuan jumlah bakteri koli dilakukan seperti pada penentuan jumlah bakteri aerob. Media yang digunakan ialah media selektif agar Mac Conkey dan dieram pada suhu 37° C selama 48 jam. Penentuan jumlah *Staphylococcus* dilakukan seperti pada penentuan jumlah bakteri aerob sedang media yang digunakan ialah Agar Baird Parker media yang dieram pada suhu 37° C selama 48 jam. Penentuan jumlah kapang dilakukan seperti penentuan jumlah bakteri aerob sedang media yang digunakan ialah Agar Sabaroud Dextrose (Oxoid). Pengeraman dilakukan pada suhu 30° C selama 24-48 jam. Pemeriksaan *Salmonella* dilakukan dengan cara

sampel ditimbang sebanyak 10 g kemudian ditanam dalam media pengaya dan dieram pada suhu 37° C selama 24 jam dan selanjutnya ditanam dalam media selektif yang dieram pada suhu 37° C selama 48 jam. Koloni tersangka diidentifikasi secara mikrobiologi dan biokimia ke arah Salmonella dan dilanjutkan dengan uji serologi untuk ditentukan serotipe seperti pada prosedur penelitian terdahulu (4).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 terlihat pengaruh iradiasi gamma terhadap kandungan bakteri aerob pada berbagai macam bahan pakan ternak. Jumlah total bakteri aerob berkisar antara  $(8 \pm 0,1) 10^2$  –  $(36,8 \pm 4,0) 10^5$  koloni/g dan setelah diiradiasi dengan dosis 5 kGy terjadi penurunan jumlah total bakteri aerob sebesar 2-4 desimal. Hasil penelitian ini ternyata sama seperti pada hasil penelitian sebelumnya (3) yang menunjukkan bahwa pada dosis 5 kGy terjadi penurunan total bakteri aerob sebesar 4 desimal, sedang dengan dosis 3 kGy hanya terjadi penurunan sebesar 2 desimal. Kontaminasi awal terbesar terdapat pada dedak yaitu  $(36,8 \pm 4,0) 10^5$  koloni/g kemudian menurun berturut-turut pada onggok, bungkil kedele, biji kapok, tepung tulang, ampas kecap garam, Z.A dan mineral. Tampaknya urea, kapur dan mineral merupakan media yang kurang baik untuk pertumbuhan bakteri aerob, sebab pada ketiga bahan pakan tersebut tidak terdapat adanya bakteri yang tumbuh.

Bakteri koli merupakan salah satu jenis bakteri yang digunakan sebagai indikator sanitasi (5). Adanya bakteri koli sangat tidak diharapkan, karena dengan adanya bakteri koli berarti bahan tersebut telah tercemar oleh materi tinja. Hal ini disebabkan bakteri tersebut berasal dari tinja manusia atau hewan berdarah panas lainnya. Oleh sebab itu

mendeteksi bakteri koli di dalam bahan sangatlah penting karena dengan demikian dapat diketahui apakah bahan tersebut masih layak digunakan atau tidak. Pada standar mutu pangan jumlah bakteri koli yang diizinkan sebesar  $10^3$  koloni/g (6).

Tabel 2 menunjukkan pengaruh iradiasi gamma terhadap kandungan bakteri koli pada bahan pakan ternak. Pada tabel tersebut terlihat bakteri koli hanya ditemukan pada bahan pakan ternak ruminansia seperti dedak dan bungkil kedele sedang pada bahan lainnya tidak ditemukan. Cemaran bakteri koli tertinggi ditemukan pada dedak sebesar  $(25 \pm 1,4) 10^3$  koloni/g, sedang cemaran bakteri koli pada bungkil kedele sebesar  $(6 \pm 1,4) 10^2$  koloni/g. Hal ini berarti bahwa dedak telah tercemar tinja manusia atau hewan. Bila dilihat dari standar mutu maka kandungan cemaran bakteri koli pada dedak telah melampaui batas ambang yang diperbolehkan (6). Pada bahan pakan ternak berupa biji kapok, garam, urea, Z.A., kapur, mineral, onggok, tepung tulang, dan ampas kecap tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri koli. Dosis iradiasi 5 kGy dapat membunuh bakteri koli pada dedak maupun bungkil kedele.

Tabel 3 menunjukkan pengaruh iradiasi gamma terhadap kandungan bakteri Staphylococcus pada bahan pakan ternak ruminansia. Pada tabel tersebut terlihat bakteri Staphylococcus ditemukan pada hampir semua sampel yang diperiksa. Jumlah total bakteri Staphylococcus berkisar antara  $(4 \pm 0,2) 10^2$  sampai  $(74 \pm 5,66) 10^4$  koloni/g. Cemaran Staphylococcus tertinggi didapatkan pada dedak  $(74 \pm 5,7) 10^4$  koloni/g, kemudian diikuti oleh ampas kecap  $(30,1 \pm 2,9) 10^4$  koloni/g, onggok  $(3 \pm 0,1) 10^4$  koloni/g, bungkil kedele  $(63 \pm 1,4) 10^3$  koloni/g, tepung tulang  $(11,7 \pm 2,1) 10^3$  koloni/g, biji kapok  $(93 \pm 2,1) 10^2$  koloni/g dan garam  $(4 \pm 0,2) 10^2$  koloni/g. Staphylococcus tidak ditemukan pada bahan pakan berupa urea, Z.A., kapur dan mineral. Tidak ditemukannya

Staphylococcus pada keempat bahan pakan tersebut menunjukkan bahwa keempat bahan pakan tersebut bukan merupakan media yang cocok untuk pertumbuhan Staphylococcus. Adanya Staphylococcus pada bahan pakan lainnya perlu mendapat perhatian dari para pekerja agar menjaga sanitasi lingkungan tempat bekerja sehingga tidak terjadi kontaminasi silang. Staphylococcus adalah mikroorganisme yang biasa terdapat di berbagai bagian tubuh manusia seperti hidung, tenggorokan, kulit dan hidup sebagai saprofit (2). Staphylococcus yang bersifat patogen adalah *S. aureus* yang menghasilkan enterotoksin yang dapat menyebabkan infeksi pada manusia maupun hewan seperti bisul, meningitis, osteomyelitis pneumonia dan mastitis pada manusia dan hewan (8 dan 9). Bakteri ini dapat tumbuh pada berbagai jenis makanan seperti produk dari daging, ikan, susu, keju dan lain sebagainya. Kontaminasi pada susu dan hasil olahannya dapat berasal dari infeksi mastitis sapi perahannya. Di samping itu *S. aureus* dapat mengganggu sistim reproduksi hewan. Bentuk gangguan yang ditimbulkan dapat menyebabkan terjadinya abortus (10). Bila mengacu pada batas ambang maksimum Staphylococcus untuk pangan yang dikeluarkan oleh Indonesia maupun di luar negeri hanya mengizinkan mengandung  $5 \times 10^3$  koloni/g, maka bahan pakan seperti onggok, tepung tulang, dedak, ampas kecap dan bungkil kedele tidak memenuhi persyaratan untuk digunakan kecuali diiradiasi terlebih dahulu (6 dan 7). Dosis iradiasi 5 kGy dapat mengeliminasi semua bakteri Staphylococcus.

Salomonella tidak ditemukan pada semua sampel yang diperiksa. Hal ini menunjukkan bahwa bahan pakan tersebut aman untuk diramu sebagai pakan ruminansia dan untuk pekerja itu sendiri. Pada persyaratan mutu untuk bahan apa saja Salmonella tidak boleh didapatkan, sebab Salmonella termasuk bakteri patogen yang lebih berbahaya

dibandingkan dengan *S. aureus* (7). Hal ini dapat dilihat pada standar mutu makanan yang dikeluarkan DEPKES RI maupun standar mutu luar negeri selalu menyebutkan bahwa dalam makanan tidak boleh terdapat cemaran Salmonella, sedang untuk cemaran Staphylococcus masih ada batas toleransi sebesar  $5 \times 10^3$  koloni/g. Di samping itu kejadian keracunan oleh Salmonella lebih sering dijumpai dibandingkan dengan keracunan oleh Staphylococcus. Salah satu kasus keracunan makanan pada manusia yang disebabkan oleh *S. enteritidis* (SE) dilaporkan bahwa kasus ini meningkat secara nyata di Inggris hingga tahun 1991 (11 dan 12).

Tabel 4 menunjukkan pengaruh iradiasi terhadap kandungan kapang pada bahan pakan ternak ruminansia. Pada tabel tersebut terlihat hampir semua bahan pakan tercemar kapang, kecuali garam, urea, Z.A dan kapur. Jumlah total kapang berkisar antara  $(2 \pm 0,1) 10^2 - (38 \pm 2,1) 10^4$  koloni/g. Cemaran tertinggi didapatkan pada onggok sebesar  $(38 \pm 2,1) 10^4$  koloni/g, dan kemudian menurun berturut-turut pada dedak  $(23 \pm 1,4) 10^4$  koloni/g, bungkil kedele  $(39 \pm 1,4) 10^3$  koloni/g, biji kapok  $(36 \pm 1,4) 10^3$  koloni/g, ampas kecap  $(34 \pm 0,7) 10^3$  koloni/g, tepung tulang  $(7,5 \pm 0,7) 10^3$  koloni/g, dan mineral  $(2 \pm 0,1) 10^2$  koloni/g. Pada bahan pakan berupa garam, urea, Z.A dan kapur tidak ditemukannya adanya pertumbuhan kapang. Dosis iradiasi 5 kGy dapat menurunkan jumlah total kapang sebesar 1-3 desimal. Bahan pakan penyusun berupa urea dan kapur bersifat basa sehingga mikroba tidak dapat tumbuh, karena umumnya mikroba hidup pada suasana netral.



## KESIMPULAN

Bahan pakan ternak ruminansia umumnya tercemar mikroba seperti bakteri koli dan Staphylococcus kecuali kapur dan urea. Cemaran bakteri koli ditemukan pada dedak dan bungkil kelapa, sedang cemaran Staphylococcus ditemukan pada biji kapok, garam, onggok, tepung tulang, dedak, ampas kecap dan bungkil kedele. Bahan pakan berupa biji kapok, mineral, onggok, tepung tulang, onggok, ampas kecap dan bungkil kedele tercemar kapang. Cemaran bakteri koli dan Staphylococcus pada bahan pakan ternak ruminansia umumnya melebihi batas maksimum yang diizinkan. Iradiasi 5 kGy dapat mengeliminasi bakteri koli dan Staphylococcus sedang untuk kapang terjadi penurunan sebesar 1-3 desimal. Pada bahan yang diperiksa tidak ditemukan bakteri yang paling berbahaya yaitu Salmonella, sehingga semua bahan laik untuk digunakan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada saudara Radi Harsono dan Anastasia S.D atas bantuan menyiapkan bahan untuk diiradiasi sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

## DAFTAR PUSTAKA

1. SASANGKA, B.H. 1995. Ampas kecap sebagai bahan penyusun suplemen untuk ternak ruminansia, Bahan Presentasi Peneliti Muda tanggal 26 Juli 1995 (1995).
2. SRIKANDI FARDIAZ, BETTY S.L., dan JENIE, Masalah keamanan pangan dalam hubungannya dengan mikrobiologi veterineri, Mikrobiologi di Indonesia, Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (1983) 306.
3. HARSOJO, ANDINI, L.S., HILMY, N., SUWIRMA, S., and DANIU, J., Radiation disinfection of manure for animal feed supplement, ATOM INDONESIA 15 2 (1989) 13.

4. ANDINI, L.S., HARSOJO, ANASTASIA, S.D., dan MAHA, M., Efek iradiasi gamma pada *Salmonella spp* yang diisolasi dari daging ayam segar, Ris. Pertemuan Ilmiah APISORA-BATAN, Jakarta Desember (1995) 165.
5. SURIAWIRIA, U., Pengantar Mikrobiologi Umum, Penerbit Angkasa Bandung cetakan ke X 238.
6. ANONIM, Manuals of food quality control 4 Microbiological analysis, FAO of UN Rome (1979) C-17.
7. DEPKES R.I., Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan No. 03726/B/SK/VII/89 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam makanan (1989).
8. ANONIMUS., "Bad Bug Book" USFDA Centre for Food Safety & Applied Nutrition Food Borne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Hand Book *S. aureus*. (1992) 1.
9. WINARNO, F.G., Kimia Pangan dan Gizi, Penerbit P.T Gramedia Pustaka Utama, Jakarta (1995) 235.
10. ENDHIE, D. SETIAWAN dan AGUS N. HAMIDJOJO, Inventarisasi flora bakteri pada uterus sapi perah, Mikrobiologi di Indonesia, Perhimpunan Mikrobiologi Indonesia (1983) 313.
11. O'BRIEN, J.D.P., *Salmonella enteritidis* infection in broiler chickens, Vet. Res. 122 9 (1988) 214.
11. BARROW, P.A., Experimental infection of chickens with *S. enteritidis*, Avian Path. 20 (1991) 145.

Tabel 1. Pengaruh iradiasi gamma terhadap kandungan bakteri aerob pada berbagai macam bahan pakan ternak ruminansia.

Komponen bahan pakan ternak	Jumlah mikroba (koloni/g)	
	Dosis iradiasi (kGy)	
	0	5
Biji kapok	$(34 \pm 0,1) 10^4$	-
Garam	$(17 \pm 0,2) 10^2$	-
Urea	-	-
Z.A	$(13 \pm 0,2) 10^2$	-
Kapur	-	-
Mineral	$(8 \pm 0,1) 10^2$	-
Onggok	$(80 \pm 0,6) 10^4$	$(6 \pm 0,3) 10^2$
Tepung tulang	$(20,5 \pm 0,7) 10^4$	$(1 \pm 0) 10^2$
Dedak	$(36,8 \pm 4,0) 10^5$	$(2,5 \pm 0,7) 10^3$
Ampas kecap	$(15,2 \pm 0,3) 10^4$	$(4 \pm 0,2) 10^2$
Bungkil kedele	$(42,4 \pm 0,6) 10^4$	$(9 \pm 2,8) 10^2$

Keterangan : - = tidak tumbuh

Tabel 2. Pengaruh iradiasi gamma terhadap kandungan bakteri koli pada berbagai macam bahan pakan ternak ruminansia.

Komponen bahan pakan ternak	Jumlah mikroba (koloni/g)	
	Dosis iradiasi (kGy)	
	0	5
Biji kapok	-	-
Garam	-	-
Urea	-	-
Z.A.	-	-
Kapur	-	-
Mineral	-	-
Onggok	-	-
Tepung tulang	-	-
Dedak	$(25 \pm 1,4) 10^3$	-
Ampas kecap	-	-
Bungkil kedele	$(6 \pm 1,4) 10^2$	-

Keterangan : - = tidak tumbuh

Tabel 3. Pengaruh iradiasi gamma terhadap kandungan Staphylococcus pada berbagai macam bahan pakan ternak ruminansia.

Komponen bahan pakan ternak	Jumlah mikroba (koloni/g)	
	Dosis iradiasi (kGy)	
	0	5
Biji kapok	$(93 \pm 2,1) 10^2$	-
Garam	$(4 \pm 0,2) 10^2$	-
Urea	-	-
Z.A	-	-
Kapur	-	-
Mineral	-	-
Onggok	$(3 \pm 0,1) 10^4$	-
Tepung tulang	$(11,7 \pm 2,1) 10^3$	-
Dedak	$(74 \pm 5,7) 10^4$	-
Ampas kecap	$(30,1 \pm 2,9) 10^4$	-
Bungkil kedele	$(63 \pm 1,4) 10^3$	-

Keterangan : - = tidak tumbuh

Tabel 4. Pengaruh iradiasi gamma terhadap kandungan kapang pada berbagai macam bahan pakan ternak ruminansia.

Komponen bahan pakan ternak	Jumlah mikroba (koloni/g)	
	Dosis iradiasi (kGy)	
	0	5
Biji kapok	$(36 \pm 1,4) 10^3$	-
Garam	-	-
Urea	-	-
Z.A	-	-
Kapur	-	-
Mineral	$(2 \pm 0,1) 10^2$	-
Onggok	$(38 \pm 2,1) 10^4$	$(1 \pm 0,1) 10^2$
Tepung tulang	$(7,5 \pm 0,7) 10^3$	-
Dedak	$(23 \pm 1,4) 10^4$	$(1 \pm 0,1) 10^2$
Ampas kecap	$(34 \pm 0,7) 10^3$	$(5 \pm 0,7) 10^2$
Bungkil kedele	$(39 \pm 1,4) 10^3$	-

Keterangan : - = tidak tumbuh