

SKRIPSI

**PENGARUH KASTRASI DENGAN METODE PEMOTONGAN
CAUDA EPIDIDIMIS TESTIS TERHADAP PERTAMBAHAN
BOBOT BADAN, TINGGI GUMBA DAN DIAMETER
SKROTUM SAPI BALI JANTAN**

***THE EFFECT OF CASTRATION WITH CAUDA EPIDIDYMIS
TESTICULAR CUTTING METHOD ON BODY WEIGHT GAIN,
GUMBA HEIGHT AND SCROTUM DIAMETER OF BALI
CATTLE***



**Rinaldi Ramadhan
05041181722001**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

SUMMARY

RINALDI RAMADHAN, The Effect of Castration with Cauda Epididymis Testicular Cutting Method on Body Weight Gain, Gumba Height and Scrotum Diameter of Bali Cattle (Supervised by **LANGGENG PRIYANTO**).

This study aims to determine "The Effect of Caster Epididymis Cutting Method of Testicular Cauda on Weight Gain, Gumba Height and Scrotum Diameter of Male Bali Cows" at SPR 1111 Sungai Lilin Subdistrict from August to September 2020. Data collection was carried out by observation in the field and t-test analysis (sample paired test), namely the increase in body weight, gumba height and scrotal diameter. The results showed that castration treatment was able to increase the growth of body weight, gumba height and reduce the scrotal diameter by 1 cm compared to the treatment without castration.

Keywords: castration, Bali cattle, reproduction

RINGKASAN

RINALDI RAMADHAN, Pengaruh Kastrasi Dengan Metode Pemotongan Cauda Epididimis Testis Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Tinggi Gumba dan Diameter Skrotum Sapi Bali Jantan (Dibimbing oleh **LANGGENG PRIYANTO**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “Pengaruh Kastrasi Dengan Metode Pemotongan Cauda Epididimis Testis Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Tinggi Gumba dan Diameter Skrotum Sapi Bali Jantan” di SPR 1111 Kecamatan Sungai Lilin pada bulan agustus sampai dengan september 2020. Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan di lapangan dan analisa uji-t (*sample paired test*) yaitu terhadap pertambahan bobot badan, tinggi gumba dan diameter skrotum. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kastrasi mampu meningkatkan pertumbuhan bobot badan, tinggi gumba dan memperkecil ukuran diameter skrotum sebesar 1 cm dibandingkan dengan perlakuan tanpa kastrasi.

Kata kunci : kastrasi, sapi bali, reproduksi

SKRIPSI

PENGARUH KASTRASI DENGAN METODE PEMOTONGAN CAUDA EPIDIDIMIS TESTIS TERHADAP PERTAMBAHAN BOBOT BADAN, TINGGI GUMBA DAN DIAMETER SKROTUM SAPI BALI JANTAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Rinaldi Ramadhan
05041181722001

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
JURUSAN TEKNOLOGI DAN INDUSTRI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2021

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH KASTRASI DENGAN METODE PEMOTONGAN
CAUDA EPIDIDIMIS TESTIS TERHADAP PERTAMBAHAN
BOBOT BADAN, TINGGI GUMBA DAN DIAMETER
SKROTUM SAPI BALIJANTAN**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Oleh:

Rinaldi Ramadhan
05041181722001

Indralaya, Juni 2021

Dosen Pembimbing



Dr. Drh. Langgeng Privanto, M.Si.
NIP 197403162009121001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**





Dr. Ir. H. A. Muslim, M. Agr.
NIP 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Pengaruh Kastrasi Dengan Metode Pemotongan Cauda Epididimis Testis Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Tinggi Gumba Dan Diameter Skrotum Sapi Bali Jantan” oleh Rinaldi Ramadhan telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 11 Mei 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Drh. Langgeng Priyanto, M.Si.
NIP. 197403162009121001

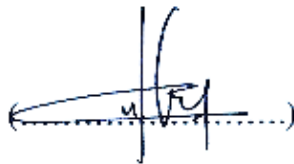
Ketua



(.....)

2. Dr. Rizki Palupi, S.Pt., M.P.
NIP. 1972091620001122001

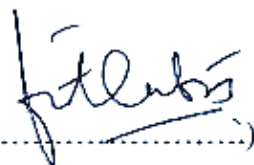
Sekretaris



(.....)

3. Fitri Novaliya Lubis, S. Pt., M.Si.
NIP 198012052008122003

Anggota



(.....)



Ketua Jurusan
Teknologi dan Industri Peternakan

Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D
NIP 197507112005011002

Indralaya, Juni 2021
Koordinator Program Studi
Peternakan



Arfan Abrar, S.Pt., M.Si., Ph.D
NIP 197507112005011002

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rinaldi Ramadhan
NIM : 05041181722001
Judul : Pengaruh Kastrasi Dengan Metode Pematongan Cauda Epididimis Testis Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Tinggi Gumba Dan Diameter Skrotum Sapi Bali Jantan

Menyatakan bahwa seluruh data dan informasi yang dimuat dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila di kemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, 13 Mei 2021



Rinaldi Ramadhan

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Lubuklinggau pada tanggal 05 Januari 1999, penulis merupakan anak Ke-3 dari empat bersaudara. Ayah yang bernama Safrizal dan Ibu yang bernama Setiawati.

Riwayat pendidikan penulis, Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) dan Taman Kanak-kanak Aisyah desa B, Srikaton kecamatan Tugumulyo. Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 2011 di SDN 4 Srikaton. Sekolah menengah pertama selesai pada tahun 2014 di SMPN 1 B. Srikaton, dan sekolah menengah atas selesai pada tahun 2017 di SMAN 1 Tugumulyo. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN pada tahun 2017.

Selama mengikuti Pendidikan di Universitas Sriwijaya penulisan mengikuti organisasi intra kampus, yaitu Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI) sebagai anggota dinas DKM dan Himpunan Mahasiswa Peternakan Universitas Sriwijaya (HIMAPETRI) sebagai Wakil Ketua Umum.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Kastrasi dengan Pematangan Cauda Epididimis Testis Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Tinggi Gumba, dan lingkaran Skrotum Sapi Bali Jantan” dengan baik. Skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Program studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada Bapak Dr. Drh. Langgeng Priyanto M.Si. sebagai dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dari awal penelitian hingga sampai penyelesaian penyusunan skripsi. Ucapan terimakasih penulis juga sampaikan kepada Ibu Fitri Novaliya Lubis S. Pt., M. Si. Sebagai dosen pembahas yang telah memberikan arahan, saran dan masukan dalam kebaikan penulisan skripsi.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing akademik Ibu Dr. Armina Fariani S. Pt., M. Sc. Yang telah memberikan arahan dan masukan serta bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan seluruh kegiatan akademik selama masa studi berlangsung. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada bapak Arfan Abrar S.Pt., M.Si., Ph.D. selaku ketua jurusan Teknologi dan Industri Peternakan, Bapak dan Ibu Dosen, Staf Administrasi serta Teman-teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah memberikan dukungan moral, doa dan kontribusi yang besar bagi penulis.

Rasa terimakasih juga yang tak terhingga penulis ucapkan kepada Kedua Orang tua Ibu dan ayah yang tiada henti atas doa dan usahanya untuk segala sesuatu dalam kelancaran studi penulis dan seluruh keluarga atas bantuan doa, moril dan dukungan serta materil kepada penulis.

Penulis menyadari dengan keterbatasan kemampuan dan pengalaman yang dimiliki penulis sehingga skripsi ini masih banyak kekurangan, namun penulis telah berusaha mengikuti segala ketentuan penulisan yang berlaku demi kesempurnaan skripsi ini. Segala sesuatu yang bersifat masukan dan saran yang

membangun sangat diharapkan pada skripsi ini dan semoga hasil penulisan dapat bermanfaat bagi kehidupan masyarakat. Akhir kata saya ucapkan, Wassalamualaikaum Wr Wb.

Indralaya 22 april 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Manfaat	2
1.3. Hipotesis.....	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Sapi Bali	3
2.2. Anatomi Reproduksi Jantan	4
2.3. Organ Kelamin Primer	4
2.4. Organ Kelamin Sekunder.....	5
2.5. Kelenjar Pelengkap	5
2.6. Organ Kelamin Luar	6
2.7. Kastrasi.....	7
2.8. Regulasi Hormonal Pasca Kastrasi	8
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.3. Metode Penelitian.....	12
3.4. Cara Kerja	12
3.5. Parameter Pengamatan	13
3.5.1. Pertambahan Bobot Badan.....	13
3.5.2. Tinggi Gumba	14
3.5.3. Diameter Skrotum.....	14
3.6. Analisis Data	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1. Pertambahan Bobot Badan.....	16
4.2. Tinggi Gumba	18

4.3. Diameter skrotum.....	19
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	1
5.1. Kesimpulan	1
5.2. Saran.....	1
DAFTAR PUSTAKA	22

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Hasil rata-rata penambahan bobot badan Sapi Bali sebelum dan sapi kastrasi	18
Tabel 4.2 Hasil rata-rata tinggi gumba Sapi Bali sebelum dan sapi kastrasi.	18
Tabel 4.3 Hasil rata-rata diameter skrotum Sapi Bali sebelum dan sapi kastrasi ..	19

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar .1 Tanda Panah Menunjukkan Daerah Pematangan.	12
Gambar .2 Teknik Pengukuran Tinggi Gumba.....	13
Gambar .3 Pengukuran Diameter Skrotum	14
Gambar .4 Aksis Hipotalamus-Hipofisis-Testiss	10
Gambar. 5 Bagan alur produksi andogen setelah kastrasi.....	11
Gambar .6 Stimulasi IGF-1	11
Gambar .7 IGF-1 terhadap proliferasi Sel jaringan	12
Gambar .8 IGF-1 terhadap hypertrophy Sel jaringan.....	12
Gambar .9 Regulasi fungsi IGF-1 di dalam sel.....	13

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Permintaan daging sapi sebagai sumber protein hewani umumnya meningkat setiap tahun. Hal ini terjadi akibat jumlah penduduk yang meningkat dan kesadaran masyarakat akan pentingnya mengkonsumsi daging sapi. Menurut Badan Pusat Statistik (2019), total kebutuhan daging sapi pada 2019 mencapai 686.270 ton, sedangkan produksi daging sapi Indonesia berada di titik terendah dengan produksi 490.420 ton, sehingga masih dilakukan impor untuk memenuhi kebutuhan. Indonesia masih terus berupaya untuk memenuhi swasembada daging sapi sejak 16 tahun yang lalu, salah satu syarat dikatakan swasembada daging minimal 90% pemenuhan kebutuhan dipasok oleh sapi Lokal, dan selebihnya boleh dilakukan impor dalam kategori sapi pedet madupun produk hasil berupa daging (Priyanto *et al.*, 2019).

Aspek utama dalam manajemen pemeliharaan Sapi Bali Jantan di Indonesia yaitu mempercepat pertumbuhan dengan tujuan penggemukan dan meminimalisir timbulnya kecacatan tampilan fisik selama proses pemeliharaan. Kastrasi atau pengebirian pada ternak telah dikenal sebagai metode yang beberapa dekade umum digunakan dalam penggemukan dan bertujuan mengontrol tingkat pertumbuhan ternak, efisiensi peningkatan bobot badan sapi dan memperbaiki kualitas karkas (Marti S. 2014). Kastrasi umumnya dilakukan pemotongan secara utuh pada testis pada bagian vasdeferent sehingga terjadi kecacatan permanen pada skrotum. Menurut Priyanto, *et al* (2019) metode kastrasi dapat ditangani dengan cara pemotongan di bagian *cauda* yang terdapat pada bagian bawah skrotum, bertujuan untuk meminimalisir luka bedah setelah kastrasi dan mempertahankan bentuk testis secara utuh. *cauda* tempat terjadinya proses pematangan spermatozoa sebelum spermatozoa disalurkan ke *vas deferent* ketika proses ejakulasi (Ismudiono, 2010). Penggunaan teknik kebiri dengan metode pemotongan *Cauda epididimis testis* dapat meningkatkan performa sapi dan sebagai alternatif dalam permasalahan metode kastrasi pada umumnya yang menyebabkan kecacatan skrotum pasca kastrasi. Kastrasi pada sapi lebih mudah

dalam hal penanganan dan meningkatkan produktifitas daging (Grandin, 2015).

Sebagai upaya dalam meningkatkan produktivitas Sapi Bali Jantan dan meminilisirkan kecacatan skrotum akibat luka pasca bedah pada kastrasi, berdasarkan kajian diatas maka diperlukan penelitian tentang pengaruh kastrasi dengan metode pemotongan *Cauda Epididimis Testis* terhadap penambahan bobot badan, tinggi gumba dan diameter skrotum Sapi Bali.

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari peneltian ini untuk mengetahui hasil kastrasi dengan metode pemotongan *Cauda Epididimis Testis* terhadap penambahan bobot badan, tinggi gumba dan diameter skrotum sapi Bali.

1.3. Hipotesis

Kastrasi dengan pemotongan *Cauda Epididimis Testis* diduga berpengaruh terhadap penambahan bobot badan, tinggi gumba dan diameter skrotum sapi Bali.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifiyah, dan P. Asri. 2017. Hubungan Antara IGF-1 dengan Pertumbuhan dan Perkembangan Anak Sindrom Down. Ilmu Kesehatan Anak. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.
- Anwar, S. 2015. Deteksi polimorfisme gen *growth hormone* (GH-*MspI*) pada sapi Sumba Ongole (SO). Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), 1(3) 398-403.
- Astuti, N.M.A. 2018. Sapi Bali dan Pemasarannya. *Jaya Pangus Press Books*, 1-106.
- Aversa. 2005. Aging and Longevity The IGF-1 Enigma. Department of Medicine, New York Medical College, Valhalla.
- Badan Pusat Statistik Jakarta Pusat, 2019. Produksi Daging Sapi Indonesia Tahun 2019. Jakarta Pusat : Badan Pusat Statistik.
- Ballard, F. J., Francis, G. L., Walton, P. E., Knowles, S. E., Owens, P. C., *et al.* 1993. Modification of animal growth with growth hormone and insulin-like growth factors. *Australian Journal of Agricultural Research* 44:567-577
- Besser and Thorner. 2007. *Comprehensive Clinical Endocrinology. Third Edition.* Elsevier Sciences Ltd.
- Besung INK, Watiniasih NL, Mahardika IGNK, Agustina KK, Suwiti NK. 2019. Mineral levels of Bali cattle (*Bos javanicus*) from different types of land in Bali, Nusa Penida, and Sumbawa Islands (Indonesia). *Biodiversitas*. 20(10): 2931-2936.
- Blum W.F., Abdullah A., Afaf A., Dan Ahmed A. W. 2018. The Growth Hormone–Insulin-Like Growth Factor-I Axis In The Diagnosis And Treatment Of Growth Disorders Werner. Society for Endocrinology and European Society of Endocrinology.
- Brito, L.F.C., L.H. Silva, F.V. Rodrigues, L.A.G. Vieira, & J.P. Deragon. 2002. Effect of age and genetic group on characteristics of the scrotum, testes and testicular vascular cones, and on sperm production and semen quality in ai bulls in brazil. *Canadian Veterinary Journal*. 43, 274 – 84.
- Budiari, N.L.G, I.N. Adijaya, dan I.P.A. Kertawirawan. 2019. Pengaruh pemberian konsentrat dengan kandungan protein kasar (pk) yang berbeda terhadap produktivitas sapi pembibitan di Kabupaten Buleleng. Prosiding Seminar Nasional “Pembangunan Pertanian Indonesia Dalam Memperkuat Lumbung Pangan, Fundamental Ekonomi dan Daya Saing Global”. Yogyakarta, 17 November 2018.

- Curi RA, Palmieri DA, Suguisawa L, de Oliveira HN, Silveira AC, Lopes CR. 2006. Growth and carcass traits associated with GH1/*Alu* I and POU1F1/*Hinf* I gene polymorphisms in Zebu and crossbred beef cattle. *Genet Mol Biol* 29 (1): 56-61.
- Damayanti, T. 2020. *Ilmu Reproduksi Ternak*. Airlangga University Press.
- Dominggues, C. C., O.S, Teixeira., J. Cattelan. 2019. Physiologi and Behavioral Changes Of Beff Cattle After Castration Management. *Arquivo brasileiro De Medicina Veterinari e Zootecnia*, 71(1): 151-159.
- Enes. P., H. Perez. J. Sancez-Gumacez, I. Navaro, J. Gutierrez, A. Oliva-Teles. 2011. Insulin And IGF-1 Respons to A glocoses Load In Eropan Sea Bass (*Dicentrarchus Labrax*) juveniles *Aquaculture*. 315 : 321-326.
- Etehrton TD, Bauman DE. 1998. Biology of somatotropin in growth and lactation of domestic animals. *Physiol Rev* 78 (3): 745-761.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Edisi Pertama. Alfabeta. Bandung.
- Finlayson, A., Sanders, S. 2007. *Crash Course: Endocrine and Reproductive Systems*. 3rd Edition. Philadelphia: Elsevier Limited. p. 109-118, 155-172.
- Fiqih, A.F. 2020. Pengaruh Sari Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Sebagai Diluter Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Bali Setelah Ekuilibrasi (Doctoral Dissetation, Universitas Airlangga).
- Ge W, Davis ME, Hines HC, Irvin KM dan Simmen RCM. 2003. *Association of single nucleotide polymorphisms in the growth hormone and growth hormone receptor genes with blood serum insulin-like growth factor I concentration and growth traits in Angus cattle*. *J. Anim. Sci.* 81: 641-648.
- Grandin, T. 2015. *Improving animal welfare* 2nd Edition. Colorado State University. USA.
- Harfez. ESE. Jainudiin. MR. And Rosina. Y. 2000. Chapter 3Hormones, Growth Factor, and Reproduksi .in : Reroduktion In Farm Animal. Edited By Hafez and Hafez Ed Lipincott Wiliams & Wilkins. Philadelphia New York. Tokyo. P. 35-54.
- Hediger, R., Johnson, S. E., Barendse, W., Drinkwater, R. D., Moore, S. S., Hetzel, J. 1990. Assignment of the growth hormone gene locus to 19q26- qter in cattle and to 11q25- qter in sheep by in situ hybridization. *Genomics* 8:171-174.
- Ihsan, M. N. 2011. *Ilmu reproduksi ter-nak dasar*. UB Press. Malang.
- Irwan. D. Efektivitas Pemberian Hormon Pertumbuhan Rekombinan Melalui Pakan Dengan Bahan Penyalut Berbeda Dan *Pelleting* Pada Ikan Nila.

- Tesis Magister Science. Institute Pertanian Bogor.
- Ismudiono HA. 2010. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Bagian Reproduksi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Surabaya.
- Johnson, B. J., White, M.E., Hathaway, M. R., Christians, C. J., & Dayton. 1998. Effect of a combined trenbolone acetate and estradiol implant on steady-state IGF-1 mRNA concentration in the liver of wethers and the longissimus muscle of steers. *Journal of animal science*. 76 (2). 491-497.
- Jung J.J., dan Yosin. 2015. Regulation of IGF -1 signaling by microRNAs. Institute for Aging Research, Diabetes Research and Training Center, Albert Einstein College of Medicine. New York, NY. USA.
- Khourdaji, I., L. Haerin, And P. S. Ryan. 2018. Frontiers In Hormone Therapy for Male Infertility. *Transl Androl Urol*. 7(3): 353-366.
- King, M.W. 2006. *Structure and Function of Hormones: Growth Hormone*. Indiana State University. Retrieved 2008. p. 01-16.
- Komang WS dan Kusumawati D. 2011. Bedah Veteriner. Cetakan Pertama. Airlangga University Press. Surabaya.
- Kusuma, S.A.F. 2010. PCR. Fakultas Farmasi. Universitas Padjajaran. Bandung.
- Kuswati, K., H. Ravensk., N. Hapsari, A. Yekti, & T. Susilawati. 2016. Pengaruh Kastrasi Terhadap Performa Produksi Sapi Persilangan Wagyu Berdasarkan Umur Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(3), 53-58.
- Lents, CA, FJ White, LN Floyd, DL Gay, dan RP Wettemann. 2006. Pengaruh metode dan waktu pengebirian dan penggunaan stimulan pertumbuhan estrogenik pada penambahan berat badan sapi jantan.
- Marti, S., C.E. Realini, A. Bach, M. Pérez-Juan, & M. Devant. 2014. Effect of vitamin A restriction on performance and meat quality in finishing Holstein bulls and steers. *Meat Science*. 89, 412–418.
- Marti, S., Realini C. E., Bach, A., Pérez-Juan, M., Devant, M. 2014. Effect of castration and slaughter age on performance, carcass, and meat quality traits of Holstein calves fed a high-concentrate diet. *J. Anim. Sci.* 2013.91:1129–1140.
- Meidina, L. 2020. Pendugaan Bobot Badan Sapi Bali (*Bos Sondaicus*) Jantan Dan Betina Dewasa Dengan Menggunakan Rumus Schoorl Dan Rumus Winter (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Kalimantan MAB).
- Mourkioty, F., dan Nadia, R. 2005. IGF-1, inflammation and stem cells: interactions during muscle regeneration. Monterotondo-Scalo (RM), Italy.

- Najamudin. 2010. Kajian Pola Reproduksi pada Kancil (*Tragulus javanicus*) dalam Mendukung Pelestariannya. Doctoral Thesis. Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Priyanto, L., dan Muslim, G. 2019. Perbedaan Teknik Kastrasi Terhadap Bobot Badan, Panjang Dan Volume Skortum Pada Sapi Bali. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 8(2), 1-8.
- Purwantara, B., Norr, R.R., Anderson, G., & Rodrigues. 2012. Banteng And Bali Cattle In Indonesia. *Status And Forecats Reprod Dom*, 42(1), 2-6.
- Ribeca C, Bonfatti V, Cecchinato A, Albera A, Gallo L, Carnier P. 2014. Effect of polymorphisms in candidate genes on carcass and meat quality traits in double muscled Piemontese cattle. *Meat Sci* 96: 1376- 1383.
- Silalahi, B. 2017. Pengaruh Kastrasi Terhadap Pertambahan Tinggi Gumba, Bobot Badan, dan Volume Skrotum. Universitas Sriwijaya.
- Soares FS, Dryden GMcL. 2011. *A body condition scoring system for Bali cattle*. Asian-Aust. J Anim. Sci. 24(11): 1587- 1594.
- Soeroso, & Y. Duma. 2006. Hubungan antara diameter skrotum dengan karakteristik cairan dan spermatozoa dalam cauda epididymis pada sapi Bali. *Journal Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 31.
- Suryani, N. N., Suarna, I. W., Mahardika, I. G., dan Sarini, N. P. 2020. Suplementasi Tepung Jagung Dalam Ransum Meningkatkan Kualitass Daging Sapi Bali. *Jurnal Bali Membangun Bali*, 1(2), 125-134.
- Sutarno. 2000. Polimorfisme DNA Gen Hormon Pertumbuhan dan Sifat Produksi pada Sapi Komposit. Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta. 2 (2) 43-48.
- Telfah, M.N., M.I. Siddiqui, & S.A. Taleb. 2012. Castration Of Dromedary Camel Through Prescrotal Midline Incision. abu dhabi: Open Veterinary Journal. Washington: Curent Conceptions.
- Tidbal J. G., dan Steven S. W. 2015. Macrophage-Derived IGF-1 Is a Potent Coordinator of Myogenesis and Inflammation in Regenerating Muscle. University of California, Los Angeles.
- Vanderschueren D, Laurent MR, Claessens F, Gielen, E, Lagerquist, MK, Vandenput, L, Börjesson, AE, and Ohlsson, C. 2014. Sex steroid Actions in Male Bone. *Endocr Rev*. 35(6):906–960.
- Widiyanto. 2007. Latihan dan Sekresi Hormon pertumbuhan. Jurusan pendidikan Kesehatan. FIK UNY. Vol 3 (173-`188).
- Wiebe, P. 2006. *Progesterone metabolites in breast cancer*. *Endo. Rel. Canc*, 13: 717-738.

- Wulandari, E., dan Hermawati. 2015. Integrasi Biokimia Dalam Modul Kedokteran. Fakultas Kedokteran UI.
- Yonsepri, O. 2020. Manfaat *Indigofera sp*, di Bidang Reproduksi Ternak. Undip Press Semarang.
- Yuliani, D, U. Utina, dan S. Ratnawati. 2016. Sistem integrasi padi ternak untuk mewujudkan kedaulatan pangan. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Lahan Kering “Inovasi Pertanian Lahan Kering untuk Mewujudkan Swasembada Pangan dan Daya Saing Produk Pertanian. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Universitas Nusa Cendana. 309 – 322.
- Yusuf, M. 2012. *Buku Ajar Ilmu Reproduksi Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.*
- Zhang., X. M. Aziz., Dan Xiu. C. 2015. Pengaruh Pos - Pengebirian Pubertas Sapi Wannan Di Harian Berat Keuntungan, Penilaian Kondisi Tubuh Dan Tingkat Hormon Darah. *J Ournal Of A Griculture & B Iology*. 17 (2) 334-338.