



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

LITERATURE STUDY OF HISTOLOGICAL STRUCTURE OF FEMALE PIG REPRODUCTION SYSTEM

Oktaviano P.K. Dekrismar^{1*} Cynthia D. Gaina² Filphin A. Amalo³

¹*Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*

²*Department of Clinic, Reproduction, Pathology, and Nutrition, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*

³*Laboratory of Anatomy, Physiology, Farmacology and Biochemsistry, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*

Abstract

Keywords:

Ovaries
Oviducts
Utery
Vagina
Female pig

Korespondensi:

oktavianodekrismar@gmail.com

The female reproductive organs function to produce ovum cells (oocytes) and hormones. The female reproductive organs are also a place where the embryo grows and develops in the uterus. The reproductive organs in pigs consist of the ovaries, oviduct, uterus and vagina. The purpose of this literature study is to determine the histological structure of the ovaries, oviducts, uterus and vagina. This literature review was conducted to see the histological structure of the reproductive system of sows. The method used is a qualitative descriptive method with a literature study approach. Based on the results of the studies that have been done, it is known that the ovaries have a histological structure consisting of a cortex which contains several stages of follicles and a medulla consisting of blood vessels, connective tissue, lymphatics, and nerves. The ovaries are covered by a layer of cuboidal cells called the germinal epithelium and underneath is a layer of dense connective tissue called tunica albuginea. The oviduct structure consists of three layers, such as tunica mucosa, tunica muscularis and tunica serosa. The mucosa of the oviduct consists of simple columnar epithelium or pseudostratified with ciliated cells and there is also a longitudinal fold in this area. The muscularis tunica of the oviduct consists of two muscle layers, such as longitudinal muscle layer and the circular muscle layer. The muscle layer of the isthmus is thickest and gradually thins toward the infundibulum. The outer layer of the oviduct is the serous tunica. The uterine structure consists of three layers, such as endometrium, myometrium and perimetrium. The endometrial layer consists of mucous and submucosal layers, which contain lots of uterine glands. The mucosa in the endometrium is lined with stratified squamous epithelium. The myometrium layer consists 2 muscle layers, such as muscle fibers



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

that run circularly and muscle fibers that run longitudinally. The outermost layer is the perimetrial layer which consists of a serous layer. The structure of the vagina consists of three layers, namely the mucosa, muscularis and adventisia. a stratified squamous epithelial mucosa and loose fibrovascular connective tissue that underlies the lining of the lamina propria. The muscularis layer consists of two muscle layers, namely a circular muscle layer and a longitudinal muscle layer. The outermost layer is the serous layer.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki lahan yang luas dalam mendukung kegiatan bisnis dalam hal ini pemeliharaan ternak. Ternak yang biasa dipelihara oleh masyarakat adalah ternak sapi, kambing, domba, ayam, dan babi. Ternak babi sudah lama dikenal masyarakat Indonesia, demikian pula di NTT dimana masyarakatnya menggunakan ternak babi dalam perayaan adat dan keagamaan (Wea, 2004). Di Indonesia, ternak babi sudah lama diketahui namun pengetahuan akan beternak yang baik belum banyak diterapkan. Masyarakat masih memelihara babi secara tradisional, dalam artian belum dikandangkan secara baik, belum diperhatikan pakannya, pertumbuhannya, perkembang biakannya maupun kesehatannya (Dewi, 2017). Populasi babi di Indonesia mengalami peningkatan jumlah di tahun 2014 sebanyak 7.694.130 ekor dan di tahun 2018 sebanyak 8.542.488 ekor dengan populasi tertinggi terdapat pada daerah NTT (2.141.246 ekor), Sumatera Utara(1.228.951 ekor), Papua (871.809 ekor), Sulawesi Selatan (774.212) dan Bali (690.095 ekor) (Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2018).

Perhatian masyarakat terhadap ternak babi sangatlah besar di karenakan dalam pemeliharaan ternak babi bukan hanya bertujuan untuk memenuhi kebutuhan daging bagi masyarakat namun juga dapat menambah penghasilan bagi peternak (Lenga *et al.*, 2018). Sumardani dan Ardika (2006) menyatakan bahwa ternak babi memiliki sifat-sifat dan kemampuan yang menguntungkan antara lain laju pertumbuhan yang cepat, jumlah anak per kelahiran (litter size) yang tinggi, efisien ransum yang baik (70-80%) dan persentase karkas yang tinggi (65-80%). Ternak babi masuk kedalam ternak monogastrik dimana memiliki kemampuan dalam mengubah bahan makanan secara efisien yang ditunjang dengan kualitas ransum yang dikonsumsinya. Karakteristik reproduksi babi sangat unik bila dibandingkan dengan ternak sapi, domba dan kuda. Babi merupakan hewan yang memiliki sifat prolifrik yaitu jumlah perkelahiran yang tinggi (10-14 ekor/kelahiran), dengan jarak antara kelahiran berikutnya yang pendek (Sihombing, 2006).

Kajian literatur yang dilakukan bertujuan untuk melihat struktur histologi sistem reproduksi babi betina. Organ reproduksi betina berfungsi untuk menghasilkan sel ovum (oosit) dan hormon. Organ reproduksi betina juga sebagai wadah tempat tumbuh

berkembangnya embrio pada uterus. Organ reproduksi pada babi terdiri atas ovarium, oviduk, uterus, serviks dan vagina (Astuti, 2018). Babi mempunyai 2 ovarium berbentuk bulat kecil yang menghasilkan ovum (telur) dan berbagai hormon yang dapat membantu dalam reproduksi dan mempengaruhi pertumbuhan. Oviduk merupakan bagian alat reproduksi yang menghubungkan ovarium dan uterus dan tempat terjadinya pembedahan. Uterus merupakan bagian reproduksi yang paling luas dari semua organ reproduksi yang berfungsi sebagai tempat bagi telur-telur yang telah dibuahi sampai berkembang menjadi janin (anak babi). Serviks merupakan penghubung vagina dan uterus dan sebagai penutup agar mikroorganisme tidak dimungkinkan masuk ke dalam lumen uterus. Vagina merupakan Saluran yang cukup lebar yang menghubungkan uterus dengan vulva. Pada saat perkawinan penis masuk ke vagina agar bisa mengendapkan semen ke dalam uterus dan vagina berperan sebagai alat kopulasi dan saluran keluar dari sekresi serviks, uterus dan oviduk (Astuti, 2018). Oleh karena itu penulisan studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui “Struktur Histologi Sistem Reproduksi Babi Betina”

METODOLOGI

Waktu dan Tahapan Studi Literature

Studi literatur ini dilaksanakan pada bulan September 2020 hingga Mei 2021, yang meliputi penelusuran dan pengumpulan berbagai pustaka berupa buku, jurnal, *e-book*, *case report* dan juga *text-book* yang bersumber dari *Google Scholar* dengan menggunakan bantuan aplikasi *Mendeley*.

Alat

Peralatan yang digunakan dalam membantu penyusunan studi literatur ini

meliputi laptop, *gadget*, *flashdisk*, alat tulis-menulis, dan kertas.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam membantu penyusunan kajian studi literatur antara lain sumber referensi atau pustaka berupa buku, jurnal, *e-book*, *case report* dan juga *text-book* yang terkait dengan judul kajian studi literatur.

Penelusuran dan pengumpulan pustaka

Sumber pustaka diambil berdasarkan hubungan atau relasinya dengan judul studi literatur yang akan dikaji. Sumber pustaka tersebut berupa buku, jurnal, *e-book*, *case report* serta *text-book* yang berkaitan dengan judul studi literatur. Penelusuran pustaka juga dapat di peroleh dari *Google Scholar*, *Google Book*, dan aplikasi *Pubmed* dan bantuan aplikasi *Mendeley*.

Penyusunan resume pustaka

Kerangka studi literatur yang dibuat secara garis besar mengandung hal-hal penting yang akan dikaji dalam studi literatur berdasarkan judul yang telah ditentukan, diawali dengan latar belakang, tinjauan pustaka, metodologi kajian, hasil dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran yang bertujuan membantu memudahkan penulis dalam penulisan studi literatur.

Penulisan hasil resume studi literatur

Tahap berikutnya adalah mulai menyusun studi literatur dimana harus sesuai dengan kerangka yang telah disusun berdasarkan informasi-informasi dari berbagai sumber pustaka yang telah didapatkan sebelumnya untuk dianalisis, dievaluasi dan dilanjutkan dengan pembuatan kesimpulan serta saran.

Analisis Studi Literatur

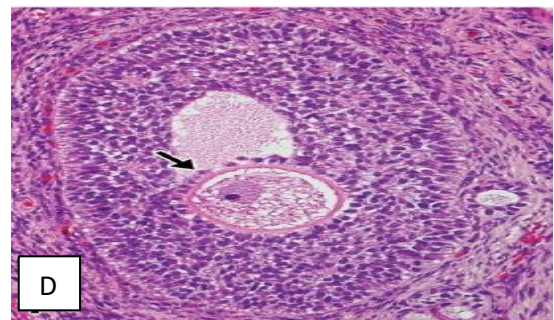
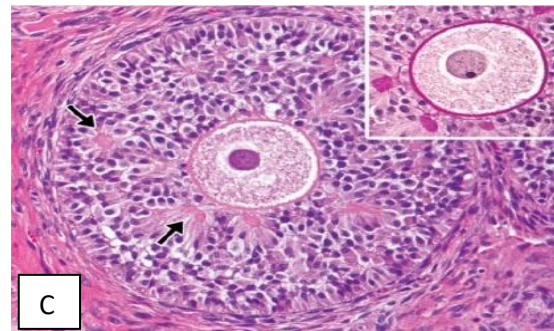
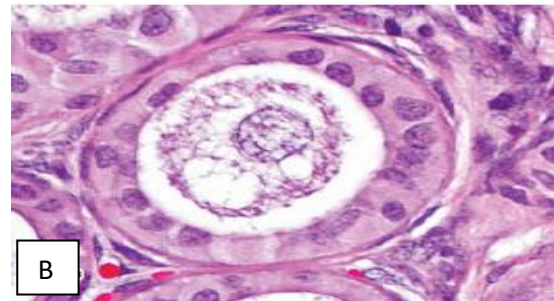
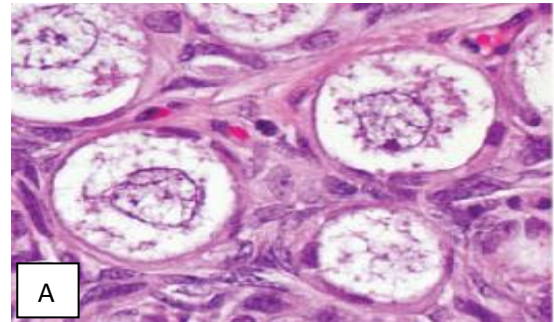
Data yang diperoleh dari buku, *Google Book*, *Google Scholar* dan bantuan aplikasi *Mendeley*, selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif serta dibahas berdasarkan hasil riset atau penelitian dari berbagai sumber yang memiliki hubungan dengan judul studi literatur.

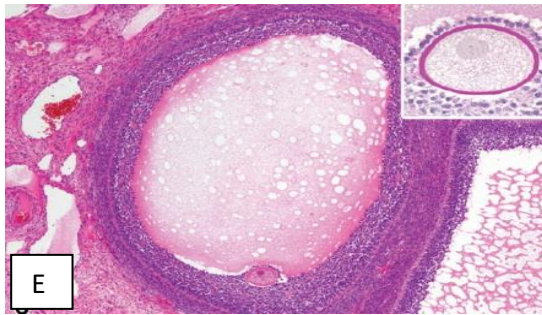
HASIL DAN PEMBAHASAN

Folikulogenesis

Folikulogenesis adalah proses perubahan dari folikel primordial kecil menjadi folikel preovulasi besar yang terjadi dikorteks ovarium dan tersusun dari sel somatik padat dan mengandung oosit imatur (Schwarz *et al.*, 2007). Hasil penelitian yang dilakukan Kangawa *et al.* (2017) pada microminipigs menunjukkan bahwa tahapan folikulogenesis terdiri atas tahap folikel primordial, folikel primer, folikel sekunder dan folikel tersier, dan setiap tahapan memiliki struktur histologis yang berbeda. Tahap pertama yaitu tahapan folikel primordial dimana oosit dikelilingi oleh selapis sel skuamosa. Tahap kedua yaitu tahapan folikel primer dimana oosit dikelilingi oleh satu lapisan sel granulosa kuboid. Tahap ketiga yaitu tahapan folikel sekunder yang meliputi pertumbuhan folikel primer menjadi sekunder. Dalam tahapan ini oosit dikelilingi oleh beberapa lapisan sel serta terdapatnya membran yang lebih tebal yang disebut zona pelucida dan ruang kecil berisi cairan di dalam lapisan granulosa. Tahap selanjutnya folikel sekunder menjadi folikel tersier yang ditandai dengan oosit terletak di kumulus oophorus dan folikel yang tampak lebih besar dikarenakan sel-sel granulosa yang semakin banyak. Pada folikel tersier stadium akhir sejumlah besar cairan

eosinofilik terakumulasi di dalam antrum (Gambar 1).





Gambar 1. Gambaran Histologi folikel Ovarium pada babi microminipigs, (A) Histologi Folikel Primordial, (B) Histologi Folikel Primer, (C) Histologi Folikel Sekunder, (D) Histologi Folikel Tersier, (E) Histologi folikel tersier (stadium akhir). Pewarnaan HE (Kangawa *et al.*, 2017).

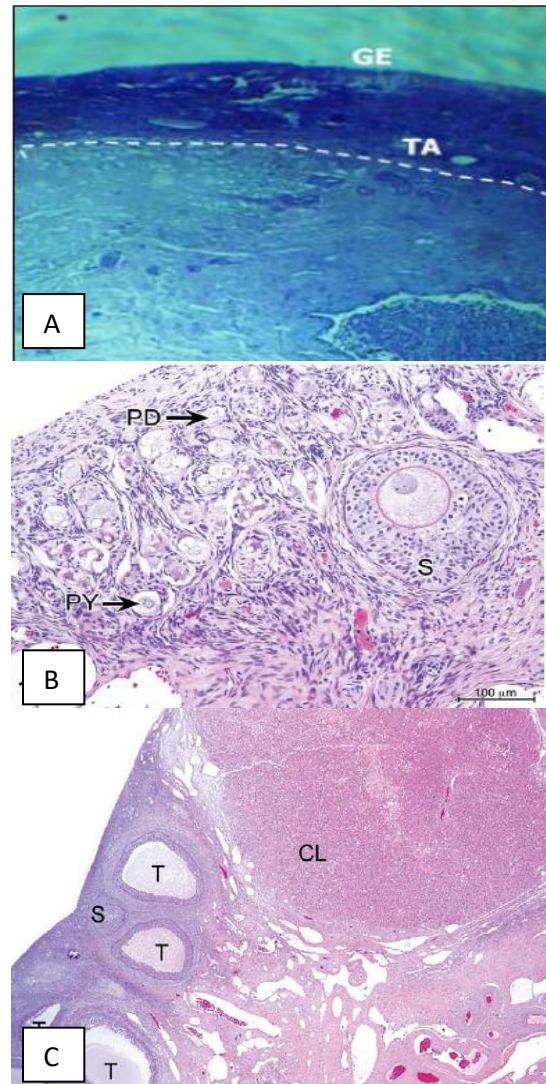
Struktur Histologi Reproduksi Babi Betina

a. Ovarium

Ovarium merupakan organ reproduksi primer pada betina yang dapat menghasilkan sel telur dan hormon. Sel telur akan berkembang di dalam ovarium sejalan dengan pertumbuhan folikel yang membungkusnya (Hafez dan Hafez, 2000). Ovarium terletak pada kantong yang disebut bursa ovarii. Bursa ovarii dibentuk oleh ligamen utero-ovarica dan mesovarium. Menurut Ziehmer *et al.* (2010) dan Vicencio *et al.* (2017) ovarium memiliki bentuk bulat tidak teratur yang dipengaruhi folikel dan corpus luteum.

Viernes *et al.* (2019) menyatakan bahwa ovarium terdiri dari korteks yang berisi beberapa tahapan folikel dan medula yang terdiri dari pembuluh darah, jaringan ikat, limfatik, dan saraf. Ovarium ditutupi oleh satu lapisan sel kuboid yang disebut germinal epithelium dan di bawahnya terdapat lapisan jaringan ikat padat yang disebut tunica albuginea. Kangawa *et al.* (2017) dan Tortereau *et al.* (2013) menyatakan bahwa secara histologis ovarium babi yang immatur

(belum dewasa) sebagian besar terdiri dari sel germinal, folikel primordial, folikel primer, folikel sekunder dan folikel tersier dan tidak memiliki corpus luteum, sedangkan babi yang matur (dewasa) juga memiliki tahapan perkembangan folikel, tetapi memiliki corpus luteum (Gambar 2).



Gambar 2. (A) Histologi lapisan pembungkus Ovarium. (GE) germinal epithelium, (TA) tunika albuginea. Pewarnaan HE, 40x (Viernes *et al.*, 2019). (B) struktur histologi ovarium immatur. (C) struktur histologi ovarium matur [(PD) folikel primordial, (PY) folikel primer, (S) folikel sekunder, (T) folikel

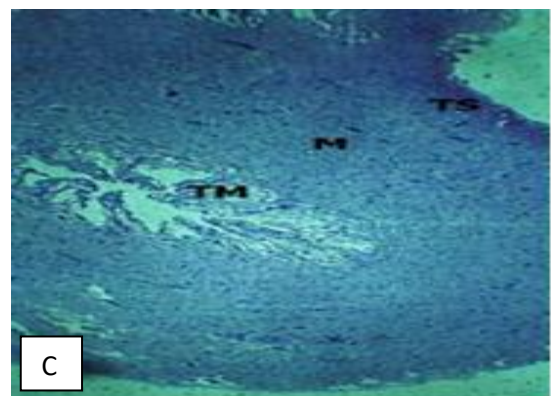
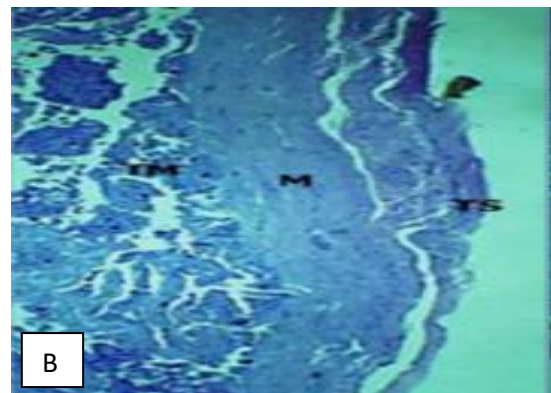
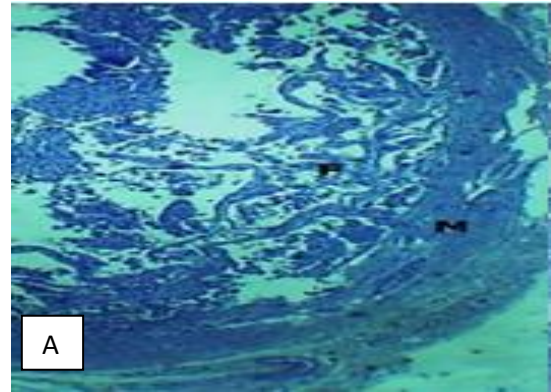
tersier, (CL) corpus luteum]. Pewarnaan HE, 20x. (B) Skala 100 μ m, (C) Skala 1mm (Tortereau *et al.*, 2013).

b. Oviduk

Oviduk atau tuba fallopi merupakan saluran reproduksi betina yang berkelu-liku dan berjumlah sepasang yang memiliki panjang 15-30 cm dan menempel pada dinding peritoneal oleh mesosalphix yang merupakan kelanjutan dari mesovarium (Vicencio *et al.*, 2017). Oviduk dibagi menjadi tiga bagian yaitu infundibulum, ampula dan isthmus. Infundibulum berperan dalam menangkap sel telur saat ovulasi dimana pada ujung infundibulum memiliki bentuk menyerupai corong ke arah ovarium dan mempunyai tepi yang tidak teratur dan berjumbai-jumbai yang disebut fimbriae. Ampula merupakan penghubung antara infundibulum dan isthmus yang memiliki saluran yang lebar. Isthmus merupakan saluran kecil yang terletak di antara uterus dan ampula (Edstrom, 2009; Viernes *et al.*, 2019).

Menurut Kangawa *et al.* (2017) dan Viernes *et al.* (2019) struktur oviduk pada babi jenis microminipigs dan philippine native pig terdiri dari tiga lapisan yaitu tunika mukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Mukosa oviduk terdiri dari epitel kolumnar sederhana atau pseudostratified dengan sel bersilia. Di bawah epitel terdapat lapisan jaringan ikat longgar, terutama di infundibulum dan ampula. Tunika mukosa memiliki lipatan longitudinal dimana pada daerah infundibulum memiliki lipatan yang lebih panjang dan ramping di bandingkan dengan ampula yang memiliki lipatan yang lebih tebal. Pada daerah isthmus lipatan ini jauh lebih pendek dan sedikit lebih bercabang. Tunika muskularis pada oviduk terdiri dari dua susunan lapisan otot yaitu lapisan otot longitudinal dan lapisan otot sikuler.

Lapisan otot pada isthmus adalah lapisan yang paling tebal dan berangsur menipis ke arah infundibulum. Lapisan terluar oviduk merupakan lapisan tipis jaringan ikat yang di tutupi oleh serosa (Gambar 3).



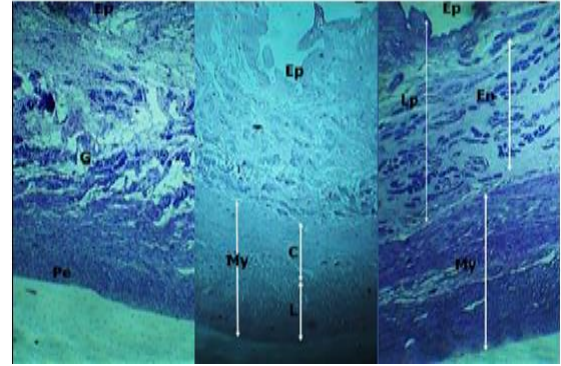
Gambar 3. Gambaran Histologi Oviduk. (A) infundibulum, (B) ampula, (C) isthmus. [(F) lipatan (folds), (TM) tunika mukosa, (M) muskularis, (TS) tunika

serosa]. Pewarnaan HE, 40x. (Viernes *et al.*, 2019).

c. Uterus

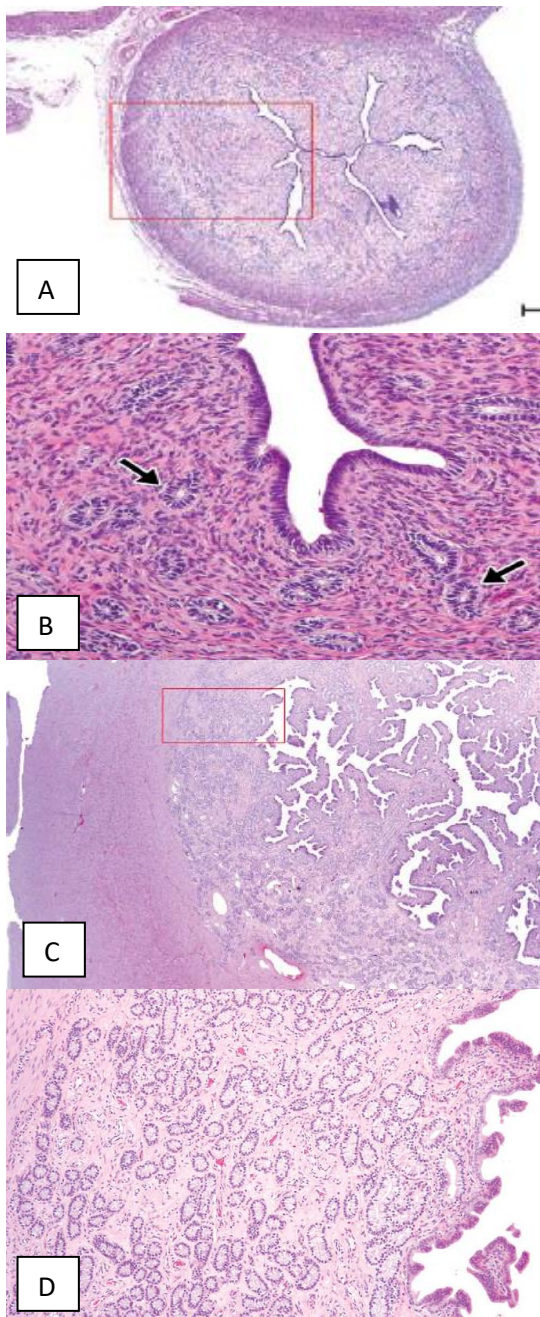
Uterus merupakan struktur saluran muskuler yang diperlukan untuk menerima sel telur yang telah dibuahi, nutrisi dan perlindungan fetus. Pada umumnya uterus terdiri dari sebuah korpus uteri, kornua uteri, dan serviks. Uterus memiliki penggantung yang disebut mesometrium yang bertaut pada dinding ruang abdomen dan ruang pelvis. Uterus babi tergolong bikornis dengan kornua uteri yang sangat panjang dan berkelok-kelok tetapi korpus uterinya sangat pendek (Lestari dan Ismudiono, 2014).

Menurut Viernes *et al.* (2019) dan Tortereau *et al.* (2013) dinding uterus pada babi philippine native pig dan gottingen minipigs terdiri tiga lapisan yaitu lapisan terdalam berupa selaput mukosa dan sub mukosa yang disebut sebagai endometrium, lapisan tengah berupa lapisan otot yang disebut sebagai myometrium dan lapisan luar berupa lapisan serosa yang disebut sebagai perimetrium. Endometrium merupakan struktur glanduler yang terdiri dari lapisan mukosa dan submukosa yang banyak terdapat kelenjar-kelenjar uterus. Mukosa pada endometrium dilapisi oleh epitel skuamosa bertingkat. Myometrium merupakan bagian muskuler dinding uterus yang terdiri dari 2 susunan lapisan otot yaitu serabut-serabut otot yang berjalan sirkuler dan serabut-serabut otot yang berjalan longitudinal. Lapisan terluar uterus merupakan lapisan perimetrium yang terdiri dari selaput serosa (Gambar 4)



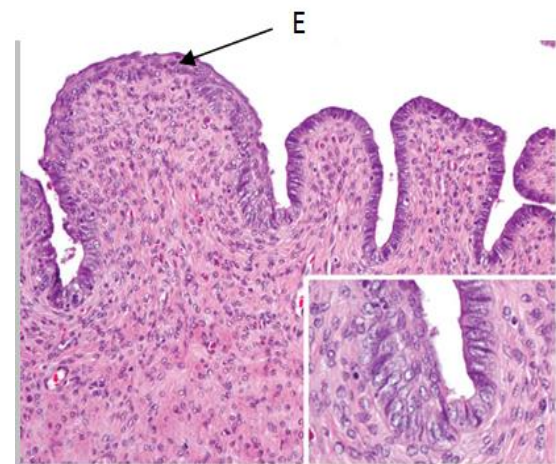
Gambar 4. Gambaran Histologi Uterus. (En) endometrium, (My) myometrium, (Pe) perimetrium, (G) kelenjar, (C) serabut otot sirkuler, dan (L) serabut otot longitudinal. Pewarnaan HE, 40x. (Viernes *et al.*, 2019).

Kangawa *et al.* (2017) dan Tortereau *et al.* (2013) menyatakan bahwa uterus babi betina yang immatur (belum dewasa) memiliki sedikit kelenjar uterus pada bagian endometrium dengan bentuk sederhana menyerupai tabung dan uterus dan memiliki lumen yang sempit. Uterus babi betina matur (dewasa) memiliki lipatan mukosa yang tampak jelas dan kelenjar endometrium yang banyak dan berkembang pesat (Gambar 5).). Lapisan mukosa uterus pada betina yang matur lebih tebal dari betina yang imatur karena pada dinding uterus betina yang matur terjadi perkembangan kelenjar endometrial untuk meningkatkan sekresi mucin yang berfungsi sebagai barier terhadap mikroba serta membantu transpor spermatozoa sebelum proses kapasitas di oviduk (Carson *et al.*, 1998; Lestari dan Ismudiono, 2014).



Gambar 5. (A dan B) struktur histologi uterus immatur, (anak panah menunjukan kelenjar uterus), (C dan D) struktur histologi uterus matur. Pewarnaan HE, (A^{2x}, C^{2x}, D^{10x}). Skala (A) dan (C) 1 mm dan (D) 200 μ m (Tortereau *et al.*, 2013). Gambar (B) Pewarnaan HE, (Kangawa *et al.*, 2017).

Serviks merupakan otot sphincter yang terletak diantara uterus dan vagina. Struktur serviks berbentuk sekrup ulir (pembuka tutup botol) yang disesuaikan dengan perputaran spiralis penis babi dan berfungsi menutup lumen uterus sehingga tidak memberi kemungkinan untuk masuknya jasad renik ke dalam uterus (Vazquez *et al.*, 2019). Dinding serviks terdiri dari mukosa dan muskularis. Mukosa serviks terdiri dari epitel squamosa bertingkat. Lapisan muskularis terdiri dari dua lapisan yaitu lapisan otot sirkuler dan lapisan otot longitudinal (Kangawa *et al.*, 2017; Vázquez *et al.*, 2019).

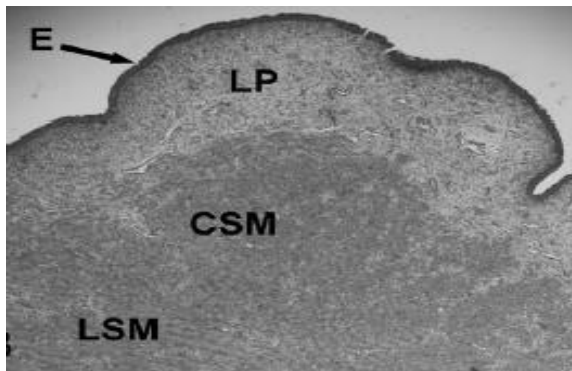


Gambar 6. Gambaran Histologi serviks. (E) epitel. Pewarnaan HE (Kangawa *et al.*, 2017).

d. Vagina

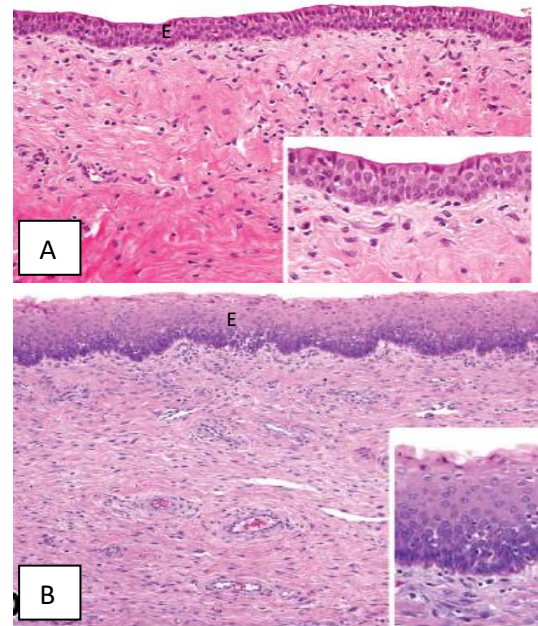
Vagina adalah bagian saluran reproduksi yang terletak didalam pelvis, diantara cerviks dan vulva. Vagina berperan dalam menerima penis dari hewan jantan saat kopulasi (Dewi, 2017). Vagina memiliki panjang 2.50 sampai 3.50 cm dengan diameter 1.54 sampai 2.0 cm (Kalita *et al.*, 2014). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Viernes *et al.* (2019) dan Gruber *et al.* (2011) vagina terdiri dari tiga lapisan yaitu mukosa, muskularis dan serosa. Lapisan mukosa

terdiri dari epitel skuamosa bertingkat dan jaringan ikat fibrovaskular longgar yang mendasari lapisan lamina propria. Lapisan muskularis terdiri dari dua lapisan otot yaitu lapisan otot sirkuler dan lapisan otot longitudinal. Lapisan terluar merupakan lapisan serosa.



Gambar 7. (A) Gambaran histologi vagina. (E) epitel, (LP) lamina propria, (CSM) lapisan otot sirkuler, (LSM) lapisan otot longitudinal. Pewarnaan HE, 40x. (Gruber *et al.*, 2011).

Kangawa *et al.* (2017) dan Tortereau *et al.* (2013) menyatakan bahwa vagina babi yang belum dewasa (immatur) dan yang dewasa (matur) mempunyai perbedaan pada jumlah lapisan epitel dimana lapisan epitel pada babi betina yang immatur memiliki jumlah 1-4 lapisan epitel skuamosa yang tersusun teratur sedangkan pada babi betina yang matur memiliki jumlah 5-9 lapisan epitel skuamosa (Gambar 14). Peningkatan jumlah lapisan ini untuk menyiapkan vagina pada saat terjadi kopulasi (Rahayu., 2011).



Gambar 8. (A) histologi vagina babi immatur, (B) histologi vagina babi matur. (E) epitel. Pewarnaan HE (Kangawa *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Struktur ovarium terdiri dari korteks dan medula yang ditutupi oleh satu lapisan sel kuboid yang disebut germinal epithelium dan di bawahnya terdapat lapisan jaringan ikat padat yang disebut tunica albuginea. Struktur ovarium pada babi betina yang belum dewasa (immatur) berbeda dengan yang sudah dewasa (matur) dimana ovarium babi yang immatur (belum dewasa) memiliki struktur histologi yaitu tidak adanya corpus luteum, sebagian besar terdiri dari sel germinal, folikel primordial, folikel primer, folikel sekunder dan folikel tersier sedangkan babi yang matur (dewasa) memiliki corpus luteum dan tahapan perkembangan folikel.

Saluran pada sistem reproduksi babi betina yaitu oviduk, uterus dan vagina memiliki struktur lapisan yang mirip dimana terdiri dari tiga lapisan yaitu lapisan mukosa, lapisan muskularis dan

lapisan serosa. Struktur saluran reproduksi babi betina yang belum dewasa (immatur) memiliki perbedaan dengan yang sudah dewasa (matur) seperti uterus babi yang immatur (belum dewasa) memiliki sedikit kelenjar uterus pada bagian endometrium dan memiliki lumen yang sempit sedangkan babi yang matur (dewasa) memiliki lipatan mukosa yang tampak jelas, kelenjar endometrium memiliki jumlah yang banyak. Pada daerah vagina babi yang belum dewasa (immatur) dan yang dewasa (matur) mempunyai perbedaan pada jumlah lapisan epitel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardana IB, Putra DKH. 2008. *Manajemen Reproduksi*. Universitas Udayana, Denpasar Bali.
- Aritonang Djamuara dan Silalahi Marsudin. 2001. Produktivitas berbagai galur babi ras impor selama periode laktasi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 6 (1): 38-44.
- Astiti NMAGR. 2018. *Pengantar Ilmu Peternakan*. Denpasar: Universitas Warmadewa.
- Ate IU dan Oyedipe EO. 2011. Sow reproductive performance in institutional herds in Benue State Nigeria. *Jurnal of Reproduction and Infertility*, 2(2):24-31.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. "Bibit Babi, SNI 7855 no 1,2,3 dan 4 :2013". Jakarta: BSN
- Bickmore WA. 2001. Karyotype Analysis and Chromosome Banding. *Encyclopedia of Life Sciences*. London (UK): Nature Publishing Group.
- Budaarsa, K. 2012. Babi Guling Bali. Dari Beternak, Kuliner; Hingga Sesaji. Buku Arti. Denpasar.
- Burton J, Macdonald AA. 2008. *Sus celebensis*. The IUCN red list of threatened species. Version 2014.2. IUCN Global Species Programme Red List Unit [Internet]. [cited 24 November 2014].
- Carson, D. D., DeSouza, M. M., Kardon, R., Zhou, X., Lagow, E., & Julian, J. (1998). Mucin expression and function in the female reproductive tract. *Human reproduction update*, 4(5), 459-464.
- Constantinescu, G.M. 2007. Anatomy of Reproduction Organs. In: Schatten, H., Constantinescu, G.M., editor. *Comparative Reproductive Biology*. Ames: Blackwell Publishing. p 13-59
- Dewi GAMK. 2017. *Materi Ilmu Ternak Babi*. Denpasar: Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Dyce KM, Sack WO dan Wensing CJG. 2010. *Textbook of Veterinary Anatomy*. 4th ed. Saunders Elsevier.
- FAO. 2009. The State of The World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Rischkowsky B, Pilling D, editors. Rome (Italy): Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Food and Agriculture Organization Of The United Nations.
- Francis CM dan Barret P. 2008. *A guide to the mammals of southeast Asia*.

- Princeton N.J: *Princeton University Press*. P. 392.
- Frandsen RD. 1992. *Anatomi dan Fisiologi Ternak* Ed ke-4. Penerjemah: B. Srigandono, Koen Praseno. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Groves C. 1981. Ancestors for the pigs: taxonomy and phylogeny of the genus *Sus*. In Technical Bulletin No. 3. Departement of Prehistory, Research School of Pacific Studies, Australian National University, Canberra, Australia.
- Guyton, AC. dan J.E.Hall. 1997. *Buku Ajar Histologi Kedokteran*. Edisi ke-9. Diterjemahkan oleh dr. Irawati Setiawan, dkk. Buku Kedokteran (EGC). Jakarta.
- Gruber, D. D., Warner, W. B., Lombardini, E. D., Zahn, C. M., & Buller, J. L. 2011. Anatomical and histological examination of the porcine vagina and supportive structures: in search of an ideal model for pelvic floor disorder evaluation and management. *Female pelvic medicine & reconstructive surgery*, 17(3), 110-114.
- Hafez B dan Hafez ESE. 2000. Reproductive Behavior. In: Hafez ESE, Hafez B, editor. *Reproduction in farm Animals*. 7th Ed. USA: Williams & Wilkins.
- Junqueira TC, Carneiro J, Kelley RO. 2007. Histologi Dasar. Edisi ke-5. Terjemahan dari *Basic Hostology*. EGC. Jakarta.
- Kaeoket K, Persson E dan Dalin AM. 2002. Corrigendum to "The Sow Endometrium at Different Stages of the Estrus Cycle: Studies on Morphological Changes and Infiltration by Cells of the Immune System". *Animal Reproduction Science*, 73: 89-107.
- Kangawa A, Otake M, Enya S, Yoshida T, dan Shibata M. 2017. Normal Developmental and Estrous Cycle-dependent Histological Features of the Female Reproductive Organs in Microminipigs. *Toxicologic Pathology*. Vol. 45(4) 551-573
- Lenga MS, Haryadi FT dan Kusumastuti TA. 2018. Analisis Persepsi Tentang Perubahan Sistem Pemeliharaan Dari Ekstensif Ke Semi Intensif Pada Peternakan Babi Di Wilayah Sub Urban Kota Kupang. *Jurnal Kebijakan Pembangunan Peternakan* Vol. 1(1): 15-22.
- Leus K, Macdonald AA. 1997. From babirusa (*Babirusa babirusa*) to domestic pig: The nutrition of swine. *Proc Nutr Soc*. 56:1001-1012.
- Macdonald AA, Burton J dan Leus K. 2008. *Babirusa babirusa*. The IUCN red list of threatened species. Version 2014.2. IUCN Global Species Programme Red List Unit [Internet]. [cited 24 November 2014]. Available from: <http://www.iucnredlist.org/details/2461>.
- Mangisah I. 2003. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Babi*. Diktat Kuliah. Fakultas Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang.

- Meijaard E. 2003. Monitoring Movement, Population and Harvest of the Migratory Bearded Pig (*Sus barbatus*) in the Kayan Mentarang National Park, East Kalimantan: Implications for Community Livelihoods and Forest Ecosystem Dynamics. Canberra, Australia. World Wide Fund for Nature – Indonesia (wwf-indonesia)
- Mitjana, O., Bonastre, C., Tejedor, M. T., Garza, L., Latorre, M. Á., Moreno, B., & Falceto, M. V. 2020. Immuno-castration of female and male pigs with anti-gonadotrophin releasing hormone vaccine: Morphometric, histopathological and functional studies of the reproductive system. *Animal Reproduction Science*, 221, 106599.
- Noakes DE, Parkinson TJ dan England GCW. 2016. Reproduksi dan Obstetri Veteriner. Diterjemahkan dari bahasa Inggris: UGM.
- Partodihardjo S. 1980. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara. Jakarta.
- Payne J, CM Francis dan K. Phillipps. 1985. A field guide to the mammals of Borneo. The Sabah Society, Kota Kinabalu.
- Purba IO, Budiasa MK dan Ardana IBK. 2014. Penampilan reproduksi induk babi landrace yang dipelihara secara intensif di kabupaten badung. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(2): 163-168.
- Reksohadiprodjo S. 1995. *Pengantar Ilmu Peternakan Tropik*. Edisi Kedua. BPEE. Yogyakarta.
- Rothschild MF, Ruvinsky A, Larson G, Gongora J, Cucchi T, Dobney K, Andersson L, Plastow G, Nicholas FW, Moran C, et al. 2011. The genetics of the pig. 2nd ed. Rothschild MF, Ruvinsky A, editors. London: CAB International.
- Samuelson DA. 2007. *Textbook of Veterinary Histology*. Missouri: Saunders Elsevier Inc.
- Satriavi K, Wulandari Y, Subagyo YBP, Indreswari R, Sunarto, Prastowo S, Widayas N. 2013. Estimation of genetic parameters in landrace sow based on litter size and birth weight of the off springs. *Jurnal Tropical Animal Husbandry*, 21: 28-33.
- Semiadi G dan Meijaard E. 2004. Survey Of The Javan Warty Pig (*Sus Verrucosus*) On Java And Bawean Island. Bogor. (IUCN/SSC Pigs, Peccaries and Hippos Specialist Group) Gono Semiadi (Puslit Biologi LIPI Bogor).
- Siagian, PH, 1999. *Manajemen Ternak Babi*. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sihombing, DTH. 1997. *Ilmu Ternak Babi*. Cetakan pertama. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sihombing, DTH. 2006. *Ilmu Ternak Babi*. Ed.2. Gajah Mada University Press. Bulaksumur, Yogyakarta.
- Singleton W dan Diekman M. 2014. Reproductive Physiology and Anatomy of the Sow. Purdue

- University Department of Animal Sciences.
- Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2018. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan. Kementrian Pertanian RI
- Stroband HWJ, Taverne N, Lengenfeld K, Barends PMG. 1986. The Ultrastructure of the Uterin Epithelium of the Pig During the Estrous Cycle and Early Pregnancy. *Cell Tissue Res.* 246,81-89.
- Sumardani NLG dan Ardika IN. 2006. Populasi dan performa reproduksi babi bali betina di kabupaten karangasem sebagai plasma nutfah asli bali. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 19(3): 105-109.
- Toelihere M.R. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
- Tortereau A, Howroyd P dan Lorentsen H. 2013. Onset of puberty and normal histological appearances of the reproductive organs in peripubertal female göttingen minipigs. *Toxicologic Pathology*, 41(8): 1116–1125.
- Vicencio NG, Viernes VD, Ocampo LC dan Ocampo MB. 2017. Gross Anatomy of the Female Reproductive Organs of Philippine Native Pig (*Sus scrofa* L.). *International Journal of Agricultural Technology* 2017, 13(7.2): 1627-1638.
- Viernes, V. D., Villalon, M. M. G., Salinas, M. B. S., Ocampo, L. C., & Ocampo, M. B. 2019. Microscopic anatomy of the reproductive organs of female Philippine native pig (*Sus scrofa*).
- Wea, R. 2004. Potensi Pengembangan Ternak Babi di Nusa Tenggara Timur. *JURNAL PARTNER Buletin Pertanian Terapan*. Edisi Khusus Agustus 2004. Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
- Yatim W, 1994. *Reproduksi dan Embriologi*. Penerbit Tarsito. Bandung.
- Ziehmer B, Ogle S, Signorella A, Knorr C dan Macdonald AA. 2010. Anatomy and histology of the reproductive tract of the female Babirusa (*Babirusa celebensis*). *Theriogenology*, 74(2): 184-193.