

STUDI KEAMANAN DAN DAYA SIMPAN CABE MERAH GILING

[Study on the Safety and Shelflife of Red Chilli Paste]

Rosaria ¹⁾ dan Winiati P. Rahayu ²⁾

¹⁾ Alumni Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta-IPB, Bogor

²⁾ Staf Pengajar Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fateta – IPB, Bogor

Diterima 27 Juli 2007 / Disetujui 22 Mei 2008

ABSTRACT

*Red chilli is an important food ingredient which may not be always safe, when obtained from the market. The aims of the study was to evaluate the safety and shelflife of red chilli paste. Based on survey conducted with 20 vendors in Bogor, we found that red chilli paste is generally composed of red chilli, water, and NaCl. About 75% of the vendors claimed that the red chilli paste not sold in the first market day is stored in a plastic container at room temperature and resold for the next day. They claimed that their red chilli paste can be stored for 2-8 days. The red chilli paste showed moisture content of 71.6-86.8% (w/wb), pH 4.7-5.6, and NaCl 4.7-6.9% (w/w). About 33.3% of them positively contained excessive amount of sodium benzoate and 36% of them contained Rhodamin B which is prohibited as food colouring. From the microbiological side, the red chilli paste contained $9.5 \times 10^3 - 3.8 \times 10^5$ cfu/g mould and yeast; $1.2 \times 10^3 - 5.6 \times 10^4$ cfu/g spore forming bacteria; $5.2 \times 10^2 - 1.2 \times 10^4$ cfu/g *S. aureus*; $<3 - 205$ MPN/g coliform; and 62.5% samples positively contained *E.coli*. This result suggested the need to improve the hygiene practices to reduce the microbia / exposure, and control of food additives use (Rhodamin B colorant and sodium benzoat). Red chilli paste containing 6% NaCl can be stored for 2 days while those containing 500 and 1000 ppm sodium benzoate can be stored for 5 and 12 days. This result suggested that use of legal appropriate dose of sodium benzoat can prolong shelflife without endanger the consumer.*

Key words: red chilli paste, sodium benzoat, Rhodamin B, microbia exposure, storage

PENDAHULUAN

Masalah keamanan pangan selalu menarik perhatian masyarakat dan orang-orang yang terkait dalam bidang pangan. Bahan baku dapat menjadi salah satu aspek yang dapat menimbulkan masalah keamanan pangan dan cabe merupakan bahan baku yang banyak digunakan untuk pengolahan pangan. Cabe giling merupakan salah satu bentuk olahan cabe merah yang banyak dijual di sejumlah pasar di kota Bogor. Cabe giling banyak digunakan para ibu rumah tangga maupun pedagang pangan olahan karena praktis. Cabe giling merupakan hasil olahan cabe yang digiling menggunakan mesin giling dengan penambahan bahan-bahan lain seperti garam, dan sedikit air. Beberapa pedagang cabe giling bahkan telah menambahkan zat pewarna ke dalam dagangannya. Berdasarkan penelitian Djarisnawati et al., (2004), 63% cabe giling yang dijual di pasar tradisional DKI Jakarta positif menggunakan Rhodamin B untuk memperoleh keseragaman warna produk.

Cabe giling yang beredar di kota Bogor biasanya dipasarkan dalam bentuk curah dan dijual secara eceran dalam wadah bak plastik yang terbuka atau dikemas dalam kantong plastik berbagai ukuran. Keadaan seperti ini selain memungkinkan tumbuhnya mikroba penyebab kebusukan, juga memungkinkan tumbuhnya beberapa jenis mikroba yang dapat

menimbulkan penyakit. Berdasarkan risiko keamanan dari cabe giling yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat, maka dilakukan studi untuk mengkaji keamanan cabe giling yang beredar di masyarakat khususnya di kota Bogor. Pada studi ini juga dilakukan upaya perpanjangan umur simpan cabe giling dengan cara yang aman.

METODOLOGI

Bahan dan alat

Bahan yang diteliti di pasar tradisional di kota Bogor adalah cabe merah giling halus, sedangkan untuk membuat cabe giling dibutuhkan cabe merah segar, garam dapur, natrium benzoat, dan air. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah larutan standar Rhodamin B, amonium hidroksida 2% dalam etanol, dietil eter, NaCl, NaOH 10%, HCl 0.1 M, K_2CrO_4 5%, larutan $AgNO_3$ 0.1 M, klorofom, NaOH 10%, alkohol, fenolftalin, NaOH 0.05 M. Sedangkan bahan yang digunakan untuk analisis mikrobiologi adalah larutan pengencer NaCl 0.85%, 5% alfa naftol dalam 40% KOH, indikator merah metil, pereaksi Kovacs dan media pertumbuhan mikroba (*Plate Count Agar*, *Acidified Potato Dextrose Agar*, *Vogel Johnson Agar*, *Brilliant Green Lactose Bile Broth*, *Eosin Methylene Blue Agar*, *Tryptone Broth*, medium Koser Sitrat, dan medium MR-VP).

Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia dan mikrobiologi antara lain: kertas Whatmann No.4, rotary evaporator, penangas air, cawan aluminium, cawan porselen, desikator, oven, pHmeter Beckmann, spektrofotometer UV 2010, dan alat-alat gelas lainnya.

Metode

1. Survei kondisi pedagang

Menurut data Badan Pusat Statistik (2006), pasar tradisional yang terdapat di wilayah kota Bogor ada tujuh yakni Pasar Bogor, Pasar Kebon Kembang, Pasar Jambu Dua, Pasar Sukasari, Pasar Gunung Batu, Pasar Padasuka, dan Pasar Merdeka. Berdasarkan observasi, diperoleh data jumlah pedagang cabe giling di kota Bogor yaitu 30 pedagang yang tersebar di tujuh pasar tersebut. Pedagang yang didata adalah pedagang cabe giling yang berada didalam kawasan gedung utama pasar.

Survei dilakukan untuk mengetahui kondisi keamanan cabe giling secara umum melalui pengisian kuisioner dan wawancara terhadap 20 orang pedagang cabe giling yang bersedia menjadi responden. Pengumpulan data meliputi profil pedagang (usia, tingkat pendidikan, jenis kelamin), skala usaha (jangka waktu menekuni usaha, kapasitas produksi, pemasaran), dan cara pengolahan cabe giling di pasar.

2. Pengamatan mutu dan keamanan cabe giling

Penentuan sampel yang dianalisis (12 sampel dengan kode sampel A-L) didasarkan hasil survei dengan mempertimbangkan keterwakilan tiap pasar dan daya simpan cabe giling. Pengambilan sampel dilakukan dua kali ulangan dengan selang waktu antara ulangan I dan ulangan II adalah dua minggu sedangkan untuk analisis Rhodamin B selain ulangan I dan II, juga dilakukan pengambilan sampel untuk ulangan III setelah selang waktu 4 minggu dari ulangan ke-2 karena variasi data yang tinggi pada ulangan ke-1 dan ke-2. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari (\pm pukul 06.00 WIB).

Analisis mutu dan keamanan cabe giling meliputi analisis kadar air, pH, kadar NaCl, kadar natrium benzoat (Na-benzoat), kandungan pewarna illegal Rhodamin B, serta uji mikrobiologi meliputi total mikroba, total kapang-kamir, *Staphylococcus aureus*, total bakteri pembentuk spora, koliform dan *E. coli*. Analisis dilakukan duplo untuk setiap ulangan.

3. Studi penyimpanan

Cabe giling yang diamati daya simpannya dibuat dari cabe merah segar dengan penambahan air 5% dan NaCl 6% (b/b) serta penambahan Na-benzoat 0, 500 dan 1000 ppm. Selain itu cabe giling dari pasar (kode G dan K: dengan kadar Na-benzoat masing-

masing 617 dan 741 ppm, tidak mengandung Rhodamin B dan *E. coli*) juga diamati daya simpannya sebagai pembanding.

Penyimpanan cabe giling dilakukan pada wadah tertutup di suhu kamar. Pengamatan dilakukan setiap hari dan dihentikan sampai cabe giling tidak dapat diterima lagi (visual: mulai terbentuk kapang atau lendir dipermukaan; aroma: mulai tercium bau busuk seperti asam atau apek) dan parameter kimia dan mikrobiologi yang meliputi nilai pH, total mikroba, jumlah kapang kamir, dan bakteri pembentuk spora. Analisis dilakukan duplo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum pedagang cabe giling

Berdasarkan data hasil survei pada para pedagang cabe giling, pedagang cabe giling di kota Bogor didominasi pria (85%) dan sebagian besar (50%) pedagang memiliki pendidikan terakhir SMU. Sebanyak 40% pedagang baru berjualan cabe giling kurang dari 5 tahun. Umumnya (60%) cabe giling terjual lebih dari 10 kg per hari, dengan harga berkisar Rp 15.000-Rp 20.000 per kg.

Cabe giling yang dijual di pasar tradisional di kota Bogor berbahan baku utama cabe merah yang diolah dengan penambahan air dan garam. Umumnya pedagang menambahkan garam tanpa takaran yang jelas, dan hanya 30% pedagang yang menambahkan garam dengan takaran 5-100 g/kg cabe (0.5-10 %, b/b). Sebanyak 60% pedagang menambahkan air pada cabe giling yang mereka jual dan 33.3% dari mereka menambahkan air sebanyak 30-50 ml/kg cabe (3-5 %, v/b).

Pedagang cabe giling (90%) menjual cabe gilingnya dengan cara curah dalam wadah dan baru ditempatkan di kantong plastik saat konsumen membeli, dan 10% pedagang lainnya menjual cabe giling sudah dalam kemasan kantong plastik berbagai ukuran. Cabe giling di pasar tradisional (75%) seringkali tidak habis terjual dalam satu hari. Pedagang tersebut umumnya (80%) menyimpan sisa cabe giling yang tersisa dikios mereka hanya dalam wadah tertutup tanpa diberi es, 5% pedagang menyimpannya di dalam wadah terbuka tanpa diberi es, dan 15% pedagang membawanya ke rumahnya untuk disimpan dalam lemari es. Hanya 35% pedagang yang menjual cabe giling sisa tersebut dengan cara mencampurkannya dengan cabe giling yang baru dan segar, sedangkan 65% pedagang menjual sisa cabe giling tersebut tanpa dicampur dengan cabe giling yang baru dan segar. Umumnya (70%) pedagang mengaku cabe giling mereka dapat bertahan hingga 2 hari, dan hanya 15% cabe giling yang mengaku cabe giling mereka dapat bertahan hingga >8 hari.

Usaha para pedagang dalam menjaga kebersihan cabe giling antara lain dengan menggunakan

bahan baku yang segar dan bersih, mencuci tangan, membersihkan kios/tempat mereka berjualan, dan membersihkan alat seperti mesin penggiling cabe, sendok, dan wadah penampung. Sebagian besar (85%) pedagang sudah membersihkan alat dan bahan sebelum berjualan. Umumnya (80%) pedagang membersihkan alat seperti sendok, pengaduk, wadah bak plastik dan bahan dengan air tergenang yang ditempatkan dalam wadah seperti bak plastik atau ember, kecuali mesin penggiling dibersihkan dengan cara menyiramnya dengan air, sisanya (20%) membersihkan alat dan bahan dengan langsung mengalirkan air melalui selang ke alat dan bahan yang akan dicuci.

Sebanyak 45% pedagang merasa tidak ada perhatian pengelola pasar untuk memantau keadaan pasar, sebaliknya 40% pedagang merasa pihak pengelola pasar sudah rutin memantau dan memperhatikan keadaan pasar. Penyuluhan tentang keamanan pangan pernah dilakukan pihak pengelola pasar. Namun baik 90% pedagang yang menyatakan tidak pernah ada penyuluhan, maupun 10% pedagang yang menyatakan pernah ada penyuluhan, tidak pernah mengikuti penyuluhan tersebut dengan alasan tidak sempat dan merasa materi penyuluhan dan penyampaian kurang menarik.

Hasil analisis kimiawi cabe giling

Kadar air cabe giling berkisar 71.6-86.8% (bb) (Tabel 1). Beberapa pedagang mengaku menambahkan air ke dalam cabe gilingnya, kecuali pedagang cabe giling A, I, J, dan L tidak menambahkan air ke dalam cabe giling yang mereka jual. Cabe giling yang tidak diberi tambahan air ini memang memiliki kadar air yang lebih rendah dibandingkan dengan sampel lainnya. Penambahan air yang dilakukan para pedagang umumnya tidak dengan takaran tertentu. Meski pedagang C menambahkan air pada cabe gilingnya, kadar air terukur cabe giling C menunjukkan angka yang lebih rendah dibandingkan cabe giling lainnya yang

ditambahkan air dan tidak jauh berbeda dengan kadar air cabe giling tanpa penambahan air. Hal ini dapat disebabkan perbedaan varietas cabe yang digunakan dan penambahan air yang dilakukan pedagang C hanya secukupnya (tanpa takaran yang jelas) dan relatif lebih sedikit dibandingkan penambahan air yang dilakukan oleh pedagang yang lain.

Hasil analisis ragam pada taraf 5% menunjukkan kadar air cabe giling berbeda nyata antar pedagang yang berbeda. Kadar air cabe utuh menurut Setiadi (1987) adalah 87.0-90.0% (BB). Kadar ini lebih tinggi dibandingkan kadar air cabe giling komersial. Hal ini menunjukkan bahwa di dalam cabe giling terdapat total padatan yang lebih tinggi dibanding cabe utuh. Padatan ini dapat berasal dari cabe yang digunakan telah mengalami penyimpanan sehingga terjadi penguapan air, dan adanya penambahan garam. Selain itu, berdasarkan pengamatan para pedagang juga menjual bumbu giling lainnya seperti bawang putih giling, bawang merah giling, dan sebagainya. Residu bumbu pada alat penggilingan yang tidak dibersihkan dengan benar dapat menyumbang padatan pada cabe giling. Keberadaan residu ini juga terbukti dari beberapa sampel cabe giling yang memiliki aroma bawang putih.

Hasil pengamatan nilai rata-rata pH cabe giling komersial berkisar 4.7-5.6 (Tabel 1). Berdasarkan hasil analisis ragam pada taraf 5%, pH cabe giling berbeda nyata antar pedagang yang berbeda. Hal ini dapat disebabkan beberapa faktor seperti perbedaan varietas cabe yang digunakan, derajat kematangan cabe, dan penanganan selama pengolahan hingga penjualan cabe giling yang dilakukan para pedagang tersebut.

Kadar garam cabe giling rata-rata berkisar 4.7-6.9% (b/b) seperti terlihat pada Tabel 1. Penambahan garam dilakukan para pedagang untuk memperlambat kerusakan cabe giling yang mereka jual tetapi tidak menimbulkan rasa yang terlalu asin. Kadar garam yang dimiliki masing-masing sampel berbeda nyata pada taraf 5%.

Tabel 1. Mutu kimiawi cabe giling

Sampel	Kadar Air (% b/b)	Nilai pH	Kadar NaCl(% b/b)	Kadar Na-benzoat (ppm)
A	77.8 ± 3.0	5.6 ± 0.0	6.2 ± 0.2	1231 ± 232
B	86.8 ± 5.0	4.8 ± 0.0	6.5 ± 0.5	1038 ± 24
C	76.3 ± 3.0	5.5 ± 0.2	5.9 ± 0.2	669 ± 64
D	85.1 ± 1.0	5.2 ± 0.2	6.9 ± 0.5	1359 ± 19
E	81.1 ± 1.0	4.7 ± 0.2	6.5 ± 0.5	968 ± 168
F	81.1 ± 1.0	5.4 ± 0.5	5.8 ± 0.4	385 ± 60
G	83.5 ± 1.0	4.7 ± 0.1	6.1 ± 0.2	428 ± 80
H	81.7 ± 1.0	5.4 ± 0.1	5.5 ± 0.2	724 ± 115
I	75.6 ± 0.0	4.9 ± 0.3	6.2 ± 0.2	1284 ± 89
J	78.7 ± 0.0	5.0 ± 0.2	6.8 ± 0.7	412 ± 66
K	85.5 ± 1.0	5.1 ± 0.1	6.1 ± 0.1	326 ± 6
L	71.6 ± 1.0	4.7 ± 0.1	4.7 ± 0.3	398 ± 80
Rata-rata	80.4 ± 1.5	5.1 ± 0.2	6.1 ± 0.3	768.5 ± 84

Nilai standar deviasi kadar garam cabe giling juga menunjukkan nilai yang tinggi (>5%) pada beberapa sampel yaitu B, D, E, F, dan J. Hal ini menunjukkan penambahan garam terhadap cabe giling cukup bervariasi karena penambahan garam dilakukan tanpa takaran yang jelas. Berdasarkan survei pada tahap awal, pedagang B, D, E, F, J, dan L merupakan pedagang yang menambahkan garam tanpa takaran yang jelas.

Sedangkan untuk sampel A, C, dan I pedagang mengaku menambahkan garam dengan takaran tertentu yaitu ± 100 g/kg cabe utuh yang digiling, sehingga dengan adanya takaran tertentu menyebabkan variasi kadar garam sampel A, C, dan I lebih rendah dibandingkan dengan sampel lainnya karena penambahan garam relatif dilakukan dengan terukur. Namun kadar garam yang terukur pada sampel A, C, dan I lebih rendah (5.9-6.2% b/b) dibandingkan pengakuan mereka yang menambahkan garam sebesar 10%. Hal ini dapat disebabkan garam yang ditambahkan memiliki mutu kurang baik sehingga mengandung NaCl yang tidak murni dan masih mengandung mineral dan campuran lainnya yang dapat menambah bobot garam, sedangkan yang terukur dalam penelitian ini adalah hanya kadar garam NaCl saja.

Berdasarkan hasil analisis semua sampel cabe giling komersial positif mengandung Na-benzoat. Kadar Na-benzoat pada cabe giling adalah 326-1284 (ppm). Hasil analisis ini ternyata bertolak belakang dengan jawaban para pedagang pada saat menjawab kuisioner bahwa mereka tidak menggunakan pengawet. Hal ini diperkirakan karena mereka tidak mengetahui bahan yang mereka gunakan adalah salah satu jenis pengawet pangan. Secara fisik, Na-benzoat mirip dengan garam meja, sehingga kemungkinan pedagang mengenalinya sebagai garam. Na-benzoat diperjualbelikan secara eceran di pasar, dikemas dalam kantong plastik dan tidak disertai label. Cabe giling A, B, D, dan I menunjukkan penggunaan benzoat melebihi batas yang diizinkan. Penambahan Na-benzoat yang tinggi ini pun berkorelasi positif dengan pengakuan pedagang tersebut bahwa cabe giling mereka dapat berumur simpan hingga >8 hari. Batas penggunaan benzoat yang diizinkan di Indonesia adalah tidak melebihi 1000 ppm (Permenkes RI No. 722/Menkes/Per/IX/1988). Penggunaan benzoat yang berlebihan dapat menimbulkan keracunan yang ditandai gejala pusing, mual, dan muntah (Davidson et al., 1993). Pengawasan terhadap penggunaan pengawet benzoat pada cabe giling perlu dilakukan secara terpadu antara pedagang, pengelola pasar, dan Dinas Kesehatan kota Bogor agar tidak merugikan konsumen.

Rhodamin B merupakan pewarna non pangan yang masih sering disalahgunakan oleh masyarakat. Analisis Rhodamin B pada penelitian ini dilakukan secara kualitatif dengan metode ekstraksi dan dilanjutkan dengan pengamatan secara spektrofotometri. Cabe giling yang positif mengandung Rhodamin B masih sebesar 36% (Tabel 2). Rhodamin B pada cabe giling juga ditemukan di pasar tradisional di DKI Jakarta

sebesar 63% (Djarisnawati et al., 2004). Penggunaan zat pewarna ini diduga untuk meningkatkan warna merah pada cabe giling agar terlihat lebih menarik karena memudarnya warna cabe giling yang dapat disebabkan karena penggunaan bahan baku cabe merah yang kurang baik (kematangan dan kesegaran yang berbeda). Penggunaan Rhodamin B pada ulangan I, II dan III yang bervariasi mengindikasikan penambahan Rhodamin B tidak dilakukan kontinu oleh sebagian pedagang.

Pedagang C, E, I, dan J diperkirakan tidak menambahkan Rhodamin B pada cabe giling secara kontinu (jarang). Sedangkan sampel A, F, G, K, dan L tidak pernah menggunakan Rhodamin B dalam cabe gilingnya. Alasan tingginya jumlah sampel positif Rhodamin B pada ulangan I dapat dipicu oleh harga cabe yang lebih tinggi pada saat pengambilan sampel ulangan I (\pm Rp 20.000/kg) dibandingkan dengan ulangan II (\pm Rp 8000/kg) dan ulangan III (\pm Rp 10.000/kg). Harga cabe yang tinggi diperkirakan mendorong pemilihan penggunaan bahan baku yang tidak segar (karena harga bahan baku dapat lebih rendah) sehingga menimbulkan warna yang kurang menarik pada cabe giling sehingga pedagang menambahkan pewarna pada cabe giling mereka. Penyebab lain dapat disebabkan karena penambahan air yang berlebihan sehingga mempengaruhi memudarnya warna cabe giling.

Penyalahgunaan Rhodamin B pada cabe giling di Bogor diperkirakan karena pedagang tidak mengetahui pewarna yang dipakai adalah Rhodamin B. Menurut Hasanah (2005), pewarna yang beredar di masyarakat umumnya tidak berlabel, dan beberapa diantaranya ada yang mengandung Rhodamin B. Hasil penelitian Siswati dan Slamet (2000) menunjukkan pemberian Rhodamin B dengan konsentrasi 150, 300, dan 600 ppm berakibat terjadinya kerusakan pada jaringan hati. Kerusakan ditandai dengan terjadinya piknotik dan hiperkromatik dari nukleus, degenerasi lemak, dan sitolisis hingga terjadi perubahan bentuk sel hati menjadi nekrosis, dan disintegrasi jaringan disekitarnya. Pemerintah telah melarang penggunaan Rhodamin B dalam pangan melalui Peraturan Menteri Kesehatan No. 239/Menkes/Per/IX/85.

Hasil analisis mikrobiologi cabe giling

Mutu mikrobiologi cabe giling perlu diketahui untuk melihat tingkat cemaran mikroba pada cabe giling, sehingga dapat diketahui risiko keamanannya apabila dikonsumsi. Mutu mikrobiologi yang diamati pada cabe giling meliputi total mikroba, kapang dan kamir, *S. aureus*, bakteri pembentuk spora, koliform, dan *E. coli*.

Berdasarkan hasil analisis mutu mikrobiologi, jumlah total mikroba cabe giling di kota Bogor berkisar 7.9×10^4 - 1.9×10^7 cfu/g, kapang dan kamir 9.5×10^3 - 3.8×10^5 cfu/g, *S. aureus* 5.2×10^2 - 1.2×10^4 cfu/g, bakteri pembentuk spora 1.2×10^3 - 5.6×10^4 cfu/g, serta koliform <3-205 MPN/g. Secara umum tidak ada sampel yang memiliki mutu mikrobiologi yang baik.

Tabel 2. Hasil uji kualitatif rhodamin B

Sampel	Hasil uji (Ulangan)			Peluang penggunaan Rhodamin B (%)
	I	II	III	
A	-	-	-	0
B	+	+	+	100
C	+	-	-	33.3
D	+	+	+	100
E	+	-	-	33.3
F	-	-	-	0
G	-	-	-	0
H	+	+	+	100
I	+	-	-	33.3
J	+	-	-	33.3
K	-	-	-	0
L	-	-	-	0
Σsebaran persentase (%)	58	25	25	36

Dari data tersebut dapat diketahui bahwa sampel A memiliki mutu mikrobiologi yang paling rendah diantara sampel lainnya, karena mengandung jumlah total mikroba, koliform dan kapang dan kamir lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya. Hal ini mengindikasikan penanganan cabe giling oleh pedagang A kurang baik. Letak kios A yang berada disudut pasar yang gelap, berdekatan dengan kios pedagang ayam potong dan kondisi sanitasi kios yang tidak memadai dapat menjadi penyebab tingginya cemaran mikroba.

Sejauh ini belum ada standar mengenai batas maksimal kandungan total mikroba pada cabe giling dan jika dibandingkan dengan syarat mutu total mikroba saus cabe yang tidak boleh melebihi 1.0×10^5 cfu/g (SNI 01-2976-1992) dan standar di dalam *New Hampshire Guideline* dalam Frazier dan Westhoff (1981), batas maksimal total mikroba yang diizinkan untuk bahan makanan yang tidak dikemas adalah 1.0×10^5 cfu/g maka hanya cabe giling E yang memenuhi syarat tersebut. Kandungan total mikroba yang tinggi pada cabe giling dibandingkan dengan standar saus cabe dikarenakan pengolahan cabe giling tidak mendapat proses panas yang dapat menurunkan jumlah mikroba awal dan tidak ada pengaturan pH seperti halnya pada pengolahan saus cabe. Kisaran pH cabe giling dalam penelitian ini merupakan pH kritis dimana mikroba masih dapat tumbuh. Kondisi suhu tempat berjualan adalah suhu ruang yang merupakan suhu mikroba dapat tumbuh dengan baik.

Tingginya jumlah mikroba pada cabe giling dapat disebabkan mutu bahan baku (cabe utuh) yang kurang baik. Menurut Feng (1997), sayuran segar umumnya mengandung mikroba dalam jumlah yang tinggi yaitu sekitar 10^2 - 10^6 cfu/g dari jenis *Serratia*, *Klasiella*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, dan *Streptococcus*, sedangkan total mikroba cabe giling ada yang mencapai 10^7 cfu/g. Tingginya jumlah mikroba pada cabe giling

selain berasal dari bahan baku dapat pula berasal dari kontaminasi pedagang, peralatan, serta air yang digunakan untuk campuran cabe giling maupun mencuci bahan dan peralatan. Praktek sanitasi para pedagang yang kurang baik juga dapat menyebabkan kontaminasi. Selain itu, kontaminasi juga dapat berasal dari tanah, air, dan debu yang mengkontaminasi cabe giling selama proses pengolahan hingga penyajian.

Selama penggilingan kemungkinan dapat terjadi kontaminasi silang dari alat giling yang tidak bersih atau dari udara di sekeliling tempat penggilingan. Kondisi ruang yang terbuka memungkinkan kotoran dan debu dari luar masuk ke lingkungan pasar melalui udara maupun pengunjung yang datang ke pasar. Kondisi udara di lingkungan pasar umumnya lembab, gelap dan kurang penetrasi cahaya matahari, serta aliran udara yang disebabkan karena adanya gerakan manusia, ventilasi dan proses pernafasan dapat meningkatkan jumlah mikroba di dalam udara. Oleh karena itu udara disekitar tempat berjualan diusahakan mendapat sinar matahari karena sinar matahari langsung dapat membunuh mikroba yang ada di dalam udara sehingga jumlahnya dapat berkurang. Meskipun pedagang mengaku telah mencuci bahan dan alat sebelum berjualan, seharusnya pedagang menggunakan air mengalir untuk mencuci, karena menggunakan air tergenang (dalam wadah) untuk mencuci tidak efektif untuk mensanitasi alat dan bahan karena berpeluang rekontaminasi dari air tersebut. Air yang digunakan pedagang umumnya berasal dari air PDAM yang disediakan pengelola pasar. Air PDAM sering mengalami kontaminasi selama perjalanan yang masuk melalui kebocoran pipa sehingga air comberan dan air buangan lain terserap masuk ke dalam pipa-pipa dan memungkinkan adanya kontaminasi dari pipa kran yang kurang baik dan kotor. Hasil uji sanitasi air pada usaha catering di Bogor menunjukkan total mikroba air PDAM

1.4 x 10⁴ cfu/100ml (Octavia, 2004). Jumlah ini melebihi syarat air minum yang baik menurut SNI tentang air bersih yaitu 1.0 x 10⁴ cfu/100ml. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. 416/PerMenKes/IX/1990 tentang Persyaratan Air Bersih disebutkan tidak boleh mengandung bakteri *E. coli* dan jumlah maksimum koliform air bersih untuk air PAM adalah 10 MPN/100 ml dan untuk air sumur adalah 50 MPN/100 ml. Kondisi air seperti ini perlu diwaspadai, sehingga pencucian alat sebaiknya menggunakan sabun atau desinfektan untuk mengurangi jumlah mikroba.

Jumlah kapang dan kamir pada cabe giling komersial berkisar 9.5 x 10³-3.8 x 10⁵ cfu/g (Tabel 3). Jumlah kapang dan kamir ini lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah kapang dan kamir dalam sayuran segar. Menurut Lund (2000), jumlah kapang dan kamir pada sayuran segar adalah 1.0 x 10⁵ cfu/g. Jenis kapang yang banyak terdapat pada cabe adalah *Aspergillus sp.*, *Rhizopus*, *Penicillium*, dan *Absidia* (Feng, 1997). Jumlah kapang dan kamir cabe giling H mengandung jumlah tertinggi dibandingkan dengan cabe giling yang lain (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena tempat berjualan pedagang H hanyalah meja dipan bukan di dalam kios sehingga peluang cabe giling terekspos udara yang mengandung spora kapang sangat tinggi. Menurut penelitian Rahayu dan Kuswanti (2002), lingkungan kantin kampus dengan kondisi tempat berjualan semi terbuka memiliki densitas kapang dan kamir yang lebih tinggi dibandingkan dengan standar densitas kapang dan kamir pada udara di ruang tertutup. Jumlah kapang dan kamir cabe giling ini lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah kapang dan kamir cabe giling hasil penelitian Wati (1997) yaitu 7.9 x 10² cfu/g. Meski cabe giling juga terbukti mengandung natrium benzoat, bahkan beberapa diantaranya dengan kadar yang tinggi, penambahan garam NaCl dan natrium benzoat tidak efektif menghambat pertumbuhan kamir pada cabe giling ini. Kapang dan kamir dapat tumbuh pada cabe giling karena kapang dan kamir dapat tumbuh pada kisaran A_w dan pH

rendah yaitu 0.80 dan 0.88, pH 4.0-8.0, bahkan beberapa kamir dapat hidup pada pH 3.0 (Frazier dan Westhoff, 1981) sedangkan pH cabe giling ini berkisar 4.7-5.6.

Jumlah *S. aureus* cabe giling komersial di pasar tradisional di kota Bogor berkisar 5.2 x 10²-1.2 x 10⁴ cfu/g (Tabel 3). Jumlah *S. aureus* pada cabe giling ini lebih tinggi dari batas maksimum *S. aureus* untuk pangan tak dikemas menurut *New Hampshire Guideline*, yaitu 1.0 x 10² cfu/g (Frazier dan Westhoff, 1981). Meski *S. aureus* pada cabe giling tidak memenuhi standar untuk pangan tak dikemas, namun belum tentu menimbulkan keracunan. Enterotoksin *S. aureus* baru dapat menyebabkan penyakit bila terdapat 1.0 x 10⁶ cfu/g. Jumlah *S. aureus* cabe giling masih berada dibawah jumlah ini, sehingga kemungkinan untuk menimbulkan keracunan rendah. Adanya bakteri ini mengindikasikan kontaminasi dari pekerja. Selain itu kontaminasi juga dapat berasal dari debu, lantai, dan konsumen yang berlalu-lalang di dalam lingkungan pasar. *S. aureus* dapat hidup sebagai saprofit di dalam saluran-saluran pengeluaran lendir dari tubuh manusia dan hewan seperti hidung, mulut, dan tenggorokan dan dapat dikeluarkan pada waktu batuk atau bersin. Berdasarkan hasil analisis sidik pada taraf 5%, jumlah *S. aureus* cabe giling komersial berbeda nyata antar pedagang yang berbeda.

Hal ini dapat disebabkan kebiasaan higiene pedagang yang berbeda. Kebiasaan buruk pedagang yang melakukan kontak langsung antara jari tangan dan cabe giling saat mengolah cabe giling dapat menyebabkan kontaminasi *S. aureus* dari jari tangan yang sering memegang berbagai bagian tubuh yang lain. Meski pedagang mengaku telah melakukan sanitasi diantaranya seperti mencuci tangan sebelum berjualan, namun tindakan ini kurang tepat karena para pedagang tersebut tidak mencuci tangan dengan sabun. Kontaminasi juga dapat berasal dari kulit, dan rambut pekerja yang kotor.

Tabel 3. Mutu mikrobiologi cabe giling

Sampel	Total mikroba (log ₁₀ cfu/g)	Kapang dan kamir (log ₁₀ cfu/g)	<i>S.aureus</i> (log ₁₀ cfu/g)	Bakteri pembentuk spora (log ₁₀ cfu/g)	Koliform (MPN/g)
A	7.3 ± 0.2	5.5 ± 0.5	3.0 ± 0.1	4.4 ± 0.7	205 ± 120
B	5.4 ± 0.2	4.0 ± 0.1	2.9 ± 0.2	4.1 ± 0.4	1.5 ± 2
C	6.5 ± 0.3	5.5 ± 0.1	4.0 ± 0.2	4.1 ± 0.1	120 ± 0
D	6.0 ± 0.2	4.3 ± 0.2	2.8 ± 0.2	4.7 ± 0.5	135 ± 21
E	4.9 ± 0.1	4.7 ± 0.1	3.0 ± 0.1	3.8 ± 0.6	< 3 ± 0
F	5.3 ± 0.1	3.9 ± 0.3	3.7 ± 0.5	4.0 ± 0.6	185 ± 35
G	5.9 ± 0.4	4.1 ± 0.3	3.0 ± 0.2	4.0 ± 0.1	25 ± 20
H	6.5 ± 0.2	5.6 ± 0.1	4.0 ± 0.8	4.1 ± 0.1	24 ± 6
I	5.6 ± 0.4	4.1 ± 0.1	2.9 ± 0.1	3.7 ± 0.1	165 ± 64
J	5.3 ± 0.2	5.0 ± 0.3	2.3 ± 0.1	3.2 ± 0.3	210 ± 0
K	6.5 ± 0.3	4.0 ± 0.2	2.9 ± 0.1	4.4 ± 0.2	97.5 ± 32
L	5.1 ± 0.1	4.1 ± 0.1	2.7 ± 0.1	3.1 ± 0.1	185 ± 35
Rata-rata	5.8 ± 0.2	4.6 ± 0.2	3.1 ± 0.2	4.0 ± 0.3	113 ± 28

Penambahan garam NaCl pada cabe giling (4.7-6.9% b/b) tidak berpengaruh nyata dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus* karena bakteri ini tergolong bakteri yang tahan garam dan dapat tumbuh baik pada medium yang mengandung garam hingga 7.5% NaCl. Selain itu kisaran pH cabe giling pun cocok untuk pertumbuhan *S. aureus*. Menurut Fardiaz (1992), *S. aureus* dapat tumbuh pada pH 4.0-9.8 dan tumbuh optimum pada suhu 35-37 °C. Bakteri ini akan terhambat pertumbuhannya pada konsentrasi garam 10-12%.

Hasil uji koliform menunjukkan jumlah koliform cabe giling berkisar <3.0-210 MPN/g (Tabel 3). Hasil analisis kualitatif *E. coli* pada cabe giling menunjukkan sebagian besar cabe giling positif mengandung *E. coli*. Hasil analisis menunjukkan hanya cabe giling D, G, H, dan K negatif *E. coli*, sedangkan pada cabe giling B hasil negatif hanya pada ulangan I. Koliform merupakan petunjuk adanya polusi yang berasal dari kotoran manusia atau hewan dan menunjukkan kondisi sanitasi yang buruk. Berdasarkan batas maksimum koliform yang diperbolehkan untuk pangan tak dikemas menurut *New Hampshire Guideline* yang diacu dalam Frazier dan Westhoff (1981) yakni 100 MPN/g, maka hanya sampel B, E, G, H, dan K yang masih memenuhi standar karena jumlah koliformnya masing-masing adalah 3.0 MPN/g, <3.0 MPN/g, 25 MPN/g, dan 24 MPN/g, sedangkan sampel lainnya mengandung koliform >100 MPN/g. Jumlah koliform yang tinggi pada cabe giling kemungkinan besar disebabkan kontaminasi dari air untuk keperluan mencuci peralatan dan bahan baku yang tercemar koliform dan *E. coli*.

Berdasarkan hasil analisis, jumlah bakteri pembentuk spora pada cabe giling berkisar 1.2×10^3 - 5.6×10^4 cfu/g (Tabel 3). Setelah pembersihan dan pengolahan pangan, jumlah mikroba dalam rempah-rempah menurun dan yang tersisa terdiri dari bakteri pembentuk spora dan kapang. Berdasarkan analisis ragam sidik pada taraf 5%, jumlah bakteri pembentuk spora berbeda nyata antar pedagang satu dan yang lainnya. Bakteri pembentuk spora patogen yang sering mengkontaminsi bumbu adalah *Bacillus cereus*. *Bacillus cereus* bersifat aerobik, dapat membentuk spora dan memproduksi eksotoksin yang dilepaskan ke pangan. Sumber kontaminasi bakteri ini berasal dari tanah, debu, dan air. Gejala keracunan ditandai muntah-muntah, sakit perut, dan diare. Keracunan akibat *Bacillus cereus* dapat terjadi jika kandungan bakteri mencapai 10^4 cfu/g (Fardiaz, 1992).

Kandungan nutrisi yang terkandung dalam cabe dapat menjadi sumber nutrisi bagi pertumbuhan mikroba. Senyawa antimikroba yang terkandung dalam cabe (*capsaicin*) diduga mengalami penguapan saat penggilingan sehingga tidak dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada cabe. Menurut Purseglove et al., (1981), *capsaicin* dapat menguap pada suhu >65 °C dan menurut Rukmana dan Yunarsi (2005), selama penggilingan cabe merah terjadi kenaikan suhu hingga mencapai 80-90 °C.

Penambahan benzoat dan garam NaCl pada cabe giling tidak efektif dalam mengurangi jumlah mikroba yang terkandung dalam cabe giling. Hal ini dapat terlihat pada sampel A yang mengandung natrium benzoat lebih tinggi (1231 ppm) dibandingkan dengan natrium benzoat sampel L (398 ppm), tetapi total mikroba A (1.9×10^7 cfu/g) lebih besar dibanding total mikroba L (1.3×10^5 cfu/g). Menurut Davidson et al., (1993), benzoat efektif pada pH 2.5-4.0, sedangkan pH cabe giling berkisar 4.6-5.5 sehingga peran benzoat sebagai antimikroba tidak optimal. Penambahan Na-benzoat 0.1% dan Na-metabisulfit 0.05% pada cabe giling hasil penelitian Wati (1997) pun tidak cukup efektif mengurangi jumlah total mikroba pada cabe giling (masih mengandung jumlah total mikroba 3.9×10^5 cfu/g). Jumlah mikroba awal yang tinggi pada cabe dapat direduksi dengan cara pemanasan. Menurut Bracket (1987), jumlah bakteri pada rempah-rempah menurun selama penggilingan jika terjadi kenaikan suhu hingga 80-95°C dan selama penggilingan cabe terjadi penurunan jumlah bakteri dari 5.1×10^{10} cfu/g menjadi 1.0×10^5 cfu/g. Pemanasan dengan *microwave* selama dua menit menghasilkan cabe giling dengan total mikroba 4.0×10^5 cfu/g sedangkan untuk cabe giling halus hasil pemanasan autoklaf mengandung total mikroba $<1.0 \times 10^4$ cfu/g (Lubis, 2000).

Kadar garam cabe giling yang berkisar 4.7-6.9% (b/b) dapat melindungi resistensi spora terhadap pemanasan. Kandungan garam 4% dapat melindungi spora yang resisten terhadap pemanasan dan resistensi spora terhadap pemanasan akan menurun jika berada pada kondisi kadar garam >8%. Mikroba pembentuk spora penting diperhatikan karena resisten terhadap panas dan beberapa *strain* diantaranya bersifat patogen. Spora-spora yang tahan panas mampu bertahan hidup pada suhu pemasakan dan akan bergerminasi saat kondisi dibiarkan hangat atau didinginkan perlahan.

Studi penyimpanan

Kondisi cabe giling pada awal penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4. Cabe giling umumnya berwarna merah oranye dan beraroma khas cabe. Namun sampel G memiliki aroma tomat, sedangkan sampel K memiliki aroma bawang. Hal ini dapat disebabkan karena pedagang menggunakan alat penggilingan selain untuk menggiling cabe juga digunakan untuk menggiling jenis bumbu lain yang mereka jual. Alat giling yang tidak dicuci bersih dapat menimbulkan aroma cabe giling yang bercampur dengan aroma bahan yang digiling sebelumnya. Penampakan warna sampel G yang sedikit berbeda dengan warna cabe giling yang lain yang dapat disebabkan perbedaan varietas cabe yang digunakan atau kemungkinan lainnya adalah pedagang mencampur tomat merah kedalam cabe giling yang dijual agar mendapat keuntungan lebih besar karena penambahan tomat atau bahan pengisi lainnya dapat menambah bobot cabe giling. Hal ini

diperkuat dengan terciumnya aroma tomat dan kekentalan cabe giling yang lebih tinggi dibandingkan cabe giling yang lain.

Berdasarkan pengamatan selama penyimpanan, cabe giling mengalami kerusakan saat jumlah total mikroba mencapai 10^7 cfu/g. Kerusakan terjadi karena adanya aktivitas mikroba pembusuk yang menghasilkan gelembung gas, aroma apek dan asam, lendir, serta timbul kapang dipermukaan cabe giling. Hasil pengamatan kerusakan secara visual dapat dilihat pada Tabel 5. Perubahan warna merah orange menjadi merah pada cabe giling dapat terjadi karena reaksi pencoklatan enzimatis dan aktivitas mikroba selama penyimpanan. Perubahan warna dapat pula disebabkan karena terbentuknya asam-asam organik hasil metabolisme mikroba yang menyebabkan warna menjadi gelap karena asam yang terdisosiasi dalam bahan pangan akan mempengaruhi kestabilan warna (Syarif dan Halid, 1993). Bakteri pembusuk yang biasa terdapat pada cabe adalah *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas sp* dan *Leuconostoc*. Gelembung gas yang terbentuk dapat berasal dari CO₂ dan H₂ hasil respirasi bakteri tersebut. Lendir yang terdapat pada sampel G dan K dapat berasal dari aktivitas *Pseudomonas sp* dan *Leuconostoc*.

Menurut Frazier dan Westhoff (1981), lendir merupakan pembentukan kapsul oleh mikroba dalam bahan pangan yang dapat disebabkan oleh hidrolisis pati dan protein. *Leuconostoc* tergolong bakteri Gram positif yang dapat memfermentasi gula dan memproduksi asam berlebihan sehingga dapat menurunkan pH medium hingga dibawah 5.0, memproduksi lendir, dan CO₂. *Leuconostoc* merupakan jenis bakteri yang bersifat

heterofermentatif, dan halotoleran. *Pseudomonas* dapat menggunakan senyawa-senyawa nitrogen sederhana, memproduksi senyawa-senyawa yang dapat menimbulkan bau busuk, memproduksi lendir, pertumbuhan cepat pada kondisi aerob. Lendir dapat pula disebabkan adanya kontaminasi koliform nonfekal yang berasal dari air yang digunakan pedagang. Menurut Fardiaz (1992), *Enterobacter aerogenes* meski tidak bersifat patogen namun sering menimbulkan lendir pada pangan. Kapang yang tumbuh pada permukaan cabe giling diperkirakan jenis *Aspergillus candidus*. Menurut Syarif dan Halid (1993), *Aspergillus candidus* sering ditemukan pada pangan yang rusak dengan ciri warna putih yang timbul di permukaan bahan pangan. Sedangkan lapisan hitam pada cabe giling G diperkirakan akibat pertumbuhan kapang jenis *Aspergillus niger* yang memiliki spora berwarna hitam dan sering ditemukan pada pangan yang rusak.

Jumlah total mikroba pada cabe giling selama penyimpanan menunjukkan peningkatan (Gambar 1). Berdasarkan hasil analisis ragam pada taraf 5%, penambahan Na-benzoat tidak berpengaruh nyata dalam mengurangi jumlah total mikroba pada cabe giling. Hal ini dapat disebabkan karena proses pembuatan cabe giling dilakukan tanpa pemanasan dan tidak ada pengaturan pH. Pada cabe giling tanpa penambahan Na-benzoat kerusakan terjadi pada hari ke-2, sedangkan pada cabe giling dengan penambahan Na-benzoat 500 ppm mampu bertahan hingga hari ke-5, dan cabe giling dengan penambahan Na-benzoat 1000 ppm dapat bertahan hingga hari ke-12.

Tabel 4. Pengamatan visual cabe giling

Penambahan Na-benzoat (ppm)/ Jenis sampel	Pengamatan Visual	
	Warna	Warna
0	Merah orange	Khas cabe
500	Merah orange	Khas cabe
1000	Merah orange	Khas cabe
Sampel G	Merah tua	Tomat
Sampel K	Merah orange	Bawang

Tabel 5. Pengamatan visual kerusakan cabe giling selama penyimpanan

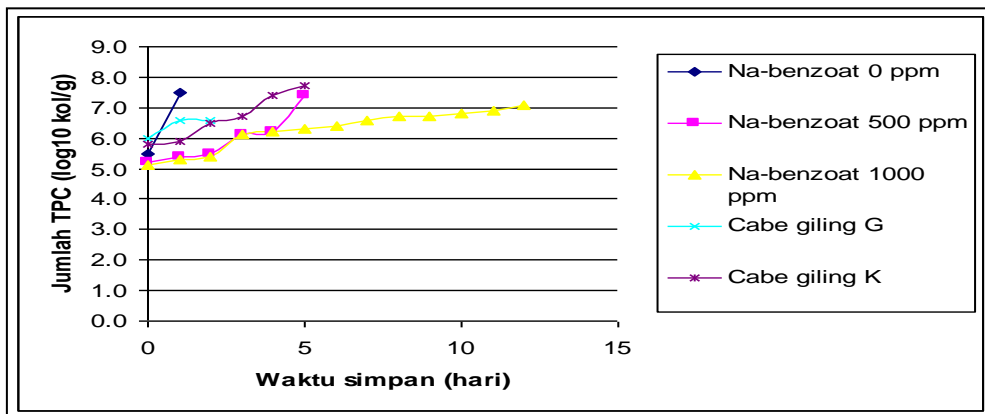
Penambahan Na-benzoat (ppm)/ Jenis sampel	Hari ke-	Warna dan penampakan	Perubahan yang terjadi		
			Pertumbuhan Kapang	Gas	Aroma
0	2	Merah oranye	++++ (putih di permukaan)	+++	Apek, Asam
500	6	Merah tua	++ (putih di permukaan)	++	Apek, Asam
1000	13	Merah tua	+ (putih di permukaan)	+++	Apek, Asam
Sampel G	3	Merah tua dan berlendir	++ (hitam di permukaan)	-	Busuk
Sampel K	6	Merah tua dan berlendir	+ (putih dipermukaan)	++	Apek, Asam

Daya tahan cabe giling komersial yang diwakili sampel G mengalami kerusakan pada hari ke-3, sedangkan sampel K mengalami kerusakan pada hari ke-6, hal ini diakui pula oleh para pedagang bahwa cabe giling mereka memiliki daya tahan 2-8 hari. Meski mengandung Na-benzoat lebih besar dari 500 ppm, cabe giling G dan K ternyata tidak dapat bertahan melebihi cabe giling dengan penambahan Na-benzoat 500 ppm. Kerusakan yang lebih cepat terjadi pada cabe giling komersial dapat disebabkan penggunaan bahan baku cabe yang kurang baik serta penanganan pengolahan yang kurang bersih.

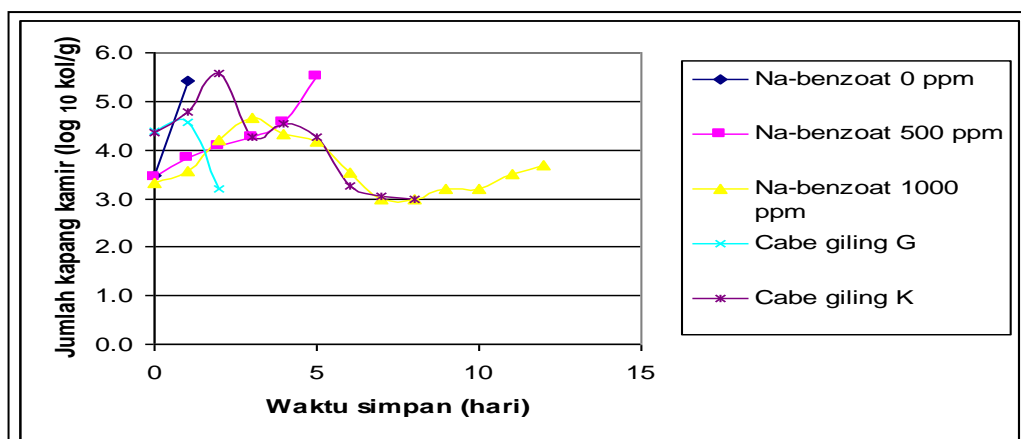
Jumlah kapang kamir cabe giling selama penyimpanan menunjukkan peningkatan jumlah kapang kamir diawal penyimpanan dan berangsur-angsur menurun seiring bertambahnya waktu penyimpanan (Gambar 2). Jumlah kapang kamir pada cabe giling dengan penambahan Na-benzoat 1000 ppm mengalami fluktuatif. Pada hari ke-2 mengalami kenaikan hingga hari ke-6 kemudian berangsur turun. Pengaruh penambahan Na-benzoat pada cabe giling terlihat

mampu menghambat pertumbuhan kapang kamir dibandingkan dengan cabe giling tanpa penambahan Na-benzoat. Na-benzoat lebih efektif digunakan untuk menghambat kapang dan kamir dibandingkan dengan bakteri. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis ragam pada taraf 5% bahwa penambahan Na-benzoat berpengaruh nyata dalam mengurangi kapang dan kamir cabe giling selama penyimpanan.

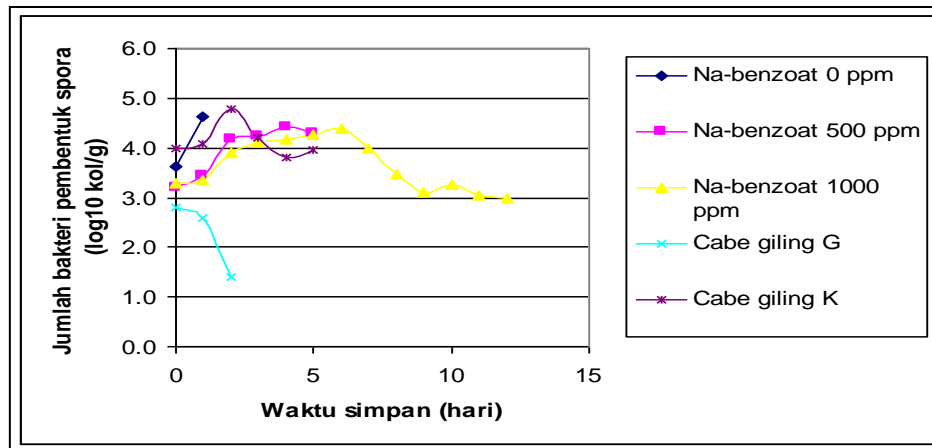
Pertumbuhan bakteri pembentuk spora pada sampel K, cabe giling tanpa penambahan Na-benzoat, maupun dengan penambahan Na-benzoat 500 ppm, umumnya mengalami kenaikan selama penyimpanan. Sedangkan cabe giling dengan penambahan Na-benzoat 1000 ppm jumlah bakteri pembentuk sporanya mulai mengalami penurunan setelah hari ke-6 (Gambar 3). Penurunan jumlah bakteri pembentuk spora dapat terjadi karena nilai pH yang semakin menurun. Bakteri pembentuk spora akan terhambat pertumbuhannya pada pH <4.5.



Gambar 1. Jumlah total mikroba selama penyimpanan



Gambar 2. Jumlah kapang kamir cabe giling selama penyimpanan



Gambar 3. Jumlah bakteri pembentuk spora selama penyimpanan

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kondisi kimiawi maupun mikrobiologi, keamanan pangan cabe giling di kota Bogor masih perlu ditingkatkan. Hasil analisis menunjukkan masih terdapat 33.3% cabe giling yang mengandung Na-benzoat melebihi batas maksimum yang diizinkan, serta 36% mengandung Rhodamin B, dan hampir sebagian besar cabe giling mengandung jumlah mikroba yang tinggi serta tercemar *E. coli*. Masalah kandungan mikroba yang tinggi, penggunaan Na-benzoat yang melebihi batas, dan pemakaian Rhodamin B sebagai pewarna pada cabe giling dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi konsumennya. Pengolahan cabe giling yang dilakukan tanpa pemanasan, tanpa pengaturan pH dan penambahan garam sudah rusak dan berbau asam pada jam ke-24, sedangkan garam 6% hanya memperpanjang masa simpan sampai dengan 2 hari. Penambahan Na-benzoat dalam batas aman (500 dan 1000 ppm) mampu memperpanjang umur simpan cabe giling hingga 5 dan 12 hari pada kondisi penyimpanan wadah tertutup di suhu ruang.

Untuk meningkatkan keamanan pangan cabe giling, disarankan kepada instansi terkait untuk dapat memanfaatkan hasil penelitian ini dan melakukan pembinaan khususnya terhadap pedagang cabe giling dan penyebaran informasi keamanan pangan kepada konsumen pada umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

Brackett, R. E., 1987. Vegetables and Related Products. Di dalam: Beuchat, L. R. (Ed.), Food and Beverage Mycology (2nd Edition). Van Nostrand Reinhold, New York, pp. 142-149.

Badan Pusat Statistik. 2006. Kota Bogor dalam Angka. Katalog BPS, Bogor.

Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI No. 01-2976-1992. Mutu dan Cara Uji Saus Cabe. Jakarta.

Davidson, P. M., A.L. Branen, S. Salminen. 1993. Antimicrobials in Food 2nd ed. Marcel Dekker Inc. New York.

Djarisnawati, Sugiharti, dan R. Nainggolan. 2004. Pengetahuan dan Perilaku Pedagang Cabe Merah Giling dalam Penggunaan Rhodamin B di Pasar Tradisional di DKI Jakarta. Jurnal Ekologi Kesehatan Vol. 3(1): 7-12.

Departemen Kesehatan RI. 1988. Permenkes No. 722/Menkes/Per/IX/1988 tentang Bahan Tambah Pangan. Jakarta.

Permenkes No. 416/PerMenKes/IX/1990 tentang Persyaratan Air Bersih. Jakarta.

Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Feng. 1997. A Summary of Background Information and Foodborne Illness Associated with The Consumption of Spourts. US FDA,CSAN. www.cfsanfd.gov/nwow/sprouts. [12 Mei 2007].

Frazier, W. C. dan D. C. Westhoff. 1981. Food Microbiology. McGraw-Hill Publishing Co. Ltd. New Delhi.

Hasanah, R. I. 2005. Studi Pengetahuan dan Penggunaan Pewarna Makanan pada Makanan Jajanan di Sekolah Dasar Wilayah Bogor Tengah. Skripsi pada Jurusan GMSK Faperta-IPB. Bogor.

Lubis, Y. 2000. Studi Proses Pembuatan Cabe Merah Giling. Skripsi pada Jurusan TIN Fateta-IPB. Bogor.

Lund, B. 2000. The Microbiological Safety and Quality of Food Vol. I. Aspen Publisher, Inc. Gathersburg, Maryland.

Octavia, M. 2004. Kondisi Sanitasi dan Faktor-Faktor yang Mendukung Keamanan Pangan pada Katering (Studi Kasus Tiga Katering di Bogor). Skripsi pada Jurusan TPG Fateta-IPB. Bogor.

Purseglove, J. W., E. G. Brown, C. L. Green, dan S. R. J. Robbins. 1981. Spices and Condiments. National Book Trust. New Delhi.

Rahayu, W.P. dan Y. Kuswanti. 2002. Sanitary Condition of Campus Cafeteria. Paper presented in FIFSTA Conference. Bangkok.

Rukmana, R dan Y. Yuniarsih. 2005. Penanganan Pascapanen Cabe Merah. Kanisius. Yogyakarta.

Setiadi. 1987. Bertanam Cabe. Penebar Swadaya. Jakarta.

Siswati, P. dan J. S. Slamet. 2000. Uji Toksisitas Zat Warna Rhodamin B terhadap Jaringan Hati Mencit (*Mus Musculus*). Jurnal Toksikologi Indonesia Vol.3(1): 18-27.

Syarief, R. dan H. Halid. 1993. Penyimpanan Pangan. PAU-IPB. Bogor.

Tressler, D. K. dan M. A. Joslyn. 1961. Fruit and Vegetable Juice Processing Technology AVI Publ. Co. Inc. Westport, Connecticut.

Wati, E. L. 1997. Kajian Aspek Teknologi Produk-Produk Olahan Cabe Merah (*Capsicum annum var. longum*). Skripsi pada Jurusan TPG Fateta-IPB. Bogor.