

## STRUCTURE AND MORPHOMETRY OF BALI DUCK PANCREAS IN THE GROWER PHASE

### Struktur dan morfometri pankreas itik bali pada fase *grower*

I Gde Andhika Putra Pratama<sup>1\*</sup>, Ni Luh Eka Setiasih<sup>2</sup>, Sri Kayati Widyastuti<sup>3</sup>, Ni Ketut Suwiti<sup>2</sup>, Ni Nyoman Werdi Susari<sup>4</sup>, I Ketut Suatha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80234, Indonesia

<sup>2</sup>Laboratorium Histologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80234, Indonesia

<sup>3</sup>Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80234, Indonesia

<sup>4</sup>Laboratorium Anatomi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80234, Indonesia

Corresponding author email: [andhikaputra5020@gmail.com](mailto:andhikaputra5020@gmail.com)

How to cite: Pratama IGAP, Setiasih NLE, Widyastuti SK, Suwiti NK, Susari NNW, Suatha IK. 2024. Structure and morphometry of bali duck pancreas in the grower phase. *Bul. Vet. Udayana*. 16(2): 422-431. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i02.p12>

### Abstract

The pancreas is part of the digestive system which acts as a digestive aid organ. The pancreas has two functions, namely exocrine and endocrine. This study aims to determine the structure and morphometry of the pancreas of Bali ducks (*Anas Sp*) of different sexes in the growing phase. This research used 18 Balinese ducks which were divided into 2 groups, namely male and female with 9 each (3 months old). The method for examining anatomical structures is carried out by direct observation and histological structures using a binocular light microscope. Morphometry was measured using calipers for length and width, scales for pancreatic weight, and measuring cups for volume. Histomorphometry was measured using the Olympus cellSens Standard application. The results of the anatomical and histological structure data were analyzed using qualitative descriptive analysis, while the morphometric data used the Independent Sample T-Test. The anatomical structure of the Bali duck pancreas is flat like a lobed tongue and pink in colour, consisting of a capsule, islets of Langerhans, acini, intercalary ducts, intralobular ducts, interlobular ducts, intralobular septa, interlobular septa, veins and arteries. The results of morphometric measurements of Bali duck pancreas showed significant differences ( $P < 0.05$ ) in the weight and volume of the pancreas. Histomorphometric measurements of the area of the islets of Langerhans, the area of the acini, the thickness of the intralobular septa, and the thickness of the interlobular septa showed that they were not significantly different ( $P > 0.05$ ) in both sexes. The anatomical structure and histology of the pancreas of male and female Bali ducks are the same, but there are differences in morphometry.

Keywords: Anatomy, histology, morphometry, pancreas

## Abstrak

Pankreas merupakan bagian dari sistem pencernaan yang berperan sebagai organ pembantu pencernaan. Pankreas memiliki dua fungsi yaitu eksokrin dan endokrin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan morfometri pankreas itik bali (*Anas Sp*) dengan jenis kelamin berbeda pada fase *grower*. Penelitian ini menggunakan 18 ekor itik bali yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu jantan dan betina dengan masing masing 9 ekor (umur 3 bulan). Metode pemeriksaan struktur anatomi dilakukan dengan pengamatan langsung dan struktur histologi menggunakan mikroskop cahaya binokuler. Morfometri diukur menggunakan jangka sorong untuk panjang dan lebar, timbangan untuk berat pankreas, dan gelas ukur untuk volume. Histomorfometri diukur menggunakan aplikasi *Olympus cellSens Standard*. Hasil data struktur anatomi dan histologi dianalisis dengan deskriptif kualitatif, sedangkan data morfometri digunakan uji *Independent Sample T-Test*. Struktur anatomi pankreas itik bali berbentuk pipih seperti lidah yang berlobus lobus dan berwarna pink, terdiri dari kapsul, pulau Langerhans, acini, duktus interkalaris, duktus intralobularis, duktus interlobularis, septa intralobularis, septa interlobularis, vena, dan arteri. Hasil pengukuran morfometri pankreas itik bali menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) pada berat dan volume pankreas. Pengukuran histomorfometri pada luas pulau Langerhans, luas acini, tebal septa intralobularis, dan tebal septa interlobulari menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) pada kedua jenis kelamin. Struktur anatomi dan histologi pankreas itik bali jantan dengan betina sama, namun terdapat perbedaan dalam morfometri.

Kata kunci: anatomi, histologi, morfometri, pankreas

## PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia seringkali mengkonsumsi daging sebagai sumber protein hewani. Pemerolehan daging dalam sumber protein hewani didapatkan dari berbagai sumber ternak seperti ruminansia (sapi, kerbau, dan kambing) dan nonruminansia (unggas, babi, dan kelinci). Unggas merupakan hewan dwiguna yang dapat dimanfaatkan telur dan juga dagingnya sehingga membuatnya menjadi daya tarik konsumsi bagi kalangan masyarakat. Itik adalah salah satu jenis unggas yang potensial sebagai penghasil telur dan dapat dimanfaatkan sebagai penghasil daging setelah produksi telur menurun pada akhir tahun ketiga (Anahamu et al., 2018).

Potensi itik di Indonesia cukup besar yang dibuktikan dengan terdapatnya jenis itik lokal yang bervariasi akibat pengaruh faktor genetik dan faktor lingkungan. Itik bali (*Anas Sp*) merupakan plasma nutfah asli Bali yang harus dijaga kelestariannya karena memiliki daya tahan hidup yang sangat tinggi (Songkam, 2021). Itik Bali tergolong dalam bangsa *Indian Runner* yang pada umumnya hampir sama dengan itik jawa, namun yang membedakan bentuk tubuh itik Bali lebih ramping (Tarigan et al., 2015). Itik bali mempunyai ciri khusus berupa jambul yang terdapat pada kepala dan kerap digunakan pada upacara adat agama Hindu (Negara et al., 2017).

Dalam pemberian pakan dan keberlangsungan hidup itik bali, sistem pencernaan memiliki peran yang penting. Sistem pencernaan unggas terbagi atas dua organ yakni organ primer dan organ pendukung. Organ primer diantaranya adalah paruh, esofagus, tembolok, proventrikulus, ventriculus, usus halus, usus besar, dan kloaka. Sementara terdapat beberapa kelenjar pencernaan yaitu pankreas, hati, dan empedu. Menurut Mahmood et al. (2022) pankreas adalah kelenjar eksokrin dan endokrin yang memproduksi enzim enzim yang berperan dalam proses pencernaan dan kelenjar endokrin yang memproduksi hormon.

Pankreas pada unggas memiliki fungsi mensekresikan enzim yang berperan dalam pencernaan pati, lemak, dan protein. Pankreas pada unggas juga berfungsi dalam mensekresikan hormon

insulin. Warna pankreas pada unggas kuning pucat ke pink dan memiliki panjang sampai 140mm pada ayam dan itik. Pankreas memiliki tiga lobus yaitu lobus dorsal (lobus pankreas dorsalis), lobus ventral (lobus pankreas ventralis) dan lobus limpa (lobus pankreas linealis) (Haaik, 2019) . Hingga saat ini, belum terdapat informasi terkait struktur dan morfometri pankreas itik bali pada jenis kelamin yang berbeda. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian untuk melengkapi data data dan sebagai referensi penelitian lanjutan terkait organ pankreas itik bali.

## METODE PENELITIAN

### Kelaikan etik hewan coba

Seluruh prosedur pemakaian hewan coba telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, dengan Surat Persetujuan Etik Hewan Nomor: B/16/UN14.2.9/PT.01.04/2024

### Objek Penelitian

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah organ pankreas itik bali jantan dan betina pada fase *grower*. Sampel itik yang digunakan berumur 12 minggu dengan total 18 ekor itik yang masing masing berjumlah 9 untuk jantan dan betina. Hewan yang akan diteliti diperoleh dari peternak itik bali di Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali. Sampel itik yang digunakan dalam keadaan sehat dan tidak ada perubahan patologi anatomi maupun gejala abnormal lainnya. Penentuan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian dihitung dengan berdasarkan rumus derajat bebas Uji T tidak berpasangan (Sampurna dan Nindhia, 2019) dengan perhitungan tersebut didapatkan bahwa masing-masing perlakuan menggunakan 9 ekor itik.

Sebelum dilakukan nekropsi, pastikan terlebih dahulu bahwa itik dalam keadaan sehat dengan melakukan pemeriksaan umum. Suhu tubuh normal pada unggas berkisar  $40,5 - 41,5^{\circ}\text{C}$  (Tamzil et al, 2014). Ketika sudah sehat, penyembelihan hewan dilakukan dengan cara memutuskan saluran pernafasan (trakea), saluran makan (esofagus), dan dua urat lehernya yaitu vena jugularis dan arteri karotis. Nekropsi dilakukan dengan posisi itik bali direbahkan terlentang (*dorsal recumbency*), buka *cavum abdominalis* dengan cara membuat irisan melintang pada dinding *peritoneum*, di daerah ujung sternum (*processus xyphoideus*) ke arah *lateral*. Kemudian buat irisan longitudinal di daerah *abdomen* melalui *linea mediana* ke arah posterior sampai kloaka. Organ pankreas unggas terletak pada *cavum abdomen* bagian kanan, tepatnya diantara duodenum desendens dan ascendens. Pankreas kemudian dikeluarkan dari *cavum abdomen* dan pisahkan dari duodenum. Kemudian bersihkan sampel menggunakan NaCl fisiologis, lalu potong menjadi ukuran yang lebih kecil. Pankreas yang sudah dipotong, dimasukkan ke dalam pot yang sudah berisi cairan formalin 10% yang kemudian diproses untuk pembuatan preparat histologi di Balai Besar Veteriner Denpasar.

Pembuatan preparat histologi berdasarkan metode Kiernan (2015) yaitu dimulai dengan fiksasi jaringan pada perendaman larutan formalin 10% minimal 24 jam. Kemudian potong organ 1 cm x 1 cm x 1 cm dan masukkan ke dalam *cassette*. Dilanjutkan dengan proses dehidrasi dengan alcohol bertingkat masing masing setiap tingkat yaitu 2 jam. Prosedur selanjutnya *clearing* yaitu penghilangan alcohol dari jaringan dengan merendam dalam xylol. Organ sudah siap dimasukkan ke dalam blok paraffin. Lakukan proses *cutting* dengan ketebalan ketebalan 3 – 4  $\mu\text{m}$ . Kemudian apungkan dengan hati hati jaringan pada permukaan air hangat (*waterbath*) dan letakkan pada gelas objek. Preparat diwarnai dengan pewarnaan Hematoksin-Eosin (HE). Setelah diwarnai, preparat kemudian diletakkan dalam *object glass*. Kemudian lakukan proses *mounting* yaitu menutup preparat menggunakan *cover glass* yang diberi cairan perekat yaitu entellan.

## Rancangan Penelitian

Sampel yang digunakan adalah pankreas itik bali jantan dan betina umur 12 minggu. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan *Independent Samples T-test* dengan bantuan piranti software SPSS versi 26. Data yang diperoleh dari struktur anatomi dan histologi pankreas itik bali akan disajikan secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Pengamatan struktur anatomi dilakukan dengan observasi langsung pada pankreas. Pengukuran panjang dan lebar pankreas menggunakan jagka sorong, pengukuran berat menggunakan timbangan digital pocket scale, dan pengukuran volume dilakukan dengan mengurangi volume cairan formalin akhir dengan volume formalin awal. Pengamatan struktur histologi menggunakan mikroskop cahaya binokuler perbesaran dengan aplikasi *EPview* dan *Olympus cellSens Standard*. Pengukuran pada histomorfometri menggunakan aplikasi *Olympus cellSens Standard*. Hasil data kemudian akan dibandingkan antara itik bali jantan dengan betina.

## Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini dibagi menjadi tiga yaitu variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol. Pada penelitian ini, variabel bebas adalah pankreas itik bali jantan dan betina pada fase *grower*, variabel terikat adalah struktur dan morfometri anatomi dan histologi itik bali, variabel kontrol adalah jenis itik dan umur.

## Metode Koleksi Data

Pengamatan struktur anatomi dilakukan dengan observasi langsung pada pankreas. Pengukuran panjang dan lebar pankreas menggunakan jagka sorong dalam satuan cm. Pengukuran panjang dan lebar dilakukan ketika pankreas masih melekat pada duodenum ascendens dan descendens. Pengukuran berat menggunakan timbangan digital pocket scale dalam satuan gram dengan organ pankreas yang sudah dipisahkan dengan duodenum ascendens dan descendens, dan pengukuran volume dilakukan dengan mengurangi volume cairan formalin akhir dengan volume formalin awal dalam satuan ml. Cairan formalin dimasukkan ke dalam gelas ukur 10 ml, kemudian masukkan organ pankreas yang sudah dipisahkan dari duodenum. Catat volume awal formalin dan volume akhir formalin. Pengamatan struktur histologi meliputi kapsul, pulau Langerhans, asini, duktus interkalaris, duktus intralobular, duktus interlobular, septa intralobularis, septa interlobularis, arteri, dan vena menggunakan mikroskop cahaya binokuler perbesaran 10x, 40x, dan 100x dengan aplikasi *EPview* dan *Olympus cellSens Standard*. Pengukuran pada histomorfometri meliputi luas pulau Langerhans, luas asini, tebal septa intralobularis, dan septa interlobulari menggunakan aplikasi *Olympus cellSens Standard*.

## Analisis data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan *Independent samples T-test* dengan bantuan piranti *software* SPSS. Data yang diperoleh dari struktur anatomi dan histologi organ pankreas itik bali akan disajikan secara deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Hasil data morfometri ditabulasikan dalam bentuk rata-rata (mean) ± standar deviasi (SD).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan pengamatan struktur anatomi pankreas itik bali pada fase *grower*, menunjukkan bahwa letak pankreas pada bagian kanan rongga *abdomen* tepatnya pada lengkung duodenum ascendens dan descendens. Pankreas itik bali memiliki tiga lobus yaitu lobus dorsal, lobus ventral, dan lobus limpa. Warna pankreas yang teramati pada itik bali fase *grower* adalah pink hingga pink kecoklatan. Pankreas memiliki tekstur yang lembut dan sedikit licin. Bentuk pankreas ketika masih menyatu dengan duodenum adalah pipih memanjang dengan lekukan

yang menggambarkan lobulasi dari ketiga lobus yang dimiliki oleh pankreas. Ketika pankreas sudah dipisahkan dari duodenum, memiliki bentuk pipih memanjang seperti lidah dengan terdapat celah dan lipatan morfologi lobulasi dari pankreas. Pada permukaan ventral dapat teramati pankreas melekat pada bagian duodenum yang direkatkan dengan mesenterium yang merupakan jaringan ikat tipis sebagai penyokong dari pankreas dengan duodenum.

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Independent T Test* mengukur perbedaan pada panjang pankreas, lebar pankreas, berat pankreas dan volume pankreas dari jenis kelamin yang berbeda. Hasil pengujian *Independent T Test* terhadap panjang, lebar, berat, dan volume pankreas pada jenis kelamin yang berbeda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa panjang pankreas dan lebar pankreas menunjukkan tidak berbeda nyata  $P>0,05$ , sedangkan berat pankreas dan volume pankreas berbeda nyata  $P<0,05$  (Tabel 1).

Histologi pankreas itik bali terbagi menjadi dua bagian yaitu eksokrin dan endokrin. Bagian luar histologi pankreas dilapisi oleh kapsul jaringan ikat tipis yang melapisi bagian pancreas. Asinus memiliki bentuk bulat hingga piriform memanjang dari beraturan hingga tak beraturan. Asinus memiliki warna ungu dan di tengahnya berwarna pink yang merupakan sekret enzim. Pulau Langerhans memiliki bentuk yang bervariasi mulai dari bulat hingga oval tidak beraturan. Pulau Langerhans memiliki warna pink. Sel pada pulau Langerhans memiliki bentuk yang tidak teratur dan memiliki inti berbentuk bulat. Sel pada asini memiliki bentuk beragam mulai dari bulat hingga oval dan terdapat inti berbentuk bulat. Batas antar sel pada asini tidak terlihat dengan jelas. Hasil sekreta sekreta dari pankreas akan disalurkan melalui duktus pankreas yaitu duktus interkalaris, duktus intralobular, dan duktus interlobular (Gambar 2). Jaringan ikat interstisial berperan dalam menyokong kestabilan asinus dan komponen lainnya dalam pankreas. Pada masing masing lobus terdapat septa yang menjadi penyokong. Septa intralobularis dan interlobularis terlihat tebal dan terdapat fibroblast. Pada duktus interlobular dilapisi oleh epitel kolumnar simpleks yang disokong dengan jaringan ikat. Duktus intralobular tersusun atas epitel kuboid simplek, terdapat kolagen dan serat retikuler. Duktus interkalaris dilapisi oleh epitel kuboid simplek.

Hasil analisis statistik menggunakan uji *Independent T Test* menunjukkan bahwa luas pulau Langerhans, luas asini, tebal septa intralobularis, dan tebal septa interlobularis tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) antara itik bali jantan dengan betina pada fase *grower* (Tabel 2).

## Pembahasan

Pankreas merupakan salah satu kelenjar pencernaan yang berperan dalam membantu proses pencernaan. Pankreas itik bali terletak pada sebelah kanan rongga *abdomen* tepatnya melekat pada duodenum asendens dan desendens. Hal ini serupa dengan penelitian yang dilakukan Sharoot (2016) yang menyatakan bahwa pankreas pada angsa terletak pada bagian kanan ruang *abdomen* tepatnya pada duodenum desendens dan asendens. Pankreas diikat erat oleh mesenterium dan pembuluh darah yang letaknya diantara duodenum desendens dan asendens. Pankreas itik bali memiliki warna pink kecoklatan dengan bentuknya yang panjang, tipis dan berbentuk seperti lidah dengan celah serta memiliki lipatan struktural yang menunjukkan lobulasi dari pankreas. Bentuk tersebut dapat diamati ketika pankreas sudah dikeluarkan dari duodenum. Ketika pankreas masih menyatu dengan duodenum, maka memiliki bentuk pipih memanjang dengan lipatan yang menunjukkan lobulasi pankreas. Hal demikian serupa dengan penelitian yang dilakukan Mahmood et al. (2022) yang melakukan penelitian pada pankreas bebek memiliki warna merah muda pucat. Akhtar et al. (2020) menambahkan bahwa pada pankreas anak ayam memiliki warna merah muda, memiliki tekstur yang lembut dan bentuknya seperti lidah dengan lekukan morfologi yang menunjukkan lobus. Pankreas itik bali memiliki tiga lobus yaitu lobus dorsal, lobus ventral dan lobus limpa. Hal demikian sejalan dengan yang

ditulis oleh Mahmood et al. (2022) yang menyatakan bahwa pada bangsa unggas memiliki tiga lobus yaitu dorsal, ventral, dan limpa.

Analisis statistik morfometri menunjukkan hasil rata rata berat pankreas itik bali jantan dan betina pada fase grower berturut turut yaitu  $3,078 \pm 0,6815$  g dan  $3,656 \pm 0,3779$  g; serta rata-rata volume pankreas itik bali jantan dan betina pada fase grower berturut turut  $3,222 \pm 0,6667$  cm<sup>3</sup> dan  $4,111 \pm 0,7817$  cm<sup>3</sup>. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sharoot (2016) pada angsa menyatakan bahwa berat pankreas  $3.721 \pm 0.06$  g. Rata-rata berat pankreas ayam chabro adalah  $2,07 \pm 0,30$  g,  $3,721 \pm 0,06$  g pada angsa (Sharoot, 2016),  $4,23 \pm 0,49$  g pada jantan dan  $4,67 \pm 0,67$  g pada burung camar betina yang menunjukkan berat pankreas betina lebih berat dibandingkan jantan (Basir dan Abi, 2015). Penelitian pada ayam chabro menyatakan bahwa peningkatan bobot pankreas meningkat seiring bertambahnya umur (Yadav et al. 2018). Analisis statistik morfometri menunjukkan hasil rata rata panjang pankreas itik bali jantan dan betina berturut turut  $7,167 \pm 0,1118$  dan  $7,222 \pm 0,1716$ ; serta rata rata lebar pankreas itik jantan dan betina berturut turut  $1,289 \pm 0,1269$  dan  $1,344 \pm 0,0882$ . Rata-rata panjang pankreas ayam chabro adalah  $8,73 \pm 0,85$  cm (Yadav et al., 2018). Penambahan panjang pankreas meningkat seiring bertambahnya usia. Khakani et al (2019) mengatakan perbedaan panjang pankreas pada burung disebabkan oleh jenis makanannya sehingga terdapat perbedaan panjang pada bebek dan angsa pankreas dengan burung.

Struktur mikroskopis pankreas itik bali tersusun atas pulau Langerhans, asinus, duktus interkalaris, duktus intralobular, duktus intralobular, septa intralobularis, septa interlobularis, jaringan ikat interstisial arteri, vena, dan terdapat saraf. Histologi pankreas itik bali menunjukkan bahwa bagian eksokrin yang diisi oleh asinus menempati bagian yang lebih dominan dibanding bagian endokrin yaitu pulau Langerhans. Hal ini sesuai dengan penelitian Mahmood et al. (2022) yang menyatakan bahwa bagian eksokrin pada itik Melewar menempati area yang lebih luas dibandingkan bagian endokrin yang dikelilingi oleh jaringan ikat.

Pada lapisan luar histologi pankreas itik bali, kapsul dilapisi oleh jaringan ikat. Hal demikian serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Suri et al. (2023) bahwa pada ayam lokal ditemukan kapsul yang tipis pada histologi pankreas. Helmy et al. (2018) melaporkan kapsul yang tebal pada pankreas burung unta. Kapsul jaringan ikat yang sebagian besar terdiri dari serat kolagen menyalurkan berbagai septa halus yang menembus ke dalam parenkim kelenjar dan terbagi ke dalam lobus lobus. Kolagen, serat retikuler elastis dan sangat halus juga terlihat pada kapsul, septa, dan jaringan ikat interlobular (Suri et al. 2023).

Asinus pankreas pada itik bali memiliki bentuk bulat hingga piriform memanjang dari beraturan hingga tak beraturan. Penelitian serupa dilakukan oleh Beheiry et al. (2018) yang menyatakan bahwa asinus pada angsa memiliki bentuk mulai dari bulat hingga berbentuk piriform yang memanjang. Seiring dengan bertambahnya usia ayam, hampir semua asinus sudah berkembang sempurna dan biasanya padat di bagian eksokrin, terutama di bagian periferinya, beberapa di antaranya terdapat dalam bentuk menjalar di sekitar saluran intralobular dan beberapa lainnya sebagian atau seluruhnya dikelilingi oleh saluran intralobular (Yadav et al. 2023). Beheiry et al. (2018) menyatakan bahwa bagian eksokrin yaitu asinus memiliki peran penting dalam mensekresikan enzim pencernaan. Enzim pencernaan yang dihasilkan oleh asinus adalah amilase, lipase dan proteinase serta natrium bikarbonat.

Bagian endokrin pankreas itik bali terdiri dari pulau Langerhans. Pada pulau Langerhans, terdapat sel alfa, sel beta, dan sel delta yang berfungsi dalam mensekresikan hormon insulin, glukagon dan somatostatin. Yadav et al. (2020) mengatakan bahwa sel beta pada pulau Langerhans mensekresikan hormon insulin yang berfungsi untuk kebutuhan glukosa pada otot, hati, dan jaringan adiposa serta meningkatkan proses lipogenesis. Sementara sel alpha

mensekresikan glukagon yang menyebabkan lipolisis pada jaringan adiposa, mengurangi kadar glikogen pada otot dan hati, penurunan penggunaan glukosa, meningkatkan gluconeogenesis dan penurunan lipogenesis Hussein dan Bargooth (2022) menambahkan bahwa pada pulau Langerhans yang menempati area endokrin, terdapat sel alfa, sel beta, dan sel delta. Sel delta berperan dalam mensekresikan hormon somatostatin. Histologi pulau Langerhans pankreas itik bali memiliki bentuk yang bervariasi mulai dari bulat hingga oval tidak beraturan dan terlihat berwarna lebih cerah. Penelitian serupa dilakukan oleh Suri et al. (2023) yang menemukan hasil yang sama pada ayam lokal yaitu pulau langerhans memiliki bentuk mulai dari bulat hingga oval memanjang.

Hasil sekreta yang diproduksi oleh endokrin dan eksokrin pankreas akan dialirkan menuju duktus duktus pankreas. Pada pankreas itik bali, terdapat tiga duktus yaitu duktus interkalaris, duktus intralobular, dan duktus interlobular. Masing masing duktus dilapisi oleh epitel yaitu pada duktus interkalaris dan duktus intralobular dilapisi oleh epitel kuboid simplek, sementara pada duktus interlobular dilapisi oleh epitel kolumner simplek. Penelitian serupa dilakukan oleh Yadav et al. (2023) pada ayam chabro yaitu sistem saluran pankreas pada ayam chabro terdiri dari saluran interkalasi, intralobular, dan interlobular. Pada daerah sekitar duktus, ditemukan pula jaringan ikat interstitialis. Penelitian yang serupa disampaikan oleh Yehia et al. (2020) menyatakan bahwa pada burung duktus intralobular dilapisi oleh epitel kuboid simplek. Sharoot (2016) menambahkan bahwa pada duktus interlobular dilapisi dengan epitel kolumner simplek yang pada bagian luar duktus dikelilingi oleh jaringan ikat. Beheiry et al. (2018) menyatakan bahwa pada duktus interkalaris angsa dilapisi oleh epitel kuboid simplek.

Septa pada lobus pankreas itik bali teramati tebal dan teramati fibroblast. Yadav et al. (2023) menyatakan bahwa ketebalan septa pada ayam chabro bertambah seiring bertambahnya usia dan juga ditemukan fibroblast pada septa. Ketebalan septa sangat bervariasi dan dibentuk oleh serat retikuler dan kolagen halus hingga kasar bersama dengan fibroblast. Serat kolagen biasanya berorientasi pada arah panjang septa. Seiring bertambahnya usia ayam chabro, serat retikuler dan kolagen secara bertahap meningkat dan menjadi lebih kasar. Septa berawal dari kapsul dan menyebar menuju parenkim pankreas yang membagi eksokrin dan endokrin menjadi lobus lobus (Alkhazraji dan Naser 2024).

Hasil analisis statistik pada luas pulau Langerhans pankreas itik Jantan dan betina berturut turut  $31209,3944 \pm 20574,4672$  dan  $32309,4100 \pm 22062,03631$ ; luas acini pankreas itik jantan dan betina berturut turut  $1179,5189 \pm 307,48082$  dan  $1518,2411 \pm 585,06441$ ; tebal septa intralobularis itik jantan dan betina berturut turut  $7,0300 \pm 1,02622$  dan  $7,0178 \pm 1,26505$ ; serta tebal septa interlobularis itik jantan dan betina berturut turut  $20,0978 \pm 2,14491$  dan  $23,6411 \pm 7,33202$ . Penelitian yang dilakukan oleh Parchami dan Kusha (2015) menyatakan pada ayam kampung tidak terdapat perbedaan rata rata pulau Langerhans pada jenis kelamin yang berbeda. Perbedaan ukuran pada pulau Langerhans dipengaruhi oleh jumlah konsumsi pakan dan juga jenis pakan yang dikonsumsi. Volume pakan yang dikonsumsi akan mempengaruhi jumlah sekreta yang akan dihasilkan. Pertambahan usia ketebalan dari masing masing septa akan bertambah dan serat serta kolagen akan secara bertahap meningkat. Jaringan interstisial mempunyai serat retikuler yang sangat halus hingga halus yang umumnya mengelilingi asinus, tetapi seiring bertambahnya usia sebagian besar asinus dikelilingi seluruhnya oleh serat retikuler yang relatif lebih kasar (Yadav et al. 2023).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan struktur anatomi dan histologi pankreas antara itik bali jantan dengan betina.

Namun, terdapat perbedaan morfometri anatomi berupa perbedaan pada berat dan volume pankreas sedangkan panjang dan lebar tidak. Secara histomorfometri tidak terdapat perbedaan yang nyata.

### Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai struktur dan morfometri pankreas itik bali pada fase yang berbeda untuk data yang lebih lengkap dan diperlukan penelitian untuk mengidentifikasi lebih spesifik histologi pankreas itik bali.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Laboratorium Anatomi dan Histologi Veteriner FKH Universitas Udayana, Balai Besar Veteriner (BBVet) Denpasar, dan peternakan itik bali (UD. Mulia Dewa, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Provinsi Bali) yang telah membantu dan memfasilitasi penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

Akhtar, L., Haider, S. M. A., Rashid, N., Islam, S., Saleem, A., & Rashid, S. (2020). A gross and histomorphologic study of chick pancreas. *Advance in Basic Medical Sciences*, 4(1), 42-47. Dikutip dari <https://abms.kmu.edu.pk/index.php/abms/article/view/129>

Alkhazraji, K. I., & Naser, R. A. (2024). Macroscopic and histomorphometry investigation of pancreas in adult local partridge (*francolinus francolinus*). *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 38(1), 207-214. <https://doi.org/10.33899/ijvs.2023.142082.3157>

Anahamu, Y. M., Yulianti, D. Y., & Hadiyani, D. P. P. A. (2018). Pengaruh level *feed additive* tepung daun sambiloto (*andrographis paniculeta*) terhadap nilai ekonomis pakan dan *income over feed cost* itik mojosari. *Jurnal Sains Peternakan*, 6 (2), 42-49. <https://doi.org/10.21067/jsp.v6i2.2965>

Basir, Z., & Abi, R. (2015). Histomorphometric studies of pancreas in capsian gull. *Cibtech Journal of Zoology*, 4(3), 83-87. Dikutip dari <http://www.cibtech.org/cjz.htm>

Beheiry, R. R., Raheem, W. A. A. A., Balah, A. M., Salem, H. F., & Karkit, M. W. (2018). Morphological, histological and ultrastructural studies on the exocrine pancreas of goose. *Journal of Basic and Applied Science*, 7(3), 353-358. <https://doi.org/10.1016/j.bjbas.2018.2018.03.009>

Haaik, A. G. (2019). A gross anatomical and histological study of pancreas in adult kestrel (*falco tinnunculus*). *Iraq Journal of Veterinary Sciences*, 33(2), 175-180. <https://doi.org/10.33899/IJVS.2019.162960>

Helmy, S. A., & Soliman, M. T. A. (2018). Histological, histochemical and ultrastructure studies on the ostrich pancreas (*struthio camelus*). *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences D. Histology & Histochemistry*, 10(1), 63-77. <https://doi.org/10.21608/EAJBSD.2018.29180>

Hussein, A. A., & Bargooth, A. F. (2022). Comparative histological study of exocrine pancreas in duck (*anas platyrhynchos*) and turkey (*meleagris gallopavo*). *Wasit Journal for Pure Sciences*, 1(2), 138-148. <https://doi.org/10.31185/wjps.45>

Khakani, S. S. A., Zabiba, I. M. J., Zubaidi, K., & Alwany, E. (2019). Morphometrical and histochemical foundation of pancreas and ductal system in white-eared bulbul (*pycnonotus leucotis*). *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 33(1), 99-104. <https://doi.org/10.33899/ijvs.2019.125521.1043>



- Kiernan, J. A. (2015). Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice (5TH edition), *Scion Publishing Lt.* 54(1), 58-59. <https://doi.org/10.5603/FHC.a2016.0007>
- Mahmood, S. K., Ahmed, N. S., Sultan, G. A., & Yousif, M. J. (2022). Histomorphological and carbohydrate histochemical study of the pancreas in native ducks (anas platyrhynchos). *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 36(4), 1103-1110. <https://doi.org/10.33899/IJVS.2022.133156.2183>
- Negara, P. M. S., Sampurna, I. P., & Nindhia, T. S. (2017). Pola pertumbuhan bobot badan itik bali betina, *Indonesia Medicus Veterinus*. 6(1), 30-39. <https://doi.org/10.19087/imv.2017.6.1.30>
- Parchami, A., & Kusa, S. (2015). Effect of sex on histomorphometric properties of langerhans islets in native chickens, *Veterinary Research Forum*. 6(4), 327-330. Dikutip dari <https://vrf.iranjournals.ir>
- Sampurna, I. P., Nindhia, T.S. (2019). Biostatistika. Denpasar. Puri Bagia
- Sharoot, H. A. A. (2016). Anatomical, histological and histochemical architecture of pancreases in early hatched goose (anser anser). *Veterinary Medical Sciences*, 7(1), 147-153. <https://doi.org/10.36326/kjvs/2016/v7i14282>
- Songkam, A. M. N., Putri, B. R. T., & Siti, N. W. (2021). Analisis pendapatan peternakan itik bali penggemukan yang diberi ransum mengandung limbah kecambah kacang hijau difermentasi. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 23(1), 30-35. <https://dx.doi.org/10.24843/MIP.2021.v24.i01.p06>
- Suri, S., Sasan, J. S., & Sarma K. (2023). Histo-morphometrical studies on the pancreas of local poultry of poonch region of jamnu and kashmir. *Journal of Animal Research*, 13(3) , 345-350. <https://doi.org/10.30954/2277-940X.03.2023.6>
- Tarigan, H. J., Setiawan, I., & Garnida, D. (2015). Identifikasi bobot badan dan ukuran ukuran tubuh itik bali (kasus di kelompok ternak itik manik sari dusun leping desa takmung kecamatan banjarangkan kabupaten klungkung provinsi bali. *Students eJournal*, 4(2), 1-7. Dikutip dari <https://jurnal.unpad.ac.id/ejournal/article/view/6299>
- Tamzil, M. H., Indarsih, B., Jaya, I. N. S., & Haryani, N. K. D. (2014). Stres pengangkutan pada ternak unggas, pengaruh dan upaya penanggulangan. *Livestock and Animal Research*, 20(1), 48-58.
- Yadav, R., Prakash, A., Farooqui, M. M., Pathak, A., Shri, P. S., Gupta, V., & Verma, A. (2023). Age related histological change in exocrine part of pancreas in chabro chicken. *The Pharma Innovation Journal*, 12(1), 848-853. Dikutip dari <https://www.thepharmajournal.com/>
- Yadav, R., Prakash, A., Farooqui, M. M., Pathak, A., & Vishen, A. (2020). Histochemical studies in exocrine and endocrine part of pancreas in chabero chicken. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 9(9), 1-6. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.909.136>
- Yadav, R., Prakash, A., Farooqui, M. M., Singh, S. P., Verma, A., & Vishen, A. (2018). Histology of endocrine pancreas in the chabro chicken. *Journal Entomol Zoo. Studies*, 6(6), 414-417. Dikutip dari [www.entomoljournal.com](http://www.entomoljournal.com)
- Yehia, O. A., Ahmed, Y. H., Elleithy, E. M. M., Salam, T. F., & Gharbawy, S. M. S. E. (2020). Comparative histological, histochemical and ultrastructure studies on the exocrine pancreas of japanese quail (coturnix coturnix japonica) and cattle egret (bubulcus ibis). *International Journal of Veterinary Science*, 10(2), 107-113. <https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2020.030>

### Tabel

Tabel 1 Morfometri pankreas itik bali

Variabel	Hasil Pengukuran	
	Itik Bali Jantan	Itik Bali Betina
Panjang Pankreas (cm)	7,167±0,1118	7,222±0,1716
Lebar Pankreas (cm)	1,289±0,1269	1,344±0,0882
Berat Pankreas (g)	3,078±0,6815 <sup>a</sup>	3,656±0,3779 <sup>b</sup>
Volume Pankreas (cm <sup>3</sup> )	3,222±0,6667 <sup>a</sup>	4,111±0,7817 <sup>b</sup>

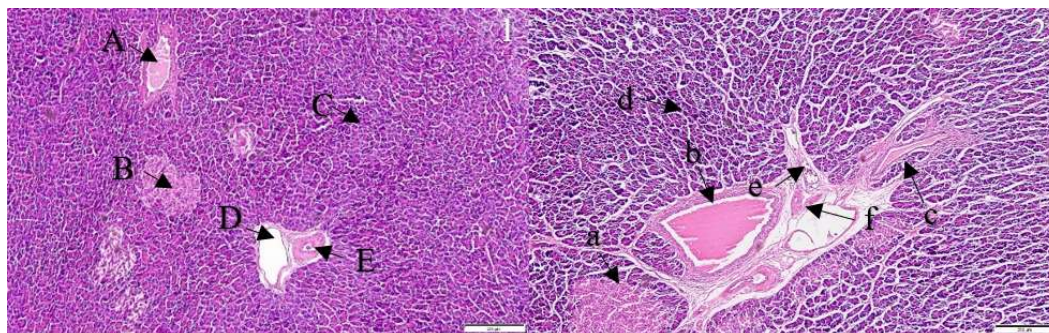
Keterangan: <sup>a,b</sup> Perbedaan notasi dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05). Hasil data morfometri ditabulasikan dalam bentuk rata rata (mean)±standar deviasi (SD)

Tabel 2 Histomorfometri pankreas itik bali

Parameter	Hasil Pengukuran	
	Itik Bali Jantan	Itik Bali Betina
Luas Pulau Langerhans (µm <sup>3</sup> )	31209,3944±20574,4672 <sup>a</sup>	32309,4100±22062,03631 <sup>a</sup>
Luas Acini (µm <sup>3</sup> )	1179,5189±307,48082 <sup>a</sup>	1518,2411±585,06441 <sup>a</sup>
Tebal Septa Intralobularis (µm)	7,0300±1,02622 <sup>a</sup>	7,0178±1,26505 <sup>a</sup>
Tebal Septa Interlobularis (µm)	20,0978±2,14491 <sup>a</sup>	23,6411±7,33202 <sup>a</sup>

Keterangan: <sup>a,a</sup> Notasi dalam baris menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05). Hasil data histomorfometri ditabulasikan dalam bentuk rata rata (mean) ±standar deviasi (SD)

### Gambar



Gambar 1. Struktur Histologi Pankreas Itik Bali Jantan (1). Duktus intralobular (A), pulau Langerhans (B), asinus (C), vena (D), dan arteri (E). Struktur Histologi Pankreas Itik Bali Betina (2). Pulau Langerhans (a), duktus interlobular (b), duktus intralobular (c), asinus (d), vena (e), dan arteri (f). Pewarnaan H&E 10x.