

KUALITAS ORGANOLEPTIK DAGING SE'I YANG DIOLAH DARI DAGING SAPI BALI BETINA AFKIR

(ORGANOLEPTIC QUALITY OF SE'I MADE FROM BALI CULL COW BEEF)

Kiki R. Adjam, Gemini E. M. Malelak*, Bastari Sabtu

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

*Correspondent author email: geminimalelak@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas *se'i* (daging asap khas Rote) yang diolah dari daging sapi Bali betina afkir. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 X 3. Daging diambil dari sapi Bali betina afkir dengan skor kondisi tubuh (SKT) yang berbeda yaitu SKT 2 (kurus), 3 (menengah) dan 4 (agak gemuk). Setiap SKT mempunyai ulangan 3. Parameter yang diamati meliputi rasa, warna, aroma, nilai pH dan oksidasi lemak. Hasil penelitian menunjukkan SKT berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna dan rasa, berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat oksidasi lemak, tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma dan pH. *Se'i* yang diolah dari SKT 4 berwarna merah agak gelap, rasa paling enak dan laju oksidasi lemak tertinggi. *Se'i* yang diolah dari SKT 3 berwarna merah agak gelap, rasa enak dan laju oksidasi lemak terendah. Disimpulkan penggunaan daging betina afkir SKT 4 dalam pengolahan *se'i* adalah yang terbaik, namun perlu penambahan antioksidant untuk menekan laju oksidasi lemak. Jika menggunakan SKT 3 sebaiknya ditambahkan bahan tambahan pangan untuk meningkatkan rasa.

Kata kunci: skor kondisi tubuh, betina afkir, *se'i*

ABSTRACT

Aim of this study was to evaluate quality of *se'i* (Rotennese smoke meat) made from cull Bali cow meat. Completely randomized design 3x3 was used in this study. Meat taken from cull Bali cow with body condition score (BCS) 2 (thin), 3 (moderate) and 4 (slightly fat). Each BCS had three replicates. Parameters observed included taste, color, aroma, pH value and fat oxidation. The results showed that BCS had a highly significant effect ($P < 0.01$) on color and taste, had a significant effect ($P < 0.05$) on fat oxidation, had no significant effect ($P > 0.05$) on aroma and pH. *Se,i* made from BCS 4 had a slightly dark red color, the best taste and the highest fat oxidation rate, whereas *se'i* prepared from BCS 3 has a slightly dark red color, medium taste and lowest fat oxidation rate. It is concluded that the best quality of *se'i* produced in this study was made from BCS 4, however, it was necessary to add antioxidants to retard fat oxidation rate. Whereas if used BCS 3 it is better to add some additives to improve the taste.

Keywords: body condition score, cull cow meat, *se'i*

PENDAHULUAN

Se'i adalah salah satu produk daging olahan khas Nusa Tenggara Timur (NTT). Proses pengolahan *se'i* dimulai dengan mengiris daging memanjang seperti tali kemudian diberi bumbu, diperam dan diasapi. Umumnya sumber asap yang digunakan berasal dari kayu Kesambi (*Schleicheraoleosa*). Asap dari kayu menghasilkan senyawa-senyawa yang bersifat bakteriostatik dan bakteriosidal pada produk daging asap (Pearson dan Gillet, 1996). Hasil pengasapan menghasilkan *se'i* dengan warna merah cerah dengan rasa yang khas. Jenis kuliner *se'i* ini populer karena memiliki kekhasan organoleptik.

Kualitas produk-produk daging olahan termasuk *se'i*, sangat ditentukan oleh kualitas daging segar. Kualitas daging segar dipengaruhi oleh tipe ternak, umur ternak, jenis kelamin, jenis pakan yang dikonsumsi, berat badan, stres sebelum ternak disembelih dan skor kondisi tubuh (SKT) ternak. Ternak yang disembelih pada umur yang lebih tua mempunyai kualitas daging yang lebih rendah dibanding ternak muda (Zaujec et al., 2012). Hal tersebut terkait dengan kandungan protein pada daging, semakin bertambahnya umur maka kemampuan protein daging untuk mengikat air akan menurun, sehingga kualitas daging yang

diperoleh pada umur yang tua lebih rendah dibanding kualitas daging pada umur yang muda. (Ilavarasan *et al.*, 2016)..

Skor kondisi tubuh (SKT) merupakan suatu indikator untuk menilai performans ternak. Terdapat 2 sistem penentuan SKT yaitu dengan skala 1-9 dan skala 1-5. Pembagian keadaan ternak pada skala SKT 1-9 adalah sebagai berikut: SKT 1-3 adalah kurus (*thin*), SKT 4 *boderline/* menengah, SKT 5-7 optimum/ baik dan SKT 8-9 *fat/* gemuk (Whittier *et al.*, 1993). Sedangkan skala/skor 1-5; SKT 1 adalah sangat kurus, SKT 2 adalah kurus, SKT 3 adalah menengah, SKT 4 adalah baik/gemuk dan SKT 5 adalah sangat gemuk (Edmonson *et al.*, 1989)

Secara fisiologis betina afkir telah melewati masa pertumbuhan pada umur 5-10 tahun, namun masih dapat memproduksi daging, terutama pada SKT yang kurus (Maltere dan Jones, 1992). Apabila SKT meningkatnya maka kualitas daging yang dihasilkan akan meningkat. Oleh karena itu kemungkinan kualitas daging yang dihasilkan pada ternak sapi betina afkir berbeda-beda berdasarkan SKT. Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian tentang penggunaan daging sapi Bali betina afkir dengan skor kondisi tubuh (SKT)2 (kurus), 3(menengah) dan 4(agak gemuk) dalam pengolahan *se'i*.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Daging yang diambil dari daging sapi Bali betina afkir dari SKT 2 sebanyak 3 kg, SKT 3 dan SKT 4 masing masing sebanyak 4 kg. Daging diambil dari bagian paha belakang (round, gandik dan kelapa). Dibeli di Rumah Potong Hewan (RPH) Oeba Bahan lain yang digunakan adalah garam dapur, saltpeter, bawang putih, pala, kayu kesambi sebagai sumber asap/panas dan daun kesambi. Alat yang digunakan adalah drum yang digunakan untuk pengasapan *se'i* pisau, baskom, timbangan, pH meter Hanna HI 98107, analisa Texture Analyzer TXT 32, sendok dan garpu.

Rancangan yang Digunakan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) 3x3. Tiga perlakuan yang digunakan adalah: daging sapi betina afkir SKT 2 (kurus) (P1), daging sapi betina afkir SKT 3 (menengah) (P2), daging sapi betina afkir SKT 4 (agak gemuk) (P3). Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan.

Pengolahan *Se'i*

Daging dipisahkan dari lemak dan jaringan ikat yang berlebihan, kemudian diiris memanjang seperti tali. Tambahkan garam dapur 2% , bawang putih dan pala masing-masing 100 g dan saltpeter sebanyak 900 mg untuk setiap perlakuan, kemudian dibolak-balik. Sebelum saltpeter dicampur ke daging, saltpeter di haluskan, kemudian diberikan air sebanyak 100 ml. Campuran daging diperam selama \pm 12 jam. Setelah pemeraman daging diasapi sampai matang. Metode pengasapan yang digunakan

adalah pengasapan secara terbuka atau sama dengan pengasapan secara tradisional pada saat pengasapan permukaan daging ditutupi dengan daun kesambi. Setelah matang, *se'i* diangkat lalu dianginkan dan kemudian dimasukkan kedalam kemasan yang telah diberi label sesuai SKT.

Parameter Penelitian

a). Aroma: Sampel sebanyak 30 g diambil dari setiap kemasan dan diiris kecil-kecil, kemudian dimasukan ke dalam gelas piala dan ditutup rapat. Setelah 4 jam, penutupnya dibuka dan langsung dihirup oleh para panelis untuk menentukan skor aroma. (Bensink *et al.*, 1973). Skor tersebut diberi skala 1-4. Ketajaman aroma/aroma; 1= beraroma sangat lemah; 2= tidak beraroma; 3= beraroma kuat/agak tercium aroma khas *se'i*) 4= beraroma sangat kuat/(Tercium sangat kuat aroma khas *se'i*). b). Warna: Pengujian pada warna menggunakan skala hedonik yaitu 5= merah lebih cerah dari warna khas *se'i*, 4= warna khas *se'i* (merah cerah), 3= merah pucat, 2= merah gelap, 1= coklat. C). Rasa: Pengujian rasa menggunakan skala hedonic. Skor rasa:: 5= sangat disukai, 4= disukai, 3= agak disukai, 2= tidak disukai, 1= sangat tidak disukai. d) Uji pH: Sampel daging sebanyak 10 g dihaluskan kemudian ditambahkan aquades sampai mencapai 100 ml, ekstrak daging kemudian diukur pHnya dengan menggunakan pH meter. Pengukuran dilakukan 2 kali untuk setiap sampel. e) Oksidasi Lemak (TBA): Tingkat oksidasi lemak dalam produk-produk daging diukur dengan nilai TBARS (*thiobarbituric acid reactive substance*). Sampel *se'i* sebanyak 0,4 g ditimbang dan dimasukkan

kedalam 30 ml *screw capped pyrex tube* (PYREX, Tewksbury, MA, USA). Dua sampai 3 tetes larutan antioksidan (A: 0,3 g *butylated hydroxyl anisole*+ 5,4g *propylene glycol*, B: 0,3 g *butylated hydroxyl toluene*+ 4,0g *tween 20*), 3 ml larutan TBA dan 17 ml larutan TCA-HCl (*trichloroacetic acid*+ 0,6 N HCl) ditambahkan. Campuran tersebut di vortex dan kemudian diinkubasi pada 100 °C air mendidih dalam water bath selama 30 menit untuk pengembangan warna. Sampel kemudian didinginkan dalam air dingin selama 10 menit. Selanjutnya 5ml larutan *supernatant* dipindahkan ke 10 ml *glass tube*, tambahkan 2 ml *chloroform* kemudian disentrifus selama 15 menit pada 2,000 x g. Absorban dari hasil larutan *supernatant* ditentukan pada 532 nm

against a blank sampel yang mengandung seluruh *reagent* kurangi sampel. TBARS (mg *malonaldehyde*/kg sampel)= [(*absorbance* sampel – *absorbance blank*) x 46]/ [sampel *weight* (g) x 5] (Lim et al., 2014). Untuk setiap sampel diukur sebanyak 2 kali.

Analisis Data

Data pH dan oksidasi lemak dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), apabila berpengaruh nyata dilakukan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. Data organoleptik (aroma, warna dan rasa) dianalisis menggunakan Kruskal Wallis Test, apabila berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut Mann Whitney untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan. (SPSS 20).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna Se'i

Rataan warna *se'i* dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa SKT berpengaruh sangat nyata (P<0,05) pada warna

se'i. Pada penelitian ini perlakuan SKT 3 dan 4 menghasilkan penilaian yang sama dari panelis yaitu *se'i* berwarna merah gelap. Sedangkan pada SKT 2 *se'i* cenderung berwarna coklat.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap aroma, warna dan rasa *se'i*

Variabel	SKT 2	SKT 3	SKT 4	P Value
Warna	1,17±0,40 ^a	2,17±0,75 ^b	2,83±0,98 ^b	0,009
Aroma	3,00±0,00 ^a	3,17±0,75 ^a	3,50±0,54 ^a	0,246
Rasa	1,33±0,51 ^a	1,67±0,51 ^b	3,33±1,03 ^c	0,008

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).

Pigment yang bertanggung jawab pada warna daging adalah mioglobin (Mb) dan mioglobin sangat rentan terhadap autooksidasi baik pada daging segar maupun pada produk-produk daging olahan Renerre et al (1992). Pada Tabel 2 terlihat bahwa laju oksidasi lemak pada SKT 4 dan SKT 2 adalah sama dan lebih tinggi dibanding pada SKT 3. Warna merah gelap pada *se'i* yang diolah dari SKT 4 disebabkan karena laju oksidasi lemak yang cepat, sedangkan warna merah gelap pada *se'i* yang diolah dari SKT 3 disebabkan karena terjadinya degradasi mioglobin selama pemanasan. Ozcan dan Bozkurt (2015) melaporkan bahwa selama pengasapan/pemasakan terjadi denaturasi protein akan membentuk *deoxymyoglobin* (DMb), *oxymyoglobin* (OMb) kemudian metmyoglobin/brownish-red/ merah gelap (MMb). Kandungan protein pada daging SKT 3 lebih tinggi di banding pada SKT 4, tapi lebih rendah dibanding SKT 2 (Tabel 2). . Warna

coklat pada SKT 2 disebabkan oleh reaksi pencoklatan/ Maillard.. Pada reaksi Maillard, gugus karbonil dari gula pereduksi (aldosa) bereaksi dengan gugus amina primer dari bahan pangan berwarna coklat yang disebut melanoidin (pigmen berwarna coklat) (Bozkurt, 2006).

Aroma Se'i

Rataan aroma, warna dan rasa dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa skor kondisi tubuh tidak berpengaruh (P>0,05) terhadap aroma *se'i* sapi. Dari setiap perlakuan dengan menggunakan daging berdasarkan SKT aroma yang dihasilkan dari penelitian ini adalah beraroma kuat (bau khas *se'i* dominan).

Komponen air dan lemak berperan penting untuk menghasilkan aroma (Rabe et al 2003). Pada Tabel 2 terlihat bahwa bahan baku (daging segar) dari SKT 3 dan 4 lebih banyak

kandungan lemak dibanding SKT 2. Namun pada saat pengolahan, lemak yang berlebihan pada daging telah dikeluarkan sehingga

pengaruh lemak pada aroma menurun yang menyebabkan skor aroma se'i tidak berbeda.

Tabel 2. Kandungan air, protein dan lemak (%) daging segar asal ternak sapi betina afkir dengan SKT berbeda

SKT	Air (%)	Protein (%)	Lemak (%)
2	62,25±0,03 ^a	28,62±0,74 ^c	6,42±0,17 ^a
3	65,36±0,09 ^b	25,59±0,08 ^b	7,05±0,03 ^b
4	67,12±0,12 ^c	21,03±0,007 ^a	8,96±0,02 ^c

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).

Rasa Se'i

Rataan rasa se'i yang diolah dari daging sapi Bali betina afkir dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan SKT berpengaruh sangat nyata (P<0,01) pada rasa se'i. Rasa se'i SKT 4 lebih disukai oleh panelis dibandingkan SKT 3 dan 2. Hal ini disebabkan karena kandungan lemak pada SKT 3 dan 4 lebih tinggi dibanding SKT 2. Rasa suatu bahan pangan yang berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena zat lain yang ditambahkan dalam proses pengolahan dan pemasakan, sehingga menyebabkan rasa asli berkurang atau mungkin lebih enak. Perlemakan membuat asam lemak dalam daging mengalami perubahan kimia yang kompleks bila terkena panas, perubahan kimia tersebut berinteraksi dengan asam lemak berkembang di daging dan akan menimbulkan citarasa yang lebih enak (Iriwati et al.,2015). Sehingga rasa pada SKT 3 dan 4 lebih enak/gurih dibandingkan pada SKT 2.

pH Se'i

Rataan pH se'i yang diolah dari daging sapi Bali betina afkir dengan SKT 2,3 dan 4 dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa SKT tidak mempengaruhi (P>0,05) pH se'i. Perubahan pH terjadi karena terjadinya denaturasi protein daging maupun oleh karena pengaruh pemanasan. Denaturasi protein daging dapat disebabkan karena adanya enzim proteolitik yang ditambahkan selama proses pengolahan (Afrila dan Jaya, 2012) atau karena penambahan asam-asam organik (Malelak et al, 2015). Pemasakan menyebabkan kenaikan nilai pH daging karena terjadi penurunan gugus asidik sehingga titik isoelektrik daging akan berubah dan berada pada nilai pH yang lebih tinggi (Fogle et al, 1982). Tidak adanya perbedaan nilai pH se'i dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terjadinya denaturasi protein selama pengasapan adalah sama untuk semua SKT.

Tabel 3. Rataan nilai pH dan TBA se'i

Variabel	SKT 2	SKT 3	SKT 4	P Value
pH	5,83± 0,01 ^a	5,50± 0,03 ^a	6,00± 0,03 ^a	0,290
TBA mg malonaldehid/ kg	1,31± 0,10 ^b	1,13±0,012 ^a	1,30±0,11 ^b	0,017

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05)

Oksidasi lemak se'i

Rataan nilai TBA se'i sapi yang diolah dari daging sapi Bali betina afkir dengan SKT berbeda dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa SKT berpengaruh nyata (P<0,05) pada TBA se'i. Rataan nilai tertinggi TBA adalah pada SKT 4 dan SKT 2 yaitu berturut-turut: 1,30 dan 1,31 malonaldehid/ kg. Tingginya laju oksidasi lemak pada SKT 4 disebabkan karena kandungan lemak pada daging segar SKT 4 lebih tinggi

(Tabel 2) dibanding SKT 2 dan 3. Kandungan lemak yang tinggi menyebabkan mudah mengalami oksidasi lemak.

Menurut Karastogiannidou dan Ryley (1994) kecepatan oksidasi meningkat seiring dengan meningkatnya temperature selama pemasakan. Suhu yang lebih tinggi menyebabkan pelepasan oksigen dan non-heme, zat besi, yang mendorong produksi radikal bebas yang sangat reaktif. Pelepasan non-heme zat besi meningkat pada pemanasan yang lambat

dibanding pemanasan cepat (Min and Ahn, 2005). Tingginya nilai oksidasi lemak pada SKT 2 dapat disebabkan karena tingginya kadar air pada daging segar SKT 2, sehingga pada saat pemanasan/pengasapan berjalan lambat, karena kandungan air yang tinggi maka proses dehidrasi berjalan lambat, pada saat itu pelepasan non-heme zat besi meningkat dan radikal bebas yang terbentuk juga meningkat yang memicu oksidasi lemak juga meningkat.

Menurut (Sahreen et al., 2011) reaksi oksidasi terjadi antara oksigen dan asam lemak

tidak jenuh yang terdapat dalam pangan/daging yang menghasilkan hidroperoksidasi (H_2O_2). Hidroperoksida yang bersifat tidak stabil dan mudah pecah menghasilkan senyawa aldehid dan keton yang dapat menimbulkan bau tengik. Batas nilai TBA pada produk pangan tidak melebihi 3 mg malonaldehid/kg bahan sesuai dengan SNI 01- 2352-1991. Pada penelitian ini nilai TBA se'i berkisar 1,13-1,31 mg malonaldehid/kg sehingga masih berada dibawah batas TBA yang ditentukan untuk oproduk pangan.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan daging betina afkir SKT 4 dalam pengolahan se'i menghasilkan se'i dengan kualitas terbaik, diikuti SKT 3 dan SKT 2. Namun perlu penambahan antioksidant untuk

menekan laju oksidasi lemak. Jika menggunakan SKT 3 sebaiknya ditambahkan bahan tambahan pangan untuk meningkatkan rasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrila A, Jaya F. 2012. Keempukan, pH dan aktivitas air (aw) dendeng sapi pada berbagai konsentrasi ekstrak jahe (*Zingiber officinale roscoe*) dan lama perendaman yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 7(2):6-12
- spicata oil in Turkish dry-fermented sausage. *Meat Sci* 73: 442-450.
- Badan Standarisasi Nasional [BSN]. 1991. Metode Pengujian Kimia Produk Perikanan Penentuan Angka Asam Thiobarbiturat. Jakarta: (SNI 2352:1991).
- Bensink JC, Ford AL, Yates JR. 1973. Properties and performance range of commercial vacuum packaging films used for packing chilled beef. *Meat Research Report*. 4/ 73:1
- Bozkurt, H. 2006. Utilization of natural antioxidants: Green tea extract and Thymra spicata oil in Turkish dry-fermented sausage. *Meat Sci* 73: 442-450.
- Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Loid JW, Farver T, Webster G. 1989. A body condition scoring chart for holstein dairy cows. *J.dairy Sci.*72: 68-70.
- Fogle, DR, Plimpton RF, Ockerman, RO, Back IJ, Person T. 1982. Tenderizing of beef effect of enzyme, enzyme level and cooking method. *J. Food Sci.* 47 (6): 1113-1118
- Ilavarasan, R, Abraham RJJ, Rao VA, Ruban SW, Ramani R. 2016. Effect of age on meat quality characteristics and nutritional composition of Toda Buffalo. *Buffalo Bulletin* 35(2):215-223.
- Irawati A, Warnoto dan Kususiayah. 2015. Pengaruh Pemberian Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Terhadap pH, DMA, Susut Masak, dan Uji Organoleptik Sosis Daging Ayam Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 10 (2)
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lim HJ, Kim GD, Jung EY, Seo HW, Joo ST, Jin SK, Yang HS. 2014. Effect of curing time on the physicochemical and Sensory Properties of Beef Jerky replaced Salt with Soy Sauce, Red Pepper Paste and Soybean Paste. *Asian Australas. J.Anim.Sci.*27(8) : 1174-1180.
- Malelak GEM, Sipahelut GM, Jelantik IGN, Denoratu MR, Lalel HJD. 2015. Characteristics of se'i (*rotensse smoked meat*) treated with coconut shell liquid smoked and lime extract. *Med. Pet.* 38: 89-94. <https://doi.org/10.5398/medpet.2015.38.2.89>
- Malelak GEM, Denoratu MR, Lestari GAY, Benu I, Jelantik IGN. 2020. sensory property and benzo(a)pyrene (bap) level in se'i processed from cull bali cow beef. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*.

- 15 (2):78-85. DOI : 10.21776/ub.jitek.2020.015.02.
- Maltere C, Jones SDM. 1992. Meat Production from Heifers and Cull Cows. In: R. Jarrige and C. Beranger (eds) *Beef Catrle Production*. Elsevier. London
- Özcan AU, Bozkurt H. 2015. Physical and chemical attributes of a ready-to-eat meat product during the processing: effects of different cooking methods. *Int J Food Prop.* 18: 2422–2432. <http://dx.doi.org/10.1080/10942912.2014.982256>
- Pearson AM, Gillett TA. 1996. “*Processed Meats*”. Third Edition. Chapman dan Hall, USA.
- Rabe, S, Krings U, Berger RG. 2003. Influence of oil-in-water emulsion properties on the initial dynamic flavor release. *J Sci Food Agric.* 83-1124.
- Renner M., Anton M, Gatellier P. 1992. Autoxidation of purified myoglobin from two bovine muscles. *Meat Science*, 32:331–342.
- Sahreen S, Khan MR, Khan RA 2011. Hepatoprotective effects of methanol extract of *Carissa opaca* leaves on CCl₄-induced damage in rat. *BMC Compl. Alter. Med.* 11:48 doi: 10.1186/1472-6882-11-48.
- Whittier JC, Steevens B, Weaver D. 1993. Body condition scoring of beef and dairy animals. University of Missouri Extension.
- Zaujec K., Mojto, Gondekova M. 2012. Comparison of meat quality in bulls and cows. *Journal of Microbiology and Food Sciences.* 1:1098-1108.