

Kandungan Mikrob Daging Kelelawar yang Diolah sebagai Bahan Pangan Tradisional

MICROBIAL CONTENT IN THE PROCESSED MEAT BATS AS TRADITIONAL FOOD

Tiltje Andretha Ransaleleh¹, Rarah Ratih Adjie Maheswari²,
Purwantiningsih Sugita³, Wasmen Manalu⁴

¹Jurusan Ilmu Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Sam Ratulangi,
Jl. Kampus Unsrat, Bahu, Manado, 95115.

Telp. 085211587521, e-mail : ransaleleh@gmail.com

²Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Fapet

³Laboratorium Kimia Organik, Departemen Kimia,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

⁴Laboratorium Fisiologi, Departemen Anatomi, Fisiologi, dan Farmakologi,
Fakultas Kedokteran Hewan

Institut Pertanian Bogor. Jl. Agatis Dramaga Bogor 16680

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kandungan mikrobdaging kelelawar yang dimasak secara tradisional berupa kari dan rica-rica, yang disimpan dalam lemari es selama 14 hari. Penelitian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama menggunakan daging dari tiga jenis kelelawar yaitu kalong sulawesi (*Acerodon celebensis*), kalong hitam (*Pteropus alecto*), dan nyap biasa (*Rousettus aplexicaudatus*) yang dimasak rica-rica dan kari, setelah 14 hari disimpan dalam lemari es. Tahap kedua menggunakan satu jenis daging kelelawar yaitu *Pteropus alecto* yang dimasak rica-rica dan kari beberapa jam setelah disembelih. Hasil analisis dari daging olahan penelitian tahap pertama menunjukkan bahwa total mikrob, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *coliform*, dan *Salmonella* sp dari daging tiga jenis kelelawar yang dimasak rica-rica dan kari berada di atas batas maksimum cemaran mikrob yang ditetapkan Badan Standardisasi Nasional (BSN, 2009) untuk pangan asal hewan. Hasil analisis pada tahap kedua menunjukkan bahwa daging kelelawar yang dimasak rica-rica dan disimpan selama 14 hari dalam lemari es mengandung total mikrob $3,1 \times 10^4$ - $6,0 \times 10^4$ Cfu/mL, *Staphylococcus aureus* $7,7 \times 10^1$ - $7,6 \times 10^3$ Cfu/mL, sedangkan *Escherichiacoli* dan *Salmonella* sp adalah negatif. Daging kelelawar yang dimasak kari mengandung total mikrob $6,8 \times 10^5$ - $9,7 \times 10^5$ Cfu/mL, *Staphylococcus aureus* $4,3 \times 10^1$ - 1×10^4 Cfu/mL, *Escherichia coli* < 3 / mL, dan *Salmonella* sp adalah negatif. Berdasarkan hasil analisis, disimpulkan bahwa daging kelelawar rica-rica dan kelelawar kari yang dimasak beberapa jam setelah pemotongan dan disimpan hingga hari ke-14 masih layak dikonsumsi. Sementara rica-rica dan kari yang berasal dari daging 3 jenis kelelawar yang sudah dibekukan 14 hari sebelum dimasak mengandung mikrob yang melebihi batas maksimum, sehingga proses pengolahan ini sesuai BSN (2009) tidak direkomendasikan.

Kata kunci : daging kelelawar, kari, rica-rica, mikrob

ABSTRACT

This study was designed to assess the microbial characteristics of bats meat which were cooked as *kari* and *rica-rica*, and were stored up to 14 days. The study was divided into two stages, the first stage used three types of bat meat that were cooked as *rica-rica* and *kari* 14 days after being stored in the refrigerator. The second stage used meat of a species of bat that was cooked as *rica-rica* and *kari* a few hours after slaughtering. The result of the meat analysis at the 1st showd that the total count of microbials i.e ; *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *coliform*, and *Salmonella* sp from three species of bats that were cooked *rica-rica* and *kari* were above the maximum limit of microbial contaminant according to BSN (2009). The analysed made on the *rica-rica* showed that bat meat *rica-rica* stored up to 14 days contained total microbial count of $3,1 \times 10^4$ - $6,0 \times 10^4$ Cfu/mL, *Staphylococcus aureus* $7,7 \times 10^1$ - $7,6 \times 10^3$ Cfu / mL, *Escherichia coli* and *Salmonella* sp was negative. The total microbial count of bat meat *kari* was $6,8 \times 10^5$ - $9,7 \times 10^5$ Cfu/mL, *Staphylococcus aureus* was $4,3 \times 10^1$ - 1×10^4 Cfu /mL. *Escherichia coli* < 3 / mL, and *Salmonella* sp was negative. Based on the result obtained, it was concluded that the bat meat *rica-rica* and *kari* which were cooked in a few hours after cutting and stored until 14 days were suitable for human consumption.

Keywords: bat meat, *kari*, *rica-rica*, microbial count

PENDAHULUAN

Daging sebagai bahan pangan rentan terhadap mikroorganisme karena kandungan gizinya tinggi, dan merupakan media yang baik bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme sehingga mudah rusak (Rao *et al.*, 2009; Ukut *et al.*, 2010). Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa kelelawar yang disebut *paniki* adalah salah satu satwa yang diolah sebagai bahan pangan sumber daging oleh masyarakat di Sulawesi Utara, bahkan dikirim ke luar daerah sesuai permintaan untuk acara-acara tertentu. Kelelawar yang dikonsumsi adalah kelelawar pemakan buah, yaitu jenis *Pteropus alecto*, *Acerodon celebensis*, *Rousettus amplexicaudatus*, dan *Toopterus* sp. Secara umum, daging kelelawar yang dijual di pasar-pasar tradisional dan swalayan di Minahasa dan Manado adalah jenis *P. alecto* yang berasal dari daerah Gorontalo, Sulawesi Tengah, dan Sulawesi Selatan. Jenis ini mempunyai bobot badan sekitar 250-1000g, dan sebagian besar dipasarkan dalam keadaan sudah dibakar atau dalam keadaan beku. Berdasarkan daftar *Internasional Union for Conservation of Nature and Natural Resources*, jenis-jenis ini masuk kategori *least concern*, artinya jenis-jenis kelelawar tersebut di atas masih dalam status aman dan belum terancam punah.

Transportasi daging kelelawar beku dari tempat penangkapan ke tempat penjualan membuat jalur pemasaran cukup panjang sehingga mengalami penyimpanan cukup lama, dan mempunyai risiko terhadap keamanan daging, karena kemungkinan untuk tercemar mikroorganisme cukup tinggi. Tercemarnya daging oleh mikroorganisme memungkinkan daging tidak aman untuk dikonsumsi karena menyebabkan penyakit saluran pencernaan, seperti muntah-muntah, diare, nyeri perut, dan sakit kepala (Clarence *et al.*, 2009; Ukut *et al.*, 2010). Walaupun sampai saat ini tidak ada kasus penyakit yang dilaporkan akibat mengkonsumsi daging kelelawar olahan, hal tersebut perlu diamati, mengingat daging kelelawar olahan merupakan pangan khas di Minahasa dan Manado. Beberapa parameter uji cemaran mikrob dalam daging segar dan olahan meliputi *total plate count* (TPC), *Eschericia coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp (BSN, 2008). Cara pengolahan daging kelelawar yang khas dengan penggunaan rempah-rempah menjadikan daging kelelawar

aman dikonsumsi, karena rempah-rempah dapat berkhasiat sebagai antibakteri (Shelef, 1983; Zaika, 1988; Jenie *et al.*, 1992; Fardiaz *et al.*, 1998; Rahayu, 2000). Namun adanya permintaan daging kelelawar olahan dari luar daerah menyebabkan timbul upaya untuk meningkatkan daya simpan daging olahan melalui proses pendinginan dan penyimpanan. Pendinginan dan penyimpanan yang tidak benar dapat menyebabkan bahaya secara mikrobiologi (Khalafalla *et al.*, 1993; Botha *et al.*, 2006; Cetin *et al.*, 2010). Adanya bahaya tersebut perlu dikaji lebih lanjut secara ilmiah.

Berdasarkan cara pengolahan, dikenal dua jenis pangan yang berasal dari daging kelelawar, yaitu kelelawar rica-rica dan kelelawar kari. Kelelawar rica-rica terbuat dari daging kelelawar yang dimasak bersama bumbu-bumbu masak seperti cabe rawit, daun bawang, sereh, jahe merah, kunyit dan daun jeruk. Kelelawar kari hampir sama dengan kelelawar rica-rica, perbedaannya adalah dimasak dengan santan kelapa. Berdasarkan pemikiran tersebut maka dilakukan penelitian yang mengkaji kandungan mikrob dalam daging kelelawar yang dimasak rica-rica dan kari yang disimpan selama 14 hari pada suhu di bawah -5°C. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dalam pengembangan produk hewani berbasis pangan lokal.

METODE PENELITIAN

Uji mikrobiologi dilakukan pada bulan Januari hingga Maret 2012 di Laboratorium Ilmu Produksi Ternak Bagian Mikrobiologi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Pengujian tahap pertama untuk melihat *total plate count*, *E. coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, dan *Salmonella* sp pada tiga jenis daging kelelawar yaitu *P.alecto*, *A. celebensis*, dan *R.amplexicaudatus* yang dimasak rica-rica, kari, dan tanpa pemasakan.

Prosedur penyiapan contoh untuk pengujian mikrob adalah sebagai berikut, ketiga jenis kelelawar dari Manado yang sudah dipelihara dalam kandang selama satu minggu masing-masing sebanyak lima ekor dibius dengan kapas berkloroform dan dikorbankan nyawanya dengan disembelih pada bagian kepala, lalu kedua sayapnya dikeluarkan dan rambutnya dibakar menggunakan kompor gas. Kelelawar tersebut dikemas menggunakan *steroform* dan dibawa ke Laboratorium Bagian Mikrobiologi

Fapet IPB, lalu disimpan selama 14 hari dalam lemari es pada suhu di bawah -5°C . Sebelum diolah, daging pada bagian dada dari masing-masing kelelawar dikeluarkan dan dipisahkan menjadi tiga bagian masing-masing sebanyak 250 g, dan dipotong-potong berbentuk dadu. Satu bagian tidak dimasak, satu bagian dimasak kari, dan satu bagian lainnya dimasak rica-rica.

Kelelawar yang dimasak rica-rica dibuat dengan formulasi bumbu yang terdiri atas 50 g cabe rawit, bawang merah 25 g, daun bawang 25 g, jahe merah 10 g, bawang putih 5 g, serai 5 g, dan daun jeruk 3 g. Cara pengolahannya adalah semua bumbu ditumis sampai matang kemudian daging kelelawar yang sudah dipotong dadu dimasukkan dalam tumisan dan ditutup sampai matang. Pemasakan dilakukan selama 30 menit menggunakan kompor. Bumbu yang digunakan untuk masak kari sama dengan bumbu rica-rica hanya ditambahkan kunyit 10 g dan santan kelapa kental sebanyak 100 g. Cara pengolahan kelelawar masak kari adalah semua bumbu ditumis sampai matang kemudian daging kelelawar yang sudah dipotong dadu dimasukkan dalam tumisan bersama dengan santan kelapa dan dibiarkan sampai kering. Pemasakan dilakukan selama kurang lebih 40 menit menggunakan kompor. Daging yang tidak dimasak dan yang diolah kemudian diuji kandungan mikrobnnya.

Pengujian tahap kedua dilakukan pada daging kelelawar jenis *Pteropus alecto* yang tidak disimpan beku. Prosedur penyiapan contoh untuk pengujiannya adalah sebagai berikut, kelelawar yang masih hidup sebanyak lima ekor dari kandang yang berasal dari Manado, dikorbankan nyawanya dengan disembelih pada pukul 4.00 pagi, lalu dikuliti, dan seluruh isi saluran pencernaan dan pernapasan dikeluarkan, lalu dikemas dalam kemasan *steroform* yang berisi *icepack* untuk diuji di Laboratorium Bagian Mikrobiologi, Fapet IPB. Setibanya di laboratorium, daging pada seluruh bagian karkas dikeluarkan dan dipisah menjadi tiga bagian masing-masing sebanyak 300 g, satu bagian dimasak kari, satu bagian dimasak rica, dan satu bagian tidak dimasak, lalu masing-masing bagian dibagi lagi menjadi dua bagian, dan satu bagian langsung diuji kandungan mikrobnnya, sedangkan satu bagian disimpan dalam lemari es pada suhu di bawah -5°C selama 14 hari kemudian diuji kandungan mikrobnnya.

Metode pengujian dengan hitungan cawan menggunakan larutan pengencer *Buffered Pepto Water* (BPW) dan medium *Plate Count Agar*

(PCA) untuk menghitung total mikrob, *Baird Parker Agar* (BPA) untuk total *S.aureus*, *Xylose Lysine Desoxycholate Agar* (XLDA) untuk *Salmonella* sp, *Violet Red Bile Agar* (VRBA) untuk total *Coliform*, dan *Eosyn Methylen Blue Agar* (EMBA) untuk *E.coli*. Cara pengujian yang digunakan untuk masing-masing mikrob disajikan sebagai berikut.

Analisis Kuantitatif Total Mikrob (Metode Hitungan Cawan, BSN 2008)

Sampel daging dihancurkan dengan *chopper*, lalu ditimbang sebanyak 5 g dan ditambahkan kedalam erlenmeyer yang berisi 45 mL larutan BPW steril, dihomogenkan menggunakan vortex, dan larutan tersebut merupakan pengenceran pertama (10^{-1}). Untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} dibuat dengan mengambil 1 mL dari larutan pengenceran 10^{-1} dan ditambahkan kedalam larutan BPW 9 mL, selanjutnya dibuat pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} . Sebanyak 1 mL suspensi dari setiap pengenceran 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} dimasukkan kedalam cawan petri, lalu ditambahkan 15-20 mL PCA yang sudah didinginkan hingga temperatur 45°C pada masing-masing cawan yang berisi suspensi. Supaya larutan contoh dan media PCA tercampur merata, dilakukan pemutaran cawan kedepan dan kebelakang membentuk angka delapan dan didiamkan sampai padat, kemudian diinkubasikan pada temperatur 34° - 36°C selama 24-48 jam dengan meletakkan cawan pada posisi terbalik. Perhitungan jumlah koloni adalah Jumlah koloni $\times 1/\text{faktor pengenceran}$

Analisis kuantitatif *E.coli* (Metode Hitungan Cawan, BSN 2008)

Sampel daging sebanyak 5 g dimasukkan kedalam labu erlenmeyer berisikan 45 mL larutan BPW steril, dihomogenkan, dan didapatkan pengenceran 10^{-1} , selanjutnya dibuat sampai pengenceran 10^{-4} , masing-masing hasil pengenceran diambil dengan pipet sebanyak 1 mL sampel dan dituangkan kedalam cawan petri steril, kemudian dituangi media EMBA sebanyak 15 mL. Segera setelah penuangan medium agar, cawan digerakkan dengan gerakan melingkar atau gerakan seperti angka delapan. Setelah agar mengeras, cawan diinkubasi pada suhu 37°C dengan posisi terbalik selama 24-48 jam. Koloni *E.coli* berwarna kehijauan jika diletakkan di bawah sinar matahari atau lampu

Analisis Kuantitatif *S.aureus* (Metode Hitungan Cawan Sebar, BSN 2008)

Sampel daging sebanyak 5 g diencerkan dari pengenceran (10^{-1}) sampai pengenceran (10^{-4}). Suspensi dari tiap pengenceran sebanyak 0,1 mL disebarakan diseluruh permukaan medium BPA yang diberi *Egg Yolk tellurit emulsion* (5 mL dalam 95 mL media BPA) dan diratakan dengan *hockey stick* steril. Lalu diinkubasikan pada suhu 35°C , selama 45-48 jam dengan posisi cawan terbalik. Koloni *S.aureus* pada medium ini berwarna hitam mengkilat dan dikelilingi oleh area bening

Analisis Pendugaan *Salmonella* sp (Metode Hitungan Cawan, BSN 2008)

Sampel daging sebanyak 5 g diencerkan dari pengenceran (10^{-1}) sampai pengenceran (10^{-4}). Sebanyak 1 mL suspensi dari masing-masing pengenceran dimasukkan kedalam cawan petri steril, lalu dituangkan 15-20 mL media XLDA. Larutan suspensi dan media agar dihomogenkan dengan menggerakkan cawan ke depan dan ke belakang membentuk angka delapan, lalu didiamkan sampai padat dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24-28 jam dengan posisi cawan terbalik. *Salmonella* sp pada medium ini berwarna merah mudah dengan bintik hitam di tengah.

Analisis Kualitatif Koliform (Metode Hitungan Cawan, BSN 2008)

Sampel daging sebanyak 5 g diencerkan dari pengenceran (10^{-1}) sampai pengenceran (10^{-4}). Sebanyak 1 mL suspensi dari masing-masing pengenceran dimasukkan kedalam cawan petri steril, lalu dituangkan 15-20 mL media VRBA. Larutan suspensi dan media agar dihomogenkan dengan menggerakkan cawan ke depan dan ke belakang membentuk angka delapan, lalu didiamkan sampai padat dan diinkubasikan pada suhu 37°C selama 24-28 jam dengan posisi cawan terbalik. Koloni berwarna ungu muda berbentuk kecil-kecil seperti wijen akan terlihat pada cawan.

Analisis Data

Metode deskriptif dengan tabel dan narasi akan digunakan untuk menjelaskan data karakteristik mikrob hasil penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Mikrob Daging *P.alecto*, *A.celebensis*, dan *R.amplexicaudatus* pada Tahap Pertama

Pengujian tahap pertama terhadap kandungan mikrob dari tiga jenis daging kelelawar yang biasa dikonsumsi masyarakat Sulawesi Utara, yaitu *P.alecto*, *A.celebensis*, dan *R.amplexicaudatus* yang disimpan beku selama 14 hari pada suhu 5°C sebelum dimasak kari dan rica-rica diperoleh hasil *total plate count*, *Coliform*, *E.coli*, *Salmonella* sp, dan *S.aureus* yang jumlah koloninya terlalu banyak untuk dihitung (TBUD) yang berarti berada di atas *standard plate count*. Hal tersebut melebihi batas maksimum cemaran total mikrob daging segar yaitu 1×10^6 CFU/mL, dan daging olahan yaitu 1×10^2 CFU/mL (BSN, 2009). Tingginya kandungan mikrob daging kelelawar segar dan olahan tersebut, diduga karena berasal dari tubuh kelelawar itu sendiri, yaitu melalui alat pencernaan dan alat pernapasan, karena pada waktu disimpan seluruh isi perut dan dada tidak dikeluarkan, juga kontaminasi dengan lingkungan selama proses pengolahan. Ibekwe *et al.*, (2008) melaporkan *Salmonella* merupakan bakteri patogen secara normal terdapat di dalam usus dan udara yang tercemar. *Coliform* dan *E.coli* merupakan mikrob normal dalam saluran pencernaan dan galur tertentu bersifat patogen, bakteri *S.aureus* terdapat di udara, air atau peralatan yang diperoleh dalam pengolahan bahan pangan, secara normal terdapat di hidung, tenggorokan, dan kulit (Turtura, 1991; Clarence *et al.*, 2009)

Kondisi ini menggambarkan keberadaan daging kelelawar yang disimpan terlalu lama di pasar, walaupun cara penanganan daging kelelawar di pasar disimpan beku tanpa dibakar terlebih dahulu, dan pada waktu dijual baru dibakar sehingga kemungkinan mikrob yang tumbuh akan mati oleh suhu pembakaran. Namun, kemungkinan untuk terkontaminasi mikrob pada waktu masih segar sangat tinggi karena transportasi yang cukup lama, dan disimpan beku bersama dengan alat pencernaan dan pernapasan yang merupakan sumber mikrob. Penjualan daging di pasar tradisional umumnya dalam keadaan terbuka dan daging disajikan di lingkungan yang kurang terjamin kebersihannya dan merupakan kondisi yang baik untuk pertumbuhan mikrob (Zottola dan Sasahara, 1994; Schlegelova *et al.*, 2010,

Adeyinka *et al.*, 2011). Ngitung (2008) melaporkan bahwa daging ayam *broiler* yang dijual di pasar swalayan yang disimpan pada suhu 5°C di kota Makasar memenuhi standar cemaran total mikrob yaitu $1,9 \times 10^5$ - $0,4 \times 10^6$ CFU/mL, namun kandungan *E. coli* adalah $3,0 \times 10^2$ - $1,0 \times 10^3$ CFU/mL, dan berada diatas batas cemaran mikrobia pada daging segar yaitu 1×10^2 CFU/mL. Palupi *et al.*, (2010) melaporkan bahwa tingginya *S. aureus* daging ayam beku yang dilalulintaskan melalui pelabuhan penyeberangan Merak, karena sanitasi yang buruk dari pekerja yang menangani proses pemotongan ayam hingga karkas di rumah potong, dan juga dari ayam itu sendiri. Sartika *et al.*, (2005) melaporkan bahwa semua daging sapi yang diambil dari pasar tradisional dan rumah potong hewan di Bogor telah terkontaminasi oleh *E.coli*. Nurwantoro *et al.*, (2012) melaporkan bahwa daging sapi yang diambil dari rumah potong hewan di Semarang dua jam setelah pemotongan mengandung *E.coli* $2,4 \times 10^5/100$ mL.

Kandungan Mikrob Daging *P. alecto* Segar, Masak Rica-Rica, dan Kari pada Penelitian Tahap ke Dua

Tingkat higienis bahan pangan dapat dilihat dari tingginya cemaran mikrob, terutama TPC. Data rata-rata total mikrob daging kelelawar segar dan kelelawar masak rica-rica dan kari yang disimpan hingga 14 hari disajikan pada Tabel 1. Secara umum, total mikrob daging segar, daging masak kari, dan rica-rica meningkat selama penyimpanan. Total mikrob daging kelelawar segar yang disimpan selama 14 hari berkisar dari $2,3 \times 10^7$ - $4,8 \times 10^7$ CFU/mL dan berada di atas batas maksimum cemaran mikrob berdasarkan BSN (2009) pada daging segar, yaitu 1×10^6 CFU/mL. Hal tersebut disebabkan daging kelelawar yang digunakan berasal dari Manado sehingga mengalami waktu cukup panjang dalam menganalisis, yaitu mulai dari pemotongan

sampai di Laboratorium Bagian Mikrobiologi Departemen Ilmu Produksi dan Tekonologi Fapet IPB sekitar delapan jam, dan waktu persiapan pengujian mulai dari pengenceran sampai pemupukan sekitar lima jam, sehingga daging telah mencapai *rigormortis* dan nilai pH daging menurun sampai pada titik isoelektrik. Akibatnya, kemampuan protein daging menahan air berkurang sehingga banyak cairan dalam daging yang keluar. Selain itu, selama proses pengenceran hingga pemupukan, daging berada pada suhu kamar. Kondisi seperti itu merupakan kondisi yang sangat baik untuk pertumbuhan mikrob, seperti jamur dan bakteri. Aberle *et al.*, (2001) mengemukakan bahwa secara normal dalam waktu 6-8 jam pH daging akan turun secara bertahap dari 7,0 sampai 5,7 dan mencapai titik isoelektrik sekitar 5,4-5,6 pada 24 jam setelah pemotongan. Brooks *et al.*, (1995) mengemukakan bahwa hampir semua bakteri tumbuh pada pH berkisar 4 hingga 8 dan jamur 2,0 hingga 8,0.

Total mikrob daging kelelawar yang dimasak rica-rica dan disimpan hingga 14 hari berkisar dari $3,1 \times 10^4$ - $6,0 \times 10^4$ CFU/mL, dan masih berada di bawah batas maksimum cemaran mikrob daging olahan yaitu 10^6 CFU/mL. Total mikrob daging kelelawar yang dimasak kari dan disimpan hingga 14 hari berkisar dari $6,8 \times 10^5$ - $9,7 \times 10^5$ CFU/mL, nilai ini berada di atas batas maksimum cemaran mikrob daging olahan berdasarkan BSN (2009). Namun, hasil ini masih berada di bawah batas cemaran mikrob bila dibandingkan dengan pernyataan yang dilaporkan Ockerman (1984), yaitu tingkat maksimum total mikrob yang dapat diterima pada daging adalah $3,39 \times 10^6$ Cfu/mL. Kisaran total mikrob daging kelelawar masak kari dan rica-rica berada di bawah kisaran total mikrob *kalio* (sejenis rendang dengan formulasi bumbu masak relatif sama dengan rendang, tetapi memiliki kadar air lebih tinggi dengan kuah lebih encer dibanding rendang), yang disimpan satu hari pada suhu

Tabel 1 Rataan total mikrob (CFU/mL) daging kelelawar segar, dimasak rica-rica, dan kari yang disimpan selama 14 hari

Produk Daging	Standard	Lama Penyimpanan	
	BSN 2009	0 hari	14 hari
Daging segar	1×10^6	$2,3 \times 10^7$	$4,8 \times 10^7$
Rica-rica	1×10^5	$3,1 \times 10^4$	$6,0 \times 10^4$
Kari	1×10^5	$6,8 \times 10^5$	$9,7 \times 10^5$

kamar yang dilaporkan Murhadi *et al.*, (1994) berkisar dari $8,6 \times 10^6$ CFU/mL.

Mengacu kepada Badan Standardisasi Nasional Indonesia (2009), daging kelelawar segar yang disimpan 14 hari sudah tidak layak dikonsumsi, namun setelah dilakukan perlakuan pemasakan dan pengolahan dengan pemberian bumbu kari dan rica-rica, maka kandungan total mikroba berkurang dan layak untuk dikonsumsi. Berkurangnya total mikroba dalam daging olahan karena beberapa mikroba tidak tahan terhadap suhu pemanasan saat pemasakan. Stillmunkess *et al.*, (1993) melaporkan bahwa perlakuan pemanasan 60° - 70° C dapat menginaktivkan sebagian besar mikroba pembusuk. Murhadi *et al.*, (1994) melaporkan pemanasan dapat menurunkan total mikroba pada masakan rendang sapi dan kalio.

Berkurangnya total mikroba pada daging yang dimasak kari dan rica-rica disebabkan juga oleh kombinasi bumbu-bumbu masak yang diberikan, seperti cabe rawit, jahe, kunyit, sereh, bawang merah, bawang putih, dan daun jeruk yang mengandung senyawa-senyawa antimikroba, seperti senyawa fenol, kurkumin, allisin, dan minyak astiri yang bersifat bakterisidal dan bakteristatik yang dapat menghambat dan membunuh pertumbuhan mikroba. Komariah *et al.*, (2004) melaporkan bahwa pemberian jahe pada daging sapi dapat menurunkan total mikroba daging. Rahayu (2000) melaporkan bahwa bumbu masak yang digunakan sehari-hari dengan konsentrasi biasa tidak dapat mengawetkan makanan, tetapi pada konsentrasi tersebut dapat membantu bahan-bahan lain untuk mencegah pertumbuhan mikroba, dan kemampuan bumbu masak untuk menghambat sejumlah mikroba disebabkan karena senyawa aktif dari masing-masing bumbu masak.

Total mikroba daging kelelawar yang dimasak kari, dan disimpan selama 14 hari,

kandungannya lebih tinggi dibandingkan dengan total mikroba daging yang dimasak rica-rica. Perbedaan tersebut dapat disebabkan karena kandungan lemak dan air yang terdapat dalam bumbu kari, sehingga mikroba tumbuh dengan baik dan berkembang dengan cepat. Ting dan Deibel (1992) melaporkan bahwa lemak yang terdapat dalam ekstrak daging mampu membentuk lapisan pada permukaan mikroba, dan dapat mencegah penetrasi zat antimikroba dari bumbu ke dalam sel mikroba. Rahayu (2000) melaporkan bahwa produk pangan yang mempunyai kadar air yang tinggi cenderung meningkatkan jumlah mikroba.

Kandungan *S.aureus* pada Daging Kelelawar Segar, Dimasak Rica-Rica, dan Kari

Total *S.aureus* daging segar, dimasak rica-rica, dan kari disajikan pada Tabel 2. Rataan jumlah *S. aureus* pada daging segar selama 14 hari berkisar $3,7 \times 10^2$ - $1,2 \times 10^5$ CFU/mL, dan berada di atas batas maksimum Standard Nasional Indonesia untuk cemaran *S.aureus* dalam bahan pangan olahan, yaitu 1×10^2 CFU/mL. Tingginya kandungan *S.aureus* pada daging segar diduga karena kontaminasi saat penanganan pada waktu pemotongan, pengepakan, dan pada waktu tiba di laboratorium. Pada waktu tiba di laboratorium uji, daging dikeluarkan dari dalam *coolbox* dan diletakkan pada suhu ruang untuk dihaluskan. Selain itu, lama waktu pengenceran dan pemupukan berkisar hampir lima jam. Demikian juga pada hari ke-14, daging dikeluarkan dari refrigerator dan di *thawing* terlebih dahulu di suhu ruang sebelum diencerkan dan dipupuk.

Total kandungan *S.aureus* pada daging yang dimasak rica-rica sebelum penyimpanan adalah $7,7 \times 10^1$ CFU/mL, dan berada di bawah batas maksimum Standar Nasional Indonesia untuk daging olahan, yaitu 1×10^2 CFU/mL,

Tabel 2 Rataan total *S.aureus* (CFU/mL) daging kelelawar segar, yang dimasak rica-rica, dan kari yang disimpan selama 14 hari

Produk Daging	Standard	Lama Penyimpanan	
	BSN 2009	0 hari	14 hari
Daging segar	1×10^2	$3,7 \times 10^2$	$1,2 \times 10^5$
Rica-rica	1×10^2	$7,7 \times 10^1$	$7,6 \times 10^3$
Kari	1×10^2	$4,3 \times 10^1$	$1,0 \times 10^4$

Tabel 3 Rataan *Coliform*, *E.coli*, dan *Salmonella* sp (CFU/mL) daging kelelawar segar, dimasak rica-rica, dan kari yang disimpan selama 14 hari

Produk	<i>Coliform</i>			<i>Escherichia coli</i>			<i>Salmonella</i> sp		
	Standard	L.penyimpanan		Standard	L.penyimpanan		Standard	L.penyimpanan	
		SNI 2008	0 hari		14 hari	SNI 2008		0 hari	14 hari
Segar	1 x10 ²	0	4,9x10 ⁴	Nd	0	0	Nd	Nd	Nd
Rica-rica	Nd	Nd	Nd	<3/g	0	0	negatif/ 25g	Negatif	Negatif
Kari	Nd	Nd	Nd	<3/g	2	0	negatif/ 25g	Negatif	Negatif

nd = tidak dianalisis, 0=nol

sedangkan total *S.aureus* yang disimpan hingga 14 hari adalah 7,6 x 10³ CFU/mL, dan berada diatas batas maksimum Standard Nasional Indonesia.

Total kandungan *S.aureus* pada daging yang dimasak kari sebelum penyimpanan adalah 4,3 x 10¹ Cfu/mL, dan berada di bawah batas maksimum Standar Nasional Indonesia, sedangkan total *S. aureus* yang disimpan hingga 14 hari adalah 1 x 10⁴ Cfu/mL, dan berada di atas batas maksimum Standard Nasional Indonesia. Total kandungan *S.aureus* pada daging yang dimasak kari dan disimpan selama 14 hari masih lebih rendah dari total *S.aureus* daging dimasak *kalio* yang disimpan selama satu hari pada suhu kamar dan dipanaskan kembali selama lima menit pada suhu 70-75°C, yaitu 4,3 x 10⁴ CFU /mL (Murhadi *et al.*,1994)

Berdasarkan BSN (2009) bahwa daging kelelawar segar tanpa penyimpanan sudah melampaui batas maksimum cemaran *S. aureus* pada daging segar, namun setelah dilakukan perlakuan pemasakan dan pemberian bumbu masak kari dan rica-rica maka total *S. aureus* berkurang, karena sifat dari *S. aureus* yang relatif tidak tahan terhadap panas. Pada penyimpanan hari ke-14 total *S. aureus* meningkat, dan peningkatan ini diduga tidak terjadi selama daging segar, daging yang dimasak rica-rica dan kari disimpan dalam suhu penyimpanan. Peningkatan terjadi setelah daging dikeluarkan dari refrigerator dan diletakkan pada suhu kamar, sehingga kemungkinan kontaminasi terjadi selama penanganan untuk persiapan pengenceran sampai pemupukan.

Kandungan *Coliform*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella* sp pada Daging Kelelawar Segar, Dimasak Rica-Rica, dan Kari

Total *Coliform* hanya diujikan pada daging kelelawar belum diolah, sedangkan *E.coli*, dan *Salmonella* sp untuk daging olahan, disesuaikan dengan SNI yang ditetapkan oleh BSN. Total *Coliform*, *E. coli*, dan *Salmonella* sp daging kelelawar yang disimpan selama 14 hari disajikan pada Tabel 3. Total *Coliform* daging kelelawar segar tanpa penyimpanan, ditemukan bebas dari *Coliform*, sedangkan total *Coliform* daging yang disimpan hingga 14 hari adalah 4,9 x 10⁴ CFU/mL, hasil ini melebihi batas ambang maksimum cemaran *Coliform* berdasarkan SNI yaitu 1 x10² CFU/mL. Keberadaan bakteri *Coliform* dalam daging diperkirakan berasal dari kotorannya pada saat pengeluaran seluruh isi saluran pencernaan dan pernapasan waktu disembelih, dan juga pada saat pencucian untuk mempersiapkan proses pengenceran dan pemupukan.

Total *E.coli* pada daging yang dimasak kari tanpa penyimpanan adalah 2 CFU/mL, nilai ini berada di bawah batas ambang cemaran *Coliform* berdasarkan SNI yaitu 3 CFU/mL, sedangkan *E.coli* pada daging yang disimpan hingga 14 hari dan *E.coli* daging yang dimasak rica-rica tanpa penyimpanan dan yang disimpan selama 14 hari, tidak terdapat bakteri *E.coli*. Demikian juga dengan bakteri *Salmonella* sp pada daging segar, daging masak kari, dan daging masak rica-rica tanpa penyimpanan dan penyimpanan hingga hari ke-14 adalah negatif.

SIMPULAN

Berdasarkan pada hasil uji mikrob tahap pertama dapat disimpulkan bahwa pada penyimpanan daging kelelawar tanpa pengeluaran isi saluran pencernaan, menyebabkan kontaminasi mikrob yang melampaui batas ambang maksimum cemaran mikrob sehingga tidak layak dikonsumsi. Berdasarkan pada hasil uji total mikrob, *E.coli*, dan *Salmonella* pada tahap kedua yang relatif rendah maka dapat direkomendasikan bahwa daging kelelawar yang dimasak kari dan rica-rica, dan disimpan hingga hari ke-14 masih layak dikonsumsi.

SARAN

Perlu penelitian tentang karakteristik mikrob daging olahan yang disimpan selama 14 hari, kemudian dipanaskan sebelum dimakan. Karakteristik mikrob daging kelelawar yang dibekukan dan tidak dibekukan kemudian dimasak rica-rica dan kari juga perlu dikaji secara lebih detil.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tulisan ini adalah sebagian dari Disertasi Program Doktor di Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, tahun 2012 dibiayai oleh BPPS-DIKTI tahun 2009-2012. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih atas bantuannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle ED, Forrest JC, Gerrad DE, Mills EW. 2001. *Principles of Meat Science*. 4th Ed. Kendal/Hunt Publishing Co. USA.
- Adejinka AE, Alhassan S, Majekodunmi AR, Olatunji KM, Tolu O. 2011. Physicochemical properties and microorganisms isolated from drier meat obtained in Oja-Oba market in Ilorin, Nigeria. *Adv in Appl Sci Research* 2(4): 391-400.
- Botha SStC, Hoffman LC, Britz TJ. 2006. Effect of hot deboning on the physical quality characteristics of ostrich meat. *S Afr J Anim Sci* 36:197-208.
- Brooks GF, Butel JS, Ornston LN. 1995. *Medical Microbiology*. 4th Ed. Connecticut : Appleton & Lange, Simon & Schuster Co.
- [BSN]Badan Standarisasi Nasional. 2008. Metode Pengujian Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. SNI. Standar Nasional Indonesia. 2897:2008
- [BSN]. Badan Standarisasi Nasional 2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Pangan. SNI. Standar Nasional Indonesia. 7388:2009
- Cetin O, Bingol EB, Colak H, Ergun O, Demir C. 2010. The microbiological, serologi and chemical quality of mince meat marketed in Istanbul. *Turk J Vet Anim Sci* 34(4): 407-412.
- Clarence SY, Obinna CN, Shalom NC. 2009. Assessment of bacteriological quality of ready to eat food (Meat pie) in Benin city metropolis, Nigeria. *Afr. J Microb Res* 3(6): 390-395.
- Fardiaz S, Triana A, Rahayu WP. 1998. Aktivitas antimikroba bumbu segar hasil olahan industri terhadap bakteri patogen dan perusak. *J Ilmu dan Teknol Pangan* 3 (2) : 1-7.
- Ibekwe AC, Okonko IO, Onunkwo AU, Donbraye E, Babalola ET, Onoja BA. 2008. Baseline *Salmonella* agglutinin titres in apparently healthy freshmen in Awka, South Eastern, Nigeria. *Scientific Research and Essay* 3(9): 225-230.
- Jenie BSL, Undriyani K, Dewanti R. 1992. Pengaruh konsentrasi jahe dan waktu kontak terhadap aktivitas beberapa mikroba penyebab kerusakan pangan. *Bul Penel Ilmu dan Teknol Pangan* 3(2) : 1-16
- Khalafalla F, Gergis AF, El-Sherif A. 1993. Effect of freezing and mincing technique on microbial load of minced meat. *Die Nahrung* 37 : 422-427.
- Komariah, Arief I, Wiguna Y. 2004. Kualitas fisik dan mikroba daging sapi yang ditambahkan jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. *Med Peter* 27(2): 46-54.
- Murhadi, Fardiaz S, Laksmi SS, Satiawihardja B. 1994. Pengaruh penyimpanan dan pemanasan kembali terhadap mutu biologis kalio dan rendang daging sapi. *Bul Tek dan Indus Pangan* 5 (3): 26-33.
- Ngitung R. 2007. Tingkat kontaminasi mikrobiologi daging broiler pada pasar swalayan di Kota Makasar. *J Agris* 9(1):23-40.
- Nurwantoro V, Bintoro P, Legowo AM, Purnomoadi A, Ambara LD, prokoso A, Mulyani S. 2012. Nilai pH, kadar air, dan total *Escherichia coli* daging sapi yang dimarinasi dalam jus bawang putih. *J Aplik Teknol Pangan*. 1(2):20-22.

- Ockerman HW. 1984. *Quality Control of Post Mortem Muscle Tissue*. Vol 4: *Microbiology*. 12th Ed. Ohio Department of Animal Science. The Ohio State University.
- Palupi KT, Adiningsih MW, Sunartie T, Afifi U, Purnawarwarman T. 2010. Penyujian *Staphylococcus aureus* pada daging ayam yang dilalulintaskan melalui Pelabuhan Penyeberangan Merak. *Hemera Zoa* 2(1): 9-14.
- Rahayu WP. 2000. Aktifitas antimikroba bumbu masakan tradisional hasil olahan industri terhadap bakteri patogen dan perusak. *Bul Teknol dan Indus Pangan* 11(2) : 42-48.
- Rao VA, Thulasi G, Ruban SW. 2009. Meat quality characteristics of non-discript buffalo as effected by age and sex. *Word App Sci J* 6(8):1058-1065.
- Sartika RAD, Ivonne M, Indrawani, Sudiarti T. 2005. Analisis mikrobiologi *Escherichia coli* O₁₅₇:O₇ pada hasil olahan hewan sapi dalam proses produksinya. *Mak Kes* 9(1):23-28.
- Schlegelova J, Babak V, Holasova M, Konstantinova L, Necidova L, Sisak F, Vlkova H. 2010. Microbial contamination after sanitation of food contact surface in dairy and meat processing plants. *Czech J Food Sci* 28(5):450-461.
- Shelef LA. 1983. Antimicrobial effect of species. *J of Food Sci* 6: 29-44.
- Stillmunkes AA, Prabhu GA, Sebranek JG. 1993. Microbiological safety of cooked beef roasts treated with lactate monolaurin or glukonate. *J Food Sci* 58(5):953-958.
- Ting WTE, Deibel KE. 1992. Sensitivity of *Listeria monocytogenes* to spices at two temperature. *J of Food Safety* 12:129-137.
- Turtura GC. 1991. Enterobacteriaceae and other gram negatif bacteria in slaughtered poultry. *Microbiol Ailm and Nutr* 9(2): 139-146.
- Ukut IOE, Okonko IO, Ikpoh IS, Nkang AO, Udeze AO, Babalola TA, Mejeha OK, Fajobi EA. 2010. Assessment of bacteriological quality of fresh meats sold in calabar metropolis, Nigeria. *EJEAChe* 9(1): 89-100.
- Zaika LL. 1988. Spices and herb: their antimicrobial activity and its determination. *J Food Safety* 9: 97-118.
- Zottola EA, Sasahara KC. 1994. Microbial biofilm in the food processing industry. *Int J of Food Microbiol* 23 :125-148.