

# KONTAMINAN *Enterobacter sakazakii* PADA SUSU FORMULA BAYI DAN PENGENDALIANNYA

Misgiyarta<sup>1</sup> dan Maria Bintang<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian  
Jl. Tentara Pelajar 12, Bogor. 16114

<sup>2</sup>Departemen Biokimia, Fakultas Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Kampus IPB Dramaga Bogor  
E-mail: [misgiyarta@gmail.com](mailto:misgiyarta@gmail.com)

## ABSTRAK

Mutu dan keamanan pangan merupakan satu parameter terpenting pada produksi pangan, termasuk susu formula bayi. Susu formula bayi memerlukan standar mutu dan keamanan yang tinggi. Kontaminasi *Enterobacter sakazakii* pada susu formula bayi mengancam kesehatan dan jiwa bayi. Penanganan kontaminasi *E. sakazakii* pada susu formula bayi sangat penting dilakukan. Penanganan tersebut antara lain (a) pengendalian proses produksi dengan penerapan higienitas yang tinggi dan penerapan sistem *Hazard Analytical Critical Control Point (HACCP)* yang ketat, (b) edukasi cara penyajian produk untuk dikonsumsi bayi secara benar di rumah sakit maupun di rumah tangga. Penanganan kontaminasi *E. sakazakii* pada produk susu formula bayi dengan benar menekan tingkat kematian bayi akibat infeksi *E. sakazakii* patogen.

**Kata kunci:** *Enterobacter sakazakii*, susu formula bayi, kontaminasi, pengendalian *E. sakazakii*.

**ABSTRACT.** Misgiyarta and Maria Bintang. 2011. Contaminant of *Enterobacter sakazakii* in powdered infant milk formula and its control. Quality and food security represent an important parameters in food production including powdered infant milk formula production. This powdered infant milk formula requires high quality food standard and security. Contaminant of *E. sakazakii* in powdered infant milk formula is harmful for baby health and its life. Right handling of powdered infant milk formula is very important to minimize *E. sakazakii* contamination. Handling of *E. sakazakii* contamination will include (a) application of Hazard Analytical Critical Control Point (HACCP) system to production process, (b) education of right preservation for infant consumption at home and hospital. Controlling the contamination of *E. sakazakii* can reduce the level of infant death caused by *E. sakazakii* infection.

**Keywords:** *Enterobacter sakazakii*, powdered infant milk formula, contamination, *E. sakazakii* controlling.

## PENDAHULUAN

Kasus terkontaminasinya produk susu formula bayi oleh bakteri *Enterobacter sakazakii* perlu mendapat perhatian berbagai pihak. Lembaga penelitian dan pengembangan terkait dengan penanganan mutu dan keamanan pangan, industri, pemerintah dan masyarakat sebagai konsumen produk susu formula bayi perlu menyamakan persepsi mengenai bahaya kontaminasi *E. sakazakii* dan cara mengendalikannya. Salah satu langkah yang dapat dilakukan antara lain pihak industri susu formula bayi bertindak cepat dengan cara menarik produk terkontaminasi *E. sakazakii* dari pasaran<sup>1</sup>.

Kasus kontaminasi susu formula bayi oleh *E. sakazakii* tidak hanya terjadi di Indonesia. Di beberapa negara maju seperti Inggris, Kanada serta negara maju lainnya beberapa kasus menunjukkan produk susu formula bayi terkontaminasi oleh *E. sakazakii*. Bahkan produk pangan segar dan olahan

lain juga terkontaminasi oleh *E. sakazakii* seperti produk pangan kering untuk bayi, susu bubuk<sup>2</sup>, beras dan produk beras<sup>3,4,5</sup>, tempe<sup>6</sup>, salad<sup>7</sup>, daging sapi dan sosis<sup>8</sup>, susu sapi<sup>9</sup>, telur<sup>4</sup>, dan lain-lainnya.

Produk susu formula bayi rawan terkontaminasi oleh *E. sakazakii*. Kontaminasi *E. sakazakii* pada susu formula bayi mendapat perhatian yang besar karena susu formula bayi adalah makanan tambahan yang penting bagi bayi, serta bayi masih sangat sensitif terhadap infeksi oleh mikroba patogen. Infeksi *E. sakazakii* pada bayi dapat menyebabkan kematian.

Konsumen sangat peduli terhadap mutu dan keamanan pangan produk susu formula bayi, termasuk kepeduliannya terhadap informasi mengenai kontaminasi *E. sakazakii* serta cara mengendalikannya. Produk pangan yang banyak dikonsumsi masyarakat harus memenuhi persyaratan sebagai produk yang memenuhi kriteria mutu yaitu aman, sehat, utuh dan halal (ASUH). Oleh sebab itu menjadi

*E. sakazakii* juga menyebabkan berbagai penyakit lain diantaranya adalah bakteriaemia, nekrotis enterokolitis<sup>10</sup>, sepsis, dan serebritis<sup>17</sup>, serta dapat menyebabkan penyakit pada semua kelompok umur walaupun kasus banyak terjadi pada bayi. Pada bayi terdapat kelompok yang disebut sebagai kelompok rawan terinfeksi *E. sakazakii* yaitu bayi dengan berat lahir < 2000 g, bayi terlahir prematur (usia kandungan < 37 minggu), dan bayi yang terlahir dari ibu positif mengidap HIV<sup>17</sup>.

Sumber penularan *E. sakazakii* berasal dari susu formula bayi<sup>10,17,22</sup>. Berdasarkan hasil penelitian di negara maju dari 141 sampel susu formula bubuk, 20 diantaranya positif terkontaminasi *E. sakazakii* walaupun pada level rendah. Berdasarkan standar Codex, kontaminasi tersebut mengacu pada kontaminan *Escherichia coli* (<3 cfu/g). Perlu diketahui bahwa *E. sakazakii* pada tingkat populasi < 3 cfu/100 g dapat menyebabkan wabah penyakit<sup>23</sup>. Pada proses distribusi susu formula yang tidak disimpan pada refrigerator dapat menyebabkan peningkatan jumlah kontaminan secara signifikan.

Pada kasus studi yang lain dipaparkan bahwa tidak semua *E. sakazakii* bersifat virulen. Dari hasil studi dikemukakan bahwa dari 18 strain *E. sakazakii* dua diantaranya dapat menghasilkan enterotoksin yang mematikan.

#### d. Habitat *E. sakazakii* dan Kondisi Pertumbuhan Optimal

*E. sakazakii* keberadaannya sangat erat dengan fasilitas produksi susu formula dan fasilitas produksi pangan di rumah tangga<sup>24</sup>. Dari hasil penelitian yang dilakukan Yin *et al.*, pada tahun 2006 pada berbagai sampel susu formula ditemukan *E. sakazakii*<sup>22</sup>.

*E. sakazakii* memiliki persyaratan pertumbuhan yang tidak terlalu spesifik. Bakteri tersebut tumbuh pada suhu minimum berkisar 7 - 8°C. Waktu generasi *E. sakazakii* 40 menit pada suhu 23°C dan 4,98 jam pada suhu 10°C serta tidak dapat tumbuh pada suhu 4 °C. *E. sakazakii* tumbuh optimal pada suhu 40°C dan tumbuh minimal pada suhu 55°C<sup>16</sup>.

Cara perlakuan aseptik serta pengaturan suhu dapat mengendalikan kontaminan *E. sakazakii*. Bakteri tersebut termasuk termotoleran dibandingkan dengan anggota *Enterobacteriaceae*.

#### e. Susu Formula bayi

Susu formula bayi adalah susu yang dihasilkan oleh industri untuk keperluan asupan gizi yang diperlukan bayi. Susu formula kebanyakan tersedia dalam bentuk bubuk. Penerapan HACCP secara ketat akan mengurangi resiko kontaminan *E. sakazakii* pada produk susu formula bubuk<sup>16</sup>. Kontaminasi susu formula oleh *E. sakazakii* memerlukan manajemen penanganan yang baik untuk mengurangi risiko bahaya akibat infeksi bakteri tersebut<sup>25</sup>.

Keberadaan mikroba penyebab penyakit bayi yang mengkontaminasi susu formula bayi dikategorikan menjadi tiga kelompok sebagai berikut:

##### 1. Organisme kategori A

*E. sakazakii* dan *Salmonella enteritica* adalah penyebab konstan penyakit infeksi sistemik, nekrotis enterokolitis, diare, serta ditemukan dalam susu formula. *E. sakazakii* dalam susu formula sebagai sumber infeksi terbukti secara mikrobiologis dan secara epidemiologis.

##### 2. Organisme kategori B

Organisme ini secara konstan menyebabkan penyakit infeksi sistemik, nekrotis enterokolitis, diare, serta ditemukan dalam susu formula, namun tidak terlihat secara nyata keberadaannya baik secara mikrobiologi maupun secara epidemiologi. Contohnya: *Pantoea agglomerans* dan *Escherichia*, *Hafnia alvei*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter koseri*, *C. freundii*, *Klebsiella oxytoca* dan *Enterobacter cloacae*. Keberadaannya dalam jumlah yang sedikit dalam susu formula bayi.

##### 3. Organisme kategori C

Organisme ini tidak teridentifikasi serta tidak menyebabkan penyakit pada bayi misalnya *Bacillus cereus*, *Clostridium difficile*, *C. perfringens*, *C. botulinum*, *Staphylococcus aureus* dan *Listeria monocytogenes*.

### KONTAMINASI *E. sakazakii* DAN PENGENDALIANNYA

Kontaminasi *E. sakazakii* pada produk susu formula bayi harus mendapat manajemen penanganan yang memadai untuk mengeliminasi bahaya dan resiko yang lebih besar. Cara untuk mengatasi bahaya tersebut memerlukan pemahaman yang baik tentang beberapa aspek, antara lain:

#### a. Proses pembuatan susu formula bubuk

Proses pembuatan susu formula bubuk merupakan salah satu contoh alternatif pengolahan dan pengawetan susu dengan cara menurunkan kadar air susu dari 87% (susu segar) menjadi 3% (susu bubuk) dengan cara *spray drying*<sup>26</sup>. Pengerian ini bertujuan untuk menurunkan aktivitas air ( $a_w$ ) sehingga menekan pertumbuhan mikroba. Khamir terhambat pertumbuhannya pada nilai  $a_w$  0,65. Sedangkan bakteri pertumbuhannya terhambat pada  $a_w$  0,75<sup>27</sup>. *E. sakazakii* memiliki sifat lebih tahan terhadap kekeringan dibandingkan dengan *E. coli* dan *Salmonella*<sup>28</sup>.

Proses pengerian susu dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan *freeze drying* dan *spray drying*. Pada *freeze drying*, penguapan susu dilakukan pada keadaan vakum, dan air tersublimasi keluar dari susu

Tabel 1. Tingkat kontaminasi *Enterobacteriaceae* dan *E. sakazakii* dalam bahan yang digunakan dalam operasi pencampuran kering untuk semua formula susu bubuk (3 tahun pengambilan sampel)<sup>17</sup>  
 Table 1. Existence of *Enterobacteriaceae* and *E. sakazakii* in materials applied in dry mixing for all powdered formula (results of 3 years sampling)<sup>17</sup>

Bahan/ Material	Jumlah n (10 g)/ Sum of n (10g)	Coliform/ <i>Enterobacteriaceae</i> +	<i>E. sakazakii</i> +
Vitamin/ <i>Vitamin</i>	793	8	0
Susu bubuk skim / <i>Skim milk Powder</i>	835	1	1
Whey bubuk/ <i>whey Powder</i>	23	3	0
Sukrosa/ <i>Sucrose</i>	1691	28	0
Laktosa/ <i>Lactose</i>	2219	70	2
Tepung pisang/ <i>Banana flour</i>	105	3	1
Tepung jeruk/ <i>Orange flour</i>	61	1	1
Lesitin/ <i>Lecithin</i>	135	1	1
Pati/ <i>Starch</i>	1389	155	40

1. Pemasok diseleksi dengan kriteria yang ketat, antara lain yang memiliki takaran akurat dalam produksi komponen-komponen susu bubuk.
2. Penerapan *GHP* (*Good Hygienic Practices*).
3. Verifikasi prosedur yang digunakan dalam tahapan produksi susu formula bubuk untuk bayi.
4. Pengujian bahan tambahan.
5. Pengamanan bahan baku, terutama bahan baku yang tanpa pemanasan tambahan.
6. Melakukan pengendalian sanitasi lingkungan, baik pada proses basah dan proses kering dengan penerapan sistem HACCP secara ketat.
7. Monitoring *E. sakazakii* pada produk akhir proses.
8. Menggunakan standar mikrobiologi paling akhir.

#### b. Peluang Infeksi *E. sakazakii* Pasca Proses Produksi

Idealnya bayi yang baru lahir mendapatkan asupan nutrisi dari air susu ibu/ASI. Namun demikian, dengan alasan medis tidak semua bayi memperoleh asupan nutrisi secara memadai dari ASI. Untuk bayi dengan resiko tinggi seperti terlahir secara prematur, terlahir dengan berat badan <2000 g dan bayi terlahir dari ibu yang positif mengidap HIV, keperluan rekomendasi yang diberikan secara medik adalah dengan pemberian nutrisi melalui susu formula khusus bayi. Dengan demikian susu formula bubuk bayi diberikan pada saat setelah persalinan, pada tahap perawatan kelahiran di rumah sakit maupun saat telah kembali ke rumah.

Pemberian asupan nutrisi melalui pemberian susu formula bayi memberikan peluang bayi terinfeksi oleh bakteri *E. sakazakii*. Risiko terkena infeksi

bakteri *E. sakazakii* dapat diminimalkan dengan beberapa cara sebagai berikut:

1. Menggunakan air seduhan suhu 70°C untuk melarutkan susu formula yang akan diberikan kepada bayi. Susu didinginkan terlebih dahulu dan diuji dengan cara *skin test*. Penggunaan air matang suhu 70°C untuk melarutkan susu formula dapat menekan kontaminan *E. sakazakii* hingga log 4<sup>17</sup>. Pada suhu 62°C *E. sakazakii* tidak dapat tumbuh<sup>30</sup>.
2. Bila memungkinkan gunakanlah susu formula cair untuk mengganti susu formula bubuk terutama untuk bayi beresiko tinggi. Susu formula cair memiliki proses yang menjamin minimalnya kontaminan *E. sakazakii*<sup>17</sup>.
3. Menggunakan alat pasteurisasi untuk penyiapan susu bayi, terutama di rumah sakit<sup>17</sup>.
4. Bagi bayi dengan kelahiran normal direkomendasikan asupan nutrisi dengan ASI yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *E. sakazakii*<sup>31</sup>.
5. Mengurangi kontaminasi saat penyiapan susu formula. Susu dipersiapkan pada tempat atau ruangan yang bersih. Diperlukan penerapan *GHPs* (*Good Hygienic Practices*) terutama di rumah sakit. Pada tingkat rumah tangga diperlukan pelabelan bahwa produk susu bubuk formula tidak steril dapat terkontaminasi patogen yang menyebabkan penyakit serius. Label harus dilengkapi dengan informasi pengurangan risiko<sup>17</sup>.
6. Meminimalkan pertumbuhan *E. sakazakii* selama penyiapan susu sebelum konsumsi. Pertumbuhan bakteri *E. sakazakii* bersifat eksponensial. Pada suhu 25°C selama 10 jam *E. sakazakii* telah

HACCP secara ketat, (2) diperlukan edukasi cara penyajian susu formula bayi yang baik dan benar sehingga dapat mematikan *E. sakazakii* pada saat penyajian susu formula bayi, (3) upaya lebih lanjut adalah diperlukan penyusunan Standar Nasional Indonesia susu formula bayi yang mencantumkan batas maksimum kontaminan *E. sakazakii* sebesar 0 cfu/g.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Pemerintah diminta klarifikasi soal susu, keresahan harus dihentikan. Kompas 4 Maret 2008.
2. Iversen C, Foerstythe S. Isolation of enterobacter sakazakii and other enterobacteriaceae from powdered infant formula milk and related products. Food Microbiology 2004; 21(6): 771-777.
3. Cottyn B, Regalado E, Lanoot B, De Cleene M, Mew TW, Swings J. Bacterial populations associated with rice seed in the tropical environment. Phytopathology 2001; 91: 282-292.
4. Gurtler JB, Kornacki JL, Beuchat LR. *Enterobacter sakazakii*: a coliform of increased concern to infant health. Int. J. Food Microbiol. 2005; 104: 1-34.
5. Richards GM, Gurtler JB, Beuchat LR. Survival and growth of *Enterobacter sakazakii* in infant rice cereal reconstituted with water, milk, liquid infant formula, or apple juice. J. Appl. Microbiol. 2005; 99: 844-850.
6. Denter J, Bisping B. Formation of B-vitamins by bacteria during the soaking process of soybeans for tempe fermentation. Int. J. Food Microbiol. 1994; 22: 23-31.
7. Mensah P, Yeboah-Manu D, Owusu-Darko K, Ablordey A. Street foods in Accra, Ghana: how safe are they? Bull. WHO. 2002; 80: 546-554.
8. Leclercq A, Wanegue C, Baylac P. Comparison of fecal coliform agar and violet red bile lactose agar for fecal coliform enumeration in foods. Appl. Env. Microbiol. 2002; 68: 1631-1638.
9. Lafarge V, Ogier JC, Girard V, Maladen V, Leveau JY, Gruss A, Delacroix-Buchet A. Raw cow milk bacterial population shifts attributable to refrigeration. Appl. Env. Microbiol. 2004; 70: 5644-5650.
10. Iversen C, Lehner A, Mullane N, Bidlas E, Cleenwerck I, Marugg J, Fanning S, Stephan R, Joosten H. The taxonomy of *Enterobacter sakazakii*: proposal of a new genus *Cronobacter* gen. nov. and descriptions of *Cronobacter sakazakii* comb. nov., *Cronobacter sakazakii* subsp. *sakazakii*, comb. nov., *Cronobacter sakazakii* subsp. *malonaticus* subsp. nov., *Cronobacter turicensis* sp. nov., *Cronobacter muytjensii* sp. nov., *Cronobacter dublinensis* sp. nov. and *Cronobacter* genomospecies 1. BMC Evolutionary Biology. 2007; 7: 64doi:10.1186/1471-2148-7-64
11. Farmer JJ III, Kelly MT. *Enterobacteriaceae*. Di dalam: A. Balows, editor. Manual of clinical microbiology, ASM. Washington DC: 1992. Hal. 360-383.
12. White-MN, Farber JM. *Enterobacter sakazakii*: a review. International Journal of FoodMicrobiology 1997;34:103-113.
13. Farmer JJ III, Asbury MA, Hickman FW, Brenner DJ. *Enterobacter sakazakii*: a new species of "Enterobacteriaceae" isolated from clinical specimens. Int J Syst Bacteriol. 1980; 30: 569-584.
14. Colonna P. Update on taxonomy of facultative anaerobic gram-negative rods -Part 1. Clin. Microbiol. Newsletter. 1996; 18: 92-96.
15. Iversen C, Lehner A, Mullane N. The taxonomy of *Enterobacter sakazakii*: proposal of a new genus *Cronobacter* gen. nov. and descriptions of *Cronobacter sakazakii* comb. nov., *Cronobacter sakazakii* subsp. *sakazakii*, comb. nov., *Cronobacter sakazakii* subsp. *malonaticus* subsp. nov., *Cronobacter turicensis* sp. nov., *Cronobacter muytjensii* sp. nov., *Cronobacter dublinensis* sp. nov. and *Cronobacter* genomospecies 1. BMC Evol Biol. 2007; 7: 64.
16. White, Maria N. Biological characterization of *Enterobacter sakazakii* [Desertation]. Canada: Ottawa-Carleton Institute of Biology; 1998.
17. Joint WHO/FAO Workshop on *Enterobacter sakazakii* and other microorganisms in powdered infant formula [Internet]. Diakses 2-5 Februari 2004. Geneva, Switzerland. Tersedia di : [www.who.int/foodsafety/micro/](http://www.who.int/foodsafety/micro/)
18. Kane V. Faster detection of *Enterobacter Sakazakii* in infant formula. Oxoid Websit; 2004.
19. Aldova E, Hauser O, Postupa R. Tween-esterase activity in *Enterobacter sakazakii*. Zbl. Bakt. Hyg. 1953; A256: 103- 108.
20. Pagotto FJ, Nazarowec-White M, Bidawid S, Farber JM. *Enterobacter sakazakii*: infectivity and enterotoxin production *in vitro* and *in vivo*. Journal of Food Protection. 2003; 66: 370-375.
21. Muytjens HL, Zanen HC, Sonderkarnp HJ, Kollee LA, Wachsmuth IK, Farmer JJ III. Analysis of eight cases of neonatal meningitis and sepsis due to *Enaterobacter sakazakii*. J. Clin. Microbiol. 1983; 18: 115-120.
22. Yin LGQ, Zhang X, Hou Y, Yang J, Huang X. PCR and oligonucleotide array for detection of *Enterobacter sakazakii* in infant formula. Molecular and Cellular Probes. 2006; 20:11-17.