

**PENGARUH PERENDAMAN HIPOKLORIT TERHADAP TOTAL
BAKTERI PROTEOLITIK DAN KANDUNGAN PROTEIN
PADA DAGING AYAM BROILER**

Adi Magna Patriadi Nuhriawangsa¹, Soeparno² dan Lies Mira Yusiati²

INTISARI

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perendaman hipoklorit dengan konsentrasi 70 ppm terhadap total bakteri, total bakteri proteolitik, dan kandungan protein pada daging ayam broiler yang disimpan pada suhu kamar dengan waktu penyimpanan yang berbeda. Ayam broiler jantan strain CP[®]707 berjumlah 24 ekor diproses menjadi karkas. Daging pada bagian dada diambil dan disimpan pada temperatur kamar selama 0, 12, 17 dan 28 jam. Sampel diambil dari daging dada kanan dengan kulit. Variabel yang diamati adalah total bakteri, total bakteri proteolitik, kandungan protein kasar dan kandungan protein uji Biuret. Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2x4. Total bakteri, total bakteri proteolitik, kandungan protein kasar dan kandungan protein uji Biuret berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap waktu penyimpanan dan konsentrasi hipoklorit. Total bakteri dan total bakteri proteolitik meningkat dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Total bakteri dan total bakteri proteolitik menurun dengan penggunaan hipoklorit 70 ppm. Kandungan protein kasar dan protein uji Biuret menurun dengan meningkatnya waktu penyimpanan. Kerusakan kandungan protein daging dapat dikurangi dengan penggunaan hipoklorit 70 ppm.

(Kata Kunci : Hipoklorit, Waktu penyimpanan, Total bakteri proteolitik, Protein kasar, Protein uji Biuret, Ayam broiler).

Buletin Peternakan 28 (1) : 32 - 41, 2004

¹ Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

² Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

THE INFLUENCE OF DIPPING INTO HYPOCHLORIDE SOLUTION ON TOTAL PROTEOLYTIC BACTERIA AND PROTEIN CONTENT IN BROILER MEAT

ABSTRACT

This research was done to investigate the influence of dipping into hypochloride concentration of 70 ppm on total bacteria, total proteolytic bacteria, and protein content in broiler meat which were stored at room temperature on different storage time. Twenty four male CP 707 broilers were processed into carcasses. The breast meat was taken, and was stored at room temperature for 0, 12, 17 and 28 hours. The samples were taken from the left parts of breast meat including its skin. The variables observed were total bacteria, total proteolytic bacteria, crude protein content and Biuret's protein content of the respective meat. The statistical analysis being used in this study was analysis of variance from Completely Randomized Design (CRD) of Factorial Pattern of 2x4. Total bacteria, total proteolytic bacteria, crude protein content and Biuret's protein content values were highly significantly different ($P < 0,01$) inline with increasing storage time. Total bacteria and total proteolytic bacteria increased as the storage time increased. Total bacteria and total proteolytic bacteria decreased by dipping into 70 ppm hypochloride. Crude protein and Biuret's protein content decreased by the increase of storage time. Protein deterioration decreased by dipping into 70 ppm hypochloride.

(Key Words : Hypochloride, Storage time, Total proteolytic bacteria, Crude Protein, Pure protein, Broiler chicken).

Pendahuluan

Daging yang merupakan sumber protein mudah dan sering mengalami kerusakan oleh mikrobia (Kuswanto dan Sudarmadji, 1988). Kerusakan ini disebabkan oleh adanya kontaminasi mikrobia pada permukaan daging tersebut pada saat pengolahan karkas (Denton dan Gardner, 1988). Sebesar 99 % kontaminasi adalah bakteri (Buckle *et al.* 1987). Beberapa mikrobia proteolitik antara lain spesies bakteri *Clostridium*, *Bacillus* (Soeparno, 1992), *Pseudomonas* (Robert and Skura, 1989), *Aeromonas* (Alur *et al.*, 1988) dan *Vibrio* (Ibrahim and Lee, 1993) yang menghasilkan enzim proteolitik secara ekstraseluler.

Ibarra and Yokoya (1986) dan Lee *et al.* (1995) menyatakan bahwa semakin lama waktu penyimpanan akan meningkatkan jumlah bakteri. Bakteri proteolitik tumbuh dan berkembang dengan tersedianya nutrisi berupa protein (Kuswanto dan Sudarmadji, 1988). Protein dihidrolisis menjadi senyawa protease dan kemudian menjadi pepton.

Pepton akan dipecah lagi menjadi polipeptida dan asam amino bebas (Haines, 1973 yang disitasi oleh Soeparno, 1992). Asam amino bebas akan mengalami pemecahan lagi menjadi amonia, *cadaverine*, *putreine*, asam-asam organik, CO_2 , dan H_2S . Gas-gas ini menimbulkan bau yang tak enak atau yang disebut bau putrid (Kuswanto dan Sudarmadji, 1988).

Klorin digunakan pada proses *chilling* saat pengolahan karkas (Parry, 1989). Ziegler and Stadelman (1955) yang disitasi oleh Thompson *et al.* (1974) menyatakan bahwa perendaman pada larutan klorin selama dua jam dengan konsentrasi 10 sampai 20 ppm secara nyata meningkatkan masa simpan karkas broiler. Penggunaan klorin dioksida (ClO_2) dengan konsentrasi dan waktu tertentu pada *chiller water* efektif untuk mengurangi total bakteri *Coliform* pada permukaan karkas kalkun hasil pengolahan (Baran *et al.*, 1973). Penggunaan ClO_2 dengan konsentrasi tertentu dapat menurunkan dengan drastis bakteri *Coliform*, Psikotrop, Aerobik dan

Salmonella pada karkas broiler (Thiessen *et al.*, 1984). Penggunaan sodium hipoklorit pada *chiller water* dengan dosis 100 sampai 150 ppm dengan waktu 3 sampai 5 menit pada suhu 2 sampai 4°C dapat mereduksi total mikrobial sampai 99% (Tsai *et al.*, 1992).

Sampai seberapa jauh pertambahan bakteri proteolitik dan tingkat kerusakan protein pada daging broiler pada waktu penyimpanan berbeda dan efektifitas pemakaian hipoklorit untuk mengurangi total bakteri dan kerusakan protein daging merupakan suatu yang menarik untuk diteliti. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan bakteri proteolitik dan tingkat kerusakan protein yang terjadi pada berbagai waktu penyimpanan, efektifitas pemakaian 70 ppm hipoklorit terhadap bakteri proteolitik, protein daging, dan interaksi kedua faktor tersebut.

Materi dan Metode

Pra penelitian dilaksanakan untuk mengetahui waktu kerusakan daging broiler dengan deteksi menggunakan metode Eber (Anonimus, 1993). Waktu kerusakan daging

diperoleh setelah 12 jam penyimpanan tanpa hipoklorit dan 17 jam dengan pemakaian 70 ppm hipoklorit.

Sejumlah 24 ekor ayam broiler jantan umur lima minggu strain CP 707 disembelih secara *dzakah* (Nuhriawangsa, 1999), diproses menjadi karkas (Swatland, 1984), dan diambil daging dada kanan dengan kulit untuk sampel (Cahaner *et al.*, 1986).

Deteksi jumlah total bakteri dengan media PCA dan proteolitik dengan media *skim milk agar* (Koesnijo, 1989), kandungan protein diketahui dengan metode Biuret (Mulyadi, 1990) dan mikro Kjeldahl (AOAC, 1975).

Analisis statistik yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2x4 (Astuti, 1980), dengan faktor waktu penyimpanan 0, 12, 17, dan 28 jam, dan konsentrasi hipoklorit 0 dan 70 ppm.

Hasil dan Pembahasan

Total bakteri

Hasil perhitungan jumlah total bakteri pada daging ayam broiler ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rerata total bakteri (koloni/cm²) daging ayam broiler
(The average of total bacteria (colony/cm²) on broiler meat)

Waktu penyimpanan (jam) (Storage time (hours))	Konsentrasi hipoklorit (ppm) (<i>Hyphochloride</i> <i>concentration (ppm)</i>)		Rerata (Average)
	0	70	
0	6,99 x 10 ^{2f}	3,86 x 10 ^{2e}	5,43 x 10 ^{2z}
12	6,25 x 10 ^{7d}	1,95 x 10 ^{6c}	3,22 x 10 ^{7y}
17	4,95 x 10 ^{11b}	1,97 x 10 ^{11c}	3,46 x 10 ^{11x}
28	4,17 x 10 ^{13a}	1,44 x 10 ^{13a}	2,81 x 10 ^{13w}
Rerata (Average)	1,05 x 10 ^{13h}	3,66 x 10 ¹²ⁱ	

^{a-i}Rerata pada suatu lajur yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,01) (Average at the same row with different superscript was significant (P<0.01))

^{w-z}Rerata pada suatu kolom yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,01) (Average at the same column with different superscript was significant (P<0.01)).

Hasil analisis menunjukkan bahwa jumlah mikrobia pada waktu penyimpanan 0, 12, 17, dan 28 berturut-turut adalah $5,43 \times 10^2$, $3,22 \times 10^7$, $3,46 \times 10^{11}$ dan $2,81 \times 10^{13}$ koloni/cm² atau 2,694; 6,947; 11,486; dan 13,383 log koloni/cm² (Tabel 1). Saat 0 jam kandungan mikrobia sebesar $5,43 \times 10^2$ koloni/cm². Hasil ini sesuai dengan pendapat Sukarini (1996) bahwa pada saat awal pencemaran pada daging jumlah mikrobia berkisar antara 10^2 sampai 10^4 koloni/cm². Saat 12 jam (0 ppm hipoklorit) yaitu saat daging mengalami kerusakan, jumlah total mikrobia $6,25 \times 10^7$ koloni/cm². Hal ini sesuai dengan pendapat Sukarini (1996) yang menyatakan bahwa pada saat penyimpanan daging yang mulai rusak mempunyai kandungan mikrobia sekitar 10^7 sampai 10^8 koloni/cm². Pada daging dengan 70 ppm hipoklorit (17 jam) saat kerusakan kandungan total mikrobia sebesar $4,95 \times 10^{11}$ koloni/cm². Hal ini tidak sesuai dengan jumlah total mikrobia yang dikemukakan oleh Sukarini (1996) 10^2 sampai 10^6 koloni/cm². Perbedaan ini dimungkinkan karena dengan pemberian hipoklorit dapat menghambat aktivitas mikrobia dalam mendegradasi protein sehingga meskipun total mikrobia lebih banyak tetapi aktivitasnya masih rendah, seperti yang dinyatakan oleh Baran *et al.* (1973) bahwa penambahan senyawa klorin dapat menghambat aktivitas mikrobia.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) pada jumlah mikrobia dalam daging antara waktu penyimpanan 0, 12, 17, dan 28 jam yang berturut-turut adalah $5,42 \times 10^2$, $3,22 \times 10^7$, $3,46 \times 10^{11}$, dan $2,81 \times 10^{13}$ koloni/cm² atau 2,69; 6,95; 11,49; dan 13,38 log koloni/cm². Terdapat kenaikan jumlah koloni total bakteri dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Ibarra dan Yokoya (1986) dan Lee *et al.* (1995) yaitu bahwa semakin lama waktu penyimpanan akan meningkatkan jumlah total bakteri. Pada kondisi yang baik mikrobia akan memanfaatkan nutrisi yang ada pada lingkungannya dengan mendegradasi nutrisi

tersebut untuk dimanfaatkan bagi pertumbuhan dan perkembangan mikrobia tersebut. Mikrobia akan tumbuh membentuk koloni dan berkembang biak secara eksponensial dengan bertambahnya waktu sampai mencapai maksimal (Schlegel, 1994). Hasil analisis menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) pada jumlah total bakteri antara perendaman hipoklorit 0 ppm dan 70 ppm dengan jumlah total bakteri $1,05 \times 10^{13}$ dan $3,66 \times 10^{12}$ koloni/cm² atau 8,94 dan 8,32 log koloni/cm². Jumlah koloni bakteri pada perendaman 0 ppm lebih banyak dari 70 ppm dengan selisih $6,84 \times 10^{12}$ koloni/cm² (48,31%). Angka ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Brant (1973) yang disitasi oleh Thompson *et al.* (1974) sebesar 90% dan May (1974) sebesar 86%. Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan konsentrasi hipoklorit yang digunakan dan waktu untuk perendaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Jenie (1988) bahwa efektivitas penggunaan klorin dipengaruhi oleh konsentrasi senyawa klorin yang digunakan dan waktu kontak. Hasil ini nilainya lebih kecil bila dibandingkan dengan penelitian Tsai *et al.* (1992) sebesar 99%. Perbedaan ini disebabkan karena adanya perbedaan suhu, waktu, konsentrasi, dan metode klorinasi. Pada penelitian ini digunakan suhu 18°C, waktu 20 menit, dan konsentrasi hipoklorit 70 ppm, serta metode perendaman tetapi penelitian Tsai *et al.* (1992) menggunakan suhu 2 sampai 4°C, waktu 3 sampai 5 menit, konsentrasi 100 sampai 150 ppm dengan metode penyemprotan. Hal ini sesuai dengan pendapat Jenie (1988) bahwa efektivitas klorinasi dipengaruhi oleh suhu, waktu kontak, konsentrasi senyawa klorin dan metode yang digunakan. Larutan hipoklorit dapat mereduksi total bakteri, hal ini sesuai dengan pendapat Jenie (1988) bahwa sifat hipoklorit adalah antimikrobia. Mallman *et al.* (1959) disitasi oleh Thompson *et al.* (1974) yang menyatakan bahwa penggunaan senyawa klorin 50 sampai 100 ppm dapat mereduksi jumlah mikrobia sehingga dapat memperpanjang waktu simpan daging.

Selain itu berdasarkan perkembangan jumlah total bakteri dapat diketahui nilai *doubling time* (waktu yang diperlukan untuk pertumbuhan sampai berjumlah dua kali lipat dari jumlah awal) dengan perhitungan rumus $t_d = 0,693/U$ (t_d = *doubling time*, U = nilai pertumbuhan spesifik). Nilai U dapat dicari dengan cara membuat grafik jumlah total bakteri (Y) terhadap waktu penyimpanan (X) yang kemudian dihitung dengan regresi sehingga didapatkan nilai slope yang berupa nilai koefisien X . Koefisien X atau slope merupakan nilai U (Wayman dan Parekh, 1990). Konsentrasi hipoklorit 0 ppm mempunyai nilai t_d 1,7355 jam dan 70 ppm mempunyai nilai t_d 1,7359 jam. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan larutan hipoklorit 70 ppm dapat meningkatkan nilai t_d . Agar pertumbuhan dapat menjadi dua kali lipat, maka untuk konsentrasi hipoklorit 70 ppm memerlukan waktu lebih lama dibandingkan 0 ppm. Hal ini dimungkinkan karena sifat hipoklorit adalah bakteristatik atau menghambat pertumbuhan mikrobia (Jenie, 1988).

Hasil analisis menunjukkan terdapat interaksi ($P < 0,01$) antara waktu penyimpanan

dengan konsentrasi hipoklorit terhadap jumlah total bakteri. Penggunaan larutan hipoklorit 70 ppm menyebabkan penurunan total mikrobia pada daging secara nyata sampai waktu simpan 17 jam, sedangkan di atas 17 jam tidak nyata pengaruhnya. Hal ini dimungkinkan karena adanya keterbatasan efektivitas kerja larutan hipoklorit sisa (residu) pada permukaan daging dalam jangka waktu tertentu. Efektivitas residu senyawa klorin pasca *chiller water* sangat tergantung pada kondisi alkalinitas dan asiditas pada permukaan daging sehingga akan mempengaruhi daya reduksi terhadap mikroorganisme tertentu saat penyimpanan (Dickson, 1991).

Total bakteri proteolitik

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan ($P < 0,01$) jumlah total bakteri proteolitik antara waktu penyimpanan 0, 12, 17, dan 28 jam dengan jumlah berturut-turut $3,79 \times 10^2$, $1,64 \times 10^6$, $1,77 \times 10^{12}$ dan $4,81 \times 10^{12}$ koloni/cm² atau 2,59; 5,98; 11,20; dan 12,62 log koloni/cm² (Tabel 2). Waktu simpan berpengaruh terhadap

Tabel 2. Rerata jumlah total bakteri proteolitik (koloni/cm²) daging ayam broiler
(The average of total proteolytic bacteria (colony/cm²) on broiler meat)

Waktu penyimpanan (jam) (Storage time (hours))	Konsentrasi hipoklorit (ppm) (Hyphochloride concentration (ppm))		Rerata (Average)
	0	70	
0	$4,53 \times 10^{2g}$	$3,06 \times 10^{2h}$	$3,79 \times 10^{2z}$
12	$2,97 \times 10^{6c}$	$3,15 \times 10^{5f}$	$1,64 \times 10^{6y}$
17	$2,55 \times 10^{11e}$	$9,86 \times 10^{10d}$	$1,77 \times 10^{11x}$
28	$6,79 \times 10^{12a}$	$2,82 \times 10^{12b}$	$4,81 \times 10^{12w}$
Rerata (Average)	$1,76 \times 10^{12i}$	$7,29 \times 10^{11j}$	

^{g-j}Rerata pada suatu lajur yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) (Average at the same raw with different superscript was significant ($P < 0,01$)).

^{w-z}Rerata pada suatu kolom yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) (Average at the same coloum with different superscript was significant ($P < 0,01$)).

pertambahan jumlah bakteri (Yoon *et al.*, 1988). Soeparno (1992) menyatakan selama waktu penyimpanan mikrobial akan tumbuh, pertumbuhan dimulai dengan fase lag, fase logaritme meningkat dengan fase pertumbuhan yang tinggi sehingga akan mencapai titik *equilibrium*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) pada jumlah mikrobial proteolitik antara perendaman hipoklorit 0 ppm dan 70 ppm dengan jumlah total bakteri proteolitik berturut-turut $1,76 \times 10^{12}$ koloni/cm² dan $7,29 \times 10^{11}$ koloni/cm² atau 8,35 dan 7,85 log koloni/cm² (Tabel 1) dengan selisih $10,31 \times 10^{11}$ koloni/cm² (41,42%), serta mempunyai nilai *doubling time* (t_d) untuk konsentrasi 0 ppm yaitu 1,8127 jam dan 70 ppm yaitu 1,8296 jam. Pada konsentrasi 0 ppm mempunyai kandungan total bakteri proteolitik lebih banyak dibanding 70 ppm. Penggunaan klorin sebagai aditif dapat menurunkan populasi mikrobial pada daging ayam (Thompson *et al.*, 1974). Senyawa klorin akan mempengaruhi kinerja dari enzim-enzim tertentu pada proses metabolisme karbohidrat, gangguan pada sintesa protein, dekarboksilasi oksidatif dari asam-asam amino, reaksi dengan asam nukleat, purin, dan pirimidin;

metabolisme tak seimbang dengan destruksinya enzim-enzim kunci, induksi kerusakan DNA yang diikuti hilangnya kemampuan transformasi DNA penghambatan pengambilan oksigen saat fosforilasi oksidatif dan penyimpangan kromosomal, sehingga dapat mereduksi mikrobial (Jenie, 1988).

Hasil analisis menunjukkan terdapat interaksi ($P < 0,01$) antara waktu penyimpanan dengan konsentrasi hipoklorit terhadap jumlah total bakteri proteolitik. Penggunaan klorin 70 ppm masih menyebabkan penurunan secara nyata total bakteri proteolitik pada daging sampai waktu simpan 28 jam dengan melihat nilai *doubling time* total bakteri proteolitik 0 ppm yaitu 1,8127 jam dan total bakteri proteolitik 70 ppm yaitu 1,8296 jam.

Kandungan protein kasar

Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) kandungan protein kasar pada 0, 12, 17 dan 28 jam dengan nilai 20,74; 20,59; 20,35; dan 19,96% (Tabel 3). Rerata kandungan protein ini masih dalam kisaran normal kadar protein yaitu 16 sampai 22% (Forrest *et al.*, 1975). Semakin lama waktu penyimpanan, kadar protein semakin turun dengan selisih dari

Tabel 3. Rerata kandungan protein kasar (%) daging ayam broiler
(The average of crude protein content (%) of broiler meat)

Waktu penyimpanan (jam) (Storage time (hours))	Konsentrasi hipoklorit (ppm) (<i>Hyphochloride</i> concentration (ppm))		Rerata (Average)
	0	70	
0	20,72	20,77	20,74 ^a
12	20,54	20,63	20,59 ^a
17	20,07	20,63	20,35 ^a
28	19,59	20,34	19,96 ^b
Rerata (Average) **	20,23 ^y	20,59 ^x	

^{a,y}Rerata pada suatu lajur yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (Average at the same raw with different superscript was significant ($P < 0,05$)).

^{a,b}Rerata pada suatu kolom yang sama dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (Average at the same coloum with different superscript was significant ($P < 0,05$)).

waktu 0 ke 12 jam sebesar 0,15 %, 0 ke 17 jam sebesar 0,39%, dan 0 ke 28 jam sebesar 0,78%. Hal ini dimungkinkan karena adanya proses degradasi protein, sehingga terjadi perubahan struktur protein dan kandungan N yang dipengaruhi oleh pertumbuhan jumlah mikroorganisme selama penyimpanan (Alur *et al.*, 1988) oleh enzim protease (Lin and Park, 1996).

Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$) kandungan protein kasar pada konsentrasi hipoklorit 0 ppm dan 70 ppm dengan nilai 20,23 dan 20,59% (Tabel 3). Kadar protein dengan perendaman 0 ppm lebih rendah dibanding 70 ppm dengan selisih 0,35%. Schlegel (1994) menyatakan bahwa semakin banyak populasi mikrobia penghidrolisis protein maka aktivitas enzim proteolitik akan meningkat. Enzim proteolitik ini akan merubah struktur protein dengan cara hidrolisis pada ikatan peptida (Adler-Nissen, 1986). Protein akan menjadi ikatan yang lebih sederhana dan pada proses lanjut akan menghasilkan gas-gas dengan bau khas (Soeparno, 1992).

Kandungan protein uji biuret

Hasil analisis menunjukkan perbedaan ($P < 0,01$) kandungan protein daging terhadap waktu penyimpanan 0, 12, 17 dan 28 jam dengan nilai 23,67; 19,34; 16,80; dan 14,96% (Tabel 4). Kandungan protein daging uji Biuret semakin berkurang dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Hal ini menunjukkan terjadi degradasi protein dalam daging. Aktivitas enzim proteolitik semakin tinggi dengan bertambahnya waktu penyimpanan sehingga akan lebih banyak protein yang terdegradasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Laham and Lee (1993) bahwa dengan bertambahnya waktu penyimpanan maka prosentase protein yang terhidrolisa akan meningkat.

Hasil analisis menunjukkan perbedaan ($P < 0,05$) kandungan protein daging terhadap perendaman hipoklorit 70 dan 0 ppm dengan nilai 19,27 dan 18,12%. Jumlah kandungan protein pada daging dengan konsentrasi hipoklorit 0 ppm lebih sedikit dibanding 70 ppm dengan selisih 1,15%. Hal ini menunjukkan bahwa degradasi protein pada daging dengan perendaman 0 ppm lebih

Tabel 4. Rerata kandungan protein (%) cara Biuret daging ayam broiler
(The average of protein content (%) of broiler meat biuret method)

Waktu penyimpanan (jam) (Storage time (hours))	Konsentrasi hipoklorit ppm (Hyphochloride concentration (ppm))		Rerata (Average)
	0	70	
0	23,25	24,09	23,67 ^a
12	17,84	20,84	19,34 ^b
17	16,19	17,41	16,80 ^c
28	15,18	14,74	14,96 ^d
Rerata (Average)	18,12 ^e	19,27 ^e	

^{a-e}Rerata pada suatu lajur yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) (Average at the same row with different superscript was significant ($P < 0,05$))

^{e-g}Rerata pada suatu kolom yang sama dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,01$) (Average at the same coloum with different superscript was significant ($P < 0,01$))

banyak dibanding 70 ppm, hal ini sesuai dengan pendapat Jenie (1988) bahwa hipoklorit bersifat antimikrobia sehingga dapat mereduksi total bakteri pada daging. Jumlah bakteri proteolitik pada daging dengan konsentrasi hipoklorit 0 ppm lebih banyak dibanding 70 ppm (Tabel 2), sehingga aktivitas enzim akan lebih banyak pada 0 ppm dibanding 70 ppm. Hal ini sesuai dengan pendapat Kuswanto dan Sudarmadji (1988) bahwa semakin banyak populasi mikrobia akan semakin banyak enzim yang dihasilkan dan enzim proteolitik akan mendegradasi protein menjadi komponen yang lebih sederhana dengan memotong ikatan peptida.

Kesimpulan

Jumlah total bakteri dan total bakteri proteolitik meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan, tetapi kandungan protein daging terjadi penurunan. Perendaman dalam larutan hipoklorit 70 ppm dapat menurunkan kandungan total bakteri dan total bakteri proteolitik dan mengurangi kerusakan kandungan protein daging. Perendaman pada larutan hipoklorit 70 ppm dapat meningkatkan nilai *doubling time*, dengan demikian menunjukkan penghambatan pertumbuhan total bakteri dan total bakteri proteolitik. Jumlah total bakteri menurun sampai waktu simpan 17 jam dan jumlah total bakteri proteolitik menurun sampai waktu simpan 28 jam dengan menggunakan penambahan hipoklorit 70 ppm. Pada proses penyimpanan mengakibatkan kerusakan protein dengan terputusnya ikatan peptida tetapi belum menurunkan kualitas daging sampai waktu 17 jam dengan menggunakan perendaman dalam larutan hipoklorit 70 ppm selama 20 menit pada suhu 18°C secara proksimat.

Daftar Pustaka

Adler-Nissen, J. 1986. Enzymic Hidrolysis of Food Proteins. Elsevier App. Pub. Ltd., London and New York.

- Alur, M. D., D. P. Nerkar and V. Venugopal. 1988. Growth and protease secretion by spoilage bacteria : Influence of nitrogen fractions of proteinaceous foods on *Aeromonas hydrophila*. J. Food Sci. 53:243-246.
- Anonimus. 1993. Penataran Ahli Teknik Laboratorium. Laporan Sub Proyek 56/PPPT/UGM/1982/1983. Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- AOAC. 1975. Official Methods of Analysis. 12th ed. Association of Official Analytical Chemists. Benyamin Franklin Station, Washington.
- Astuti, M. 1980. Rancangan Percobaan dan Analisa Statistik. Bagian ke-1, Bag. Pemuliaan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Baran W. L., L. E. Dawson, and R. V. Lechowich. 1973. Influence of chlorine dioxide water treatment on numbers of bacteria associated with processed Turkey. Poul. Sci. 52: 1053-1058.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and M. Wotton. 1987. Food Science. Cet. ke-1. Penerjemah: H. Purnomo dan Adiono. UI-Press, Jakarta.
- Budiharta, S. and Y. Drastini. 1988. Mikrobiologi Makanan Asal Hewan. Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Cahaner, A., Z. Nitsan and I. Nir. 1986. Weight and fat content of adipose and non-adipose tissues in broilers selected for or against abdominal adipose tissue. Poultry Sci. 65:212-222.
- Denton, J. H. and F. A. Gardner. 1988. Effect of product form on the microbiological growth support characteristics of turkey meat products. Poul. Sci. 67: 1269-1273.
- Dickson, J. S. 1991. Control of Salmonella typhimurium, *Listeria monocytogenes*, and *Escherichia coli* 0157:H7 on beef

- in a model spray chilling system. *J. Food Sci.* 56:191-193.
- Forrest, J. C., E. D. Aberle, H. B. Hedrick, M. D. Judge, and R. A. Merkel. 1975. *Principles of Meat Science*. W. H. Freeman and Co., San Francisco.
- Ibrahim, K. M, and T. C. Lee. 1993. Protein hydrolysis and quality deterioration of refrigerated and frozen seafood due to obligately psychrophilic bacteria. *J. Food Sci.* Vol. 58 No. 2:310-313.
- Ibarra, J. J. and F. Yokoya. 1986. Estimation of chicken microbial load using the growth curve parameters of chicken microflora. *Poultry Sci.* 65:58-62.
- Jenie, B. S. L. 1988. *Sanitasi Dalam Industri Pangan*. PAU Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Koesnijo, R. 1989. *Mikrobia Psikrotropik*. Dalam: *Mikrobiologi Pangan*. Cetakan ke-1. Hal:4-12. Trihendrokesowo, Ed. PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah mada, Yogyakarta.
- Kuswanto, K. R. dan S. Sudarmadji. 1988. *Proses-proses Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Laham, I. K. M. and T. C. Lee. 1993. Protein hydrolysis and quality deterioration of refrigerated and frozen seafood due to obligately psychrophilic bacteria. *J. Food Sci.* 58:310-313.
- Lawrie, R. A.. 1995. *Meat Science*. Edisi ke-5. Penerjemah: A. Parakkasi. UI-Press, Jakarta.
- Lee, M., J. Sebranek and F. C. P. Parrish JR. 1995. Accelerated postmortem aging of beef utilizing electronbeam irradiation and modified atmosphere packaging. *J. Food Sci.* 61:133-136.
- Lin, T. M. and J. W. Park. 1996. Protein solubility in pacific whiting affected by proteolysis during storage. *J. Food Sci.* 61:536-539.
- May, K. N. 1974. Changes in microbial numbers during final washing and chilling of commercially slaughtered broilers. *Poultry Sci.* 53:1282-1285.
- Mead, G. C. 1989. *Hygiene Problems and Control of Process Contamination*. Dalam: *Processing of Poultry*. Hal:183-220. G. C. Mead, Ed. Elsevier Science Publisher Ltd., England.
- Mulyadi. 1990. *Analisis Makromolekul*. PAU Bioteknologi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nuhriawangsa, A. M. P. 1999. *Pengantar Ilmu Ternak dalam Pandangan Islam: Suatu Tinjauan tentang Fiqih Ternak*. Program Studi Produksi Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Parry, R. T. 1989. *Technological Development in Preslaughter Handling and Processing*. Dalam : *Processing of Poultry*. Hal: 65-102. G. C. Mead, Ed.Elsevier Science Publisher Ltd., England.
- Robert, M. M. and B. J. Skura. 1989. Growth conditions affecting proteolytic enzyme and extracellular vesicle production by *Pseudomonas fragi* ATCC 4973. *J. Food Sci.* 54:686-694.
- Schlegel, H. G. 1994. *Allgemeine Mikrobiologie*. Alih bahasa: R. M. Tedjo Baskoro. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soeparno. 1992. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke-1. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sukarini, N. E. 1996. Mikroorganisme pada atau di dalam Daging dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhannya. Dalam: *Majalah Ilmiah Peternakan*. Tahun 07 No.1 Januari, 1996.
- Swatland, H. J. 1984. *Structure and Development of Meat Animals*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- Thiessen, G. P., W. R. Osborne, and H. L. Orr. 1984. The Efficacy of chlorine dioxide in controlling *Salmonella* contamination and its effect on product quality of chicken broiler carcasses. *Poult. Sci.* 63:647-653

Thompson, J. E., W. K. Whitehead, and A. J. Mercuri. 1974. Chilling poultry meat. *Poult. Sci.* 53:1269-1281.

Tsai, L. S., J. E. Schade, and B. T. Molyneux. 1992. Chlorination of poultry chiller water: Chlorine demand and

disinfection efficiency. *Poult. Sci.* 71:188-196.

Yoon, I. H., J. R. Matches, and B. Rasco. 1988. Microbiological and chemical changes of surimi-based imitation crab during storage. *J. Food Sci.* 53:1343-1346.