



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

Gambaran Histologi Dan Histomorfometri Otot Babi Timor (*Sus Scrofa Domesticus*)

Caroline S. H. P. Penga¹, Filphin A. Amalo², Heny Nitbani², Ingrid T. Maha²

¹Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

Abstract

Keywords:

*timor pig,
muscle,
micromorphology,
histomorphometry*

Korespondensi:

carolinepenga@gmail.com

Timor pig (*Sus scrofa domesticus*) is a monogastric livestock that can fulfill animal protein sources and has the potential to be developed. Pigs have the ability to convert feed which is then converted into meat and fat very efficiently. Determination of meat quality can be determined by observing the histological structure and measuring muscle histomorphometric parameters. This research was conducted with the aim of knowing the histological structure and histomorphometry of the muscles of the Timor pig. Research samples in the form of longissimus dorsi and bicep femoris muscles were obtained from three Timorese pigs at the Lili-Camplong Livestock Market. Muscle tissue was fixed in 10% formalin solution and made histological preparations and stained with HE. The results showed that the micromorphology of the Timor porcine muscle tissue was composed of muscle fibers in the form of elongated cells supported by connective tissue, arranged in parallel bundles with the direction of contraction clearly visible in the longitudinal section while in the transverse section the muscle fibers were polygonal in shape with the cell nucleus at the edges forming many fascicles. There is connective tissue (endomysium, perimysium, and epimysium) and fatty tissue deposition. The histomorphometric parameters of the muscle tissue of the Timor pig, namely the diameter of the muscle fibers, the number of muscle fibers per fascicle, the diameter of the fasciculus and the thickness of the connective tissue in the longissimus dorsi muscle area were lower than in the biceps femoris muscle area. Muscle histomorphometry is influenced by the location and level of muscle activity, race, age, and feed/nutrition.

PENDAHULUAN

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu daerah yang sebagian besar penduduknya memiliki usaha ternak babi. Salah satu babi lokal Indonesia yang dipelihara oleh peternak di NTT adalah babi timor (*Sus scrofa domesticus*).

Menurut Aritonang (1993), ternak babi lokal mempunyai keunggulan untuk dikembangkan dibandingkan dengan ras babi lainnya yakni; pengelolanya yang sederhana, toleran terhadap sembarang makanan, lebih tahan terhadap penyakit dan sangat cocok diusahakan di daerah pedesaan. Babi memiliki kemampuan yang sangat baik dalam mengkonversi bahan makanan yang kemudian diubah menjadi daging dan lemak dengan sangat efisien. Walaupun pakan yang diberikan kualitasnya kurang baik, babi masih mampu tumbuh relatif lebih baik jika dibandingkan dengan ternak lain.

Berdasarkan Kumari (2009), daging babi memiliki karakteristik yang berbeda dari daging lainnya. Ciri-ciri daging babi adalah memiliki bau yang khas, daging lebih kenyal dan mudah diregangkan, cenderung berair, warna lebih pucat, seratnya lebih halus daripada daging sapi, lemaknya tebal dan cenderung berwarna putih serta elastis. Kemudian lemak babi juga sangat basah dan sulit dipisah dari dagingnya.

Salah satu kualitas yang menjadi pertimbangan dalam memilih daging untuk di konsumsi yakni tingkat keempukan dari daging. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengamati struktur histologi dan mengukur parameter histomorfometri otot yang berperan dalam mempengaruhi tekstur daging seperti diameter serabut otot, jumlah serabut otot per fasikulus, diameter fasikulus, dan ketebalan jaringan ikat. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat dan sebagai data referensi bagi penelitian selanjutnya.

METODOLOGI

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah otot *Longissimus dorsi* dan *Biceps femoris* 3 ekor babi timor (*Sus scrofa domesticus*), yang diambil dari Pasar Ternak Lili-Camplong. Sampel kemudian difiksasi dalam formalin 10% untuk pembuatan sediaan histologi dengan pewarnaan hematoksilin-eosin (HE).

HASIL DAN PEMBAHASAN

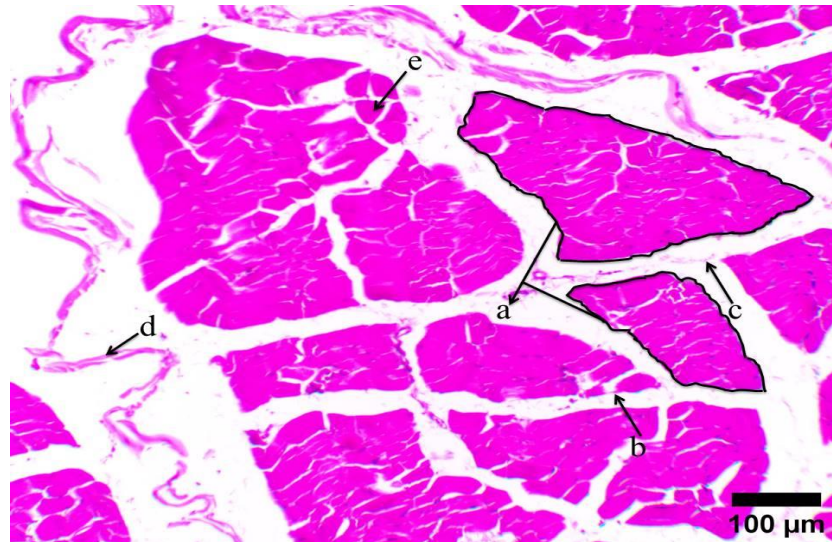
Gambaran Histologi Otot Babi Timor (*Sus scrofa domesticus*)

Mikromorfologi otot babi timor yang diambil dari area otot *longissimus dorsi* dan *biceps femoris* berupa struktur jaringan otot

skelet pada potongan transversal dan longitudinal disajikan pada Gambar 1, 2, dan 3.

Struktur fasikulus otot babi timor pada potongan transversal, tampak otot dibungkus dan dipisahkan oleh jaringan ikat epimisium. Otot ini terdiri dari sel-sel otot berbentuk

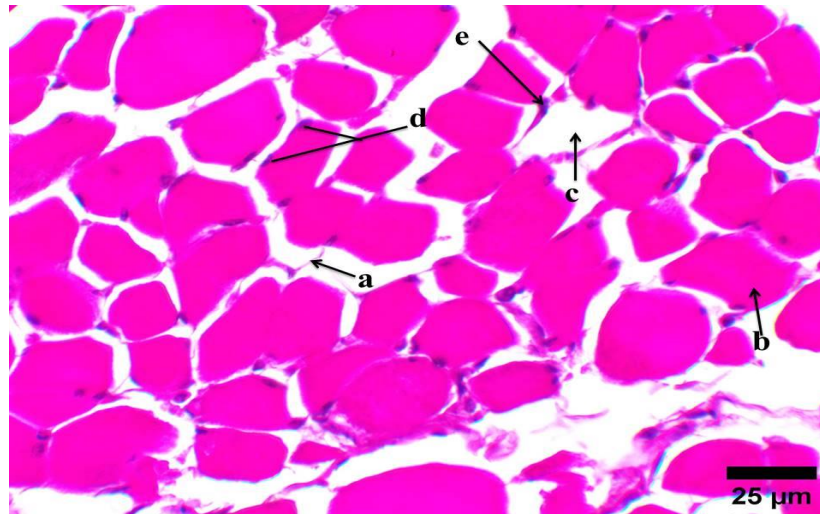
poligonal yang disebut serabut otot. Sel-sel atau serabut-serabut otot di dalam otot dibungkus menjadi beberapa bundel otot (fasikulus) oleh jaringan ikat perimisium dan dinding dari sel atau serabut otot juga terdiri dari jaringan ikat yang disebut endomisium.



Gambar 1. Mikrofotografi struktur fasikulus otot babi timor pada potongan transversal: a. fasikulus otot, b. jaringan ikat endomisium, c. jaringan ikat perimisium, d. jaringan ikat epimisium, e. serabut otot, Pewarnaan HE.

Mikromorfologi serabut otot babi timor menampilkan gambaran otot terdiri atas serabut otot dan sel lemak. Sel lemak berbentuk bulat atau lonjong berukuran besar, akibatnya inti sel terdesak di tepi dengan sitoplasmanya sangat tipis. Setiap serabut otot dikelilingi oleh endomisium yaitu suatu jaringan ikat halus dengan serabut retikuler dan kapiler. Sejumlah

serabut otot dibungkus oleh jaringan ikat padat dengan banyak serabut kolagen disebut fasikulus, sedangkan pembungkusnya disebut perimisium. Di luar perimisium diisi oleh jaringan ikat longgar. Beberapa fasikulus bergabung membentuk muskulus dan dibalut oleh jaringan ikat padat disebut epimisium, sedangkan fascia terdapat di sekitarnya.



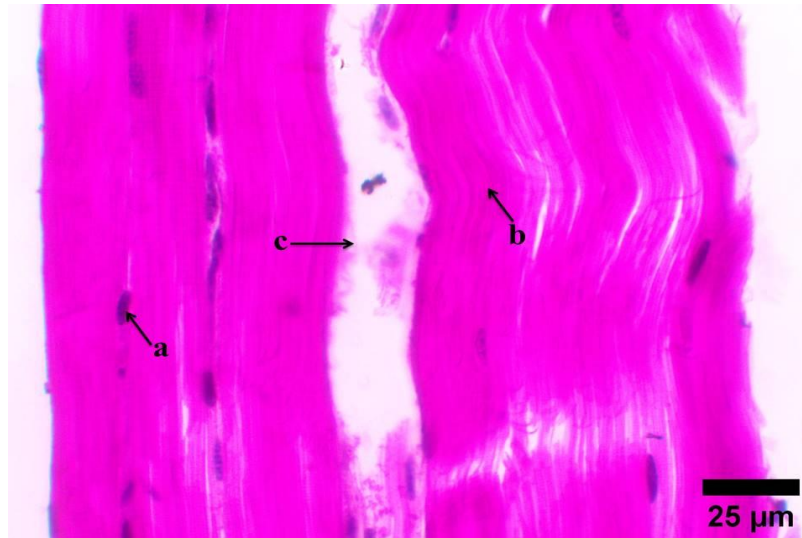
Gambar 2. Mikrofotografi struktur serabut otot babi timor pada potongan transversal: a. jaringan ikat endomisium, b. serabut otot berbentuk poligonal, c. sel lemak, d. inti sel otot, e. inti sel lemak, Pewarnaan HE.

Menurut Wangko dan Karundeng (2014), jaringan ikat memiliki fungsi untuk merekatkan, mengikat atau sebagai penghubung berbagai sel, dan sebagai media transportasi bahan makanan oleh pembuluh darah.

Mikromorfologi otot babi timor pada potongan longitudinal terdiri atas serabut otot yang memiliki inti lebih dari satu berbentuk silindris terletak di tepi. Serabut otot skelet tersusun dalam berkas paralel dengan arah

kontraksi, bentuknya panjang, inti sel berjumlah satu atau lebih pada daerah perifer, berbatasan dengan sarkoplasma. Susunan serabut otot membentuk muskulus ditunjang oleh jaringan ikat.

Pada potongan longitudinal tampak sel berdampingan, batas antar sel tidak jelas menyerupai syncitium dengan inti sel di tepi (Suwiti *et al.*, 2015).

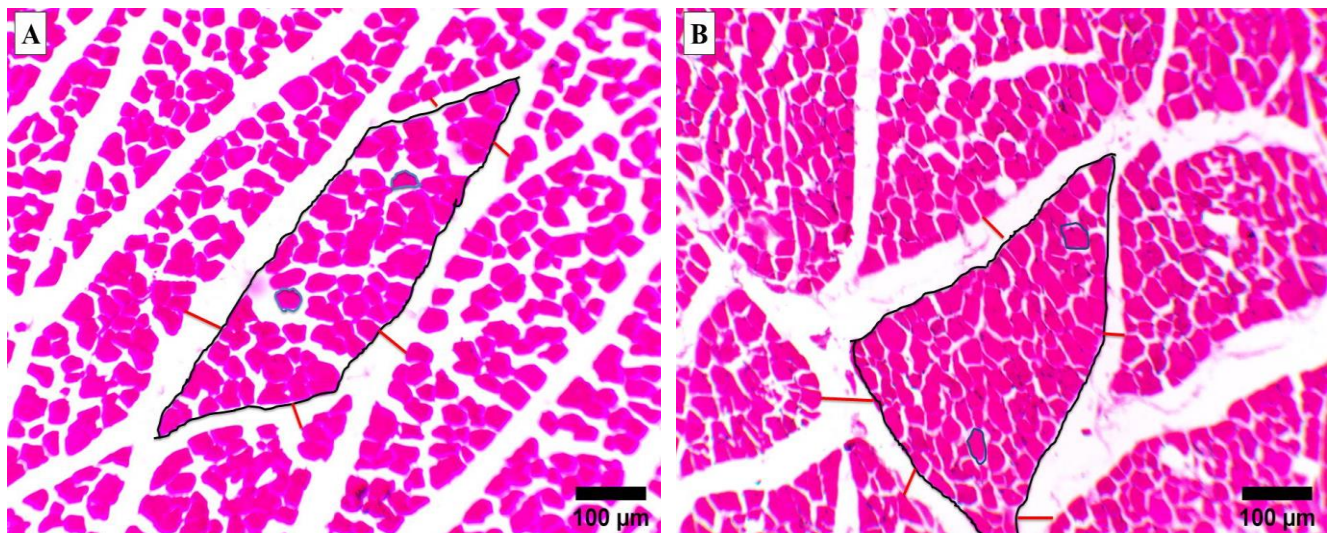


Gambar 3. Mikrofotografi otot babi timor pada potongan longitudinal: a. Inti sel otot, b. serabut otot, c. Jaringan ikat, Pewarnaan HE.

Histomorfometri Otot Babi Timor (*Sus scrofa domesticus*)

Nilai histomorfometri otot babi timor diukur pada dua area yakni otot *longissimus dorsi* (LD) dan *biceps femoris* (BF). Nilai ini

diperoleh dengan cara mengukur diameter serabut otot, diameter fasikulus, menghitung jumlah serabut otot dalam setiap fasikulus dan mengukur jarak antar fasikulus untuk menentukan ketebalan jaringan ikat perimisium.



Gambar 7. Histomorfometri otot babi timor. A: otot *longissimus dorsi*, B: otot *bicep femoris*, garis biru: serabut otot, garis hitam: fasikulus, garis merah: jaringan ikat perimisium. Pewarnaan HE

Hasil pengukuran parameter histomorfometri otot babi timor ditunjukkan pada Tabel 2. Nilai hasil pengukuran kedua area otot menunjukkan perbedaan dimana area otot

LD memiliki diameter serabut otot, jumlah serabut otot perfasikulus, diameter fasikulus dan ketebalan jaringan ikat yang lebih rendah daripada area otot BF.

Tabel 2. Nilai Parameter Histomorfometri Otot Babi Timor

Parameter	Sampel otot <i>longissimus dorsi</i>			Rerata ± SB	Sampel otot <i>biceps femoris</i>			Rerata ± SB
	1	2	3		1	2	3	
DSO (µm)	36,00	40,00	41,85	39,28 ± 2,44	36,49	40,98	42,58	40,02 ± 2,58
JSOF	77,20	58,60	56,00	63,93 ± 9,44	74,00	126,80	62,60	87,80 ± 27,97
DF (µm)	310,72	192,17	293,03	265,31 ± 52,22	343,62	587,50	298,98	410,03 ± 126,80
KJI (µm)	39,04	33,61	42,81	38,48 ± 3,78	45,91	50,25	57,30	51,15 ± 4,69

Keterangan : DSO = diameter serabut otot; JSOF = jumlah serabut otot per fasikulus; DF = diameter fasikulus; KJI = ketebalan jaringan ikat; SB = simpangan baku.

Diameter serabut otot

Hasil pengukuran diameter serabut otot yang ditampilkan pada Tabe 2 menunjukkan rerata diameter serabut otot maupun pengukuran sampel secara individual pada area otot LD lebih kecil dibandingkan area otot BF. Rerata diameter serabut otot LD dan BF secara berturut-turut yaitu $39,28 \pm 2,44 \mu\text{m}$ dan $40,02 \pm 2,58 \mu\text{m}$.

Diameter serabut otot BF lebih besar dibandingkan otot LD karena otot BF memiliki peran dalam aktivitas gerak kaki belakang babi

timor sedangkan otot LD merupakan bagian otot punggung dan tidak berperan dalam aktivitas gerak. Perbedaan kedua lokasi otot ini mempengaruhi diameter serabut otot berkaitan dengan jumlah miofibril yang terkandung. Jumlah miofibril pada setiap serabut otot sangat beragam sehingga menghasilkan ketebalan serabut otot yang berbeda (Vasilenko *et al.*, 2019).

Maltin *et al.*, (1997) membandingkan otot Longissimus dorsi dari beberapa bangsa babi, menemukan bahwa luas diameter serabut otot

yang mempengaruhi kecepatan oksidasi glikolisis berpengaruh nyata terhadap keempukan. Bangsa Duroc memiliki keempukan yang lebih tinggi dibandingkan dengan Landrace dan Hampshire. Diameter otot daging yang lebih luas akan menurunkan tingkat keempukan daging.

Jumlah serabut otot perfasikulus

Perhitungan jumlah serabut otot perfasikulus antara otot LD dan BF seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 2 menunjukkan hasil yang berbeda. Rerata jumlah serabut otot perfasikulus pada area otot BF adalah $87,80 \pm 27,97$ dan pada area otot LD adalah $63,93 \pm 9,44$. Hasil ini menunjukkan jumlah serabut otot perfasikulus pada area otot BF lebih banyak dibandingkan pada area otot LD.

Jumlah serabut otot per fasikulus dapat menjadi indikasi pertumbuhan hiperplasia otot, yaitu peningkatan jumlah sel otot selama pertumbuhan prenatal (Albrecht *et al.*, 2006). Hiperplasia dapat disebabkan karena adanya tegangan otot yang tinggi akibat kontraksi maupun peregangan. Hal ini sejalan dengan hasil perhitungan jumlah serabut otot pada area otot BF yang memiliki tingkat kontraksi lebih tinggi dibandingkan otot LD karena merupakan bagian dari pergerakan kaki belakang. Tingginya tingkat kontraksi pada otot daerah kaki belakang berbanding lurus dengan

peningkatan jumlah serabut otot. Jika dibandingkan dengan jumlah serabut otot perfasikulus pada area otot LD yang lebih sedikit menunjukkan hiperplasia otot lebih banyak terjadi pada area otot BF.

Diameter fasikulus

Hasil pengukuran diameter fasikulus otot babi timor ditunjukkan pada Tabel 2. Area otot BF memiliki rata-rata nilai diameter fasikulus yang lebih besar dengan rerata $410,03 \pm 126,80$ μm , sedangkan rerata diameter fasikulus pada area otot LD adalah $265,31 \pm 52,22$ μm . Rerata pengukuran sampel secara individu pun menunjukkan hasil yang sama yakni diameter fasikulus pada area otot LD lebih rendah dibandingkan diameter fasikulus pada area otot BF.

Sianturi (2015) menyatakan bahwa otot dengan pergerakan yang bagus memiliki fasikulus yang kecil dan tekstur yang baik, sedangkan otot dengan aktivitas tinggi memiliki fasikulus yang besar sehingga teksturnya lebih kasar. Jumlah perhitungan serabut otot perfasikulus mempengaruhi hasil pengukuran diameter fasikulus area otot BF dan LD.

Keberadaan lemak intramuskular yang tinggi dapat memberikan pengaruh positif bagi

ukuran suatu fasikulus, namun memberikan dampak sebaliknya terhadap kepadatan jaringan otot. Deposisi lemak pada penampang otot babi timor tidak begitu banyak dijumpai tetapi terdapat perbedaan yang jelas antara area otot BF dan area otot LD. Menurut Suwiti *et al.*, (2015) keberadaan lemak intramuskular akan menyebabkan tekstur otot yang kurang padat dan selanjutnya meningkatkan keempukan daging. Hal ini sejalan dengan hasil pengukuran diameter fasikulus pada kedua area otot dimana area otot LD dengan tekstur penampang otot yang longgar memiliki diameter fasikulus yang lebih rendah dibandingkan area otot BF dengan tekstur penampang otot yang lebih padat.

Menurut Lawrie (2003), salah satu faktor yang mempengaruhi deposit lemak intramuskuler adalah nutrisi. Kualitas maupun kuantitas pakan yang diberikan akan sangat menentukan pertumbuhan dalam mencapai kedewasaan. Kekurangan gizi memperlambat puncak pertumbuhan urat daging dan memperlambat laju penimbunan lemak, sedangkan pakan yang sempurna mempercepat terjadinya laju puncak maupun penimbunan lemak.

Ketebalan jaringan ikat

Hasil pengukuran ketebalan jaringan ikat pada otot babi timor menunjukkan bahwa area otot BF memiliki ketebalan yang lebih besar

dibandingkan area otot LD. Rerata ketebalan jaringan ikat pada area otot LD adalah 38,48 3,78 μm dan pada area otot BF adalah 51,15 4,69 μm (Tabel 2).

Perbedaan jumlah jaringan ikat antar otot berhubungan dengan kealotan daging. Lawrie (2003), berpendapat bahwa jaringan ikat perimisium merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap keempukan daging yang dihasilkan dari seekor ternak. Keberadaan jaringan ikat perimisium pada otot babi timor juga dapat berubah karena nutrisi yang diterima. Nutrisi dan penanganan yang baik dapat membuat otot tumbuh dan berkembang dengan baik, dengan demikian jumlah kolagen per satuan luas otot menjadi kecil dibandingkan dengan otot dari ternak yang mendapat nutrisi kurang baik, sehingga daging yang dihasilkan akan lebih empuk.

Salah satu faktor yang mempengaruhi keempukan daging adalah umur ternak (Mahmudah, 2010). Dalam penelitian ini ternak yang digunakan berumur kurang dari satu tahun dan masih tergolong kedalam ternak muda. Ternak muda memiliki daging yang lebih empuk dari ternak tua. Hal ini menyebabkan keempukan dari masing-masing bangsa ternak menjadi berbeda (Paramita *et al.*, 2012). Selain itu, menurut Christensen *et al.*, (2000), seiring bertambahnya umur hewan, secara alami ikatan

silang pada serat kolagen juga akan semakin kompleks dan kuat.

SIMPULAN

Mikromorfologi jaringan otot babi timor tersusun atas serabut-serabut otot berupa sel memanjang terlihat jelas pada potongan longitudinal sedangkan pada potongan transversal serabut otot berbentuk poligonal. Sel otot memiliki inti lebih dari satu terletak di tepi, serabut otot berkumpul membentuk bundel otot yang disebut fasikulus dan dipisahkan oleh jaringan ikat perimisium. Pada potongan longitudinal serabut otot skelet tersusun dalam berkas paralel dengan arah kontraksi dan pada potongan transversal terlihat adanya deposisi jaringan lemak intramuskular.

Pengukuran parameter histomorfometri otot babi timor menunjukkan rerata area otot LD lebih rendah daripada area otot BF. Histomorfometri otot dipengaruhi oleh lokasi dan tingkat aktivitas otot, bangsa, umur, serta pakan/nutrisi. Nilai hasil pengukuran parameter histomorfometri otot memberikan gambaran bahwa area otot LD memiliki tingkat keempukan yang lebih baik dibandingkan area otot BF.

DAFTAR PUSTAKA

Albrecht E, Teuscher F, Ender K, Wegner J. 2006. 'Growth and Breed-related

Changes of Muscle Bundle Structure in Cattle'. *J. Anim. Sci.*, 84: 2959-2964.

Aritonang, D. 1993. *Perencanaan dan Pengelolaan Usaha Ternak Babi*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Christensen M, Purslow PP, Larsen LM. 2000. 'The Effect of Cooking Temperature on Mechanical Properties of Whole Meat, Single Muscle Fibres and Perimysial Connective Tissue'. *Meat Science* 55: 301-307.

Kumari. 2009. *Waspada Flu Babi*. Galasutra. Yogyakarta.

Lawrie. 2003. *Ilmu Daging*. Diterjemahkan oleh Aminuddin Parakkasi. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta. 12; 66 ;102-103; 146; 245-250; 277; 278; 300.

Mahmudah. 2010. 'Histomorfologi dan Karakteristik Fisik Daging Kerbau pada Umur dan Jenis Kelamin yang Berbeda'. *Skripsi*, Institut Pertanian Bogor.

Maltin CA, Warkup CC, Mathews KR, Grant CM, Porter AD, Delday MI. 1997, Pig Muscle Fibre Characteristic as A Source of Variation Eating Quality. *Meat Science*, 47: 237-248.

Paramita CH, Wulandari E, Suradi K. 2012. Pengaruh *Impluse* Stimulasi Listrik dan

Konsentrasi CaCl_2 Terhadap Sifat Fisik Daging Ayam Petelur Afkir. *E-Jurnal Mahasiswa*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran, Jawa Barat.

Sianturi SJ. 2015. Kualitas Fisik, Kimia Dan Histologi Daging Kambing Kacang Dan Domba Garut Yang Diberikan Pakan Berbasis Sorgum. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.

Suwiti NK, Suastika IP, Swacita IBN, dan Besung INK. 2015. Studi Histologi dan Histomorfometri Daging Sapi Bali dan Wagyu. *Jurnal Veteriner*, 16(3): 432-438.

Vasilenko LI, Grebenschikov AV, Danyliv MM, Vasilenko OA, Ozherelyeva ON. 2019 ‘*Conference Paper: Features of Muscle Tissue Microstructure of Cattle in Industrial Agglomerations under the Environmental Pressure Conditions*’. *International Cientific and Practical Conference*, “AgroSMART-Smart solutions for agriculture”, KnE Life Sciences: 611-619.

Wangko S dan Karundeng R. 2014. ‘Komponen Sel Jaringan Ikat’. *Jurnal Biomedik*, 6(3): 1-7.