

ISOLASI *Campylobacter* DARI KARKAS AYAM MENGGUNAKAN METODE KONVENSIONAL DAN POLYMERASE CHAIN REACTIONS

[Isolation of *Campylobacter* from Poultry Carcasses using Conventional and Polymerase Chain Reaction Methods]

Andriani^{1)*}, Mirnawati Sudarwanto²⁾, Surachmi Setiyaningsih²⁾ dan Harsi Dewantari Kusumaningrum³⁾

¹⁾ Balai Besar Penelitian Veteriner-Bogor, Jl. RE Martadinata 30, Bogor

²⁾ Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Dramaga, Bogor

³⁾ Fakultas Teknologi Pangan, Institut Pertanian Bogor, Dramaga, Bogor

Diterima 12 Maret 2012 / Disetujui 27 Maret 2013

ABSTRACT

Campylobacter jejuni and *Campylobacter coli* are two species of *Campylobacter* sp. frequently found as pathogenic bacteria causing human gastrointestinal infections. Contaminated chicken carcasses have been reported as the source of human campylobacteriosis. In this study, *Campylobacter* were isolated from chicken carcasses sold in traditional markets and supermarkets. In traditional markets, chicken carcasses are sold without proper packaging or in an open space and stored at room temperature (25-30°C) for prolonged period allowing pathogenic bacteria to grow. While at supermarkets, chicken carcasses are openly displayed or enclosed in plastic wrappings and stored in a refrigerator (4-8°C). A total of 298 samples of chicken carcasses from traditional markets and supermarkets in the area of DKI Jakarta, West Java (Bogor and Sukabumi) and Central Java (Kudus and Demak) were collected. Isolation and identification using conventional and Polymerase Chain Reactions (PCR) methods were done to determine the prevalence of *C. jejuni* and *C. coli* contamination in poultry. The results showed that chicken carcasses sold in the sampling area, both traditional markets and supermarkets, were contaminated with *C. jejuni* and *C. coli*. The contamination rate of *Campylobacter* sp. in chicken carcasses sold in supermarkets, were 14.1% by conventional methods and 29.5% by PCR. This was higher than those in traditional markets, i.e. 5.7 and 12.1%, respectively. It is also confirmed that the prevalence for contamination of *C. jejuni* was higher than *C. coli* in 298 samples, i.e. 16.1% and 3.7% by conventional method and 23.5% and 18.1% by PCR method respectively.

Keywords: *Campylobacter coli*, *Campylobacter jejuni*, poultry carcasses, supermarket, traditional market

ABSTRAK

Campylobacter jejuni dan *Campylobacter coli* merupakan dua spesies dari *Campylobacter* sp. yang banyak ditemukan sebagai penyebab infeksi gastroenteritis pada manusia. Karkas ayam yang terkontaminasi merupakan sumber utama infeksi campylobakteriosis pada manusia. Pada penelitian ini, *Campylobacter* diisolasi dari karkas ayam yang dijual di pasar tradisional dan swalayan. Di pasar tradisional, karkas ayam dijual tanpa kemasan, di ruang terbuka dan disimpan pada suhu kamar (25-30°C) sehingga memungkinkan bakteri patogen tumbuh dan berkembang. Di pasar swalayan, karkas ayam disajikan dalam keadaan terbuka atau dalam kemasan yang disimpan pada lemari pendingin (4-8°C). Sebanyak 298 sampel karkas ayam dari pasar tradisional dan supermarket di wilayah DKI Jakarta, Jawa Barat (Bogor dan Sukabumi) dan Jawa Tengah (Kudus dan Demak) dikumpulkan, diisolasi dan diidentifikasi dengan metode konvensional dan *Polymerase Chain Reactions* (PCR) untuk menentukan prevalensi kontaminasi *C. jejuni* dan *C. coli*. Hasil penelitian menunjukkan karkas ayam yang dijual di pasar tradisional dan swalayan telah terkontaminasi *C. jejuni* dan *C. coli*. Tingkat kontaminasi *Campylobacter* sp. pada karkas ayam yang dijual di pasar swalayan ditemukan sebesar 14.1% dengan metode konvensional dan 29.5% dengan metode PCR. Angka ini lebih tinggi daripada di pasar tradisional yaitu 5.7% yang secara konvensional dan 12.1% secara PCR. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa prevalensi kontaminasi dari *C. jejuni* lebih tinggi daripada *C. coli* pada 298 sampel, yaitu secara berturut-turut 16.1% dan 3.7% dengan metode konvensional dan 23.5% dan 18.1% menggunakan PCR.

Kata kunci: *Campylobacter coli*, *Campylobacter jejuni*, karkas ayam, supermarket, pasar tradisional

PENDAHULUAN

Campylobacter sp. adalah salah satu bakteri penyebab penyakit asal pangan hewani (*foodborne zoonosis*) (Schlundt *et al.* 2004; Silva *et al.* 2011). Bakteri ini merupakan bakteri emergent pada dasa warsa terakhir, sejak banyak ditemukannya spesies yang resisten terhadap antibiotik (Marinou *et al.* 2012). Organisasi kesehatan dunia memperkirakan sekitar 1% populasi di Eropa terinfeksi *Campylobacter* sp. setiap tahunnya

(Wheeler *et al.* 1999). Epidemiologi infeksi *Campylobacter* sp. (*campylobacteriosis*) di negara berkembang berbeda dengan negara maju, karena di negara berkembang infeksi *Campylobacter* sp. lebih banyak terjadi pada anak-anak berumur kurang dari 2 tahun dengan ciri penyakit bersifat asimtomatik. *Campylobacteriosis* di Indonesia telah dilaporkan oleh Allos (2001), Oyofa *et al.* (2002), dan Tjaniadi *et al.* (2003) yang ditunjukkan dengan ditemukannya *Campylobacter jejuni* pada spesimen penderita diare di beberapa kota.

Campylobacter spp. telah dikenal sebagai bakteri penyebab diare pada manusia sejak tahun 1972. Kejadian penyakit asal

*Korespondensi Penulis :
E-mail: andrialitvet@gmail.com; Telp: 0251 8334456; 8331048

pangan (*foodborne disease*) oleh *Campylobacter* sp. telah banyak dilaporkan dapat menyebabkan gastroenteritis pada manusia. Spesies *Campylobacter* yang berhubungan dengan *foodborne disease* adalah *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Campylobacter lari* dan *Campylobacter upsaliensis*. Menurut Hariharan *et al.* (2004) infeksi terbanyak yang dilaporkan disebabkan oleh spesies *C. jejuni* meskipun spesies *C. coli* kadang-kadang juga dilaporkan. Kejadian infeksi *Campylobacter* sp. terus meningkat dari tahun ke tahun. Selama dua puluh tahun terakhir, kejadian campylobacteriosis pada manusia meningkat secara eksponensial di beberapa negara tetapi penyebab terjadi peningkatan belum diketahui secara jelas (WHO, 2000). Sumber infeksi pada manusia sebagian besar disebabkan karena mengkonsumsi karkas ayam terkontaminasi *Campylobacter* sp. yang dimasak dengan pemanasan tidak sempurna (Wagenaar *et al.* 2006). Studi lain oleh Tam *et al.* (2003) juga menemukan spesies *C. jejuni* sebagai agen penyebab infeksi gastrointestinal yang utama pada manusia sedangkan bakteri *C. coli* juga dianggap sebagai agen *foodborne disease* yang penting meskipun angka kejadiannya lebih rendah. Spesies *C. jejuni* menyebabkan campylobacteriosis pada manusia mencapai 90% sedangkan spesies *C. coli* berkisar 5-10% (Gillespie *et al.* 2002). Hasil yang diperoleh peneliti Gurtler *et al.* (2005) adalah sebanyak 18.6% campylobacteriosis pada manusia disebabkan oleh spesies *C. coli*. Meskipun angka kejadiannya lebih kecil namun hal ini memperlihatkan bahwa risiko campylobacteriosis pada manusia akibat infeksi *C. coli* perlu diperhatikan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui prevalensi kontaminasi *Campylobacter* sp. termofilik, terutama *C. jejuni* dan *C. coli* pada karkas ayam asal pasar tradisional dan swalayan. Kondisi lingkungan pasar dan cara mengemas karkas ayam yang dijual di pasar tradisional dan swalayan akan mempengaruhi kemampuan pertumbuhan bakteri kontaminan *Campylobacter* sp.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah berupa karkas ayam diperoleh dari pasar tradisional dan swalayan di daerah DKI Jakarta, Jawa Barat (Bogor dan Sukabumi) dan Jawa Tengah (Kudus, dan Demak) pada tahun 2009 sampai 2011 (Tabel 1). Sampel yang dikoleksi dimasukkan ke dalam kantong plastik kedap udara dan oksigen dikurangi menggunakan alat vakum, kemudian dimasukkan ke dalam boks pendingin dengan kisaran suhu 4-5°C untuk dibawa ke laboratorium.

Tabel 1. Jumlah sampel karkas ayam

Tahun	Pasar Tradisional	Pasar Swalayan
2009	48	50
2010	50	50
2011	50	50
Jumlah	148	150

Metode isolasi dan identifikasi (ISO, 1995)

Sampel sebanyak 25 gram karkas ayam dimasukkan ke dalam kantong steril yang berisi media *Nut Broth* No 2 (Oxoid, England) yang telah ditambah *growth supplement* (Oxoid SR 232E, England), diinkubasikan pada suhu 42°C selama 24 jam dalam kondisi mikroaerofilik (5% O₂, 10%, CO₂, 85% N₂). Setelah inkubasi kultur tersebut diinokulasikan pada media *Campylobacter Blood Free Selective Agar Base (modified CCDA-Preston)* yang mengandung *CCDA selective supplement* (OXOID SR 155E, England), kemudian diinkubasikan kembali pada kondisi mikroaerofilik seperti di atas selama 24-48 jam. Isolat *Campylobacter* sp. hasil isolasi selanjutnya diidentifikasi menggunakan API Campy (BioMerieux, Perancis) untuk menentukan spesies *C. jejuni* atau *C. coli*.

Metode identifikasi secara Polymerase Chain Reaction (PCR) (Wang *et al.* 2002)

Sampel karkas ayam dalam suspensi media *Nut Broth* No 2 yang telah diinkubasikan (lihat isolasi dan identifikasi), diambil sebanyak 1 ml, kemudian disentrifus dengan kecepatan 10.000 rpm pada suhu 4°C selama 10 menit. Pelet yang diperoleh ditambah 1 ml akuades dan disentrifus kembali dengan kecepatan dan waktu yang sama seperti sebelumnya (Alexandrino *et al.* 2004). Selanjutnya dilakukan purifikasi DNA dalam akuades seperti cara di atas.

Primer yang digunakan tercantum seperti pada Tabel 2 adalah untuk mengidentifikasi gen *hippuricase* (*HipO*), *serine hydroxymethyl transferase* (*GlyA*) dan 23S rRNA.

Tabel 2. Pasangan primer untuk mengidentifikasi *C. jejuni* dan *C. coli*

Spesies Target	Sequen Basa	Gen Target	Ukuran Target (pb)
<i>C. jejuni</i>	ACT TCT TTA TTG CTT GCT GC GCC ACA ACA AGT AAA GAA GC	<i>HipO</i>	323
<i>C. coli</i>	GTA AAA CCA AAG CTT ATC GTG TCC AGC AAT GTG TGC AAT G	<i>GlyA</i>	126
<i>Campylobacter</i> termofilik	TAT ACC CGT AAG GAG TGC TGG AG ATC AAT TAA CCT TCG AGC ACC G	23S rRNA	650

Amplifikasi DNA dilakukan pada mesin PCR dengan 35 cycle pada suhu *initial denaturation* 95°C selama 6 menit, *denaturation* 95°C selama 30 detik, *annealing* 59°C selama 30 detik, *extension* 72°C selama 30 detik dan *final extension* 72°C selama 7 menit. Produk PCR kemudian diperiksa dengan *electrophoresis gel agarose*. Agarose gel (Invitrogen, New Zealand) 1% dengan 1 x TBE/*Tris Boric EDTA* (Invitrogen, New Zealand) ditambah 5 µl *ethidium bromide* (Sigma, Germany). Dilanjutkan dengan *electrophoresis* pada tegangan 150 volt selama 30 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi secara konvensional menghasilkan 59 isolat *Campylobacter* sp. Hasil identifikasi yang dilakukan menggunakan API *Campy* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Isolat *Campylobacter* sp, *C. jejuni* dan *C. coli* pada karkas ayam pada tahun 2009-2011 menggunakan metode konvensional (n=298)

Tahun	<i>Campylobacter</i> sp.	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>
2009	12	12	0
2010	9	0	9
2011	38	36	2

Isolasi dan identifikasi bakteri patogen *Campylobacter* sp. sebagai kontaminan pada karkas ayam menggunakan metode konvensional diperoleh 59 sampel (19.8%) dimana 48 sampel (81.4%) diidentifikasi sebagai spesies *C. jejuni* dan 11 sampel (18.7%) *C. coli*. Hasil penelitian Humphrey *et al.* (2007) menyatakan bahwa infeksi campylobacteriosis pada manusia pada umumnya disebabkan oleh spesies *C. jejuni* dan *C. coli* yang berasal dari saluran pencernaan hewan terutama ayam.

Iso lasi dan identifikasi secara PCR (Tabel 4) menggunakan primer 23S rRNA menghasilkan isolat *Campylobacter* sp. sebanyak 124 sampel. Spesies *C. jejuni* diidentifikasi menggunakan primer *HipO* dan diperoleh hasil positif sebanyak 70 sampel (56.5%), sedangkan *C. coli* diidentifikasi menggunakan primer *GlyA* dan diperoleh hasil positif sebanyak 54 sampel (43.6%).

Tabel 4. Isolat *Campylobacter* sp, spesies *C. jejuni* dan *C. coli* pada karkas ayam tahun 2009-2011 menggunakan metode PCR

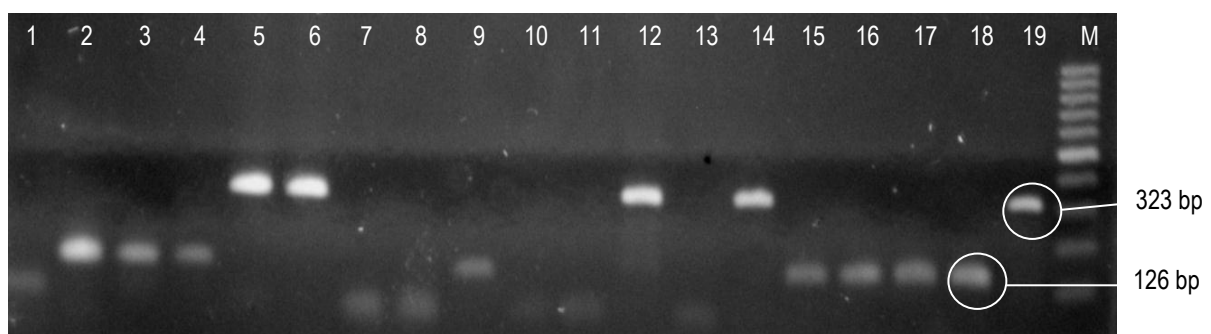
Tahun	<i>Campylobacter</i> sp.	<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>
2009	30	6	24
2010	31	5	26
2011	63	59	4

Pada penelitian ini secara PCR digunakan susunan basa primer 23S rRNA yang merupakan kontrol gen yang bersifat *highly polymorphic* terletak di helix antara 43 dan 69 (Eyers *et al.* 1993; Fermer dan Engvall, 1999; Rashid *et al.* 2000; Wang

et al. 2002) untuk mendeteksi keberadaan *Campylobacter* termofilik dengan metode PCR. Gen rRNA memiliki struktur mosaik yang *conserve*. Sekuen asam nukleat gen 23S rRNA dapat mengidentifikasi beberapa strain bakteri termofilik *Campylobacter* spesies yaitu *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, dan *C. upsaliensis* (Eyers *et al.* 1993).

Kemampuan spesies *C. jejuni* menghidrolisis *hippurate* (N-benzoylglycine) menjadi *benzoic acid* dan *glycine* dapat digunakan untuk membedakan *C. jejuni* dari spesies *Campylobacter* yang lain. Aktivitas enzim *hippurate hydrolase* pada *C. jejuni* ditentukan oleh gen *HipO* (*Hippuricase*) (Hani dan Chan, 1995). Gen *HipO* merupakan *novel primer* yang hanya terdapat pada *C. jejuni*. Spesies *C. jejuni* memberikan reaksi positif pada uji hidrolisis *hippurate* (Wang *et al.* 2002; Persson dan Olsen, 2005) dan menurut Nakari *et al.* (2008) *C. jejuni* memberikan reaksi positif pada uji hidrolisis *hippurate* sedangkan *C. coli* memberikan reaksi negatif. Target gen *C. jejuni HipO* memiliki lokasi gen 1662-1965 bp memberikan hasil positif pada 323 bp yang dapat dilihat pada Gambar 1. Lokasi gen terletak pada 337-444 bp dengan ukuran 126 bp. Gen *GlyA* dari pasangan basa yang digunakan pada penelitian ini mengkode *serine hydroxymethyltransferase* bersifat sangat stabil seperti yang terdapat pada *Campylobacter* termofilik seperti *C. coli*, *C. lari*, *C. upsaliensis*. Lokasi gen terletak pada 337-444 bp dengan ukuran 126 bp untuk spesies *C. coli*, ukuran 251 bp untuk spesies *C. lari* dan 204 bp untuk spesies *C. upsaliensis* (Wang *et al.* 2002).

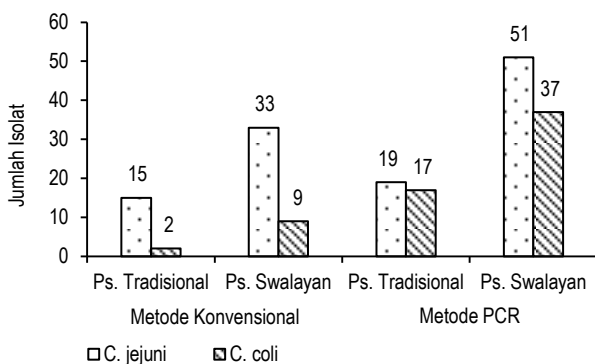
Gambar 1 memperlihatkan bahwa sampel pada sumur 1 sampai 17 yang diuji secara PCR menggunakan primer *HipO* menunjukkan hasil positif untuk spesies *C. jejuni* pada sumur 5, 6, 12, dan 14, sedangkan primer *GlyA* menunjukkan hasil positif untuk *C. coli* pada sumur 2-4, 9, dan 15-17. Kontaminasi bakteri *Campylobacter* termofilik pada karkas ayam pada pasar tradisional dan swalayan di lokasi pengambilan sampel tidak hanya spesies *C. jejuni* saja tetapi juga *C. coli*. Hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa kontaminasi *C. coli* pada karkas ayam adalah 18.7% dengan metode konvensional dan 43.5% dengan PCR.



Gambar 1. Produk PCR menggunakan primer *HipO* dan *GlyA* yang disepariasi dalam agarose 1% dari dari sampel (sumur 1-17) yang diuji. Sebagai kontrol positif digunakan isolat ATCC *C. jejuni* (323 bp) pada sumur 19 dan ATCC *C. coli* (126 bp) pada sumur 18. M adalah marker DNA

Meskipun prevalensi kontaminasi *C. coli* rendah jika dibandingkan dengan *C. jejuni* dan menyebabkan campylobacteriosis minor pada manusia namun ternyata dapat mengakibatkan gangguan kesehatan yang cukup serius pada manusia karena hasil yang diperoleh oleh Tam *et al.* (2003) memperlihatkan bahwa di Inggris, dari 25.000 kasus *foodborne disease* yang disebabkan oleh spesies *C. coli*, terdapat lebih dari 12.000 orang ditangani di klinik, 1.000 pasien di rumah sakit, 4.000 orang dirawat di rumah sakit dan 11 orang meninggal. Peternakan ayam dan sapi perah serta produknya merupakan sumber utama infeksi *C. jejuni* sedangkan peternakan babi serta produknya berperan terhadap infeksi *C. coli* (Gillespie *et al.* 2002; Alter *et al.* 2005). Hasil penelitian Gurtler *et al.* (2005) menyatakan bahwa spesies *C. coli* berperan pada infeksi *Campylobacter* pada manusia namun terdapat perbedaan sumber infeksi. Pada penelitian ini, pada sampel karkas ayam menunjukkan bahwa karkas telah terinfeksi oleh kedua spesies tersebut yaitu *C. jejuni* dan *C. coli*.

Prevalensi isolat *C. jejuni* dan *C. coli* dari karkas ayam yang diperoleh dari pasar tradisional maupun swalayan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Prevalensi *C. jejuni* dan *C. coli* pada pasar tradisional (n=148) dan swalayan (n=150)

Laporan hasil survei Meldrum *et al.* (2005) di Wales terhadap karkas ayam yang dijual di pasar tradisional dan swalayan dinyatakan positif terkontaminasi *Campylobacter* sp. secara berurutan 73% (n=565) dan 71% (n=171). Pada penelitian ini, persentase kontaminasi bakteri patogen *C. jejuni* dan *C. coli* pada karkas ayam yang diambil di pasar tradisional lebih rendah jika dibandingkan dengan swalayan. Poeloengan dan Noor (2003) melaporkan adanya kontaminasi bakteri *Campylobacter* sp. pada karkas ayam yang dijual di pasar tradisional dan swalayan di daerah Bogor. Isolasi menggunakan metode konvensional menghasilkan persentase kontaminasi pada pasar tradisional lebih rendah dari pada swalayan. Hal ini disebabkan karena bakteri *Campylobacter* sp. meskipun termasuk kelompok bakteri termofilik namun bersifat *fastidious*, *fragile* dan tidak mampu berkompetisi dengan bakteri lain dalam pertumbuhannya. Penelitian Gill dan Haris (1982) menyatakan bahwa pertumbuhan *Campylobacter* sp. pada karkas mengalami penurunan pada saat pertumbuhan mikroflora normal dan bakteri patogen lain jumlahnya meningkat maksimum mencapai $10^9/\text{cm}^2$. Hasil penelitian karkas ayam yang diambil dari pasar tradisional dijual tanpa penutup memungkinkan

banyak bakteri kontaminan baik patogen maupun non patogen yang tumbuh (Meldrum *et al.* 2005) sehingga mengurangi kesempatan *Campylobacter* sp. untuk tumbuh dan memperbanyak diri (Gill dan Haris, 1982). Di pasar swalayan karkas dijual dengan dibungkus plastik memberikan kondisi atmosfer yang lebih optimal bagi pertumbuhan *Campylobacter* sp. yang bersifat mikroaerofilik, dimana adanya oksigen di udara dapat mengganggu pertumbuhan *Campylobacter* sp. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Balamurugan *et al.* (2011) dan Hilbert *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa kemasan vakum pada karkas dan tidak adanya mikroflora normal yang tumbuh pada kemasan vakum dapat meningkatkan kemampuan tumbuh dan berkembangnya *C. jejuni*. Perbedaan suhu penyimpanan karkas ayam mempengaruhi kemampuan pertumbuhan *Campylobacter* sp. Menurut Upton (1995) karkas ayam yang disimpan pada suhu 4°C dengan kondisi vakum mampu hidup dan berproliferasi meskipun pada penyimpanan hari ke-28 hanya dapat dideteksi 500 sel per gram karkas. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kontaminasi bakteri *C. jejuni* dan *C. coli* pada karkas ayam yang dijual di swalayan lebih tinggi dari pada karkas yang dijual di pasar tradisional, karena di swalayan karkas disimpan pada suhu refrigerator sehingga memungkinkan *Campylobacter* sp. masih mampu tumbuh dan berkembang. Didukung oleh hasil penelitian Huezo *et al.* (2007) bahwa proses *chilling* tidak mempengaruhi prevalensi *Campylobacter* pada karkas.

Prevalensi kontaminasi *Campylobacter* sp. pada karkas ayam yang dijual di pasar tradisional lebih rendah dari pada swalayan tidak memberikan arti bahwa karkas ayam yang dijual di pasar tradisional lebih baik. Menurut Meldrum *et al.* (2005) terdapat perbedaan yang nyata adanya kontaminasi *Salmonella* pada karkas ayam yang dijual di pasar tradisional lebih tinggi dari pada di toko ayam yang dilengkapi dengan pendingin. Meskipun prevalensi *Campylobacter* sp. pada karkas ayam yang dijual di pasar tradisional lebih rendah dari swalayan namun dosis infeksi bakteri patogen *Campylobacter jejuni* sangat rendah yaitu 900 sel hidup (Stern dan Pretanik, 2006), sehingga, apabila manusia mengonsumsi karkas ayam yang telah terkontaminasi *Campylobacter* sp. dapat menyebabkan infeksi.

Menurut Kramer *et al.* (2000) dan Gurtler (2005) terdapat beberapa jenis spesies *Campylobacter* yang dapat diisolasi dari karkas ayam. Adanya perbedaan prevalensi *C. jejuni* dan *C. coli* sebagai kontaminan pada bahan pangan menyebabkan perbedaan faktor risiko sehingga strategi kontrol yang perlu dilakukan juga berbeda. Menurut Mateo *et al.* (2005) spesies *C. jejuni* dan *C. coli* merupakan mikroba yang umumnya mengkontaminasi karkas ayam, namun Tam *et al.* (2003) melaporkan bahwa terdapat perbedaan morbiditas dan mortalitas yang ditimbulkan oleh masing-masing spesies tersebut. Menurut Allos (2001) penanganan yang tidak baik selama proses pada karkas ayam di rumah potong serta meningkatnya konsumsi karkas ayam dapat merupakan sumber utama infeksi *Campylobacter* pada manusia. Adanya kontaminasi spesies *C. jejuni* dan *C. coli* pada karkas ayam pada penelitian ini dengan prevalensi yang berbeda memberikan laporan pentingnya peranan kesehatan masyarakat dalam penyediaan bahan pangan yang berkualitas. Sesuai dengan laporan Tam *et al.* (2003) bahwa meskipun

kejadian infeksi *C. coli* lebih rendah daripada *C. jejuni* dalam menyebabkan campylobacteriosis pada manusia tetapi tetap berpengaruh pada kesehatan manusia.

Usaha untuk mengurangi jumlah kontaminasi *Campylobacter* sp. dapat dilakukan dengan melakukan dekontaminasi. Menurut Li *et al.* (2002) dekontaminasi karkas ayam menggunakan klorin seperti yang biasa dilakukan pada karkas ayam yang dijual di pasar tradisional dan swalayan dengan konsentrasi 50 ppm dapat menurunkan jumlah *Campylobacter* sp. sebanyak 1 log CFU/karkas. Peningkatkan sanitasi, termasuk klorinasi air, dan *hygiene* pada saat produksi karkas ayam, mengurangi kejadian kontaminasi silang. Memisahkan bahan mentah sebagai sumber kontaminan dengan bahan pangan siap saji, memegang peranan cukup penting untuk mengurangi terjadinya infeksi *Campylobacter* sp. pada manusia.

KESIMPULAN

Karkas ayam yang dijual pada pasar tradisional dan swalayan di daerah DKI Jakarta, Jawa Barat (Bogor dan Sukabumi) dan Jawa Tengah (Kudus dan Demak) positif terkontaminasi bakteri enteropatogen *C. jejuni* dan *C. coli*. Spesies *C. jejuni* adalah kontaminan utama karkas ayam yang dijual di pasar tradisional dan swalayan dengan angka prevalensi yang lebih tinggi dari *C. coli*. Identifikasi pada 298 sampel menggunakan metode konvensional menghasilkan prevalensi kontaminasi *C. jejuni* 16.1 dan *C. coli* 3.7%, sedangkan metode PCR menghasilkan prevalensi kontaminasi *C. jejuni* 23.5 dan *C. coli* 18.1%.

Kontaminasi *Campylobacter* sp. pada karkas ayam di pasar swalayan ditemukan pada 42 sampel atau 14.1%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan di pasar tradisional, 17 sampel atau 5.7%, yang diidentifikasi dengan metode konvensional. Tren yang sama juga ditemukan pada isolasi menggunakan metode PCR, yaitu kontaminasi di swalayan lebih tinggi (88 sampel atau 29.5%) dari kontaminasi di pasar tradisional (36 sampel atau 12.1%). Keberadaan kontaminasi *C. jejuni* dan *C. coli* pada karkas ayam perlu mendapat perhatian dalam bidang kesehatan masyarakat karena dapat menjadi agen *foodborne* enteropatogenik dan menyebabkan infeksi pada manusia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada Kepala Badan Litbang Kementerian Pertanian yang telah memberikan dana penelitian melalui DIPA Anggaran Tahun 2009 dan 2010 pada program Kerjasama Kemitraan Penelitian Pertanian dengan Perguruan Tinggi (KKP3T) dan Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Institut Pertanian Bogor yang telah membantu menyelenggarakan program kerjasama penelitian ini sehingga kegiatan penelitian ini dapat berlangsung dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandrino M, Grohmann E, Szewzyk U. 2004. Optimization of PCR-based for rapid detection of *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, and *Yersinia enterocolitica* serovar O:3 in waste samples. *Water Res* 38: 1340-1346.
- Allos BM. 2001. *Campylobacter jejuni* infections: update on emerging issues and trends. *Clin Infect Dis* 32: 1201-1206. DOI: 10.1086/319760.
- Alter T, Gaull F, Kasimir S, Gurtler M, Fehlhaber K. 2005. Distribution and genetic characterization of porcine *Campylobacter coli* isolates. *Berl Munch Tierarztl Wochenschr* 118: 214-219.
- Balamurugan S, Nattress FM, Baker LP, Dilts BD. 2011. Survival of *Campylobacter jejuni* on beef and pork under vacuum packaged and retail storage conditions: examination of the role of natural meat microflora on *C. jejuni* survival. *Food Microbiol* 28: 1003-1010. DOI: 10.1016/j.fm.2011.01.012.
- Eyers M, Chapelle S, Van Camp G, Goossens H, De Wachter R. 1993. Discrimination among thermophilic *Campylobacter* species by polymerase chain reaction amplification of 23S rRNA gene fragments. *J Clin Microbiol* 31: 3340-3343.
- Fermer C, Engvall EO. 1999. Specific PCR Identification and differentiation of the thermophilic *Campylobacter* species, *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, and *C. upsaliensis*. *J Clin Microbiol* 10: 3370-3373.
- Gillespie IA, O'Brien SJ, Frost JA, Horby P, Swan AV, Painter MJ, Neal KR. 2002. A case-case comparison of *Campylobacter coli* and *Campylobacter jejuni* infection: a tool for generating hypotheses. *Emerg Infect Dis* 8: 937-942.
- Gill CO, Haris LM. 1982. Survival and growth of *Campylobacter fetus* subs. *jejuni* on meat and cooked foods. *Appl Environ Microb* 44: 259-263.
- Gurtler M, Alter T, Kasimir S, Fehlhaber K. 2005. The importance of *Campylobacter coli* in human campylobacteriosis: prevalence and genetic characterization. *Epidemiol Infect* 133: 1081-1087. DOI: 10.1017/S0950268805004164.
- Hariharan H, Murphy GA, Kempf I. 2004. *Campylobacter jejuni*: public health hazards and potential control methods in poultry: a review. *Vet Med-Czech* 49: 441-446.
- Hani EK, Chan VL. 1995. Expression and characterization of *Campylobacter jejuni* benzoylglycine amidohydrolase (Hippuricase) gene in *Escherichia coli*. *J Bacteriol* 117: 2396-2402.
- Hilbert F, Scherwitzel M, Paulsen P, Szostak M. 2010. Survival of *Campylobacter jejuni* under condition of atmospheric oxygen tension with the support of *Pseudomonas* spp. *Appl Environ Microbiol* 76: 5911-5917. DOI: 10.1128/AEM.01532-10.
- Humphrey T, O'Brien S, Madsen M. 2007. *Campylobacter* as zoonotic pathogens: A food production perspective. *Int J Food Microbiol* 117: 237-257. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2007.01.006.

- Huezo R, Northcutt JK, Smith DP, Fletcher DL, Ingram KD. 2007. Effect of dray air or immersion chilling on recovery of bacteria from broiler carcasses. *J Food Protect* 70: 1829-1834.
- [ISO] International Organization for Standardization. 1995. *Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs—Horizontal Method for Detection of Thermotolerant Campylobacter*. Geneva: International Organization for Standardization; [ISO 10272: 1995. E].
- Kramer JM, Frost JA, Bolton FJ, Wareing DR. 2000. *Campylobacter* contamination of raw meat and poultry at retail sale: Identification of multiple types and comparison with isolates from human infection. *J Food Protect* 63: 1654-1659.
- Li Y, Yang H, Swem BL. 2002. Effect of high-temperature inside-outside spray on survival of *Campylobacter jejuni* attached to prechill chicken carcasses. *Poultry Sci* 81: 1371-1377.
- Marinou I, Bersimis S, Ioannidis A, Nicolaou C, Mitroussia-Ziouva AM, Legakis NJ, Chatzipanagiotou S. 2012. Identification and antimicrobial resistance of *Campylobacter* species isolated from animal sources. *Front Microbiol* 3: 1-6. DOI: [10.3389/fmicb.2012.00058](https://doi.org/10.3389/fmicb.2012.00058).
- Mateo E, Carcamo J, Urquijo M, Perales I, Fernandez-Astorga A. 2005. Evaluation of a PCR assay for the detection and identification of *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* in retail poultry products. *Res Microbiol* 156: 568-574. DOI: [10.1016/j.resmic.2005.01.009](https://doi.org/10.1016/j.resmic.2005.01.009).
- Meldrum RJ, Tucker D, Smith RMM, Edwards C. 2005. Survey of *Salmonella* and *Campylobacter* contamination of whole, raw poultry on retail sale in Wales in 2003. *J Food Protect* 68: 1447-1449.
- Nakari UM, Puhakka A, Siitonen A. 2008. Correct identification and discrimination between *Campylobacter jejuni* and *C. coli* by a standardized hippurate test and species-specific polymerase chain reaction. *Eur J Clin Microbiol* 27: 513-518. DOI: [10.1007/s10096-008-0467-9](https://doi.org/10.1007/s10096-008-0467-9).
- Oyofa BA, Lesmana M, Subekti D, Tjaniadi P, Larasati W, Putri M, Simanjuntak CH, Punjabi NH, Santoso W, Muzahar, Sukarma, Sriwati, Sarumpaet S, Abdi M, Tjindi R, Ma'ani H, Sumardiati A, Handayani H, Campbell JR, Alexander WK, Corwin AL. 2002. Surveillance of bacterial pathogens of diarrhea disease in Indonesia. *Diag Microbiol and Infect Dis* 44: 227-234. DOI: [10.1016/S0732-8893\(02\)00454-6](https://doi.org/10.1016/S0732-8893(02)00454-6).
- Persson S, Olsen KEP. 2005. Multiplex PCR for identification of *Campylobacter coli* and *Campylobacter jejuni* from pure cultures and directly on stool samples. *J Med Microbiol* 54: 1043-1047. DOI: [10.1099/jmm.0.46203-0](https://doi.org/10.1099/jmm.0.46203-0).
- Poeloengan M, Noor SM. 2003. Isolasi *Campylobacter jejuni* pada Daging Ayam dari Pasar Tradisional dan Supermarket. *Proceeding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Rashid Al ST, Dakuna I, Louie H, Ng D, Vandamme P, Johnson W, Chan VL. 2000. Identification of *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, *C. upsaliensis*, *Arcobacter butzleri*, dan *A. butzleri*-like species based on the *glyA* gene. *J Clin Microbiol* 38: 1488-1494.
- Schlundt J, Toyofuku H, Jansen J, Herbst SA. 2004. Emerging food-borne zoonoses. *Rev Sci Tech OIE* 23: 513-533.
- Silva J, Leite D, Fernandes M, Mena C, Gibbs PA, Teixeira P. 2011. *Campylobacter* spp. as a foodborne pathogen: a review. *Front Microbiol* 2: 200-208. DOI: [10.3389/fmicb.2011.00200](https://doi.org/10.3389/fmicb.2011.00200).
- Stern NJ, Pretanik S. 2006. Counts of *Campylobacter* spp. on U.S. broiler carcasses. *J Food Protect* 69: 1034-1039.
- Tam CC, O'Brien SJ, Adak GK, Meakins SM, Frost JA. 2003. *Campylobacter coli*—an important foodborne pathogen. *J Infection* 47: 28-32. DOI: [10.1016/S0163-4453\(03\)00042-2](https://doi.org/10.1016/S0163-4453(03)00042-2).
- Tjaniadi P, Lesmana M, Subekti D, Machpud N, Komalarini S, Santoso W, Simanjuntak CH, Punjabi N, Campbell JR, Alexander WK, Beecham HJ 3rd, Corwin AL, Oyofa BA. 2003. Antimicrobial resistance of bacterial pathogens associated with diarrheal patients in Indonesia. *Am J Med Hyg* 68: 666-670.
- Upton M. 1995. Relationship between pathogen growth and the general microbiota on raw and processed meat and poultry. *J Food Safety* 15: 133-144. DOI: [10.1111/j.1745-4565.1995.tb00129.x](https://doi.org/10.1111/j.1745-4565.1995.tb00129.x).
- Wagenaar JA, Mevius DJ, Havelaar AH. 2006. *Campylobacter* in primary animal production and control strategies to reduce the burden of human campylobacteriosis. *Rev Sci Tech OIE* 25: 581-594.
- Wang G, Clark CG, Taylor TM, Pucknell C, Barton C, Price L, Woodward DL, Rodgers FG. 2002. Colony multiplex PCR assay for identification and differentiation of *Campylobacter jejuni*, *C. coli*, *C. lari*, *C. upsaliensis*, and *C. fetus* subsp. *fetus*. *J Clin Microbiol* 40: 4744-4747. DOI: [10.1128/JCM.40.12.4744-4747.2002](https://doi.org/10.1128/JCM.40.12.4744-4747.2002).
- Wheeler JG, Sethi D, Cowden JM, Wall PG, Rodrigues LC, Tomkins DS, Hudson MJ, Roderick PJ. 1999. Study of infectious intestinal disease in England: rates in community, presenting to general practice and reported to national surveillance. *Brit Med J* 318: 1046-1050.
- [WHO] World Health Organization. 2000. The Increasing Incidence of Human Campylobacteriosis: Report and Proc. of a WHO Consultation of Experts, Copenhagen, 21-25 November. WHO/CDC/CSR/APH/2001.7. WHO, Geneva.