

## Kandungan Gizi Mikro (Besi, Seng), Nitrit dan Formalin pada Daging Sapi dari Pasar Tradisional dan Swalayan

### Micro Nutrition (Fe, Zn), Nitrite and Formalin in Beef from Traditional Markets and Supermarket

*Sukmayati Alegantina\**, Ani Isnawati, Winarsih, Fitrah Ernawati, Nelis Imanningsih, HERNI ASIH SETYORINI

Pusat Penelitian dan Pengembangan Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Jakarta, Indonesia  
\*E-mail:alegantina@yahoo.com

Diterima: 28 November 2017

Direvisi: 18 Januari 2018

Disetujui: 23 Januari 2018

#### Abstrak

Daging merupakan bahan pangan yang sangat bermanfaat untuk dikonsumsi karena mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh manusia. Kebutuhan daging akan meningkat pada saat tertentu, misalnya pada hari-hari besar keagamaan atau hari libur. Diperlukan perlakuan khusus antara waktu penyembelihan hewan sampai daging tersebut dikonsumsi, seperti proses pendinginan atau pembekuan. Untuk mengetahui kualitas daging segar dan beku yang ada di pasar tradisional dan daging dingin serta daging beku di swalayan, maka pada penelitian ini dilakukan pengujian gizi mikro (besi dan seng), bahan pengawet (nitrit) dan bahan tambahan pangan yang berbahaya (formalin) terhadap daging sapi bagian lamosir, paha depan dan paha atas. Penelitian ini merupakan penelitian observasi laboratorium dengan desain potong lintang. Hasil pengujian menunjukkan kadar besi, seng dan nitrit pada daging segar dan beku di pasar tradisional dan di swalayan serta pada semua bagian sampel daging tidak berbeda bermakna ( $p>0.05$ ). Demikian pula kadar besi, seng dan nitrit masih masuk pada rentang nilai normal. Semua sampel daging dan semua bagian daging yang diperiksa tidak mengandung formalin.

**Kata kunci:** Daging sapi; Besi; Seng; Nitrit; Formalin

#### Abstract

Beef is a nutritious food to consume due to its nutrient content that needed by human body. The demand for beef increases in certain times, such as in religion event or in the holiday. Special treatment is needed for the slaughter time to ready to consume beef, such as freezing or refrigerating. This research aimed to identify the quality of fresh beef as well as frozen beef in the traditional market and frozen beef in supermarket regarding its content of micronutrient (iron and zinc), preservatives (nitrate), and another dangerous additional food (formaldehyde) in cub roll, upper thighs, and lower thighs of beef. This was a cross-sectional and laboratory observational designed research. The result showed that iron, zinc, and nitrite concentration on fresh beef and frozen beef in traditional market and supermarket on any side of the beef sample was not significantly different ( $p>0.05$ ). Nitrite concentration was within the permitted level. All beef samples also had not contain formaldehyde.

**Keywords:** Beef; Iron; Zinc; Nitrite; Formaldehyde

## **PENDAHULUAN**

Daging merupakan bahan pangan yang sangat bermanfaat untuk dikonsumsi karena mengandung zat-zat makanan yang dibutuhkan oleh manusia. Proses pengolahan akan mempengaruhi kualitas daging seperti pendinginan, pembekuan dan penambahan zat pengawet. Daging yang telah disembelih dan akan diolah pada waktu tertentu perlu dilakukan penanganan yang tepat. Kebutuhan daging akan meningkat pada saat tertentu misalnya pada hari-hari besar keagamaan atau hari libur. Pada saat itu harga daging mengalami peningkatan karena permintaan dipasaran tinggi sedang ketersediaan daging sedikit. Untuk menghindari masalah itu maka salah satu penanganan adalah melakukan pembekuan daging atau menjadikan daging beku.<sup>1</sup>

Penyimpanan daging beku selama 8 minggu meningkatkan keempukan daging, sementara sifat fisik lainnya tidak berbeda dengan daging segar.<sup>2</sup> Oleh sebab itu, konsumen dapat menyimpan daging sapi dengan cara dibekukan untuk menghindari harga daging sapi yang tinggi menjelang hari besar keagamaan.

Komponen besi (Fe) dalam daging merupakan senyawa mineral mikro yang mempunyai fungsi esensial di dalam tubuh untuk mengangkut oksigen dari paru-paru ke jaringan tubuh, mengangkut elektron di dalam sel, serta berperan dalam berbagai reaksi enzim. Kekurangan zat besi atau anemia masih merupakan masalah kesehatan masyarakat terutama pada ibu hamil sebesar 37,1%, anak balita 28,1%, remaja putri 13-18 tahun dan wanita usia subur 15-49 tahun masing-masing sebesar 22,7%.<sup>3</sup> Hal ini dapat mempengaruhi produktivitas kerja, penampilan kognitif dan sistem kekebalan tubuh.

Daging sapi dan domba adalah salah satu sumber terkaya akan mineral Fe dan Zn. Daging merah sebanyak 100 gram mengandung mineral Fe dan Zn yang dapat mencukupi lebih dari seperempat kebutuhan harian mineral tersebut pada orang dewasa. Kedua mineral tersebut

paling banyak terdapat pada bagian hati dan ginjal.<sup>4</sup>

Pada proses penyimpanan tidak tertutup kemungkinan daging ditambahkan bahan pengawet, baik yang diperbolehkan dengan kadar tertentu seperti nitrit, maupun formalin yang dilarang penggunaannya sebagai bahan tambahan pangan. Nitrit biasa digunakan dalam suatu produk daging untuk memperbaiki penampilan dari segi warna, memberi cita rasa yang unik, dapat mengendalikan oksidasi lipid, dan sebagai antimikroba yang efektif.<sup>5</sup> Nitrit dapat menghambat berkembangnya mikroba jamur, kapang/khamir dan bakteri patogen.<sup>6</sup> Penggunaan bahan tambahan pangan berupa pengawet ini di satu sisi bermanfaat agar daging tidak cepat rusak namun juga berbahaya jika kadarnya berlebihan.

Semua persyaratan terkait keamanan, mutu, dan gizi pangan mengacu pada Permenkes No. 28 Tahun 2014 dan peraturan Kabinet POM No. 36 Tahun 2013 mengatur tentang penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet.<sup>7,8</sup>

Penelitian mengenai kualitas daging segar dan beku terkait sifat kimia seperti pH, lemak, protein dan karbohidrat, serta sifat fisik seperti daya mengikat air, keempukan, dan susut masak sudah banyak dilakukan, namun tidak demikian untuk kualitas dari segi gizi mikro. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas daging sapi, baik dalam kondisi beku, dingin maupun segar, berdasarkan parameter gizi mikro Fe dan Zn serta bahan yang digunakan sebagai pengawet yang ditambahkan yaitu nitrit, dan formalin yang merupakan bahan kimia berbahaya dan sering disalahgunakan sebagai pengawet bahan pangan.

## **METODE**

Penelitian ini merupakan penelitian observasi laboratorium dengan desain potong lintang. Pengujian dilakukan dengan mengukur kadar Fe, Zn, Nitrit dan Formalin dalam daging sapi. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi,

Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan, Badan Litbang Kesehatan, Jakarta.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan antara lain: *Inductively coupled plasma* (ICP) (Agilent ICP OES 720), Spektrofotometer UV-Vis (Spekroquant Pharo 300, Merck), lemari pembeku (Sanyo), lemari pendingin, *Microwave digestion system*, dan alat-alat gelas. Bahan yang digunakan antara lain: Standar Fe, Zn, Nitrit (Merck, Jerman); NaOH (Merck, Jerman); Zn asetat (Merck, Jerman); HNO<sub>3</sub> (Merck, Jerman); H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% (Merck, Jerman); sulfanilamid dan naphthyletilendiamin (Merck, Jerman); serta akuades.

### Sampel

Sampel meliputi daging sapi lokal dan impor yang dibeli di kota Bogor dari 3 pedagang di pasar tradisional pada kondisi segar dan beku (<0°C) dan daging sapi dengan kondisi dingin dan beku (<0°C) yang dibeli di swalayan. Bagian daging yang diuji terdiri dari bagian lamosir, paha atas dan paha depan. Pada satu pasar tradisional, sampel diambil dalam kondisi segar dan beku dari 3 pedagang dengan 3 kali ulangan, sedang pengambilan sampel di satu swalayan diambil dalam kondisi dingin dan beku dengan 3 kali ulangan.

### Cara Kerja

Analisis Fe, Zn, bahan tambahan pangan (BTP) nitrit dan bahan berbahaya (Formalin) dilakukan di Laboratorium Farmasi Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan di Jakarta. Laboratorium Farmasi menerima sampel sebanyak 3 kali dan tiap pengiriman berisi 12 sampel daging. Analisis logam Fe dan Zn dalam makanan/daging mengacu pada metode AOAC 999 10.2005 dan AOAC 993 14.2005. Prinsip pengujian ini adalah sejumlah sampel didestruksi dengan HNO<sub>3</sub>, ditambahkan zat pengoksidasi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, kemudian di *digest* dalam *microwave digestion system*. Sampel

didinginkan dalam penangas air selama 20-45 menit, disaring dan ditampung dalam labu 50 ml. Selanjutnya sampel dianalisis menggunakan ICP.

Analisis nitrit dilakukan dengan mengacu pada metode SNI-01-3820-1995.<sup>9</sup> Sejumlah daging digiling/dihaluskan ditambahkan larutan boraks jenuh dan akuades panas 70°C. Selanjutnya, sampel didinginkan serta ditambahkan beberapa tetes NaOH dan larutan Zn asetat. Sampel disaring dan larutan hasil saringan ditambahkan sulfanilamid dan naphthyletilendiamin. Larutan dikocok sampai terbentuk warna pink dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 528 nm.

Analisis kualitatif terhadap formalin dilakukan secara kolorimetri berdasarkan pembentukan senyawa kompleks berwarna merah ungu dari reaksi formaldehid dengan 4-amino 3-hidrazino 5-mercapto 1,2,4 triazole.<sup>10,11</sup> Pengujian pada daging yang telah dihaluskan ditambahkan air panas dan diaduk selama kurang lebih 1 menit. Larutan tadi kemudian ditetaskan dengan reagen A dan reagen B, jika terbentuk warna ungu maka daging tersebut positif mengandung formalin.

### Analisis Data

Pengujian tiap bagian sampel daging sapi (lamosir, paha depan dan paha atas) pada kondisi segar, dingin maupun beku untuk pengujian Fe, Zn, dan nitrit dilakukan secara kuantitatif dan formalin yang termasuk bahan berbahaya tidak boleh ada dilakukan secara kualitatif.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data sampel daging sapi yang terkumpul berdasarkan bagian daging, kondisi sampel yang diambil dari pasar tradisional dan swalayan dapat dilihat pada Tabel 1.

Sampel daging yang diperiksa diambil dari satu pasar tradisional dan satu swalayan. Sampel yang diperoleh dari pasar tradisional merupakan daging segar dan beku, sedangkan yang diperoleh di

pasar swalayan merupakan daging yang disimpan dingin dan daging disimpan beku. Sebelum dilakukan uji pada sampel, dilakukan validasi metode. Validasi mencakup: presisi, akurasi, *limit of detection* (LOD), *limit of quantification* (LOQ), dan linieritas. Hasil validasi metode dapat diketahui pada Tabel 2.

Validasi uji yang digunakan untuk pengujian besi, seng dan nitrit semua

memenuhi persyaratan dalam hal presisi, akurasi (90-107%) LOD, LOQ dan linieritas ( $r > 0,991$ ). Aturan umum nilai  $r$  menunjukkan kurva yang cukup baik pada nilai  $0,90 < r < 0,95$ ; nilai  $0,95 < r < 0,99$  menunjukkan kurva yang baik; dan nilai  $r > 0,99$  menunjukkan linearitas yang sangat baik. Nilai maksimum dari  $r$  adalah 1 yang menunjukkan adanya korelasi yang tepat antara konsentrasi dengan absorbansi.<sup>12,13</sup>

**Tabel 1. Rincian berat sampel yang dikumpulkan dari Pasar Tradisional dan Swalayan**

Tempat pengambilan sampel	Kondisi Daging	Bagian Daging	Jumlah Pasar Tradisional/ Swalayan	Jumlah Pedagang	Ulangan	Berat sampel (kg)	Total Berat Sampel (kg)
Pasar Tradisional	Segar	Lamosir	1	3	3	1,5/ pedagang	13,5
		Paha Atas	1	3	3		13,5
		Paha Depan	1	3	3		13,5
		Lamosir	1	1	3		4,5
	Beku	Paha Atas	1	2	3	9,0	
		Paha Depan	1	2	3	9,0	
Swalayan	Dingin	Lamosir	1	-	3	1,5/ swalayan	4,5
		Paha Atas	1	-	3		4,5
		Paha Depan	1	-	3		4,5
	Beku	Lamosir	1	-	3	4,5	
		Paha Atas	1	-	3	4,5	
		Paha Depan	1	-	3	4,5	

**Tabel 2. Hasil validasi metode pengujian besi, seng, dan nitrit**

Parameter	Uji Validasi					
	Presisi	Akurasi	LOD	LOQ	Linieritas	Ket
Besi	$0,5182 \pm 0,0205$	93%	0,05 mg/L	0,05 mg/L	$Y = 0,8938X + 0,0141; R^2=0,9994$	MS
Seng	$0,416 \pm 0,0024$	92%	0,01 mg/L	0,01 mg/L	$Y = 0,6938X + 0,0305; R^2=0,9993$	MS
Nitrit	$1,48 \pm 0,1269$	91 %	0,07 mg/L	0,07mg/L	$Y = 0,838X + 0,422 ; R^2=0,991$	MS
Formalin				0,1 mg/L		Kualitatif

MS=memenuhi syarat

Hasil pengujian kadar besi (Fe) daging di pasar tradisional dan pasar swalayan dapat diketahui pada Tabel 3. Kadar besi pada daging dingin dan beku di swalayan tidak berbeda bermakna ( $p>0.05$ ), begitu pula kadar besi antar-bagian daging ( $p>0.05$ ), artinya kadar besi dalam daging tidak berbeda baik dalam kondisi dingin maupun beku juga pada bagian lamosir, paha atas maupun paha depan. Kadar besi yang diperoleh dalam penelitian ini masuk

dalam rentang nilai normal USDA 2011. Hal ini menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan kadar besi dalam daging segar di pasar Irak pada penelitian yang dilakukan oleh Al-Zulhairi, yakni 2,5417 ppm.<sup>15</sup>

Zat gizi mikro lain yang diperiksa pada penelitian ini adalah seng (Zn). Hasil pengujian seng, baik di pasar tradisional maupun di swalayan, disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 3. Rerata kadar zat besi (Fe) pada daging yang dijual di Pasar Tradisional dan Swalayan**

No.	Kondisi Daging	Rerata Bagian Daging (ppm)			Rerata (ppm)	Nilai normal* (ppm)	Nilai p
		Lamosir	Paha atas	Paha depan			
<b>Pasar Tradisional</b>							
1.	Segar	69.94 ± 2.39	70.42 ± 1.67	55.43 ± 2.34	65.26±8.52	38.0-107.4	p>0,5
2.	Beku	69.08 ± 1.48	92.49 ± 3.14	57.21 ± 7.72	72.83±17.95		
	Rerata (p>0,5)	69.51 ± 0.61	81.46±15.61	56.32 ± 1.26			
<b>Swalayan</b>							
1.	Dingin	67.14 ± 3.34	82.42 ± 3.21	99.98 ± 5.18	83.18±16.43	38.0-107.4	p>0,5
2.	Beku	71.69 ± 9.98	86 ± 2.52	70.28 ± 4.71	75.99±8.70		
	Rerata (p>0,5)	69.42 ± 3.22	84.21 ± 2.33	85.3 ± 21.00			

\*United States Department of Agriculture (USDA)<sup>14</sup>

**Tabel 4. Rerata kadar seng (Zn) pada daging yang dijual di pasar tradisional dan swalayan**

No.	Kondisi Daging	Rerata bagian daging (ppm)			Rerata (ppm)	Nilai normal* (ppm)	Nilai p
		Lamosir	Paha atas	Paha depan			
<b>Pasar Tradisional</b>							
1.	Segar	164.51±43.4	141.99±38.6	164.67±70.42	157.06±13.5	89.2 -292.6	p>0,5
2.	Beku	194.49±45.5	134.80±38.2	117.14±11.48	148.81±40.53		
	Rerata (p>0,5)	179.50±21.2	138.40±5.08	140.91±33.61			
<b>Swalayan</b>							
1.	Dingin	164.51±43.4	141.99±38.6	164.6 ±70.42	157.06±13.05	89.2 -292.6	p>0,5
2.	Beku	194.49 ±45.5	134.80±38.2	117.14±11.48	148.81±40.53		
	Rerata (p>0,5)	179.50±21.2	138.4 ±5.08	140.91±33.61			

\* United States Department of Agriculture (USDA).<sup>14</sup>

Kadar seng pada daging sapi segar dan beku di pasar tradisional tidak berbeda bermakna ( $p>0.05$ ), begitu pula kadar seng antar bagian daging sapi ( $p>0.05$ ), artinya kadar seng di dalam daging tidak berbeda baik dalam kondisi segar maupun beku, juga pada bagian lamosir, paha atas maupun paha depan. Kadar seng pada daging sapi dingin dan beku di swalayan tidak berbeda bermakna ( $p>0.05$ ), begitu pula kadar seng antar bagian daging ( $p>0.05$ ), artinya kadar seng di dalam daging tidak berbeda, baik dalam kondisi dingin maupun beku juga pada bagian lamosir, paha atas maupun paha depan. Kadar seng pada semua bagian daging sapi dan kondisi penyimpanan masih masuk dalam rentang nilai normal. Sementara itu, hasil penelitian Alturiqi et al. terhadap daging sapi dan produk daging sapi yang diambil dari *hypermarket* di kota Riyadh, Arab Saudi pada tahun 2011 menunjukkan kadar seng sebesar 30,34 ppm pada daging sapi, dan yang tertinggi pada produk *luncheon*, yakni sebesar 73,94 ppm.<sup>16</sup> Kadar seng dalam daging sapi hasil penelitian Alturiqi tersebut lebih rendah dari yang dipersyaratkan oleh UDSA.

Hasil pengujian kadar besi dan seng pada penelitian ini, seperti yang dipaparkan pada Tabel 3 dan 4, menunjukkan kadar besi yang lebih tinggi dari seng. Hal yang sama terjadi pada penelitian Mulyaningsih, yang menyatakan bahwa secara umum kadar zat besi dalam daging lebih tinggi dibandingkan kadar seng.<sup>17</sup>

Selain zat gizi mikro, penelitian ini juga menguji kadar kadar zat pengawet (nitrit) dan formalin. Hasil pengujian ini ditampilkan pada Tabel 5 dan 6.

Kadar nitrit pada daging dingin dan beku di swalayan tidak berbeda bermakna ( $p>0.05$ ), begitu pula kadar nitrit antar-bagian daging ( $p>0.05$ ), artinya kadar nitrit di dalam daging tidak berbeda baik dalam kondisi dingin maupun beku juga pada bagian lamosir, paha atas maupun paha depan. Kadar nitrit yang diukur tidak melebihi persyaratan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 36 tahun 2013 tentang Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet.

**Tabel 5. Rerata kadar nitrit pada daging yang dijual di pasar tradisional dan swalayan**

No.	Kondisi Daging	Bagian daging			Rerata (mg/kg)	Batas maksimum* (mg/kg)	Nilai p
		Lamosir	Paha atas	Paha depan			
<b>Pasar Tradisional</b>							
1.	Segar	8.16 ± 0.96	6.3 ± 2.73	6.06 ± 3.05	6.84 ± 1.15	30	p>0,5
2.	Beku	6.01 ± 1.53	7.1 ± 1.72	8.37 ± 0.66	7.16 ± 1.18		
	Rerata (p>0,5)	7.09 ± 1.52	6.7 ± 0.57	7.22 ± 1.63			
<b>Swalayan</b>							
1.	Dingin	7.83 ± 1.98	8.35 ± 1.2	6.29 ± 1.51	6.49 ± 1.25	30	p>0,5
2.	Beku	9.35 ± 3.19	7.75 ± 2.73	7.53 ± 2.34	8.21 ± 0.99		
	Rerata (p>0,5)	8.59 ± 1.07	6.55 ± 1.70	6.91 ± 0.88			

\*Perka BPOM No.36 tahun 2013<sup>8</sup>

Penelitian yang dilakukan Rusdi menunjukkan bahwa sampel daging yang diambil dari tiga pasar tradisional di kota Padang tidak mengandung natrium nitrit. sedangkan sampel yang berasal dari dua swalayan di kota Padang mengandung natrium nitrit masing-masing sebesar 11,325 mg/kg dan 0,575 mg/kg, namun nilai tersebut masih memenuhi persyaratan Perka BPOM tahun 2013.<sup>18</sup> Pada penelitian lainnya terdapat nitrit pada daging burger yang dijual dipasaran namun masih dalam batas yang diizinkan.<sup>19</sup> Pada awalnya, nitrit umumnya digunakan sebagai bahan tambahan dalam daging olahan agar lebih awet dan lebih segar. Akhir-akhir ini diketahui bahwa nitrit juga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Clostridium botulinum* yang sering terdapat pada makanan yang diawetkan.<sup>20</sup>

Badan POM telah menetapkan bahan tambahan pangan yang diperbolehkan untuk digunakan sebagai pengawet. Akan tetapi, di luar bahan tambahan yang diizinkan, masih ada saja bahan kimia yang sering disalahgunakan, misalnya penggunaan formalin sebagai pengawet. Pemerintah telah melarang penggunaan formalin sebagai pengawet melalui Permenkes RI Nomor 1168/Menkes/Per/X/1999. Oleh karena itu, untuk pengujian

dalam sampel, hanya akan dilakukan uji kualitatif untuk mengetahui ada/tidaknya formalin tanpa menghitung kadarnya jika hasilnya positif.<sup>10,11</sup> Hasil pengujian formalin dalam daging sapi yang diambil dari pasar tradisional dan swalayan dapat dilihat pada Tabel 6.

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa semua sampel daging sapi baik berdasarkan jenis, bagian, maupun kombinasi keduanya tidak terdeteksi adanya formalin.

Beberapa penelitian pernah membahas tentang formalin dalam bahan pangan. Formalin yang terdapat pada bahan pangan akan sangat berbahaya karena dapat menimbulkan iritasi pada saluran pernafasan, alergi, dan bahaya kanker. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa kedokteran yang mengenakan jas laboratorium dan sarung tangan yang terpapar formalin mengeluh adanya kelainan kulit seperti eksim 68,8%, alergi dermatitis 87,5%, hingga iritasi saluran pernafasan 93,8%. Jumlah rata-rata sel darah dan jumlah trombosit secara signifikan lebih rendah pada staf yang terpajan formalin dibandingkan dengan staf yang tidak terpapar.<sup>21</sup>

**Tabel 6 . Kandungan formalin pada kondisi daging, bagian daging di pasar tradisional dan swalayan**

No.	Bagian Daging	Kondisi Daging	Uji Formalin		Persyaratan
			Negatif	Positif	
Pasar tradisional					
1.	Lamosir	Segar (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
		Beku (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
2.	Paha atas	Segar (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
		Beku (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
3.	Paha bawah	Segar (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
		Beku (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
Swalayan					
1.	Lamosir	Dingin (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
		Beku (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
2.	Paha atas	Dingin (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
		Beku (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
3.	Paha bawah	Dingin (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif
		Beku (ulangan 1,2,3)	3	0	negatif

## KESIMPULAN

Secara umum tidak terjadi perubahan kandungan zat gizi mikro (zat besi dan seng) akibat penyimpanan daging sapi. Seluruh sampel daging sapi yang ada di pasar tradisional dan swalayan terpilih mengandung nitrit dalam batas aman dan tidak mengandung bahan berbahaya formalin.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Kepala Puslitbang Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan yang telah memfasilitasi penelitian ini, Uud Nourma Reswandaru, Evika Hermiyanti dan teman-teman dari Laboratorium Farmasi, Puslitbang BTDK yang telah memberikan bantuan teknis selama pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR RUJUKAN

1. Komunitas Frozenfood Indonesia. Pengaruh lama penyimpanan daging beku terhadap kualitas mutunya [Internet]. 8 Agustus 2017 [disitasi 20 November 2017]. Diunduh dari: <https://frozener.com/2017/08/08/daging-beku/>
2. Candradewi S, Priyanto R. Sifat kimia dan jumlah bakteri otot infraspinus, longissimus, dan semitendinosus pada lama pelayuan yang berbeda. *Media Peternakan*. 2000;23(3):62-67.
3. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Pokok-pokok hasil Riskesdas Indonesia 2013. Jakarta: Lembaga Penerbitan Balitbangkes; 2013.
4. Williams PG. Nutritional composition of red meat. *Nutrition & Dietetics*. 2007 Aug;64(Suppl 4):113-9. DOI: 10.1111/j.1747-0080.2007.00197.x
5. Sindelar JJ, Milkowski AL. Sodium nitrite in processed beef and poultry beefs: A review of curing and examining the risk/benefit of its use. In: AMSA White Paper Series Number 3 [Internet]. Champaign: American Meat Science Association; 2011 Nov. Available from: <http://www.eurocarne.com/daal?a1=informes%26a2=2011-11-AMSA-Nitrite-White-Paper.pdf>
6. Usmiati S. Pengawetan daging segar dan olahan [Internet]. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; 2010. Diunduh dari: <https://www.slideshare.net/babarock/pengawetan-daging-segar-olahan>
7. Kementerian Kesehatan RI. Permenkes No 28 Tahun 2014 tentang Keamanan, Mutu, dan Gizi Pangan.
8. Badan Pengawas Obat dan Makanan. Peraturan Kepala Badan POM RI No. 36 Tahun 2013 tentang Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet.
9. Badan Standardisasi Nasional. SNI 01-3820-1995 sosis daging. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional; 1995.
10. Jendral JA, Monakhova YB, Lachenmeier DW. Formaldehyde in alcoholic beverages: large chemical survey using purpald screening followed by chromotropic acid spectrophotometry with multivariate curve resolution. *International Journal of Analytical Chemistry*. 2011; Volume 2011 Article ID 797604: 11p. DOI:10.1155/2011/797604
11. Jiang WJ, Adamec J, Weeks DP. A small-scale, inexpensive method for detecting formaldehyde or methanol in biochemical reactions containing interfering substances. *Analytical Biochemistry*. 2013 Nov 15;442(2): 146-8. DOI: 10.1016/j.ab.2013.08.003
12. Huber L. Validation and qualification in analytical laboratories, second edition. Florida: CRC Press; 2007.
13. Chan CC, Lam H, Lee, Zang XM, editors. Analytical method validation and instrument performance verification. New Jersey: John Wiley & Sons Inc; 2014.
14. Patterson KY, Duvall ML, Bhagwat S, Howe JC, Holden JM. USDA nutrient data set for retail beef cuts, release



- 2.0. Maryland: US Department of Agriculture; 2011.
15. Al-Zulhairi WS, Farhan MA, Ahemd MA. Determine of heavy metals in the heart, kidney and meat of beef, mutton and chicken from Baquba and Howaydir market in Baquba, Diyala Province, Iraq. *International Journal of Recent Scientific Research*. 2015 Aug;6(8):5965-67.
  16. Alturiqi AS, Albedair LA. Evaluation some heavy metals in certain fish, beef, and beef products in Saudi Arabian markets. *The Egyptian Journal of Aquatic Research*. 2012;38(1):45-49.
  17. Mulyaningsih TR. Kandungan unsur Fe dan Zn dalam bahan pangan produk pertanian peternakan dan perikanan dengan metode  $K_0$ -AANI. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia*. 2009 Agustus;X(2):71-80.
  18. Rusdi R, Zulharmita Z, Nurrohmah IS. Analisis pengawet nitrit pada daging sapi dengan spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Farmasi Higea*. 2015;7(1):101-10.
  19. Agustina I, Astuti I, Sopina Y. Analisa kimia kandungan nitrit pada daging burger yang beredar di Pasar Kecamatan Duren Sawit Jakarta Timur. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 2016;1(1):43-54.
  20. Afrianti LH. *Teknologi pengawetan pangan*. Cetakan kedua. Bandung: Alfabeta; 2013.
  21. Elshaer NSM, Mahmoud MAE. Toxic effects of formalin-treated cadaver on medical students, staff members, and workers in the Alexandria Faculty of Medicine. *Alexandria Journal of Medicine*. 2017;53:337-43.