

PAIR/T.148/1985

RADURISASI MAKANAN AYAM RAS

Harsono Soedarman

K.A. 407

RADURISASI MAKANAN AYAM RAS

Harsono Soedarman *

ABSTRAK

RADURISASI MAKANAN AYAM RAS. Penelitian ini dilakukan untuk memperpanjang daya simpan makanan ayam ras dengan menggunakan iradiasi dosis sedang atau pasteurisasi radiasi. Empat macam makanan ayam, masing-masing dikemas dalam kantong polietilen tebal 0,065 mm, diiradiasi dengan dosis 0, 2,5, 5, dan 7,5 kGy, lalu disimpan pada suhu kamar, yaitu 26 - 30°C dengan kelembaban nisbi 75 - 85%. Perubahan mutunya diamati secara organoleptik, mikrobiologis, dan kimia segera setelah iradiasi dan setelah penyimpanan 2, 4, dan 6 bulan. Gangguan oleh serangga juga diamati. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa bau apek makanan ayam mulai timbul setelah penyimpanan 6 minggu. Serangga *Tribolium* sp. ditemukan pada sampel makanan yang tidak diiradiasi setelah disimpan 2 minggu. Nilai TBA sampel tidak terpengaruh oleh iradiasi sampai 7,5 kGy, tetapi penyimpanan dapat menaikkan nilai TBA. Uji mikrobiologis menunjukkan bahwa iradiasi dosis 2,5 kGy dapat menurunkan kandungan total bakteri 2-3 siklus log, spora bakteri aerobik dan anaerobik 2 siklus log, kapang dan khamir 1-2 siklus log, *Enterobacteriaceae* dan bakteri koli 1-2 siklus log. Dosis iradiasi 5 kGy dapat dianjurkan untuk digunakan sebagai dosis yang cukup efektif untuk mengawetkan makanan ayam.

ABSTRACT

RADURIZATION OF POULTRY FEED. The experiment was done to extend the storage life of poultry feed using irradiation treatment at radurization doses. Four kinds of poultry feed packaged in polyethylene pouches of 0.065 mm thickness were irradiated with doses of 0, 2.5, 5, and 7.5 kGy and stored at ambient conditions (temperature of 26 - 30°C and relative humidity of 75 - 85%). The results showed that a musty odour was detected from the samples after being kept for 6 weeks, and *Tribolium* sp. at unirradiated samples emerged after 2-week storage. The TBA value of the samples were not affected by irradiation up to 7.5 kGy, but storage time might affect the TBA value. Microbiological examinations showed that a dose of 2.5 kGy reduced the total bacterial contamination, spores of aerobic and anaerobic bacteria, mould and yeast, and *Enterobacteriaceae* and coli-form bacteria by 2-3, 2, 1-2, and 1-2 log cycles respectively. An irradiation of 5 kGy is recommended as an effective dose to preserve poultry feed.

* Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi, BATAN

PENDAHULUAN

Populasi ternak di Indonesia baik ternak kecil, besar, maupun unggas menunjukkan peningkatan yang nyata (20). Keadaan ini menyebabkan kebutuhan makanan ternak terus meningkat mencapai 18 juta ton setahun (1). Ayam ras yang perkembangannya cukup pesat mempunyai masalah tersendiri yaitu lebih peka terhadap penyakit bila dibandingkan dengan ayam kampung. Sebagai konsekuensinya, makanan ayam ras harus dibuat dengan lebih memperhatikan syarat-syarat kebersihan. Penelitian di Indonesia (2) menunjukkan bahwa makanan ternak tercemar oleh bakteri jenis *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Micrococcus*, *Salmonella*, *Escherichia*, dan bakteri koli lain. Di negara lain makanan ternak terkontaminasi dengan *Bacillus*, *Clostridium*, *Streptococcus*, *Pseudomonas*, dan *E.coli* (3, 4, 5).

Kerusakan makanan ternak biasanya diakibatkan oleh hadirnya serangga coleoptera dan diptera, serta bakteri pembusuk yang juga dapat bersifat patogen (2), dan penggumpalan akibat penyimpanan. Untuk menjamin mutu makanan ayam, Direktorat Jenderal Peternakan telah membuat standar ransum makanan ternak yang ditetapkan dalam SPI-NAK nomor 03/001/83 sampai dengan 03/011/83. Dalam standar ini ditentukan syarat kebersihan dan kesehatan makanan ternak, termasuk syarat agar ransum tidak tercemar bibit penyakit menular. Selain itu kandungan mikroba juga harus dikurangi.

Dalam standar ini juga disebutkan bahwa bahan pengawet berupa antioksidan dan bahan tambahan berupa vitamin, mineral, dan antibiotik masih dapat dibenarkan. Tetapi sebenarnya adanya antibiotik dalam makanan ayam itu berbahaya (4) karena manusia yang makan daging ayam

yang mengandung antibiotik secara terus-menerus dapat menjadi kebal terhadap jenis antibiotik itu. Untuk menghindari akibat yang kurang baik ini, iradiasi gamma dapat dijadikan salah satu pilihan yang lebih baik daripada perlakuan etilen oksida atau gelombang-mikro (6,7).

Di beberapa negara teknik iradiasi makin banyak dipakai (4, 5, 8, 9), karena selain merupakan proses dingin juga tidak menimbulkan residu pada bahan makanan serta biayanya lebih murah (10, 11).

Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan higiene makanan ayam ras dalam rangka pengawetannya.

BAHAN DAN METODE

Makanan ayam yang digunakan sebagai bahan penelitian diperoleh dari sebuah pabrik makanan ternak di Jakarta. Empat jenis makanan ayam yang digunakan sebagai bahan percobaan ialah makanan lengkap untuk anak ayam pedaging (kode 311); makanan lengkap untuk ayam petelur atau bibit ayam dewasa (kode 323); makanan konsentrat untuk anak ayam pedaging (kode 112); dan makanan konsentrat untuk ayam petelur (kode 124).

Untuk pengemas digunakan kantong polietilen tebal 0,065 mm, tiap kantong berisi sekitar 0,5 kg. Iradiasi dilakukan dalam iradiator panorama serbaguna (IRPASENA) kobalt-60 dengan laju dosis 5 kGy per jam. Dosis serap yang digunakan: 0, 2,5, 5, dan 7,5 kGy. Makanan ayam lalu disimpan dalam suhu kamar, yaitu 26 sampai 30°C dengan kelembaban nisbi 75 sampai 85%. Sampel diamati pada waktu tertentu, yaitu segera setelah diiradiasi dan setelah penyimpanan 2, 4, dan 6 bulan. Parameter yang diamati ialah kadar air, aktivitas air, nilai TBA,

total bakteri, total kapang dan khamir, bakteri pembentuk spora aerobik dan anaerobik, *Enterobacteriaceae*, dan bakteri koli. Pengamatan mikrobiologis menggunakan teknik olesan atau streak plate technique. Semua media yang digunakan keluaran Oxoid. Selain itu dilakukan pengamatan subyektif tentang timbulnya bau apek dan serangga.

Kadar air ditentukan ^{dengan} alat OHAUS Moisture Determination Balance Model 6010 H. Aktivitas air ditentukan dengan Hygroline Recorder buatan BECKMAN. Pengukuran aktivitas air dilakukan setelah sampel dipradikondisi selama 12 - 18 jam pada suhu 25°C.

Penentuan nilai TBA dilakukan dengan metode SINHUBER dan YUL (21) yang berdasarkan reaksi antara malonaldehid yang terbentuk dari lemak yang teroksidasi dengan asam tiobarbiturat membentuk warna merah muda. Rapat optik larutan berwarna tersebut diukur dengan spektrofotometer BECKMAN model 26 pada panjang gelombang 532 nm.

Total bakteri dihitung dalam media Tryptose Soya Broth Yeast Extract Agar dengan masa inkubasi 2 - 3 hari pada 30°C.

Bakteri pembentuk spora mesofilik aerobik ditentukan jumlahnya juga dalam media TSBYA dengan masa inkubasi 2 - 3 hari pada suhu 30°C (12). Bakteri pembentuk spora yang anaerobik dihitung dalam media Schaedler Agar ditambah 1 g tepung tiap liter media (13).

Kapang dan khamir ditentukan jumlahnya dalam media Oxytetracyclin Glucose Yeast Extract Agar (14), masa inkubasinya 2 - 5 hari pada suhu 22°C.

Enterobacteriaceae dihitung dengan dua cara, yaitu dengan dan tanpa masa pemulihan (14). Pemulihan dilakukan dengan melarutkan 10 g sampel dalam 90 ml Tryptose Soya Broth dan didiamkan selama 4 - 5 jam sebelum ditanam pada media agar. Media lapisan bawah ialah TSBYA dan

lapisan atas ialah Violet Red Bile Glucose Agar. Teknik tanpa masa pemulihan dapat dilakukan langsung setelah sampel dilarutkan. Media lapisan atas dan bawah keduanya VRBG. Masa inkubasi 24 jam dalam suhu 37°C .

Penentuan jumlah bakteri koli menggunakan media Mac Conkey Agar, Waktu inkubasi 24 jam pada suhu 37°C (15).

Timbulnya penggumpalan, perubahan bau, dan gangguan serangga juga diamati selama penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan kadar air dan aktivitas air sampel makanan (Tabel 1) memperlihatkan bahwa setelah penyimpanan 6 bulan kadar air cenderung sedikit meningkat, tetapi aktivitas air tidak berbeda nyata. Hal ini mungkin disebabkan karena komponen makanan ayam tidak higroskopis dan pengemasannya cukup kedap sehingga kadar dan aktivitas air hampir tidak mengalami perubahan.

Hasil pengamatan nilai TBA sebagai parameter ketengikan makanan ayam dapat dilihat pada Tabel 2. Sidik ragam data yang diperoleh menunjukkan bahwa iradiasi tidak berpengaruh pada nilai TBA ($p < 0,05$). Makanan ayam lengkap (nomor kode 311 dan 323) mempunyai nilai TBA lebih rendah daripada makanan konsentrat (nomor kode 112 dan 124). Hal ini mungkin karena makanan lengkap mengandung lemak lebih sedikit daripada makanan konsentrat. Penyimpanan sampel sampai 6 bulan mengakibatkan nilai TBA meningkat sangat nyata ($p < 0,01$) akibat oksidasi komponen lemak dalam makanan ayam.

Angka total bakteri, total kapang dan khamir, bakteri pembentuk

spora aerobik dan anaerobik, *Enterobacteriaceae*, dan bakteri koli untuk keempat jenis makanan ayam dicantumkan dalam Tabel 3, 4, 5, dan 6. Angka total bakteri pada kontaminasi awal makanan ayam lengkap tidak berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan makanan konsentrat, yaitu antara 10^5 dan 10^6 sel per gram. Penyimpanan 4 sampai 6 bulan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada jumlah bakteri. Dosis iradiasi 5 kGy ternyata dapat menurunkan angka total bakteri sebesar 3 sampai 5 siklus log. Di beberapa negara misalnya Jepang, Israel, Inggris dan Hongaria angka kontaminasi awal makanan ayam antara 10^2 sampai 10^6 per gram (4, 5, 9, 16).

Kontaminasi awal kapang dan khamir dalam semua sampel sekitar 10^4 per gram. Menurut SIAGIAN dan SUSANA (2) kapang yang menyerang makanan ternak di Indonesia ialah dari genus *Mucor*, *Fusarium*, *Candida*, dan *Monilia*. Angka kapang dan khamir sedikit menurun akibat penyimpanan. Pada dosis iradiasi 5 kGy, kapang dan khamir sudah tidak terdeteksi.

Jumlah *Enterobacteriaceae* pada sampel yang tak diiradiasi sekitar 10^4 sel per gram, lalu berkurang sekitar 2 siklus log setelah diiradiasi 2,5 kGy dan tidak terdeteksi pada dosis 5 kGy. Perhitungan *Enterobacteriaceae* dengan teknik pemulihan medium padat atau solid medium repair (SMR) dengan waktu penyadaran 4-6 jam ternyata tidak memberikan hasil yang berbeda dengan teknik biasa. Hal ini berbeda dengan pengamatan MOSSEL dan VAN NETTEN (14) yang menyebutkan bahwa teknik SMR dapat mendeteksi 1-2 siklus log lebih tinggi daripada teknik biasa.

Angka awal bakteri koli makanan ayam sekitar 10^4 sel per gram.

Penyimpanan sampai 6 bulan mengakibatkan kandungan bakteri koli sedikit menurun. Dosis iradiasi 2,5 kGy menurunkan kandungan mikroba 1-2 siklus log, dan dosis 5 kGy mengakibatkan bakteri koli tidak terdeteksi. Dosis 5 kGy juga berakibat sama pada beberapa jenis makanan lain, misalnya : daging ayam, rempah-rempah, dan daging (17, 18, 19).

Pada seluruh jenis sampel yang diamati ternyata bahwa bau yang timbul setelah disimpan adalah bau apek. Bau ini mungkin dihasilkan oleh komponen dedak dalam makanan ayam. Bau apek timbul lebih dulu pada makanan lengkap, disusul makanan konsentrat. Pada makanan lengkap bau ini mulai tercium setelah disimpan 6 minggu, sedang pada makanan konsentrat bau apek baru tercium setelah penyimpanan 8 minggu.

Jenis serangga yang mencemari sampel ialah *Tribolium* sp. yang terlihat pada kontrol setelah disimpan 2 minggu dan berkembang sampai penyimpanan 4 minggu. Sesudah itu serangga akan berkurang jumlahnya karena mati. Pada sampel yang diiradiasi tidak ditemukan serangga tersebut.

KESIMPULAN

Iradiasi gamma dapat digunakan untuk mengawetkan makanan ayam karena kemampuannya dalam mematikan serangga, bakteri, kapang, dan khamir, asalkan dikemas dalam pengemas yang sesuai dan kedap.

Iradiasi dosis 5 kGy cukup untuk mematikan bakteri koli, sehingga dapat diaplikasikan untuk membasmi *Salmonella* pada makanan ayam.

Serangga *Tribolium* sp. yang biasanya terdapat pada beras dan juga makanan ternak dapat dibasmi dengan iradiasi dosis rendah. Tetapi timbulnya bau apek pada makanan ayam tidak dapat dicegah dengan iradiasi sampai dosis 7,5 kGy.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Saudara Darmawi dan Dewi S. Pangerteni yang telah membantu dalam pemeriksaan mikrobiologi dan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

1. DIREKTORAT BINA PROGRAM PROYEK PENYEMPURNAAN DAN PENGEMBANGAN STATISTIK PETERNAKAN, *Bukusaku Peternakan*, Dit. Bina Program Proyek Penyempurnaan dan Pengembangan Statistik Peternakan, Jakarta (1981).
2. SIAGIAN, E.G., dan SUSIANA, "Radiasi makanan ternak", *Risalah Pertemuan Ilmiah Tentang Aplikasi Teknik Nuklir di Bidang Pertanian dan Biologi*, PAIR-BATAN (1983) 540.
3. MOSSEL, D.A.A., "Rationale for the use of ionizing radiation in the elimination of enteropathogenic bacteria from feeds", *Decontamination of Animal Feeds by Irradiation (Proc. Panel Sofia, 1977)*, IAEA, Vienna (1979) 3.
4. ITO, H., and IIZUKA, H., "Present status of radiation treatment of animal feeds in Japan", *Decontamination of Animal Feeds by Irradiation (Proc. Panel Sofia, 1977)*, IAEA, Vienna (1979) 34.
5. LAPIDOT, M., "Radication and radappertization of animal feeds in Israel, 1968-1977", *Decontamination of Animal Feeds by Irradiation (Proc. Panel Sofia, 1977)*, IAEA, Vienna (1979) 43.
6. SZABAD, J., and KISS, I., Comparative study on the sanitizing effects of ethylene oxide and of gamma irradiation in ground paprika, *Acta Alimentaria VIII* 4 (1979) 383.
7. VAJDI, M., and PEREIRA, R.R., Comparative effects of ethylene oxide, gamma irradiation and microwave treatment on selected spices, *J. Food Science* 38 (1973) 893.
8. ADAMIKER, D., "Practical experiences with irradiation of laboratory animal's feed", *Decontamination of Animal Feeds by Irradiation (Proc. Panel Sofia, 1977)*, IAEA, Vienna (1979) 113.
9. LEY, F.J., "Application of gamma radiation for the treatment of laboratory animal diets", *Decontamination of Animal Feeds by Irradiation (Proc. Panel Sofia, 1977)*, IAEA, Vienna (1979) 121.

10. LEEHORST, J.G., Economics of irradiator operation as a service facility, Food Irradiation Newsletter VIII 1 (1984) 27.
11. FARKAS, J., Economic feasibility of food irradiation, Food Irradiation Newsletter VIII 1 (1984) 35.
12. MOSSEL, D.A.A., and TAMINGA, S.K., Methoden voor het microbiologisch onderzoek van levensmiddelen, BV Uitgeverij PC Noordervliet, Zeist (1980).
13. KARI, C., NAGY, Z., KOVACS, P., and HERMADI, F., General Micro 68 (1971) 349.
14. MOSSEL, D.A.A., and Van NETTEN, P., "Harmful effects of selective media on stressed microorganisms-nature and remedies", The Revival of Injured Microorganisms (RUSSEL, A.D., and ANDREWS, M.H.E., eds.), London Academic Press, (in press.)
15. HMSO, The Bacteriological Examination of Water Supplies, 4th Ed., HMSO, London (1969).
16. NADUDVARI, I., "Experience of radiation treatment of laboratory and farm animal feeds in Hungary", Decontamination of Animal Feeds by Irradiation (Proc. Panel Sofia, 1977), IAEA, Vienna (1979) 33.
17. LAIDLEY, R., HANDZEL, S., SEVERS, D., and BUTTLER, R., *Salmonella weltevreden* outbreak association with contaminated pepper, Bull. Epidemiological 18 (1974) 62.
18. ANONYMOUS, Outbreak of *Salmonella orientalis* infection, Weekly Epidemiological Record 57 (1982) 62.
19. BPS, Informasi Data Peternakan, Biro Pusat Statistik (1982).
20. DATTA, S.C., Enzymatic digestion of compounded poultry diets for estimation of methionine, J. AOAC 16 4 (1978) 884.

Tabel 1. Kadar air dan aktivitas air makanan ayam.

Nomor kode	Kadar air (%)		Aktivitas air	
	0 bulan	6 bulan	0 bulan	6 bulan
112	11,9	12,8	0,59	0,58
124	8,5	8,9	0,58	0,58
311	13,5	13,8	0,62	0,60
323	12,3	12,5	0,63	0,60

Hasil rata-rata dari 3 ulangan percobaan

Tabel 2. Nilai TBA makanan ayam (mg malonaldehid per kg sampel).

Dosis (kGy)	Nomor kode	Penyimpanan (bulan)			
		0	2	4	6
0	112	8,326	5,888	6,256	8,464
	124	5,060	4,876	4,738	9,016
	311	6,670	5,255	6,026	8,372
	323	4,462	5,934	4,324	7,590
2,5	112	5,336	6,164	6,532	8,188
	124	5,060	5,060	4,600	7,544
	311	5,980	5,520	6,900	7,912
	323	3,772	3,358	6,612	6,532
5	112	7,866	5,934	6,486	8,832
	124	4,968	5,612	5,796	8,004
	311	6,486	5,566	6,440	8,464
	323	3,956	3,772	4,830	7,728
7,5	112	7,268	6,854	7,590	8,924
	124	5,934	5,198	5,750	8,096
	311	6,164	4,462	7,496	8,648
	323	4,462	5,014	7,478	8,188

Hasil rata-rata dari 3 ulangan percobaan

Tabel 3. Kandungan mikroba makanan konsentrat anak ayam, nomor kode 112 (log).

Jenis bakteri	Dosis (kGy)	Penyimpanan (bulan)			
		0	2	4	6
Total bakteri	0	6,167	6,230	5,114	5,505
	2,5	3,431	5,146	4,462	3,380
	5	1,663	2,491	2,544	2,602
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (dengan waktu pe - nyadaran)	0	4,380	4,556	3,929	3,146
	2,5	3,531	2,994	2,362	2,041
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (tanpa waktu pe - nyadaran)	0	4,431	4,716	3,732	2,778
	2,5	3,041	2,994	2,362	1,491
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Spora bakteri aerob	0	5,544	5,431	4,681	4,732
	2,5	3,204	3,633	3,792	2,740
	5	1,580	1,924	1,699	-
	7,5	-	-	-	-
Spora bakteri anaerob	0	2,519	3,146	3,114	3,415
	2,5	-	-	1,699	-
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Kapang dan khamir	0	4,982	4,342	3,398	3,279
	2,5	3,699	3,519	1,699	2,000
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Bakteri koli	0	4,568	3,633	3,342	2,740
	2,5	2,779	2,531	1,699	1,462
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-

Tabel 4. Kandungan mikroba makanan konsentrat ayam dewasa, nomor kode 124 (log).

Jenis mikroba	Dosis (kGy)	Penyimpanan (bulan)			
		0	2	4	6
Total bakteri	0	5,580	4,724	5,176	5,079
	2,5	3,000	2,568	3,255	2,954
	5	2,079	1,255	1,613	2,000
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (dengan waktu pe- nyadaran)	0	3,176	3,591	3,204	3,114
	2,5	2,041	1,940	1,892	1,806
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (tanpa waktu pe- nyadaran)	0	4,987	3,301	2,845	3,000
	2,5	2,431	1,982	1,613	1,415
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Spora bakteri aerob	0	5,230	4,431	4,531	4,490
	2,5	2,959	2,322	2,833	2,556
	5	1,914	-	-	2,000
	7,5	-	-	-	-
Spora bakteri anaerob	0	3,881	3,146	2,799	2,431
	2,5	1,623	1,785	1,623	1,699
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Kapang dan khamir	0	4,763	3,431	3,716	3,362
	2,5	2,477	2,146	1,431	1,699
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Bakteri koli	0	3,724	3,415	3,322	3,146
	2,5	1,591	1,716	1,963	1,230
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-

Tabel 5. Kandungan mikroba makanan lengkap anak ayam,
nomor kode 311 (log).

Jenis mikroba	Dosis (kGy)	Penyimpanan (bulan)			
		0	2	4	6
Total bakteri	0	5,380	5,146	5,079	5,580
	2,5	3,114	3,716	3,505	2,982
	5	2,230	1,633	2,875	1,447
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (dengan waktu pe - nyadaran)	0	4,681	3,556	3,505	3,398
	2,5	2,544	1,778	1,000	-
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (tanpa waktu pe - nyadaran)	0	4,431	3,230	3,362	3,176
	2,5	1,982	1,362	-	-
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Spora bakteri aerob	0	4,982	5,041	4,544	4,886
	2,5	2,176	3,322	2,633	2,431
	5	1,580	1,934	-	-
	7,5	-	-	-	-
Spora bakteri anaerob	0	2,740	2,724	2,255	2,556
	2,5	-	-	-	-
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Kapang dan khamir	0	4,146	4,279	3,255	3,477
	2,5	3,362	2,477	1,544	2,398
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Bakteri koli	0	3,415	2,699	3,613	3,740
	2,5	1,672	1,869	-	-
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-

Tabel 6. Kandungan mikroba makanan lengkap ayam dewasa, nomor kode 323 (log).

Jenis mikroba	Dosis (kGy)	Penyimpanan (bulan)			
		0	2	4	6
Total bakteri	0	6,176	6,230	5,114	5,505
	2,5	3,431	5,146	3,462	3,380
	5	1,633	2,491	2,544	2,602
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (dengan waktu pe- nyadaran)	0	4,380	4,556	3,929	3,146
	2,5	3,531	2,857	2,362	2,041
	5	-	1,477	-	-
	7,5	-	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i> (tanpa waktu pe - nyadaran)	0	4,431	4,716	3,732	2,778
	2,5	3,041	2,994	2,362	1,491
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Spóra bakteri aerob	0	5,544	5,431	4,681	4,732
	2,5	3,204	3,633	3,792	2,740
	5	1,580	1,924	1,699	-
	7,5	-	-	-	-
Spóra bakteri anaerob	0	2,519	3,146	3,114	3,415
	2,5	-	-	1,699	-
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Kapang dan khamir	0	4,982	4,342	3,398	3,279
	2,5	3,699	3,519	1,699	2,000
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-
Bakteri koli	0	4,568	3,633	3,342	2,740
	2,5	2,778	2,531	1,699	1,462
	5	-	-	-	-
	7,5	-	-	-	-