



Original Article

Gambaran Waktu Tunggu, Suhu, dan Total Bakteri Makanan Cair di RSUP Dr. Kariadi Semarang

Atiq Yunita, Indah Wulandari, Aranta Galuh Fridintya

Instalasi Gizi – RSUP Dr. Kariadi Semarang

Abstrak

Latar belakang : Penyelenggaraan makanan di rumah sakit wajib melakukan pengendalian mutu salah satunya dengan menerapkan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP). HACCP dilakukan dengan pendekatan pencegahan bahaya, salah satunya mengendalikan bahaya biologis seperti perkembangbiakan bakteri dalam makanan. Waktu tunggu dan suhu merupakan parameter kritis dalam menilai laju pertumbuhan bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan waktu tunggu, suhu, dan total bakteri pada makanan cair di Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke di RSUP Dr. Kariadi Semarang.

Metode : Penelitian menggunakan metode deskriptif observasional. Sampel penelitian adalah makanan cair yang dibagi dalam 4 kelompok yaitu sesaat setelah matang di Instalasi Gizi (siang dan sore hari) dan sesaat sebelum disajikan di Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke (siang dan sore hari). Tiap kelompok dilakukan 3 kali ulangan ($t=3$) sehingga diperoleh 12 sampel. Total bakteri dianalisis dengan metode *total plate count*.

Hasil : Waktu tunggu makanan cair sesaat setelah matang sampai dengan sesaat sebelum disajikan pada siang hari yaitu 3 jam sedangkan pada sore hari 2 jam 7 menit. Penurunan suhu yang paling tinggi yaitu 40°C dan yang paling rendah yaitu 35°C. Hasil analisis total bakteri yang terdapat pada makanan cair pada semua kelompok perlakuan kurang dari 1×10^4 koloni/gram (batas baku mutu SNI 2009).

Simpulan : Pada saat makanan cair mengalami waktu tunggu, terjadi perubahan suhu dan perubahan total bakteri.

Kata Kunci : waktu tunggu, suhu, total bakteri, makanan cair (sonde)

Description of holding time, temperature, and total bacteria in blenderized diet in Dr. Kariadi Hospital, Semarang

Abstract

Background : Food services in the hospital are subjected to quality control system. One of the system is Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP). HACCP is conducted using hazard prevention approach. Its approach by controlling biological hazard, such as proliferation of bacteria in food. Holding time and temperature become critical parameters in assessing bacterial growth rate. The aim of this research is to describe holding time, temperature, and total bacteria found in blenderized diet served in heart and stroke care unit, Dr. Kariadi hospital.

Methods : This research used a descriptive observational method. Sample of this research was blenderized diet, which was divided into 4 groups : shortly after being cooked in nutrition installation (afternoon and evening) and just before serving in Heart and Stroke unit (afternoon and evening). The measurements were performed in 3 times repetitions ($t=3$) in each group in order to obtain 12 samples. Total bacteria were analyzed using total plate count method.

Results : Holding time of blenderized diet shortly after being cooked to just before serving in the afternoon was 3 hours, where as it needed 2 hours 7 minutes in the evening. The highest temperature decrease was 40°C and the lowest decrease was 35°C. The total bacteria found in blenderized diet in all groups were less than 1×10^4 colonies/gram (in accordance with the quality standard of ISO 2009).

Conclusion : The holding time of blenderized diet is critical since the changes of temperature may change the total bacteria counts.

Keywords : holding time, temperature, total bacteria, liquid food

PENDAHULUAN

Penyelenggaraan makanan di rumah sakit bertujuan untuk menyediakan makanan berkualitas (bermutu) dan layak bagi pasien.¹ Makanan harus memenuhi kebutuhan gizi, selera/citarasa, dan aman, untuk mempertahankan status gizi optimal dan mempercepat proses penyembuhan. Produk makanan aman artinya tidak mengandung bahan yang membahayakan kesehatan atau keselamatan pasien (*patient safety*), seperti menimbulkan penyakit atau keracunan.² WHO pada tahun 1993 melaporkan sekitar 70% kasus diare di negara berkembang disebabkan oleh makanan tercemar. Survei di Amerika Serikat, 20% kasus terjadi di rumah makan, sedangkan di Eropa, sumber kontaminasi terbesar berasal dari rumah (46%).³ *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), tahun 1994 melaporkan 14 faktor penyebab keracunan makanan, yaitu suhu pendinginan, waktu penyajian, tempat/alat terkontaminasi, higiene pengonsumsi, dan faktor lain.⁴ Penyelenggaraan makanan memerlukan pengendalian mutu makanan, antara lain menerapkan *Good Manufacturing Practices* (GMP), *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP), dan *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP).⁵ Konsep HACCP menggunakan prinsip mikrobiologis makanan, pengawasan mutu, dan penilaian risiko untuk mencapai tingkat aman. *Hazard* (potensi bahaya) pada makanan adalah cemaran yang bersifat fisik, biologis, atau kimia. Bahaya potensial biologis dapat berupa bakteri, virus patogen, dan parasit.⁶

Makanan cair yang diproduksi oleh RSUP Dr. Kariadi Semarang memerlukan tindakan HACCP karena menggunakan bahan baku susu. *Salmonella* merupakan bakteri yang sering ditemukan pada susu dan produk olahannya. Cemaran *Salmonella*, mengakibatkan penyakit gastroenteritis, demam tyfoid, dan infeksi di luar usus.^{7,8} Pendekatan pencegahan bahaya dalam HACCP salah satunya dengan mengendalikan perkembangbiakan bakteri makanan.⁶ Waktu dan suhu merupakan parameter kritis penilaian laju pertumbuhan bakteri. Tahap akhir proses produksi makanan adalah penyajian makanan, dimana makanan mempunyai risiko tercemar paling tinggi. Pada proses penyajian makanan terdapat waktu tunggu (*holding time*), yaitu waktu antara makanan matang sampai dengan disajikan ke pasien. Pengawasan waktu tunggu dan suhu makanan sangat diperhatikan berkaitan dengan pengendalian laju perkembangbiakan bakteri.^{9,10} Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin meneliti gambaran waktu tunggu (*holding time*), suhu, dan total bakteri pada makanan cair di RSUP Dr. Kariadi Semarang.

METODE

Penelitian dilakukan di Instalasi Gizi dan Ruang Rawat Inap (RRI) Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke RSUP Dr. Kariadi Semarang pada bulan November 2013. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif observasional. Sampel penelitian adalah makanan cair (sonde) formula rumah sakit yang dibagi dalam 4 kelompok yaitu sesaat setelah matang di Instalasi Gizi (siang dan sore hari) dan sesaat sebelum disajikan di Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke (siang dan sore hari).¹² Tiap kelompok dilakukan 3 kali ulangan ($t=3$) pada hari yang berbeda sehingga diperoleh 12 sampel. Sampel makanan cair (sonde) yang diambil sebanyak 200 ml untuk masing-masing kelompok. Sebagai data sekunder yaitu resep makanan cair (sonde) formula rumah sakit.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah waktu tunggu (*holding time*) dari sesaat setelah sonde formula rumah sakit matang sampai dengan sesaat sebelum disajikan ke pasien di Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke. Variabel terikat perubahan suhu dan analisis total bakteri serta jenis bakteri yang terkandung pada sonde formula rumah sakit. Bias dalam penelitian ini dikurangi dengan cara mengontrol teknik pengambilan sampel dan pengukuran suhu. Jenis alat yang digunakan dan cara sterilisasinya sama untuk semua perlakuan. Alat yang digunakan adalah *stopwatch*, termometer makanan, lampu spiritus, gelas ukur, plastik steril (vakum), gunting, *ice box*, *dry/gel ice*, *blue ice*, dan alat pelindung diri.

Cara pengumpulan data diperoleh dengan observasi pencatatan waktu dan pengukuran suhu yang dilakukan pada siang dan sore hari. Pengambilan sampel dan pengukuran suhu dilakukan oleh petugas laboratorium, sedangkan pencatatan data dilakukan oleh peneliti. Sampel diukur suhunya menggunakan termometer makanan sesaat setelah makanan cair (sonde) matang di Instalasi Gizi dan dicatat waktunya. Kemudian diukur kembali suhunya dan dicatat waktunya sesaat sebelum makanan cair (sonde) disajikan ke pasien di Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke. Waktu tunggu (*holding time*) adalah lamanya waktu antara makanan cair (sonde) sesaat setelah matang dan sesaat sebelum disajikan. Sampel dimasukkan ke dalam plastik steril (vakum) dan segera disimpan di dalam *ice box* berisi *dry ice* dan *blue ice* dengan mempertahankan suhu antara 2°C – 8°C. Semua alat-alat untuk pengambilan sampel disterilisasikan terlebih dahulu sesuai prosedur dan petugas menggunakan alat pelindung diri lengkap.¹¹ Analisis total bakteri (parameter pengujian ALT) diukur dengan uji laboratorium menurut SNI 2009 metode *total plate count*.¹³

HASIL

Gambaran umum tempat penelitian dilakukan pada dua ruang yaitu Instalasi Gizi dan ruang rawat inap (Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke). Penelitian di Instalasi Gizi dilakukan di ruang produksi makanan cair yang melayani makanan cair baik cair jernih maupun cair kental, makanan saring, makanan ekstra berupa susu, jus, sari kacang hijau, modisco putih telur, dan puding MCT. Ruang Unit Pembuluh Darah Jantung dan Stroke digunakan untuk pasien dengan penyakit jantung dan stroke, dengan kapasitas 70 tempat tidur (BOR 60%). Pasien yang dilayani di ruang tersebut (10%) sering mendapatkan diet makanan cair (sonde).¹⁴ Oleh sebab itu, penelitian ini diprioritaskan di ruang rawat inap tersebut. Makanan cair adalah makanan yang mempunyai konsistensi cair hingga kental. Makanan ini diberikan kepada pasien yang mengalami gangguan mengunyah, menelan, dan mencerna makanan yang disebabkan oleh menurunnya kesadaran, suhu tinggi, rasa mual, muntah pasca perdarahan saluran cerna, serta pra dan pasca bedah. Makanan cair dapat diberikan melalui oral, pipa,

atau enteral (sonde) secara bolus/drip.¹⁵ Pasien dengan makanan cair (sonde) sangat berisiko terpapar bakteri karena tingkat imunitas yang menurun sehingga perlu jaminan mutu pelayanan makanan yang diberikan. Bahan makanan yang digunakan untuk membuat makanan cair (sonde) formula rumah sakit setiap 250 cc yaitu susu sapi 200 cc, telur ½ butir, maizena 3 gram, gula 15 gram, jeruk 25 gram, dan minyak kacang 3 gram.

Bahan makanan yang mudah terkontaminasi oleh bakteri dalam pembuatan makanan cair (sonde) adalah susu sapi dan telur. Susu, telur, dan produk olahannya rentan terhadap bahaya biologis seperti tercemar bakteri *Salmonella* yang dapat menyebabkan diare, muntah, dan sakit perut. Menurut standar keamanan pangan SNI, semua produk makanan tidak boleh mengandung bakteri *Salmonella*.^{10,16} Pemanasan pada suhu 70°C selama 2 menit cukup untuk membunuh 1×10^6 *Salmonella*.⁷ Kualitas bahan makanan harus diperhatikan dari proses penerimaan bahan makanan sampai dengan penyajian makanan ke pasien. Spesifikasi susu maupun telur harus sesuai dengan standar, tempat dan suhu penyimpanan diatur sesuai standar, cara pengolahan

TABEL 1
Lama waktu tunggu (*holding time*) makanan cair (sonde)

Kelompok Perlakuan	Siang			Sore		
	Instalasi Gizi	UPJ Stroke	Δ Waktu tunggu	Instalasi Gizi	UPJ Stroke	Δ Waktu tunggu
t 1	09.20	12.20	3 jam	14.12	16.12	2 jam
t 2	09.10	12.10	3 jam	13.53	16.32	2 jam 21 menit
t 3	09.10	12.05	3 jam	14.00	16.00	2 jam

TABEL 2
Perubahan suhu makanan cair (sonde)

Kelompok Perlakuan	Siang			Sore		
	Instalasi Gizi	UPJ Stroke	Δ Suhu	Instalasi Gizi	UPJ Stroke	Δ Suhu
t 1	70°C	35°C	35°C	72°C	34°C	38°C
t 2	75°C	35°C	40°C	70°C	35°C	35°C
t 3	74°C	35°C	40°C	74°C	38°C	36°C

TABEL 3
Analisis total bakteri (CFU/ml) pada makanan cair (sonde)

Kelompok Perlakuan	Siang			Sore		
	Instalasi Gizi	UPJ Stroke	Δ Total Bakteri	Instalasi Gizi	UPJ Stroke	Δ Total Bakteri
t 1	0	$1,2 \times 10^3$	$1,2 \times 10^4$	$0,8 \times 10^2$	$1,6 \times 10^2$	$0,8 \times 10^2$
t 2	0	$0,8 \times 10^4$	$0,8 \times 10^4$	$2,6 \times 10^3$	$3,1 \times 10^3$	$0,5 \times 10^3$
t 3	$1,8 \times 10^2$	$2,7 \times 10^3$	$0,9 \times 10^3$	0	$1,3 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$

juga harus sesuai dengan prosedur untuk meminimalkan pertumbuhan bakteri khususnya bakteri patogen dan tidak merubah pula kandungan zat gizinya. Selain itu, alat-alat yang digunakan juga harus disterilkan sebelum digunakan agar tidak tumbuh bakteri dan terjadi kontaminasi silang.³ Kandungan zat gizi yang terdapat pada 200 cc makanan cair (sonde) yaitu energi 200 kkal, karbohidrat 36 gram, protein 10,5 gram, dan lemak 11 gram.¹⁵

Waktu tunggu (*holding time*) dan suhu merupakan parameter kritis yang dapat dikendalikan untuk menjamin keamanan makanan dalam menilai laju pertumbuhan bakteri.¹⁷ Waktu tunggu merupakan selang waktu antara makanan selesai diolah di Instalasi Gizi hingga saat disajikan ke pasien di ruang rawat inap.

Lama waktu tunggu (*holding time*) makanan cair (sonde) sesaat setelah matang sampai dengan sesaat sebelum disajikan ke pasien ditunjukkan pada tabel 1.

Batas aman waktu tunggu makanan matang adalah 2–4 jam.¹⁷ Apabila waktu tunggu melebihi batas tersebut, maka kemungkinan akan tumbuh berbagai macam bakteri yang tidak aman bagi pasien. Tabel 1 menunjukkan bahwa waktu tunggu (*holding time*) pada semua kelompok perlakuan di siang hari lebih lama dibandingkan dengan kelompok perlakuan di sore hari. Rerata waktu tunggu (*holding time*) di siang hari adalah 3 jam sedangkan rerata waktu tunggu (*holding time*) di sore hari adalah 2 jam 7 menit. Berdasarkan hasil penelitian ini, waktu tunggu (*holding time*) makanan cair (sonde) di RSUP Dr Kariadi, baik siang maupun sore masih dalam batas aman. Namun, apabila waktu tunggu dapat diminimalkan lagi, maka kualitas makanan cair (sonde) akan lebih baik. Misalnya, merubah waktu pengolahan makanan cair (sonde) di siang hari seminimal mungkin dekat dengan waktu pendistribusian.

Selain waktu tunggu (*holding time*), parameter lainnya yaitu suhu. Suhu juga merupakan titik kritis yang menentukan pertumbuhan berbagai macam bakteri pada makanan, terutama makanan matang. Suhu aman untuk makanan yaitu $\leq 4^{\circ}\text{C}$ dan $\geq 60^{\circ}\text{C}$. Apabila suhu berkisar antara 4°C – 60°C (*danger zone*) maka akan tumbuh berbagai macam bakteri.¹⁷ Oleh sebab itu, suhu makanan harus selalu dijaga selama waktu tunggu berlangsung agar kualitas makanan tidak menurun.

Hasil pengamatan perubahan suhu makanan cair (sonde) sesaat setelah matang sampai dengan sesaat sebelum disajikan ke pasien ditunjukkan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, perubahan suhu semua kelompok perlakuan di siang hari maupun di sore hari hampir sama yaitu mengalami penurunan suhu berkisar antara 35°C – 40°C . Penurunan suhu paling tinggi (40°C) adalah kelompok perlakuan t2 dan t3 pada waktu pengamatan di siang hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa saat makanan cair (sonde) matang masih dalam suhu batas aman yaitu berkisar antara 70°C – 75°C .

Sedangkan selama waktu tunggu berlangsung (2–3 jam), makanan cair (sonde) berada pada suhu *danger zone* berkisar antara 34°C – 38°C . Hal ini dikarenakan, setelah makanan cair (sonde) tersebut matang, tidak ditempatkan pada tempat yang dapat mempertahankan suhu makanan cair. Jadi, selama waktu tunggu berlangsung, makanan cair (sonde) dibiarkan dalam suhu ruang sehingga mengalami penurunan suhu. Sebaiknya disediakan alat khusus di Instalasi Gizi untuk mempertahankan suhu, khususnya makanan cair (sonde) karena berbahan dasar yang rentan terhadap kontaminasi bakteri. Apabila belum tersedia, makanan cair (sonde) dapat disimpan pada tempat yang suhunya $\leq 4^{\circ}\text{C}$ seperti *ice box* dan dihangatkan kembali di dapur ruangan (*pantry*) sebelum disajikan ke pasien. Perlu disediakan pula kereta makan (*trolley*) pemanas bagi setiap ruang rawat inap di RSUP Dr. Kariadi sehingga semua makanan khususnya makanan cair yang diambil dari Instalasi Gizi akan tetap terjaga suhunya sampai ke pasien.¹⁹

Ada banyak jenis bakteri yang dapat tumbuh dan berkembang, bisa berupa bakteri yang baik, patogen maupun pembusuk. Pada lingkungan yang sesuai, bakteri akan membelah diri setiap 20–30 menit sekali. Suhu optimum untuk pertumbuhan beberapa bakteri yaitu antara 28°C – 47°C .^{9,20} Namun, perlu dilakukan analisis lebih lanjut untuk mengetahui berapa total bakteri pada makanan cair (sonde) selama waktu tunggu (*holding time*) berlangsung dan berada pada suhu 35°C – 40°C . Analisis total bakteri dilakukan di Laboratorium Kesehatan Masyarakat Cito Semarang. Analisis menggunakan metode *total plate count* untuk mengetahui jumlah total bakteri yang berkembang dalam makanan cair (sonde) selama pengamatan. Baku mutu untuk batas aman jumlah bakteri menggunakan standar SNI 7388:2009 yaitu 1×10^4 koloni/gram.^{13,21}

Tabel 3 menunjukkan bahwa total bakteri yang terdapat pada makanan cair (sonde) bervariasi pada semua kelompok perlakuan. Pada kelompok perlakuan t1 dan t2 (siang hari) dan t3 (sore hari) tidak ditemukan pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan hasil 0 pada hasil analisis total bakteri. Perubahan jumlah bakteri makanan cair (sonde) sesaat setelah matang sampai dengan sesaat sebelum disajikan pada semua kelompok perlakuan mengalami peningkatan. Hal ini dapat dikarenakan adanya penurunan suhu dari makanan cair (sonde) matang sampai dengan sebelum makanan disajikan. Selama 2 sampai dengan 3 jam waktu tunggu, ada pertumbuhan bakteri pada makanan cair tersebut. Namun, total bakteri masih dalam batas aman sesuai standar baku SNI 2009.¹³ Pertumbuhan bakteri perlu dilakukan uji laboratorium mengenai jenis bakteri tersebut, karena pada makanan tidak boleh tumbuh bakteri patogen dan pembusuk. Pada penelitian ini tidak dilakukan analisis jenis bakteri karena membutuhkan biaya yang cukup besar dan waktu yang lebih lama.

Keterbatasan lain pada penelitian ini adalah penentuan jumlah sampel yang minimal karena biaya yang dibutuhkan cukup besar untuk menganalisis sampel. Selain itu, membutuhkan waktu yang cukup lama untuk melakukan serangkaian pemeriksaan sampel.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa selama waktu tunggu (*holding time*) berlangsung, terjadi perubahan suhu dan perubahan total bakteri pada makanan cair (sonde).

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai waktu tunggu (*holding time*), suhu, dan total bakteri makanan cair (sonde) pada semua ruang rawat inap di RSUP Dr. Kariadi Semarang, serta penelitian untuk mengetahui jenis bakteri patogen yang berpotensi tumbuh pada makanan cair (sonde).

Perlu dilakukan pengecekan mutu (uji laboratorium) makanan cair (sonde), kualitas air, dan usap alat secara rutin di Instalasi Gizi untuk meminimalkan risiko infeksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan RI. Pedoman Pelayanan Gizi Rumah Sakit (PGRS) Edisi Revisi. Jakarta : Depkes RI, 2012.
- Irianton Aritonang. Penyelenggaraan Makanan : Manajemen Sistem Pelayanan Gizi Swakelola dan Jasaboga di Instalasi Gizi Rumah Sakit. Yogyakarta: CV Grafina Mediacipta, 2012
- Ruby P. Pucket. Food Services Manual for Health Care Institutions. 3rd Edition. USA: American Hospital Association, 2004.
- Centers for Disease Control and Prevention. Notice to readers: on going investigation of anthrax. Florida: MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2001
- Hiasinta A. purnawijayanti. Sanitasi Higiene dan Keselamatan Kerja dalam Pengolahan Makanan. Yogyakarta: Kanisius, 2001
- F.G. Winarno dan Surono. HACCP dan Penerapannya dalam Industri Pangan. Bogor: MBRIO Press, 2004.
- Arisman. Buku Ajar Ilmu Gizi: Keracunan Makanan. Jakarta: ECG, 2009
- Sulistiyowati Yulias. Pemeriksaan Mikrobiologik Susu Sapi. Surakarta: UNIMUS [online], 2010 [diakses 2013 November 20]. Tersedia: <http://www.ebookpangan.com>
- Adams MR dan Moss MO. Food Microbiology 2nd Edition. UK: The Royal Society of Chemistry Cambridge, 2006
- Lund BM, Baird-Parker RC, editors. The Microbiological safety and quality of foods. Aspen: Gaithersburg MD, 2000
- Depkes. Kumpulan Modul Kursus Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman. Jakarta: Dirjen PPM
- Setiyawan B. Metodologi penelitian bidang kedokteran edisi ke-6: rancangan percobaan. Dalam: Arjatmoko T, Sumedi S, editor. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 1999. hal. 39-57.
- SNI 7388:2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Makanan. Standarisasi Nasional
- RSUP Dr Kariadi Semarang. Profil RSUP Dr Kariadi Semarang [online], 2013 [diakses 2013 November 22]. Tersedia: <http://www.rskariadi.com>
- Instalasi Gizi Perjan RS Dr Cipto Mangunkusumo dan Asosiasi Dietesien Indonesia. Penuntun Diet. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2005.
- SNI ISO 22000 : 2009. Sistem Manajemen Keamanan Pangan Persyaratan untuk Organisasi dalam Rantai Pangan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional
- Sudarmaji. Analisis Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis. [online]. 2009. [diakses 2013 November 23]. [9 halaman]. Tersedia: <http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLING-1-2-09.pdf>
- SNI CAC/CRP 1:2011. Prinsip Umum Hygiene Pangan. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional, 2011.
- Widodo Suwito. Bakteri yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi, dan Cara Pengendaliannya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta, Jurnal Litbang Pertanian, 29(3), [online], 2010 [diakses 2013 November 22]. Tersedia : <http://www.ebookpangan.com>
- Todar Kenneth. Bacteri Pathogenesis. [online], 2009. [diakses 2013 November 17], tersedia : <http://www.textbookofbacteriology.net>
- Badan POM RI. Info POM: Pengujian Mikrobiologi Pangan volume 9. [online]. 2010. [diakses 2013 November 23]. [12 halaman]. Tersedia: <http://www.perpustakaan.pom.co.id>