PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

IDENTIFIKASI BAKTERI INDIKATOR SANITASI DAN ENTEROPATOGENIK PADA MINUMAN JAJANAN DI KANTIN SAPTA IPB DARMAGA

BIDANG KEGIATAN :
PKM Artikel Ilmiah

Diusulkan oleh :

Rd Rina Nurapriani (F24061109) /2006
Tito Tegar (F24062873) / 2006
Punjung Renjani (F24070096) / 2007

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2009

HALAMAN PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : **Identifikasi Bakteri Indikator Sanitasi dan Enteropatogenik pada Minuman Jajanan di Kantin sapta IPB Darmaga**

2. Bidang Kegiatan : (X) PKM-AI ( ) PKM-GT

3. Ketua Pelaksana Kegiatan
   a. Nama Lengkap : Rd Rina Nurapriani
   b. NIM : F24061109
   c. Jurusan : Ilmu dan Teknologi Pangan
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah dan No.Tel./HP : Vila Ciomas Indah, Bogor/ 081382694762
   f. Alamat Email : rivendell_1109@yahoo.co.id

4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 2 orang

5. Dosen Pendamping
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Dian Herawati, STP
   b. NIP : 132. 324. 489
   c. Alamat Rumah dan No.Tel./HP : Perumahan IPB Alam Sinarsari, JL Kemangi Blok D19 Cibereum/ 081513046290

Bogor, 6 April 2009

Menyetujui, Ketua Departemen	Ketua Pelaksana Kegiatan
<u>Dr.Ir. Dahrul Syah, M.Sc.Agr</u> NIP. 131878503	<u>Rd Rina Nurapriani</u> NIM. F24061109
Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan	Dosen Pendamping
<u>Prof.Dr.Ir.H. Yonny Koesmaryono, MS.</u> NIP. 131.473.999	<u>Dian Herawati, STP</u> NIP. 132. 324. 489

IDENTIFIKASI BAKTERI INDIKATOR SANITASI DAN ENTEROPATOGENIK PADA MINUMAN JAJANAN DI KANTIN SAPTA IPB DARMAGA

Rd Rina Nurapriani, Tito Tegar, Punjung Renjani
Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

ABSTRAK

Bahan pangan yang digunakan dan proses pengolahan minuman yang dilakukan di kantin Sapta IPB Darmaga masih kurang memenuhi persyaratan cara pengolahan makanan yang baik. Untuk membuktikan dugaan tersebut, dilakukan identifikasi bakteri indikator sanitasi. Adanya bakteri indikator sanitasi pada bahan pangan menunjukan bahwa bahan pangan tersebut telah tercemar oleh adanya polusi feses kotoran manusia atau hewan. Hal ini dapat terjadi pada saat penyiapan bahan maupun pada saat proses.

Salah satu kelompok bakteri yang termasuk dalam bakteri indikator sanitasi adalah bakteri koliform yang terdiri atas koliform fekal dan koliform non fekal. Bakeri koliform fekal yang digunakan dalam pengujian adalah Escherichia coli sedangkan bakteri koliform non fekal adalah Enterobacter aerogenes. Selain bakteri koliform, kelompok bakteri lain yang termasuk ke dalam bakteri indikator sanitasi adalah Streptococcus faecalis.

Uji identifikasi bakteri koliform melalui tiga tahapan yaitu uji penduga, uji penguat dan uji identifikasi. Tahapan uji penduga dilakukan dengan metode MPN, uji penguat dilakukan dengan menggunakan medium EMBA dan uji identifikasi dilakukan dengan pereaksi IMViC. Identifikasi pada Streptococcus faecalis dilakukan dengan menggunakan medium ADB untuk tahap enrichment yang dilanjutkan dengan tahap uji penguat dengan medium EVADB.

Hasil pengujian bakteri koliform menunjukkan bahwa seluruh sampel yang diuji mengandung koliform dan streptokoki. Untuk itu dilakukan identifikasi bakteri patogen pada sampel tersebut untuk mengetahui keberadaan bakteri enteropatogenik yaitu Salmonella sp, Shigella sp dan Vibrio cholerae. Pengujian yang dilakukan untuk menguji bakteri ini adalah dengan tiga tahap yaitu tahap enrichment, uji penduga dan uji penguat. Hasil yang didapatkan dari pengujian tersebut adalah sampel yang diuji positif mengandung bakteri enteropatogenik.

Kata kunci: bakteri indikator sanitasi, enteropatogenik, koliform

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Es doger, es kelapa dan jus alpukat merupakan minuman jajanan yang sering dikonsumsi oleh konsumen di Kantin Sapta kampus IPB Darmaga. Konsumen di kantin ini hampir seluruhnya adalah mahasiswa dan dosen. Kantin ini masih kurang memenuhi persyaratan cara pengolahan makanan yang baik karena bahan yang digunakan dan proses pengolahan minuman yang dilakukan di kantin ini belum memenuhi persyaratan kebersihan. Untuk membuktikan dugaan tersebut, dilakukan identifikasi adanya bakteri indikator sanitasi. Adanya bakteri indikator sanitasi pada bahan pangan menunjukan bahwa bahan pangan tersebut memiliki sanitasi yang buruk, karena bahan pangan tersebut telah tercemar oleh adanya polusi feses kotoran manusia atau hewan.

Salah satu kelompok bakteri yang termasuk dalam bakteri indikator sanitasi adalah bakteri koliform. Bakteri koliform terdiri atas koliform fekal dan koliform non fekal. Bakteri koliform non fekal biasa ditemukan pada hewan atau tanaman yang telah mati, contohnya adalah *Enterobacter aerogenes* (Kusumaningrum, 2008).

Berbeda dengan koliform non fekal, bakeri koliform fekal yaitu *Escherichia coli* hidup secara normal di dalam saluran pencernaan hewan atau manusia sehingga sering ditemukan dalam kotoran hewan dan manusia (Fardiaz, 1992). Menurut Jenie (1988), dari semua grup koliform, *E.*coli merupakan bakteri dengan jumlah terbanyak di feses manusia dan dianggap sebagai indikator yang paling spesifik dari pencemaran fekal. Selain sebagai bakteri indikator sanitasi, keberadaan *E.coli* dalam bahan pangan dapat menyebabkan beberapa macam penyakit seperti diare dan tifus (Fardiaz, 1983).

Selain bakteri koliform, kelompok bakteri lain yang termasuk ke dalam bakteri indikator sanitasi adalah streptokoki fekal yaitu *Streptococcus faecalis*. Bakteri ini secara normal ditemukan di saluran pencernaan manusia. Berbeda dengan *E.coli,* bakteri ini merupakan gram positif.

Adanya bakteri koliform di dalam bahan pangan menunjukkan kemungkinan adanya mikroba yang bersifat enteropatogenik yang merupakan bakteri penyebab infeksi di saluran pencernaan (Fardiaz dan Jenie, 1989). Untuk itu dilakukan juga pengujian terhadap keberadaan bakteri patogen dalam sampel. Bakteri patogen yang akan diidentifikasi adalah *Salmonella sp, Shigella sp* dan *Vibrio Cholerae*.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian terhadap indikasi adanya bakteri indikator sanitasi dan pathogen yang terdapat pada beberapa jenis minuman yang berasal dari kantin Sapta kampus IPB Darmaga.

Rumusan Masalah

Pedagang di kantin Sapta kampus IPB Darmaga kurang menyadari pentingnya melakukan pengolahan dengan memperhatikan aspek sanitasi pangan. Dalam hal ini konsumen juga tidak terlalu memperhatikan mengenai aspek tersebut. Kedua pihak baik konsumen maupun produsen menganggap praktek pengolahan yang dilakukan tidak berpotensi menimbulkan bahaya. Oleh karena itu, dilakukan pengujian untuk mengidentifikasi adanya bakteri indikator sanitasi dan patogen yang dimaksudkan untuk melihat adanya potensi bahaya pada bahan pangan khususnya minuman.

Tujuan dan Manfaat

Dengan dilakukannya pengujian ini, diharapkan mampu memberikan informasi serta memberikan bukti mengenai higiene bahan pangan dan proses pengolahan khususnya minuman yang disajikan di kantin Sapta IPB Darmaga. Hal ini dimaksudkan agar baik produsen maupun konsumen akan lebih memperhatikan higiene proses pengolahan serta bahan pangan baik yang akan diolah maupun yang akan dikonsumsi untuk memperkecil potensi bahaya penyakit yang dapat terjadi.

METODE

Uji Bakteri Koliform

Uji Penduga

Dilakukan uji koliform menggunakan 5 seri tabung dan 3 seri tabung sesuai dengan kebutuhan sebagai berikut:

Contoh	Medium	Seri MPN
Air Kran	LB	5
Es Campur	BGLBB	3
Susu	BGLBB	3
Jus Alpukat	BGLBB	3
Es Kelapa	BGLBB	3
Es Doger	BGLBB	3
Air Minum	LB	5
Es Batu	LB	5

Sebanyak 1 ml contoh dari masing-masing pengenceran diinokulasikan ke dalam medium pada tabung. Kemudian semua tabung diinkubasikan pada suhu 37^0C selama 2 hari. Setelah itu, jumlah positif pada tabung dihitung yang ditandai dengan adanya pembentukan gas pada tabung durham. Hasil pengamatan jumlah tabung positif yang diperoleh kemudian dicocokan dengan tabel MPN 3 seri dan 5 seri tabung untuk menghitung jumlah koloni penduga per ml contoh

Uji Penguat

Sebanyak 1-2 ose sampel diambil dari tabung positif pada uji penduga, kemudian digores pada cawan EMBA, kemudian cawan diinkubasi pada suhu 37^0C selama 2 hari. Setelah itu diamati tumbuhnya bakteri koliform fekal yang berupa koloni berwarna gelap dengan hijau metalik serta bakteri kolifor non fekal yang berwarna merah muda dengan bintik gelap di tengahnya.

Uji Identifikasi Koliform

Diambil satu koloni fekal dan non fekal yang didapat dari uji penguat, kemudian masing-masing koloni disuspensikan ke dalam 2kl larutan pengencer. Setelah itu dilakukan uji IMViC sebagai berikut: sebanyak 0.5ml suspensi di diinokulasikan masing-masing ke dalam 1 tabung berisi tryptone broth (TB), 2 tabung berisi MRVP dan 1 tabung berisi Koser Sitrat.

Uji *Streptococcus faecalis*

Uji Penduga

Sebanyak 10 ml contoh diinokulasikan dalam medium ADB. Setelah itu, diinkubasi pada cawan selama 1 hari pada suhu kamar

Uji Penguat

Koloni tipikal dari uji penduga diinokulasikan dalam medium EVADB kemudian diinkubasi selama 2 hari pada suhu 37^0C. setelah itu dilakukan pewarnaan gram untuk identifikasi.

Uji *Salmonella sp* dan *Shigella sp*

Tahap Enrichment

Sebanyak 25 ml contoh diinokulasikan ke dalam 225 ml *Selenite Cystine Broth*. Setelah itu diinkubasikan pada suhu kamar selama 1 hari.

Uji Penduga

Sebanyak 1 ose kultur dari tahap enrichment digoreskan pada masing-masing agar HEA, BGA dan XLDA kemudian diinkubasi pada cawan selama 1-2 hari pada suhu kamar. Setelah itu, diamati adanya koloni *Salmonella sp* atau *Shigella sp* yaitu koloni dengan warna keruh atau bening dan tidak berwarna dengan atau tanpa titik hitam di tengahnya.

Uji Penguat

Koloni tipikal dari uji penduga digoreskan dan ditusukan pada agar miring TSIA serta dibuat juga tususkan pada agar tegak SIMA yang kemudian diinkubasi selama 1-2 hari pada suhu 37^0C.

Uji *Vibrio cholerae*

Tahap Enrichment

Sebanyak 10 ml contoh diinokulasikan ke dalam 90ml APW kemudian diinkubasikan pada suhu kamar selama 1 hari.
Uji Penduga

Sebanyak 1 ose kultur dari tahap enrichment digoreskan pada cawan TCBSA diinkubasi pada cawan selama 1 hari pada suhu kamar. Setelah itu diamati adanya koloni *Vibrio cholerae* yang berupa koloni dengan warna kuning pada permukaan dasar dan keruh di bagian tengahnya.
Uji Penguat

Koloni tipikal dari uji penduga digoreskan dan ditusukan pada agar miring TSIA serta dibuat juga tususkan pada agar tegak SIMA, kemudian diinkubasi selama 1-2 hari pada suhu 37^0C.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian terhadap keberadaan bakteri koliform dilakukan dalam tiga tahap yaitu uji penduga, uji penguat dan uji identifikasi bakteri. Tahap pertama merupakan uji penduga. Uji ini dilakukan sebagai identifikasi awal keberadaan bakteri koliform dengan metode MPN menggunakan tabung durham dalam medium LB (*Lactose Broth)* dan BGLBB (*Brilliant Green Lactose Bile Broth*). Tahap kedua digunakan medium EMBA dan tahap ketiga digunakan pereaksi IMViC.

Medium LB digunakan untuk menguji sampel dengan komponen nutrisi yang minimum yaitu air kran, air minum dan es batu. Hal ini dikarenakan sampel dengan nutrisi yang minimum diduga hanya mengandung jenis bakteri yang relatif sedikit. Oleh karena itu digunakan medium LB yang merupakan medium umum yang dapat digunakan untuk pertumbuhan berbagai macam mikroba dengan tujuan agar bakteri koliform yang terdapat di dalamnya dapat teridentifikasi. Selain itu, pada sampel air kran, es batu dan air minum digunakan tabung MPN 5 seri. Hal ini dilakukan karena pada ketiga sampel ini diduga hanya mengandung jumlah bakteri yang sedikit sehingga digunakan tabung MPN 5 seri agar bakteri koliform dapat teridentifikasi.

Penggunaan medium BGLBB dilakukan pada sampel yang banyak mengandung nutrisi karena diduga pada sampel tersebut juga mengandung baerbagai macam bakteri. Medium BGLBB merupakan medium selektif yang menghambat pertumbuhan bakteri gram positif sehingga bakteri koliform yang merupakan bakteri gram negative dapat tumbuh. Untuk sampel dengan nutrisi yang banyak digunakan tabung MPN 3 seri. Hal ini disebabkan karena jumlah bakteri pada sampel ini diduga banyak, sehingga cukup digunakan 3 seri tabung untuk mengidentifikasi bakteri yang terdapat di dalamnya.

Berikut ini adalah hasil pengujian dari uji penduga yang dilakukan terhadap beberapa sampel untuk mengidentifikasi adanya bakteri koliform.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Uji Penduga Bakteri Koliform

Contoh	**Pengenceran**						**Koloni/gr** atau **koloni/ml**
	10^{1}	10^{0}	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	
Air Kran	5	5	5	1	-	-	3.5×10^{1}
Es Campur	-	-	3	3	3	3	$>2.4 \times 10^{4}$
Susu			3	3	0	0	2.3×10^{2}
Jus Alpukat	-	-	3	3	3	3	$>2.4 \times 10^{4}$
Es Kelapa	-	-	3	3	3	3	$>2.4 \times 10^{4}$
Es Doger	-	-	3	3	3	3	$>2.4 \times 10^{4}$
Air Minum	4	1	0	0	3	3	1.7×10^{1}
Es Batu	5	5	5	3	-	-	9.2×10^{1}

Berdasarkan hasil pengujian pada uji penduga yang dilakukan dengan menggunakan metode MPN tabung 3 dan 5 seri, diperoleh hasil bahwa keseluruhan sampel diduga mengandung bakteri koliform. Hal ini dilihat dari adanya tabung positif yang ditandai dengan adanya gas pada tabung durham. Dari hasil penghitungan jumlah koloni dengan menggunakan tabel MPN didapat bahwa sampel yang memiliki jumlah koloni paling banyak adalah es doger, es kelapa, jus alpukat dan es campur dengan total koliform sebanyak $>2.4 \times 10^{4}$ koloni/ml. Selanjutnya diikuti oleh susu dengan total koliform sebanyak 2.3×10^{2} koloni/ml, kemudian es batu sebanyak 9.2×10^{1} koloni/ml, air kran sebanyak 3.5×10^{1} koloni/ml dan yang terakhir adalah air minum dengan total koliform sebanyak 1.7×10^{1} koloni/ml.

Menurut tabel SNI, jumlah total koliform yang terdapat pada minuman adalah 0 cfu/ml, artinya tidak boleh terdapat bakteri koliform dalam minuman. Sampel minuman yang diuji tidak memenuhi standar SNI sehingga tidak layak untuk dikonsumsi. Hal ini disebabkan adanya potensi bahaya mikrobiologis yang besar yang dapat menyebabkan penyakit. Meskipun sebagian besar bakteri koliform tidak bersifat patogen, namun adanya bakteri koliform yang terdapat dalam makanan mengindikasikan adanya bakteri enteropatogenik yang dapat menyebabkan penyakit.

Pengujian selanjutnya yang dilakukan adalah tahap uji penguat. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan media EMBA (*Eosin Metilen Blue Agar*). Setelah dilakukan inokulrasi dan inkubasi pada EMBA, seluruh sampel yang diinokulasi menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri koliform. Hal ini ditandai dengan adanya koloni berwarna hitam atau gelap dengan sinar hijau metalik. Ciri tersebut merupakan karakteristik bakteri koliform dan digunakan sebagai uji penguat dalam mengidentifikasi adanya bakteri tersebut.

Pegujian kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji identifikasi koliform menggunakan pereaksi IMViC (*Indol Metil Red Voges Proskauer Sitrat*) untuk melihat jenis koliform yang ada pada sampel. Berikut ini adalah tabel hasil pengamatan uji identifikasi koliform dengan menggunakan pereaksi IMViC.

Tabel 2. Uji Identifikasi Koliform dengan IMViC Terhadap Bakteri Koliform

Contoh	**Bakteri**	**Pereaksi**				**Jenis Koliform**
		Indol	**Metil Merah**	**Voges Proskauer**	**Sitrat**	
Air Kran	Fekal	+	+	-	+	E. coli var lain
	nonfekal	+	+	-	+	E. aerogenes var lain
Es Campur	Fekal	+	+	-	+	E. coli var I
	nonfekal	-	-	+	+	E. aerogenes var I
Susu	Fekal	-	-	-	+	E. coli var lain
	nonfekal	-	-	-	+	E. aerogenes var lain
Jus Alpukat	Fekal	-	-	-	+	E. coli var II
	nonfekal	-	-	-	+	E. aerogenes var lain
Es Kelapa	Fekal	-	+	-	+	E. coli var I
	nonfekal	-	-	-	+	E. aerogenes var lain
Es Doger	Fekal	-	+	-	+	E. coli var I
	nonfekal	-	-	-	+	E. aerogenes var lain
Air Minum	fekal	-	-	-	+	E. coli var lain
	/nonfekal	-	-	-	+	E. aerogenes var lain
Es Buah	fekal	-	-	-	+	E. coli var lain
	nonfekal	-	-	-	+	E. aerogenes var lain

Keterangan:
+ = positif
- = negatif

Data yang diperoleh berdasarkan pengujian dengan pereaksi IMViC menunjukkan bahwa terdapat beberapa jenis bakteri koliform yang terdapat pada sampel yang diuji. Seluruh sampel yang diuji menunjukkan adanya koliform fekal dan nonfekal. Pada beberapa sampel yaitu pada es campur dan es kelapa teridentifikasi adanya bakteri koliform fekal yaitu *E.coli* var I. Sedangkan pada jus alpukat terdapat *E.coli* var II. Sampel lain yaitu air kran, susu, air minum dan es buah teridentifikasi mengandung *E.coli* var lain. Selain *E.coli*, pada sampel yang diuji juga ditemukan *Enterobacter aerogenes* yang merupakan koliform non fekal. Sampel es campur mengandung *E. aerogenes* var I, sedangkan untuk sampel lainnya, teridentifikasi mengandung *E. aerogenes* var lain.

Selain koliform, yang termasuk sebagai bakteri indikator sanitasi adalah *Streptococcus faecalis*. Dalam pengujian ini dilakukan uji kualitatif terhadap keberadaan *S. Faecalis* dengan menggunakan medium ADB yang merupakan medium selektif. Kemudian dilanjutkan dengan menguji pertumbuhan pada medium EVADB. Setelah itu dilakukan pewarnaan gram untuk mengidentifikasi jenis gram pada bakteri yang tumbuh pada medium EVADB.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Uji Kualitatif *S. faecalis*

Contoh	**Pertumbuhan pada EVADB**	**Sifat gram**	***S. Faecalis***
Air Kran	terbentuk endapan putih	+	Ya
Es Campur	terbentuk endapan putih	-	Tidak
Susu	terbentuk endapan putih	-	Tidak
Jus Alpukat	terbentuk endapan putih	-	Tidak
Es Kelapa	terbentuk endapan putih	-	Tidak
Es Doger	terbentuk endapan putih	+	Ya
Es Batu	terbentuk endapan putih	-	Tidak

Data tersebut merupakan hasil pengujian yang dilakukan pada beberapa sampel untuk mengidentifikasi keberadaan *Streptococcus faecalis*. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, *S. faecalis* terdapat pada air kran dan es doger. Bakteri *S. faecalis* merupakan bakteri streptokoki fekal yang menjadi salah satu bakteri indikator sanitasi. Keberadaan *S. faecalis* dalam air kran dan es doger menunjukkan bahwa kedua bahan pangan tersebut telah tercemar oleh feses hewan atau manusia. Adanya bakteri indikator sanitasi menunjukkan adanya kemungkinan terdapat bakteri pathogen pada bahan pangan tersebut.

Berdasarkan pengujian terhadap adanya bakteri indikator sanitasi yaitu koliform dan streptokoki fekal pada bahan pangan, didapatkan hasil bahwa seluruh sampel yang diuji mengandung bakteri koliform. Semua sampel yang diuji mengandung *E. aerogenes* dan *E.coli*. Sedangkan yang teridentifikasi positif mengandung *S. faecalis* hanya es doger dan air kran. Adanya bakteri indikator sanitasi menunjukkan adanya kemungkinan terdapat bakteri pathogen pada bahan pangan tersebut. Oleh karena itu dilakukan pengujian lanjutan yaitu pengujian bakteri pathogen pada sampel tersebut untuk mengidentifikasi keberadaan pathogen. Pengujian yang dilakukan adalah uji terhadap adanya *Salmonella sp, Shigella sp* dan *Vibrio cholera.*

Tabel 4. Uji *Vibrio cholerae*

Contoh	**TCBSA**	**TSIA**				**SIMA**			**Jenis Bakteri**
		Atas	**bawah**	**Gas**	**H2S**	**H2S**	**Indol**	**Motilitas**	
Air Kran	Koloni berwarna hitam kehijauan	B	A	+	-	-	-	+	Tdk teridentifikasi
Es Campur	koloni berwarna kuning	A	A	-	-	-	+	+	*Vibrio cholerae sp*
Susu	koloni berwarna kuning keruh	B	A	-	-	-	-	+	Tdk teridentifikasi
Jus Alpukat	koloni berwarna kuning dan kuning kehijauan	A	A	+	-	-	-	+	*Vibrio cholerae*
Es Doger	Koloni kuning hijau	A	A	-	-	-	+	+	*Vibrio cholerae*
Es Batu	Koloni berwarna hijau dengan bintik hitam di bagian tengah	A	A	-	+	+	-	-	*Vibrio cholerae*

Tabel 5. *Salmonella sp* dan *Shigella sp*

Contoh	**HEA**	**XLDA**	**BGA**	**TSIA**				**SIMA**			**Jenis Bakteri**
				atas	ba-wah	gas	H_2S	H_2S	In-dol	Moti-Litas	
Air Kran	koloni berwarna hitam, merah, kuning dan hijau	koloni berwarna hitam dan hijau kekuningan	Koloni berwarna putih susu dan coklat, medium tetap	B	A	-	+	+	-	+	*Shigella sp*
Es Campur	koloni berwarna merah muda, kuning dan hijau	Medium menjadi keruh dan tampak bintik hitam	koloni berwarna coklat	B	A	+	-	-	-	+	*Salmo-nella sp*
Susu	koloni berwarna kuning dan coklat, Medium berwarna kuning	Koloni kuning keruh dan medium kuning	Koloni berwarna coklat, medium tetap	B	A	+	+	-	-	-	*Salmo-nella sp*
Jus Alpukat	koloni berwarna coklat dan kuning kehijauan	Koloni putih kekuningan dan medium tetap	Koloni berwarna kehitaman dan keruh, medium keruh	B	A	+	-	+	+	+	*Salmo-nella sp*
Es Doger	koloni berwarnakuning dan hijau, Medium berwarna merah kekuningan	Medium berwarna bening tetap dan koloni kuning kehitaman	medium tetap, koloni berwarna keruh kehitaman	B	A	+	-	-	-	-	*Shigella sp*
Es Batu	medium berwarna merah dengan koloni hitam dan hijau	Koloni putih kekuningan dan medium tetap	medium keruh, koloni berwarna keruh kehitaman	B	A	+	-	-	-	-	*Shigella sp*

<u>Keterangan :</u>
A (Asam)= kuning
B (Basa) = merah
\+ = positif
\- = negatif

Pengujian pada sampel yang dilakukan untuk mengidentifikasi bakteri enteropatogenik yang terdiri dari *Salmonella sp, Shigella sp,* dan *Vibrio Cholerae* dilakukan pada medium TCBSA, HEA, XLDA, BGA, TSIA dan SIMA. Medium TCBSA, HEA, XLDA dan BGA digunakan pada tahap enrichment yang sekaligus berperan sebagai medium selektif. Sedangkan medium TSIA dan SIMA digunakan pada tahap uji penguat untuk mengidentifikasi adanya gas dan H_2S yang terbentuk serta untuk mengamati motilitas bakteri. (Fardiaz, 1989)

Berdasarkan data yang diperoleh dari pengujian, didapatkan hasil bahwa seluruh sampel yang diuji mengandung bakteri enteropatogenik. Pada sampel air keran yang diuji terdapat *Shigella sp*, sedangkan pada es campur terdapat *Vibrio cholerae* dan *Salmonella sp*. Selain pada es campur, *Salmonella sp* juga ditemukan pada susu yang diuji. Lebih lanjut, pada penelitian ini ditemukan juga

Vibrio cholerae dan *Shigella sp* pada es batu yang diuji. Selain itu, didapatkan bahwa jus alpukat yang diuji mengandung *Salmonella sp* dan *Vibrio cholerae* sedangkan es doger yang diuji teridentifikasi mengandung *Vibrio cholerae* dan *Shigella sp.*

Menurut SNI, *Salmonella, Shigella* dan *Vibrio cholerae* yang terdapat dalam minuman harus negatif, artinya tidak diperbolehkan terdapat bakteri tersebut dalam minuman. Namun sampel minuman yang diuji ternyata mengandung bakteri *Salmonella, Shigella* dan *Vibrio cholerae* sehingga minuman tersebut tidak layak menurut standar SNI.

Menurut Fardiaz dan Jenie (1989), bakteri enteropatogenik dapat menyebabkan infeksi di saluran gastrointestinal. Infeksi di saluran tersebut dapat dimuai dari membran mukosa pada dinding saluran pencernaan terutama usus halus (Fardiaz, 1988).

Salmonella sp, yang merupakan bakteri enteropatogenik penyebab tifus dan infeksi gastrointestinal yang mampu tumbuh di lingkungan aerobik maupun anaerobik. Bakteri ini mampu tumbuh pada bahan pangan dengan nilai a_w 0.93 (Troller, 1979). Berdasarkan data ICMSF dalam Fardiaz (2000), *Salmonella* merupakan kelompok bakteri patogen yang sering ditemukan pada produk pangan. Del-Portillo (2000) menyebutkan bahwa dosis terinfeksi *Salmonella* adalah sekitar 10^4-10^6 cfu dapat menyebabkan penyakit, tergantung dari kondisi individu yang terinfeksi. Menurut Eley (1992), *Salmonella* tersebar luas di alam dan disebarkan melalui feses dan objek yang bersentuhan dengan feses.

Menurut Fardiaz (1983), *Vibrio cholera* yang diklasifikasikan dalam famili *Vibrionaceae* mmbentuk koloni yang cembung, halus, bulat dan bergranula. Bakteri ini hidup tunggal maupun berkelompok membentuk huruf “S” spiral dan dapat tumbuh pada pH 6.4 hingga 9.6 dengan suhu pertumbuhan optimm 18-37^{0}C (Fardiaz, 1985). *Vibrio cholerae* dapat menyebabkan kolera epidemik yang berasal dari eksotoksin yang dihasilkannya. Menurut Jawez et al. (1984), kolera tidak mudah disebarkan melalui kontak langsung melainkan lebih sering melalui lingkungan yaitu air, tangki dan kanal. Fardiaz (1989) menyebutkan bahwa *Vibrio cholerae* umumnya menyerang jaringan dinding saluran usus dan jarang menyerang jaringan-jaringan tubuh yang lainnya dan berkembang biak dengan cepat dalam usus halus.

Shigella termasuk ke dalam famili Enterobacteriaceae. Terdapat empat spesies Shigella yang termasuk ke dalamnya, yaitu *S. dysentriae, S. flexneri, S. boydii,* dan *S. sonnei*. *S. dysentriae* merupakan patogrn yang menjadi penyebab utama penyakit disentri. Koloni *S. dysentriae* dalam tubuh individu sudah dapat menyebabkan penyakit diare (Jay, 2005). Lebih lanjut Jay (2005) menyebutkan bahwa *Shigella dysentriae* dapat menyebabkan keracunan bila terdapat kira-kira sebanyak 344 sel dalam satu porsi makanan dan 10 hingga 12 sel dalam tiap gelas air.

KESIMPULAN

Melalui pengujian bakteri indikator sanitasi dan enteropatogenik di kantin Sapta kampus IPB Darmaga, didapatkan hasil bahwa beberapa minuman yang dijadikan sampel yang diuji ternyata mengandung koliform baik fekal maupun non fekal. Sampel tersebut adalah yaitu es campur, susu, jus alpukat, es buah, air minum, es doger dan air kran.

Berdasarkan hasil penghitungan jumlah koloni dengan menggunakan tabel MPN didapat bahwa sampel yang memiliki jumlah koloni paling banyak adalah es doger, es kelapa, jus alpukat dan es campur dengan total koliform sebanyak $>2.4 \times 10^4$ koloni/ml. Selanjutnya diikuti oleh susu dengan total koliform sebanyak 2.3×10^2 koloni/ml, kemudian es batu sebanyak 9.2×10^1 koloni/ml, air kran sebanyak 3.5×10^1 koloni/ml dan yang terakhir adalah air minum dengan total koliform sebanyak 1.7×10^1 koloni/ml. Menurut tabel SNI, jumlah total koliform yang terdapat pada minuman adalah 0 cfu/ml, artinya tidak boleh terdapat bakteri koliform dalam minuman. Sampel minuman yang diuji ternyata tidak memenuhi standar SNI sehingga tidak layak untuk dikonsumsi.

Pengujian bakteri indikator sanitasi yang dilanjutkan dengan pengujian bakteri enteropatogenik menghasilkan data bahwa semua sampel yang diuji mengandung bakteri enteropatogenik. Pada sampel air keran yang diuji terdapat *Shigella sp*, sedangkan pada es campur terdapat *Vibrio cholerae* dan *Salmonella sp*. Selain itu, *Salmonella sp* juga terdapat pada susu dan jus alpukat sedangkan *Shigella sp* terdapat juga pada es doger dan es batu serta *Vibrio cholerae* terdapat pada jus alpukat, es doger dan es batu. Menurut SNI, *Salmonella, Shigella* dan *Vibrio cholerae* yang terdapat dalam minuman harus negatif, artinya tidak diperbolehkan terdapat bakteri tersebut dalam minuman. Namun sampel minuman yang diuji ternyata mengandung bakteri *Salmonella, Shigella* dan *Vibrio cholerae* sehingga minuman tersebut tidak layak menurut standar SNI.

DAFTAR PUSTAKA

Banwart, George J. 1989. Basic Food Microbiology. Second Edition. Chapman and Hall. New York.

Del-Portillo, FG. 2000. Molecular and Celular Biology of *Salmonella* Pathogenesis.

Eley, AR. 1992. Microbial Food Poisoning. Chapman and Hall. London.

Fardiaz, S. 1983. Keamanan Pangan Jilid I. Jurusan TPG, Fateta IPB. Bogor.

Fardiaz, S. 1985. Mikrobiologi Pangan. Penuntun Praktikum. Lembaga Sumber Daya Informasi-IPB. Bogor.

Fardiaz, S. 1989. Analisis Mikrobiologi Pangan. PAU-IPB. Bogor.

Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. Gramedia. Jakarta.

Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pengolahan Pangan. PAU-IPB. Bogor.

Fardiaz, S. 2000. Riset Mikrobiologi Pangan untuk Peningkatan Keamanan Pangan di Indonesia. Yayasan Srikandi untuk Keamanan Pangan. Bogor.

Fardiaz, S dan BSL Jenie. 1989. Sanitasi dalam Pengolahan Pangan. Penuntun Praktikum. Jurusan TPG, Fateta, IPB. Bogor.

Jay, James M, Loessner MJ, Golden DA. 2005. Modern Food Microbiology. Seventh Edition. Springer. California.

Jawetz, E, Melnick JL, Adelberg EA. Editor: Gerard Bonang. 1986. Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan (Review of Medical Microbiology). EGC. Jakarta.

Jenie, BSL. 1988. Sanitasi dalam Industri Pangan. PAU-IPB. Bogor.

Kusumaningrum, HD, Nurwitri CC, Suliantari, Nurjanah S, Dewanti R. 2008. Mikrobiologi Pangan. Penuntun Praktikum. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.