

ISSN : 0853 - 4217

Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia

Volume 11 No. 3

Desember 2006

Isolasi dan Identifikasi Mikroba Simbion <i>Sponge Axinella</i> sp. Assadatun Abdullah	1
Produksi Antibodi Kuning Telur (IgY) Anti <i>Streptococcus mutans</i> Sebagai Anti Karies Gigi. Okti Nadia Putri dan Retno D. Soejoedono	6
Rasio Biomasa dan Kelimpahan Makrozoobenthos Sebagai Penduga Tingkat Pencemaran di Teluk Jakarta. Yonvitner dan Zulhamsyah Imran	11
Kajian Sumber Cemaran Mikrobiologis Pangan pada Beberapa Rumah Makan di Lingkar Kampus IPB Darmaga, Bogor. Siti Nurjanah	18
Faktor Penyebab Petani Kentang Lahan Kering Dataran Tinggi Kecamatan Pangalengan, Bandung Tidak Mengadopsi Konservasi Tanah. Ratna Katharina	25
Evaluasi Ekonomi Lahan Pertanian : Pendekatan Nilai Manfaat Multifungsi Lahan Sawah dan Lahan Kering. Irawan, Sanim B., Siregar H., Kurnia U.	32
Analisis Daya Saing Ekspor Nenas Segar Indonesia. Suprehatin	42

Diterbitkan oleh Institut Pertanian Bogor

KAJIAN SUMBER CEMARAN MIKROBIOLOGIS PANGAN PADA BEBERAPA RUMAH MAKAN DI LINGKAR KAMPUS IPB, DARMAGA, BOGOR

Siti Nurjanah*

ABSTRACT

STUDY OF FOOD MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION SOURCES IN CATERINGS AROUND IPB CAMPUS AT DARMAGA, BOGOR

Food borne diseases by microorganism was still happened as a lot of cases per annum. Sources of food microbiological contamination were raw materials, personal hygiene, sanitary of equipment and airborne and water sources. The goal of this research was to study of sources of food microbiological contamination in five restaurants around IPB campus which sold "pecel ayam". Microbiological testing was conducted by total plate count, most probable number of coliform and biochemical identification of *Salmonella* sp. and *Escherichia coli*. Personal hygiene and sanitary of water and equipment testing have been done to detect sources of microbiological contamination. Food without heat treatment (cucumber) has a large amount of microorganisms (2.9-6.8 log CFU/g) and coliform (2.5-3.7 log MPN/g). Smoked and fried chicken have total microorganisms under 1.4 log CFU/g and total coliform under 0.3 log MPN/g. Sambal have total microorganisms between 1.4-4.1 log CFU/g and total coliform between 0.3-4.1 log MPN/g. Neither *Enterobacter aerogenes*, nor *Escherichia coli*, the bacterium could occasionally cause gastroenteritis, was identified from all of the smoked and fried chicken. *E. coli* has been isolated from cucumber of RM3, and the best possibility source of this bacterium was water source. Source of *Enterobacter aerogenes* which identified from cucumber and sambal were personal handed, talenan and water source. *Salmonella* has not been identified from the entire sample.

Key words: microorganism, *Salmonella*, *Escherichia coli*, food microbiological contamination

ABSTRAK

Keracunan makanan yang disebabkan oleh adanya cemaran mikrobiologis pada makanan masih banyak terjadi setiap tahun. Cemaran ini dapat berasal dari bahan mentah, pekerja, peralatan dan ruang produksi serta sumber air. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sumber cemaran mikrobiologis pangan pada lima rumah makan di lingkaran Kampus IPB, Darmaga Bogor yang menjual pece ayam. Pada penelitian ini dilakukan pengujian jumlah mikroba, total koliform, pengujian *Salmonella* sp. dan *Escherichia coli* terhadap sampel ayam goreng/bakar, ketimun dan sambal. Sumber potensi pencemaran yang diteliti adalah peralatan, pekerja, ruangan dan air. Jumlah total mikroba yang tinggi (2,9-6,8 log CFU/g) dan total koliform yang tinggi (2,5-3,7 log MPN/g) terdapat pada sampel yang tidak mengalami pengolahan dengan panas (ketimun). Semua sampel ayam bakar/goreng mengandung total mikroba dan total koliform yang rendah (<1,4 log CFU/g dan <0,3 log MPN/g). Pada sambal total mikroba dan total koliform bervariasi di beberapa rumah makan (1,4-4,1 log CFU/g dan 0,3-4,1 log MPN/g). Semua sampel ayam goreng/bakar bebas *Enterobacter aerogenes* dan *E. coli*, sedangkan pada sampel ketimun dan sambal

pada beberapa rumah makan ditemukan *Enterobacter aerogenes*. Sumber pencemar *Enterobacter aerogenes* berasal dari tangan pekerja, talenan atau air mentah. *E. coli*, bakteri penyebab gangguan pada saluran pencernaan, hanya ditemukan pada sampel ketimun di RM3. Sumber pencemar *E. coli* yang ditemukan pada ketimun di RM3 berasal dari air mentah yang digunakan sebagai pencuci. Pengujian terhadap *Salmonella* sp. menunjukkan hasil yang negatif pada semua sampel.

Kata kunci : mikroorganisme, *Salmonella*, *Escherichia coli*, cemaran mikrobiologi

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dan hak dasar manusia. Penyediaan pangan tidak hanya menyangkut jumlahnya tetapi juga keamanannya. Aspek keamanan pangan sangat penting karena berkaitan erat dengan kesehatan masyarakat. Jaminan akan keamanan pangan di Indonesia belum sepenuhnya ada. Hal tersebut terlihat dari masih adanya kasus keracunan yang disebabkan oleh makanan serta penggunaan bahan tambahan bukan untuk makanan. Data yang diperoleh dari Badan POM, pada Januari-

* Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Kampus IPB Darmaga, Bogor. Telp. 0251-627230, 626725

September tahun 2004, terdapat 3.734 kasus keracunan pangan, yang terbesar (sebanyak 30%) disebabkan oleh masakan rumah tangga; *catering* dan rumah makan menempati urutan kedua dengan persentase yang tidak kalah besar yaitu 28,8%; sisanya keracunan pangan ini bersumber dari makanan jalanan sebesar 11% dan dari industri sebesar 16,4% (BPOM, 2004). Keracunan ini sebagian besar disebabkan oleh adanya cemaran mikrobiologis pada makanan, terutama bakteri patogen pada makanan, selebihnya disebabkan oleh keberadaan zat kimia dan racun alami dan sebagian lagi belum terdeteksi penyebabnya (BPOM, 2004).

Keberadaan mikroba pada makanan umumnya didukung oleh kandungan nutrisi pada makanan tersebut yang merupakan kondisi menguntungkan untuk pertumbuhan mikroba (Lelieveld *et al.* 2000). Beberapa mikroba patogen umumnya bersifat motil dan mampu berpenetrasi pada celah peralatan dan tinggal kemudian berkembang biak dalam peralatan dan membentuk biofilm (Lelieveld *et al.* 2000, ICMSF 1996). Cemaran mikrobiologis pada makanan berasal dari beberapa sumber. Cemaran ini dapat berasal dari bahan mentah, pekerja, peralatan dan ruang produksi serta sumber air. Cemaran ini dapat pula terjadi pada produk akhir melalui kontaminasi silang dari bahan mentah kepada produk akhir atau terjadi saat distribusi ke konsumen. Dalam setiap unit pengolahan makanan, termasuk jasa rumah makan perlu diketahui secara pasti sumber utama yang menyebabkan pencemaran pada makanan untuk mengurangi resiko terjadinya keracunan makanan. Cemaran pangan dapat terjadi pada setiap tahap dalam rantai pengolahan pangan dari "*farm to table*" (Worsfold and Griffith, 2003).

Beberapa penelitian tentang sumber cemaran mikrobiologis pada makanan telah banyak dilakukan. Cemaran ini menyebabkan penurunan kualitas mikrobiologis pada makanan dan dapat menyebabkan keracunan. Sanitasi udara dan suhu penyimpanan sangat penting diperhatikan untuk tetap mempertahankan kualitas mikrobiologis makanan. Penyimpanan pada suhu ruang meningkatkan jumlah mikroba, terutama pada makanan-makanan yang disajikan di tempat terbuka, peningkatan total mikroba dapat mencapai 2 kali lipat dari jumlahnya semula, dan dapat tercemar bakteri patogen seperti *Bacillus cereus* (Tessi *et al.*, 2002).

Proses pengolahan makanan, terutama suhu pengolahan yang digunakan, sangat mempengaruhi kualitas mikroorganisme makanan. Makanan segar tanpa pengolahan dengan panas, seperti salad sangat

potensial mengandung jumlah mikroba yang tinggi, apalagi tanpa pengemasan (Sagoo *et al.*, 2003). *Higiene* pekerja juga sangat penting diperhatikan, penelitian Lues, *et al.* (2006) menunjukkan bahwa pekerja menyebabkan timbulnya bakteri seperti *E. coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella*. Setiap tahapan dalam pengolahan, penyajian dan penyimpanan makanan, dapat menjadi proses meningkatkan jumlah cemaran mikrobiologis pada produk pangan (Johnston, *et al.*, 2005).

Mikroba perusak pangan dan patogen yang banyak ditemukan pada produk pangan adalah jenis bakteri pembentuk spora *Bacillus cereus*, bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*, bakteri gram negatif yaitu *Salmonella* dan *Escherichia coli*. Dalam penelitian ini, mikroba yang dianalisis difokuskan pada *Salmonella* dan *Escherichia coli* yang ada pada sampel makanan, serta keberadaan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella* dan *Enterobacter auregenes* pada tangan pekerja.

Staphylococcus aureus merupakan mikroba flora normal yang terdapat pada permukaan tubuh; seperti pada permukaan kulit, rambut, hidung, mulut dan tenggorokan. *Staphylococcus aureus* banyak mencemari pangan karena tindakan yang tidak higienis dalam penanganan pangan (Adam and Moss 1995). *Escherichia coli* merupakan flora normal yang terdapat pada saluran pencernaan hewan dan manusia. *Escherichia coli* merupakan bakteri gram negatif yang banyak menimbulkan gangguan kesehatan manusia (Doyle *et al.* 2001). *Salmonella* sp. merupakan bakteri patogen gram negatif yang harus negatif pada produk pangan. Infeksi *Salmonella* pada bahan pangan banyak mendapat perhatian, karena bakteri ini seringkali menjadi penyebab *Food borne disease*. Diperkirakan lebih dari 1/3 kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan yang terjadi disebabkan oleh konsumsi makanan yang terinfeksi oleh *Salmonella* sp. Insiden ini terjadi dan cenderung semakin meningkat, terutama terjadi di negara-negara industri (Stock and Stolle 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sumber cemaran mikrobiologis pangan pada beberapa rumah makan di lingkaran Kampus IPB, Darmaga, Bogor. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui sumber kontaminasi yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran mikrobiologis pada produk rumah makan, juga sebagai masukan bagi pengelola rumah makan untuk menghindari terjadinya keracunan pangan dengan menghindari sumber kontaminasi sedini mungkin.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari Bulan Mei – Oktober 2006. Tempat penelitian adalah lima rumah makan yang terletak di lingkaran kampus IPB, Darmaga, Bogor dan menjual ayam bakar/goreng, ketimun serta sambal. Analisis dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Pangan, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, IPB.

Metode Penelitian

1. Penggalan informasi melalui kuesioner dan wawancara

Pengisian kuesioner dilakukan oleh pemilik rumah makan. Kuesioner berisi pertanyaan mengenai bentuk kepemilikan usaha, kemampuan produksi per hari, lama usaha, latar belakang pendidikan pemilik dan pekerja, jumlah pekerja, sumber bahan mentah dan sumber air yang digunakan; serta cara pemasakan, penyajian dan penyimpanan ayam bakar/goreng, sambal dan ketimun.

2. Analisis Mikrobiologis pada Sampel Makanan

Sampel makanan yang dianalisis adalah ayam goreng/bakar, sambal dan ketimun. Analisis sampel makanan meliputi :

- a. *Total Plate count* (SNI, 1992; BAM-FDA, 2001).
- b. *Escherichia coli*. (SNI, 1992; BAM-FDA, 2001).
Deteksi *E. coli* dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu uji penduga, uji penguat dan identifikasi. Uji Penduga dilakukan dengan metode MPN. Tabung yang positif pada uji MPN selanjutnya diinokulasikan pada media EMBA sebagai uji penguat. Identifikasi dilakukan dengan pewarnaan gram dan pengamatan secara mikroskopis.
- c. *Salmonella* sp. (SNI, 1992; BAM-FDA, 2001).
Deteksi *Salmonella* sp. dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu tahap pengkayaan, uji penguat dan identifikasi. Tahap pengkayaan dilakukan dengan menumbuhkan sampel pada media SCB untuk memper-banyak *Salmonella* sp. Uji penguat dilakukan dengan menggoreskan 1 ose sampel pada media XLDA dan BSA. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan media TSIA dan SIMA.

3. Uji Sanitasi Air

Uji Sanitasi air dilakukan pada air mentah yang digunakan untuk pengolahan dan pada air minum.

Uji sanitasi air ini meliputi :

- a. *Total Plate Count* (SNI, 1992; BAM-FDA, 2001)
- b. *Escherichia coli*. (SNI, 1992; BAM-FDA, 2001)

4. Uji Sanitasi Pekerja (Jenie dan Fardiaz, 1989)

Pengujian sanitasi pekerja dilakukan pada tangan. Pengujian sanitasi tangan ini untuk mengetahui adanya bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan media Vogel Jonson Agar (VJA), koliform dengan menggunakan EMBA dan *Salmonella* sp. dengan menggunakan XLDA dan BSA. Agar diinkubasi pada suhu 37°C selama 2 hari, selanjutnya diamati adanya bakteri-bakteri tersebut dengan ciri koloni yang spesifik.

5. Uji Sanitasi Ruangan (Fardiaz dan Jenie, 1989)

Pengujian sanitasi ruangan dilakukan dengan membuat agar steril PCA dan membiarkannya dalam keadaan terbuka di dalam ruangan produksi dan ruangan hidang selama 10 menit. Agar tersebut diinkubasi pada suhu ruang selama 2 hari, selanjutnya dihitung jumlah mikroba dan dihitung densitas (kerapatan) mikroba persatuan ruang (cm³) dan persatuan waktu (per jam).

6. Uji Sanitasi Peralatan (Fardiaz dan Jenie, 1989)

Pengujian sanitasi peralatan dilakukan dengan menggunakan metode swab terhadap alat-alat pengolahan yang bersentuhan dengan makanan (pisau, talenan) dan metode bilas pada *blender*. Dilakukan pengenceran dan pemupukan dengan menggunakan agar PCA dan metode tuang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Skala Usaha dan Kondisi Rumah Makan

Rumah makan dipilih yang menyajikan ayam bakar/goreng dengan sambal dan lalap ketimun pada skala usaha yang berbeda. Kondisi rumah makan ditinjau dari tingkat pendidikan pemilik, jumlah karyawan, lama usaha sangat beragam (Tabel 1). Skala usaha berdasarkan jumlah porsi yang dijual per hari tergolong besar > 500 porsi (1 rumah makan), sedang 300-500 porsi (2 rumah makan) dan kecil < 300 porsi (2 rumah makan). Pendidikan pemilik beragam mulai dari SD sampai sarjana, karyawan mulai dari SD sampai SLTA. Semua rumah makan telah membuka usaha lebih dari 3 tahun.

Tabel 1 Skala Usaha dan Kondisi Rumah Makan

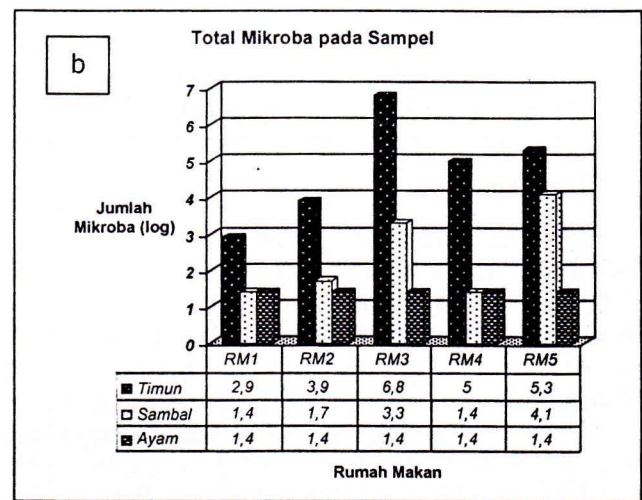
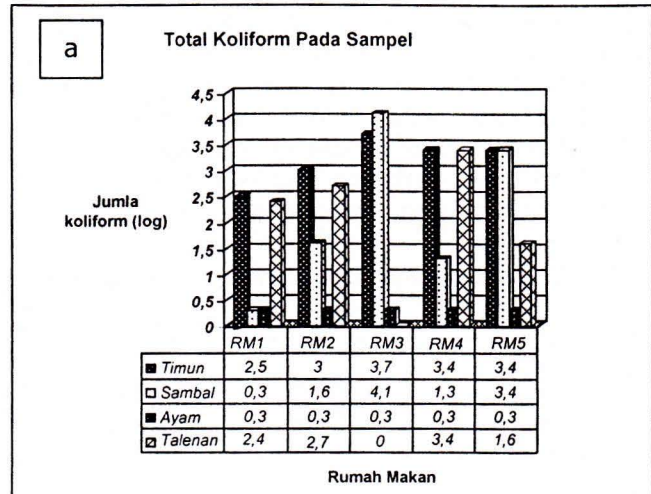
Rumah Makan	RM1	RM2	RM3	RM4	RM5
Alamat	Jl Raya Darmaga	Babakan Tengah	Kantin dalam Kampus	Babakan Raya	Babakan Raya
Bentuk Usaha	Rumah makan & katering	Rumah makan & katering	Warung nasi	Rumah makan & katering	Rumah makan
Skala Usaha (porsi/hari)	>500 porsi	300-500 porsi	<300 porsi	300-500 porsi	< 300 porsi
Lama Usaha	> 5 tahun	> 5 tahun	3 tahun	> 5 tahun	4 tahun
Tingkat Pendidikan Pemilik	SLTA	sarjana	SD	SMP	SLTA
Jumlah karyawan	3	8	2	5	3
Tingkat Pendidikan karyawan	2 SMP, SLTA	3 SD, 1 SMP, 4 SMA	2 SD	5 SMP	SD, SMP, SMA

2. Cemaran pada Bahan Pangan

Sampel ayam, ketimun dan sambal yang dianalisis memperlihatkan jumlah mikroba yang beragam (Gambar 1a). Jumlah mikroba yang tinggi terlihat pada sampel yang tidak mengalami pengolahan dengan panas (ketimun), yaitu antara 2,9-6,8 log CFU/g. Sampel segar yang tanpa mengalami pemasakan umumnya memang mengandung jumlah mikroba yang relatif tinggi yang berasal dari bahan mentahnya. Kelima rumah makan tersebut membeli sayuran dari pasar tradisional.

Pada semua sampel ayam bakar/goreng ditemukan total mikroba yang rendah (<1,4 log CFU/g). Pada sambal total mikroba bervariasi di beberapa rumah makan (1,4-4,1 log CFU/g, karena sambal ini umumnya disajikan setelah dibuat 1-12 jam sebelumnya atau bahkan sambal yang belum habis pada hari sebelumnya dimasak kembali, kemungkinan dengan suhu pemasakan yang tidak terlalu tinggi (terutama pada RM5). Hasil survey yang dilakukan oleh Arpah *et al.* (2005) pada beberapa katering di daerah Bogor memperlihatkan rata-rata kandungan mikroba pada sampel makanan yang diamati sebesar 5,57 log CFU/g.

Hasil yang sama terlihat pada total koliform, total koliform yang tinggi terlihat pada semua sampel ketimun (2,5-3,7 log MPN/g) dan beberapa sampel sambal 0,3-4,1 log MPN/g, terutama di RM3 yang mencapai 4,1 log MPN/g (Gambar 1b). Semua rumah makan umumnya hanya melakukan pencucian dengan air mentah terhadap ketimun, hal ini menjadi peluang untuk tercemar oleh bakteri *E. coli* dan *Enterobacter aerogenes*, terutama jika sumber air pencuci tercemar.



Gambar 1 a. Jumlah Mikroba pada Sampel
b. Total Koliform pada Sampel

Identifikasi terhadap keberadaan bakteri *Enterobacter aerogenes* dan *E. Coli* melalui uji MPN dan uji penguat dengan media EMBA menunjukkan hasil seperti pada Tabel 2. Semua sampel ayam bebas dari kedua bakteri tersebut, sedangkan pada sampel ketimun dan sambal pada beberapa rumah makan ditemukan *Enterobacter aerogenes*. *E. coli* hanya ditemukan pada sampel ketimun di RM3, yang menunjukkan buruknya sanitasi rumah makan tersebut. *E. coli* ini dapat menjadi sumber keracunan makanan dengan gejala keracunan yang berbeda tergantung dari galur *E. coli*.

Identifikasi keberadaan *Salmonella* sp. dengan uji penguat pada media XLDA dan BSA menunjukkan hasil yang negatif pada semua sampel. Walaupun beberapa sampel menunjukkan koloni yang mirip dengan *Salmonella* sp., tetapi pada uji lebih lanjut dengan menggunakan TSIA dan SIMA, koloni tersebut

tidak menunjukkan ciri-ciri *Salmonella* sp. (tidak membentuk H_2S , tidak membentuk asam) (ICMSF 2002). Sumber utama *Salmonella* sp. adalah dari kontaminasi ayam mentah melalui pisau, talenan atau tangan pekerja. Semua rumah makan telah memisahkan peralatan untuk penanganan bahan mentah dan peralatan untuk makanan siap saji, sehingga kontaminasi *Salmonella* sp. ini dapat dihindari.

Tabel 2 Keberadaan *Enterobacter aerogenes* dan *E. Coli*

No.	Rumah Makan	Ketimun	Ayam bakar/goreng	Sambal	Air mentah
1	RM1	-	-	-	<i>E.Coli</i> <i>Enterobacter</i>
2	RM2	<i>Enterobacter</i>	-	-	-
3	RM3	<i>E.Coli</i> <i>Enterobacter</i>	-	<i>Enterobacter</i>	<i>E.Coli</i> <i>Enterobacter</i>
4	RM4	<i>Enterobacter</i>	-	<i>Enterobacter</i>	<i>Enterobacter</i>
5	RM5	<i>Enterobacter</i>	-	<i>Enterobacter</i>	-

3. Sanitasi Air

Air yang digunakan untuk mengolah makanan pada kelima rumah makan mengandung total mikroba yang relatif tinggi antara 10^2 - 10^5 CFU/ml. Kualitas air ini sama dengan yang ditemukan di beberapa kantin sekolah di Bogor, yaitu antara 10^2 - 10^5 CFU/ml (Wahyuni, 2002). Pada RM 1 dan 4 yang menggunakan air sumur yang digunakan juga mengandung koliform dengan jumlah 10^1 - 10^2 MPN/10 ml, lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Rahayu dan Kuswanti (2002) terhadap koliform pada air kran yang berasal dari PDAM yang digunakan oleh kantin-kantin di kampus IPB Darmaga, Bogor yang 10^1 - 10^2 MPN/100 ml.

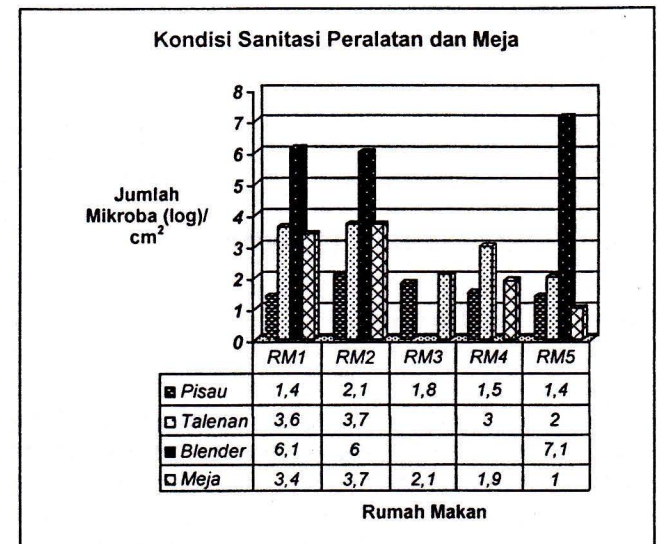
Kualitas air yang digunakan oleh RM3 yang berasal dari aliran air di dalam kampus IPB, sangat buruk, dengan total koliform yang tinggi ($1,8 \times 10^2$ MPN/10 ml) dan ditemukan *E. coli*. Air ini menjadi sumber *E. coli* yang ditemukan pada ketimun di RM3.

4. Cemaran dari Pekerja dan Peralatan

Dari kelima rumah makan, terlihat bahwa beberapa pekerja menjadi sumber pencemar *Enterobacter aerogenes* dan *Staphylococcus* sp., tetapi tidak menjadi penyebab pencemaran *E. coli* dan *Salmonella* (Tabel 3). Pekerja ini banyak dilaporkan di beberapa penelitian, yang umumnya menjadi pencemar *Staphylococcus aureus*, *E. coli* dan *Salmonella* (Lues, et al., 2006).

Tabel 3 Higiene Pekerja

No.	Kode Rumah Makan	Pekerja	<i>Staphylococcus</i>	<i>Salmonella</i>	<i>E. coli</i>	<i>Enterobakter</i>
1.	RM1	1	-	-	-	-
		2	+	-	-	-
2.	RM2	1	++	-	-	+
		2	+++	-	-	-
3.	RM3	1	++	-	-	-
		2	+++	-	-	+
4.	RM4	1	+++	-	-	+
		2	++++	-	-	+
5.	RM5	1	+	-	-	+
		2	+	-	-	-



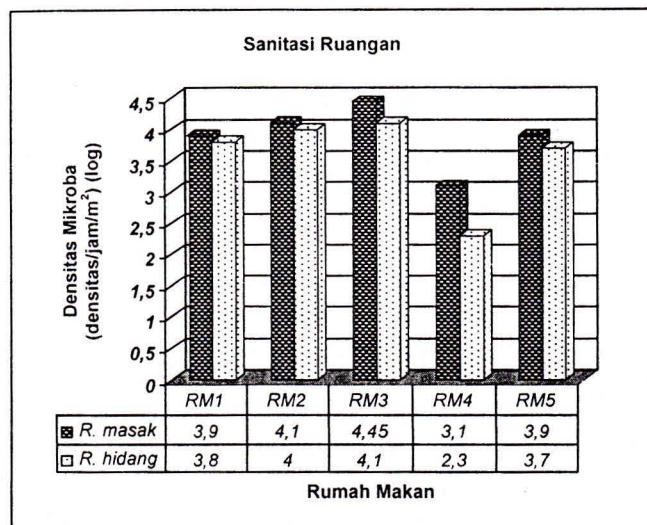
Gambar 2 Kondisi Sanitasi Peralatan dan Meja

Peralatan yang kontak dengan makanan segar, seperti pisau, talenan dan meja mempunyai total mikroba yang relatif kecil antara 1,4-3,7 log CFU/cm² (Gambar 2). Pada beberapa talenan di rumah makan ditemukan adanya *Enterobacter aerogenes*, tetapi tidak ditemukan adanya *E. coli*. Blender yang digunakan untuk membuat sambal mempunyai jumlah mikroba yang tinggi (6-7 log CFU/cm²), ini dapat menjadi sumber mikroba pada sambal apabila pemasakannya tidak sempurna.

5. Sanitasi Ruang

Sanitasi ruangan yang diamati adalah ruangan tempat pemasakan dan tempat menyajikan makanan. Cemaran mikroflora yang berasal dari udara pada kedua ruangan tersebut, sekitar 2,3-4,45 log CFU/m²/jam, dengan tingkat cemaran udara tertinggi pada RM3 (Gambar 3). Tingginya mikoflora dalam udara di rumah makan ini disebabkan oleh kondisi rumah makan yang terbuka dan berada di pinggir jalan, sehingga akumulasi mikroba dan kotoran dari luar mudah terjadi. Cemaran dari udara ini dapat

mencemari makanan yang dihidangkan lama seperti sambal, sehingga dapat meningkatkan kandungan mikroba. Penelitian yang dilaporkan dari 101 makanan jajanan di sepanjang Argentina, meningkat jumlah mikroba 2 kali lipat, tercemar koliform juga tercemar *B. cereus* akibat penyimpanan pada ruangan dengan sanitasi udara yang kurang baik (Tessi *et al.*, 2002).



Gambar 3 Densitas Mikroba pada Ruangan

KESIMPULAN

Jumlah total mikroba yang tinggi (2,9-6,8 log CFU/g) dan total koliform yang tinggi (2,5-3,7 log MPN/g) terdapat pada sampel yang tidak mengalami pengolahan dengan panas (ketimun). Semua sampel ayam bakar/goreng mengandung total mikroba dan total koliform yang rendah (<1,4 log CFU/g dan <0,3 log MPN/g). Pada sambal total mikroba dan total koliform bervariasi di beberapa rumah makan (1,4-4,1 log CFU/g dan 0,3-4,1 log MPN/g).

Semua sampel ayam goreng/bakar bebas *Enterobacter aerogenes* dan *E. coli*, sedangkan pada sampel ketimun dan sambal pada beberapa rumah makan ditemukan *Enterobacter aerogenes* yang menjadi indikasi bahwa sampel tersebut telah ditumbuhi bakteri pembusuk makanan. Sumber pencemar *Enterobacter aerogenes* berasal dari tangan pekerja, talenan atau air mentah. *E. coli*, bakteri penyebab gangguan pada saluran pencernaan, hanya ditemukan pada sampel ketimun di RM3. Sumber pencemar *E. coli* yang ditemukan pada ketimun di RM3 berasal dari air mentah yang digunakan sebagai pencuci. Pengujian terhadap *Salmonella* sp. menunjukkan hasil yang negatif pada semua sampel.

Semua rumah makan telah mengetahui dan memisahkan peralatan untuk penanganan bahan mentah dan makanan siap saji, sehingga kontaminasi *Salmonella* sp. ini dapat dihindari.

SARAN

Dilakukan penelitian yang sama pada rumah makan lainnya di sekitar Kampus IPB baik yang di Darmaga ataupun di Baranang Siang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam MR, Moss MO. 1995. Food Microbiology. The Royal Society of Chemistry. Cambridge
- Arpah M, Nurtama B and Berliana S. 2005. Exposure assessment of catering industry products. Research grant project report. B-Program, IPB-Department of Education, Bogor
- BPOM. 2004. Laporan tidak dipublikasikan, 30 Sept 2004
- Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ. 2001. Food Microbiology. ASM Press, Washington DC.
- Fardiaz S dan Jenie BSL. 1989. Uji Sanitasi Dalam Industri Pangan. PAU Pangan dan Gizi, IPB, Bogor
- (FDA) Food and Drug Administration. 2001. Bacteriological Analytical Manual.
- ICMSF. 1996. The International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in Foods 5. Characteristics of microbial Pathogens. Kluwer Academics Publ, New York.
- ICMSF. 2002. The International Commission on Microbiological Specifications for Foods. Microorganisms in Foods 7. Microbiological Test in food safety management. Kluwer Academics Publ, New York
- Johnston LM, Jaycus LA, Martinez MC, Anciso J, Mora B, Moe CL and Moll D. 2005. A field study of the microbiological quality of fresh produce. *J. of Food Protection*. Sep;68(9):1840-7.
- Lelieveld HLM, Moster MA, Holal J and White B. 2000. Hygiene in Food Processing. Woodhead Publ and CRC Press, Cambridge
- Lues JF, Rasephei MR, Venter P and Theron MM. 2006. Assessing food safety and associated food handling practices in street food vending. *Int. J. Environ Health Res*. Oct;16(5):319-28.
- Rahayu WP dan Kuswanti Y. 2002. Sanitary Condition of Campus Canten. Paper presented in FIFSTA Conference, Bangkok
- Stock K, Stolle A. 2001. Incidence of Salmonella in minced meat produced in a European Union-

- approved cutting plant. *J. Food Protect* 64(9):1435-1438
- SNI 19-2897-1992. Cara Uji Cemaran Mikroba. Dewan Standarisasi Nasional.
- Sagoo SK, Little CL and Mitchell RT. 2003. Microbiological quality of open ready-to-eat salad vegetables: effectiveness of food hygiene training of management. *J. of Food Protection*. Sept. 66(9):1581-6.
- Tessi MA., Aringoli EE., Pirovani ME., Vincenzini AZ., Sabbas NC., Costa SC., Garcia CC., Zannier MS., Silva ER., Moquilevsky MA. 2002. Microbiological quality and safety of ready-to-eat cooked foods from a centralized school kitchen in Argentina. *J. of Food Protection*. 2002 Apr;65(4):636-42
- Wahyuni YM. 2002. Studi Kondisi Sanitasi Sarana Penjualan dan Higiene Pedagang Makanan Jajanan di Sekolah Daerah Bogor. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB, Bogor.
- Worsfold D and Griffith CJ. 2003. A survey of food hygiene and safety training in the retail and catering industry. *Nutrition & Food Science*. Vol 33, (2):68-79.