



f i x y d bbvetdenpasar | bbvdps.ditjenpkh.pertanian.go.id

Vol. XLI No. 107 Desember 2025 ISSN:0854-901X



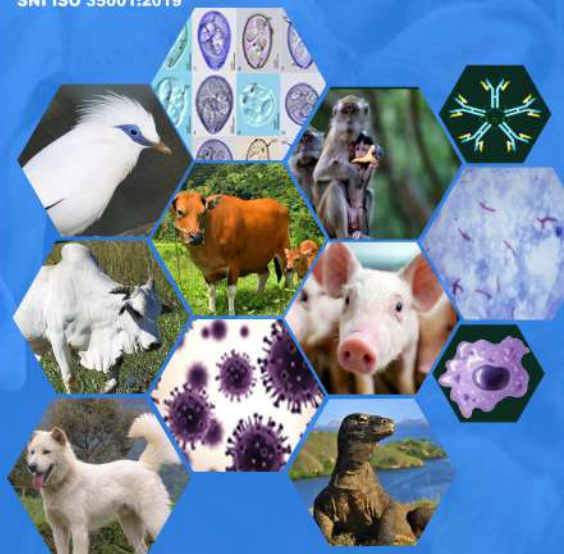
BULETIN 2025 VETERINER

INFORMASI KESEHATAN HEWAN DAN
KESEHATAN MASYARAKAT VETERINER

Vol. XLI No. 107 Desember 2025 ISSN:0854-901X

JAMINAN MUTU PELAYANAN

SNI ISO 17025:2017 SNI ISO 9001:2015
SNI ISO 37001:2016 SNI ISO 45001:2018
SNI ISO 35001:2019



Diterbitkan Oleh :
Balai Besar Veteriner Denpasar
2025

BULETIN VETERINER
PUBLIKASI ILMIAH KESEHATAN HEWAN DAN
KESEHATAN MASYARAKAT VETERINER

ISSN : 0854-901X

Penanggung Jawab

Kepala Balai Besar Veteriner Denpasar
drh. Imron Suandy, M.V.P.H.

Ketua Dewan Redaksi

Dr. drh. I Gde Eka Budhiyadnya, M.P.

Dewan Redaksi :

drh. I.G.N.A.Wisnu A.S, M.Si.

drh. A.A Sagung Dewi, M.P.

drh. I Ketut Eli Supartika, M.Sc.

drh. I Ketut Narcana, M.Si.

Sekretariat Redaksi

drh. Vera Paulina Sitanggang, M.Si.

drh. Monica Septiani

Ida Ayu Ratih, S.P., M.Sc.

Gede Surya Adiwiguna, S.Kom

I Putu Setia Budi, S.Kom

Penerbit

Balai Besar Veteriner Denpasar

Alamat Redaksi

Jl. Raya Sesetan 266

Telp (0361) 720862

e-mail : bbvetdenpasar@pertanian.go.id

Denpasar Bali 80223

DAFTAR ISI

Halaman

- 1. TINJAUAN LITERATUR DIAGNOSTIK AFRICAN HORSE SICKNESS: PENDEKATAN KLINIS, EPIDEMIOLOGIS, PATOLOGIS, SEROLOGIS, DAN MOLEKULER**

(Literature Review: Diagnostics of African Horse Sickness – Clinical, Epidemiological, Pathological, Serological, and Molecular Approaches)

Oleh : Pradana, D.K.

1-17

- 2. PRODUK ASAL HEWAN DITINJAU DARI HASIL UJI CEMARAN MIKROBA,BAHAN KIMIA BERBAHAYA DAN RESIDU ANTIBIOTIKA TAHUN 2024**

(Animal Products Reviewed from the Results of Microbial Contamination, Hazardous Chemicals and Antibiotic Residue Tests in 2024)

Handayani, N.M.S., Vera P.S., Andreas Y.T., Putri A.S., I G.N.B.S.Dharma.

18-28

- 3. DETEKSI MOLEKULER VIRUS LUMPY SKIN DISEASE (LSD) SERTA GAMBARAN EPIDEMIOLOGIS PENYAKITNYA DI WILAYAH BALI, NUSA TENGGARA BARAT DAN NUSA TENGGARA TIMUR TAHUN 2024–2025**

(Molecular Detection of Lumpy Skin Disease (LSD) Virus and Epidemiological Overview of the Disease in the Regions Of Bali, West Nusa Tenggara and East Nusa Tenggara in 2024–2025)

Oleh : Dewi, A.A.S, Dilasdita K. Pradana, Ardiana, G. Yudi Suryawan, dan Fauzi R.Kurniawan

29-42

- 4. LIPOGRANULOMA SUBKUTAN PADA KUCING; LAPORAN KASUS**

(Subcutaneous Lipogranuloma in A Cat; A Case Report)

Oleh : Supartika, I K.E., Mutawadiah, Uliantara, G.A.J., F. I. Kusumah, F.I., Mulyadi, I W.A.

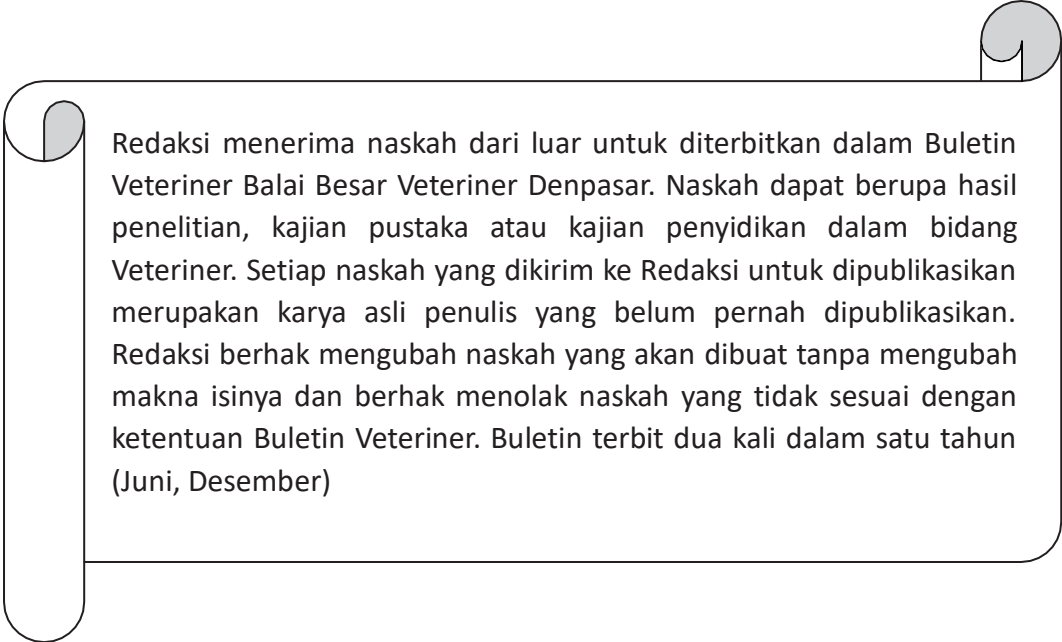
43-50

- 5. DETEKSI CYSTICERCUS PADA BABI DI RUMAH POTONG HEWAN (RPH) BABI DI PROVINSI BALI, NUSA TENGGARA BARAT DAN NUSA TENGGARA TIMUR TAHUN 2025**

(Detection of Pig Cysticercus in Pigs Slaughterhouses in the Provinces Of Bali, West Nusa Tenggara and East Nusa Tenggara in 2025)

Oleh : Saputra, I G.N.A.W.A, Mustikawati, D., Yunanto.

51-64



Redaksi menerima naskah dari luar untuk diterbitkan dalam Buletin Veteriner Balai Besar Veteriner Denpasar. Naskah dapat berupa hasil penelitian, kajian pustaka atau kajian penyidikan dalam bidang Veteriner. Setiap naskah yang dikirim ke Redaksi untuk dipublikasikan merupakan karya asli penulis yang belum pernah dipublikasikan. Redaksi berhak mengubah naskah yang akan dibuat tanpa mengubah makna isinya dan berhak menolak naskah yang tidak sesuai dengan ketentuan Buletin Veteriner. Buletin terbit dua kali dalam satu tahun (Juni, Desember)

Salam Redaksi

Puji syukur kami haturkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa/Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan anugerah-Nya, Buletin Veteriner Balai Besar Veteriner Denpasar edisi Desember 2025 dapat diterbitkan tepat pada waktunya.

Buletin Veteriner pada edisi ini, mengulas beberapa hal khusus penelitian ilmiah diantaranya adalah Tinjauan Literatur Diagnostik African Horse Sickness: Pendekatan Klinis, Epidemiologis, Patologis, Serologis, Dan Molekuler, Produk Asal Hewan Ditinjau Dari Hasil Uji Cemarkan Mikroba, Bahan Kimia Berbahaya Dan Residu Antibiotika Tahun 2024, Deteksi Molekuler Virus Lumpy Skin Disease (LSD) Serta Gambaran Epidemiologis Penyakitnya Di Wilayah Bali, Nusa Tenggara Barat Dan Nusa Tenggara Timur Tahun 2024–2025, Lipogranuloma Subkutan Pada Kucing; Laporan Kasus Dan Deteksi Cysticercus Pada Babi Di Rumah Potong Hewan (Rph) Babi Di Provinsi Bali, Nusa Tenggara Barat Dan Nusa Tenggara Timur Tahun 2025

Pada akhirnya, kami mengucapkan terima kasih kepada tim redaksi, penulis dan semua pihak yang telah mendukung mulai dari proses penulisan, penyuntingan sampai dengan penerbitan Buletin Veteriner ini. Kritik dan saran untuk penyempurnaan Buletin Veteriner ini selalu kami terima dengan terbuka, agar senantiasa dapat memberikan manfaat dan inspirasi kepada semua pihak, khususnya bagi pembaca.

Denpasar, Desember 2025
Kepala,

drh. Imron Suandy, M.V.P.H.
197809062006041002

TINJAUAN LITERATUR DIAGNOSTIK *AFRICAN HORSE SICKNESS*: PENDEKATAN KLINIS, EPIDEMIOLOGIS, PATOLOGIS, SEROLOGIS, DAN MOLEKULER

*(Literature Review: Diagnostics of African Horse Sickness – Clinical,
Epidemiological, Pathological, Serological, and Molecular Approaches)*

Dilasdita Kartika Pradana
Balai Besar Veteriner Denpasar
dilas_drh@yahoo.com

ABSTRAK

African Horse Sickness (AHS) adalah penyakit viral mematikan pada equidae yang ditularkan melalui vektor *Culicoides spp.*, dengan tingkat mortalitas mencapai 90-95% pada kuda. Penyakit ini menimbulkan dampak serius terhadap kesehatan hewan, perdagangan internasional, dan ekonomi global. Artikel ini meninjau berbagai pendekatan diagnostik AHS, termasuk aspek klinis, epidemiologis, patologis, serologis, dan molekuler, untuk memahami strategi deteksi dan pengendalian yang efektif. Metode molekuler seperti real-time RT-PCR berbasis gen VP7 telah menjadi standar emas karena sensitivitas dan spesifisitasnya yang tinggi, sementara ELISA berbasis VP7 digunakan untuk surveilans serologis. Studi kasus di Balai Besar Veteriner (BBV) Denpasar menunjukkan keberhasilan pengembangan uji real-time RT-PCR dengan primer dan probe beserta kontrol positif sintetis, yang mempercepat diagnosis, mendukung surveilans aktif, investigasi wabah, dan pembuktian status bebas penyakit sebagai bagian dari program Equine Disease Free Zone (EDFZ) di Bali. Integrasi diagnostik molekuler dengan pemantauan vektor mendukung pendekatan One Health dalam pencegahan AHS dan memperkuat kesiapsiagaan Indonesia terhadap ancaman introduksi penyakit ini.

Kata kunci : *African horse sickness, Real Time PCR, Equidae*

ABSTRACT

African Horse Sickness (AHS) is a fatal viral disease of equidae transmitted by *Culicoides spp.* vectors, with mortality rates reaching 90-95% in horses. This disease poses a significant threat to animal health, international trade, and the global economy. This article reviews diagnostic approaches to AHS, encompassing clinical, epidemiological, pathological, serological, and molecular perspectives to support effective detection and control strategies. Molecular methods, such as real-time RT-PCR targeting the VP7 gene, have become the gold standard due to their high sensitivity and specificity, while VP7-based ELISA is widely used for serological surveillance. A case study at the Disease Investigation Center (DIC) Denpasar demonstrated the successful development of real-time RT-PCR using synthetic positive control, accelerating diagnosis, supporting active surveillance, outbreak investigation, and disease-free certification within Bali's Equine Disease Free Zone (EDFZ) program. Integration of molecular diagnostics with vector monitoring supports a One Health approach in AHS prevention and strengthens Indonesia's preparedness against the risk of disease introduction.

Key words: *African horse sickness, Real Time PCR, Equidae*

PENDAHULUAN

African Horse Sickness (AHS) merupakan salah satu penyakit viral paling mematikan pada hewan equidae, terutama kuda (*Equus caballus*), dengan tingkat mortalitas mencapai 90-95% pada serotipe virulen (Emiyu, 2023). Tingginya angka kematian ini menjadikan AHS sebagai ancaman serius bagi industri peternakan, perdagangan internasional, dan keamanan hayati global (OIE, 2019). Penyakit ini disebabkan oleh *African Horse Sickness Virus* (AHSV), anggota genus *Orbivirus* dalam famili *Reoviridae*, yang memiliki 10 segmen RNA untai ganda dan diklasifikasikan menjadi 9 serotipe berbeda berdasarkan variasi antigenik protein VP2 (Negessu and Worku, 2020). Meskipun endemik di wilayah sub-Sahara Afrika, wabah sporadis telah dilaporkan di Timur Tengah (1959–1961), Spanyol (1987–1990), dan Portugal (1989), menunjukkan potensi penyebaran AHSV ke wilayah non-endemik melalui vektor atau pergerakan hewan terinfeksi (Ahmed *et al.*, 2020).

Transmisi AHSV sangat bergantung pada vektor *Culicoides* spp., terutama *C. imicola*, yang berperan sebagai biological vector dengan kemampuan replikasi virus di

dalam tubuhnya sebelum penularan (Negessu and Worku, 2020). Selain itu, *C. bolitinos* dan spesies *Culicoides* lainnya juga diduga berperan dalam siklus epidemiologi AHSV, terutama di daerah dengan iklim tropis dan subtropis (Emiyu, 2023). Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan curah hujan sangat memengaruhi kelimpahan vektor, sehingga kejadian AHS sering bersifat musiman, dengan puncak insidensi pada musim hujan (Ahmed *et al.*, 2020).

Diagnosis AHS memerlukan pendekatan multidisiplin mengingat kompleksitas manifestasi klinis dan kemiripannya dengan penyakit lain. Secara klinis, AHSV menampilkan empat bentuk penyakit: Bentuk pulmoner (perakut): Ditandai edema paru masif dan kematian mendalam dalam waktu 24–48 jam. Bentuk kardial (subakut): Menyebabkan edema subkutan, efusi perikardial, dan perdarahan endokardial. Bentuk campuran: Gabungan gejala pulmoner dan kardial. Bentuk demam ringan (horse sickness fever): Gejala sistemik nonspesifik, sering terjadi pada zebra dan keledai sebagai reservoir alami (Emiyu, 2023). Namun, gejala ini sering tumpang tindih dengan *Equine Encephalosis Virus* (EEV) dan penyakit lain seperti anthrax atau purpura

hemorrhagica, sehingga konfirmasi laboratorium mutlak diperlukan (Negessu & Worku, 2020).

Teknik diagnostik molekuler seperti RT-PCR real-time telah menjadi standar emas untuk deteksi AHSV karena sensitivitas dan spesifisitasnya yang tinggi, bahkan pada sampel dengan viral load rendah (Ahmed *et al.*, 2020). Selain itu, ELISA berbasis protein VP7 digunakan untuk mendeteksi antibodi spesifik, yang berguna dalam surveilans serologis dan evaluasi efikasi vaksin (Negessu & Worku, 2020). Faktor risiko seperti lokasi geografis, usia, status vaksinasi, dan kepadatan vektor juga berperan penting dalam epidemiologi AHSV. Studi di Sudan menunjukkan bahwa daerah dengan kelembaban tinggi dan populasi *Culicoides* yang padat, seperti Edd al Fursan, memiliki prevalensi AHSV mencapai 86,4%, jauh lebih tinggi daripada daerah urban seperti Khartoum (14,8%) (Ahmed *et al.*, 2020). Selain itu, hewan betina dan usia lanjut lebih rentan terinfeksi karena faktor imunologis dan paparan vektor yang lebih intensif (Ahmed *et al.*, 2020).

Tinjauan literatur ini bertujuan untuk menganalisis pendekatan diagnostik AHSV secara komprehensif, mulai dari aspek klinis, patologis, hingga molekuler, serta mengevaluasi

strategi pengendalian berbasis bukti. Dengan pemahaman mendalam tentang patogenesis, epidemiologi, dan teknologi diagnostik terbaru, diharapkan dapat dikembangkan protokol penanganan AHSV yang lebih efektif untuk mengurangi dampak ekonomi dan ekologisnya.

ISU PERMASALAHAN

African Horse Sickness (AHS) adalah penyakit eksotik yang bersifat fatal bagi kuda dan memberikan dampak besar terhadap perdagangan hewan kuda secara internasional serta menentukan kesehatan hewan di suatu negara (OIE, 2019; Carpenter *et al.*, 2017). Meskipun Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (WOAH) sudah merekomendasikan metode diagnosis untuk AHS, penerapan metode ini di lapangan masih menghadapi masalah teknis dan epidemiologi yang bisa menghambat penemuan dini penyakit (OIE, 2010).

Masalah tersebut mencakup ketidakmampuan diagnosis secara klinis karena gejala penyakit mirip dengan penyakit lain, keterbatasan metode serologi dalam mendeteksi infeksi awal dan membedakan antibodi dari vaksin, serta ketergantungan pada metode molekuler seperti real-time RT-PCR yang bergantung pada fasilitas

dan sumber daya laboratorium yang tersedia (Radostits et al., 2007; Maree & Paweska, 2005; Agüero et al., 2008). Dalam konteks Indonesia yang hingga kini masih terbebas dari AHS, tantangan dalam diagnosis ini sangat penting karena deteksi awal merupakan bagian utama untuk menjaga status bebas penyakit dan mendukung program *Equine Disease Free Zone* (EDFZ), terutama dalam menghadapi risiko masuknya penyakit melalui pergerakan hewan dan vektor *Culicoides* spp. (Mellor & Hamblin, 2004; OIE, 2019).

PEMBAHASAN

Etologi

African Horse Sickness (AHS) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *African Horse Sickness Virus* (AHSV), yang termasuk dalam famili *Reoviridae*, subfamili *Sedoreovirinae*, dan genus *Orbivirus* (OIE, 2008; Negessu & Worku, 2020). Virus ini memiliki genom RNA untai ganda yang terdiri dari 10 segmen, dikelilingi oleh kapsid ikosahedral berlapis dua, dan tidak memiliki selubung (envelope) (Negessu & Worku, 2020). AHSV memiliki sembilan serotipe yang berbeda secara antigenik (AHSV-1 hingga AHSV-9), dengan sedikit atau tanpa reaksi silang

netralisasi antar serotipe (Alamerew et al., 2017; Negessu & Worku, 2020). Virus ini terutama menyerang hewan dari famili *Equidae*, seperti kuda, keledai, bagal, dan zebra, dengan tingkat kematian tertinggi pada kuda (50-95%) (Alamerew et al., 2017). Zebra dianggap sebagai reservoir alami karena kemampuannya membawa virus tanpa menunjukkan gejala klinis yang parah (Barnard, 1998; Negessu & Worku, 2020). Penularan AHSV terjadi melalui gigitan serangga vektor, terutama nyamuk *Culicoides* spesies seperti *C. imicola* dan *C. bolitinos*, yang memungkinkan replikasi virus di dalam tubuhnya sebelum ditularkan ke inang vertebrata (Mellor, 1993; Negessu & Worku, 2020). Selain itu, virus juga dapat bertahan dalam kondisi lingkungan tertentu, seperti pH 6.0–12.0 dan relatif stabil terhadap suhu tinggi, terutama dengan adanya stabilizer seperti serum (OIE, 2013).

Patogenesis AHSV melibatkan kerusakan sel endotel pembuluh darah, yang menyebabkan edema, perdarahan, dan gangguan sirkulasi (Alamerew et al., 2017). Virus ini memiliki protein struktural (VP1-VP7) dan non-struktural (NS1-NS4) yang berperan dalam replikasi, penetrasi sel, dan pelepasan virus (Negessu &

Worku, 2020). Misalnya, VP2 merupakan protein utama yang menentukan serotipe dan menjadi target antibodi netralisasi, sedangkan NS3 berperan dalam pelepasan virus dari sel inang (Negessu & Worku, 2020). Diagnosis AHS dapat dilakukan melalui isolasi virus, uji serologis seperti ELISA, atau teknik molekuler seperti RT-PCR untuk identifikasi serotipe (OIE, 2008; Negessu & Worku, 2020). Pengendalian penyakit ini meliputi vaksinasi dengan vaksin polivalen, pengelolaan vektor, dan pembatasan pergerakan hewan (Alamerew *et al.*, 2017; Negessu & Worku, 2020).

Epidemiologi

African Horse Sickness (AHS) merupakan penyakit yang endemik di kawasan tropis dan subtropis Afrika Sub-Sahara, dengan distribusi geografis meliputi Senegal hingga Ethiopia dan Somalia di timur, serta meluas ke selatan hingga Afrika Selatan (Grmanesh & Atsedewoyne, 2015). Wabah juga pernah dilaporkan di luar Afrika, termasuk di Timur Tengah, India, Pakistan, serta Eropa seperti Spanyol dan Portugal akibat pergerakan kuda atau vektor yang terbawa angin (Carpenter *et al.*, 2017).

Penularan AHS terutama terjadi melalui gigitan *Culicoides imicola* dan *Culicoides bolitinos* sebagai vektor utama, meskipun serangga hematofagus lain seperti nyamuk dan caplak juga diduga berperan sebagai vektor sekunder (Enyiew *et al.*, 2017). Aktivitas vektor sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama kelembapan tinggi, curah hujan, dan suhu hangat yang mendukung perkembangbiakan serangga (Mellor & Hamblin, 2004). Oleh karena itu, insidensi AHS biasanya meningkat pada akhir musim panas hingga awal musim gugur, khususnya setelah periode kering panjang diikuti hujan lebat yang menciptakan habitat optimal bagi *Culicoides* (Enyiew *et al.*, 2017). Perubahan iklim global yang meningkatkan suhu dan kelembapan juga telah memperluas distribusi vektor ke wilayah baru, termasuk negara-negara di Eropa Selatan seperti Spanyol, Portugal, Italia, hingga Yunani, sehingga meningkatkan risiko penyebaran penyakit ke luar Afrika (Mellor & Hamblin, 2004).

Faktor risiko utama penyakit AHS meliputi keberadaan reservoir alami seperti zebra yang mampu membawa virus tanpa menunjukkan gejala klinis, serta kepadatan populasi equidae yang tinggi di daerah endemik (Carpenter *et*

al., 2017). Kuda merupakan spesies paling rentan dengan tingkat mortalitas mencapai 50–95%, diikuti bagal sekitar 50%, keledai Eropa dan Asia 5–10%, sedangkan keledai Afrika dan zebra umumnya mengalami infeksi subklinis dan berperan sebagai reservoir (Grmanesh & Atsedewoyne, 2015). Mekanisme patogenesis virus melibatkan replikasi di nodus limfa regional yang diikuti viremia, penyebaran ke organ target seperti paru-paru, limpa, dan jaringan endotel, yang menyebabkan gangguan respirasi dan sirkulasi hingga kematian (Mellor & Hamblin, 2004). Dalam konteks epidemiologi, AHS memiliki siklus musiman yang erat kaitannya dengan dinamika populasi vektor. Di wilayah endemik, virus bertahan secara interepizootik melalui infeksi subklinis pada zebra atau keledai, kemudian muncul kembali saat populasi vektor meningkat (Enyiew *et al.*, 2017). Studi juga menunjukkan bahwa pergerakan hewan ternak, terutama kuda dan zebra, serta perdagangan internasional dapat memfasilitasi introduksi virus ke daerah non-endemik (Carpenter *et al.*, 2017). Risiko ini diperburuk oleh transportasi angin yang dapat membawa *Culicoides* dalam jarak ratusan kilometer, sebagaimana terjadi pada penyebaran virus ke Spanyol

pada tahun 1987 melalui impor zebra dari Namibia yang kemudian memicu wabah serotipe AHSV-4 yang bertahan selama tiga tahun (Mellor & Hamblin, 2004).

Tanda-Tanda Klinis

African Horse Sickness (AHS) memiliki empat bentuk klinis yang berbeda, masing-masing dengan gejala dan tingkat mortalitas yang khas. Bentuk pertama adalah bentuk pulmoner atau perakut, yang ditandai dengan masa inkubasi 3-5 hari. Gejalanya meliputi demam tinggi (40-42°C), depresi, dan distres pernapasan berat seperti dyspnea, batuk, serta keluarnya cairan berbusa dari hidung. Bentuk ini sangat fatal dengan tingkat kematian mencapai 95% (Radostits *et al.*, 2007; Lefevre *et al.*, 2010).



Gambar 1. Cairan berbusa dari hidung pada kuda yang terinfeksi AHS (Bourne, 2022)

Bentuk kedua adalah bentuk jantung atau subakut, dengan masa inkubasi 7-14 hari. Gejalanya meliputi

demam, edema pada area supraorbital, kelopak mata, leher, dan dada, serta kongesti dan perdarahan pada konjungtiva. Tingkat kematiannya sekitar 50% (OIE, 2004; MacLachlan dan Dubovi, 2011). Bentuk ketiga adalah bentuk campuran (mixed form), yang menggabungkan gejala pulmoner dan jantung dengan masa inkubasi 5-7 hari. Tingkat kematiannya berkisar antara 70-80% (Vanniekerk *et al.*, 2001). Bentuk keempat adalah demam kuda (horse sickness fever), yang merupakan bentuk paling ringan dengan gejala demam ringan (39-40°C) selama 1-3 hari dan tingkat pemulihan mencapai 100% (Coetzer dan Guthrie, 2004). Gejala klinis ini dapat bervariasi tergantung pada faktor seperti spesies equidae yang terinfeksi, status imun, dan virulensi serotipe virus (Mellor dan Hamblin, 2004).

Gambaran Patologis

African Horse Sickness (AHS) merupakan penyakit viral yang sangat mematikan pada kuda, disebabkan oleh *African Horse Sickness Virus* (AHSV). Penyakit ini memiliki empat bentuk klinis utama, yaitu bentuk pulmoner, kardiak, campuran (mixed), dan demam ringan (fever). Masing-masing bentuk ini menunjukkan gambaran patologis yang khas,

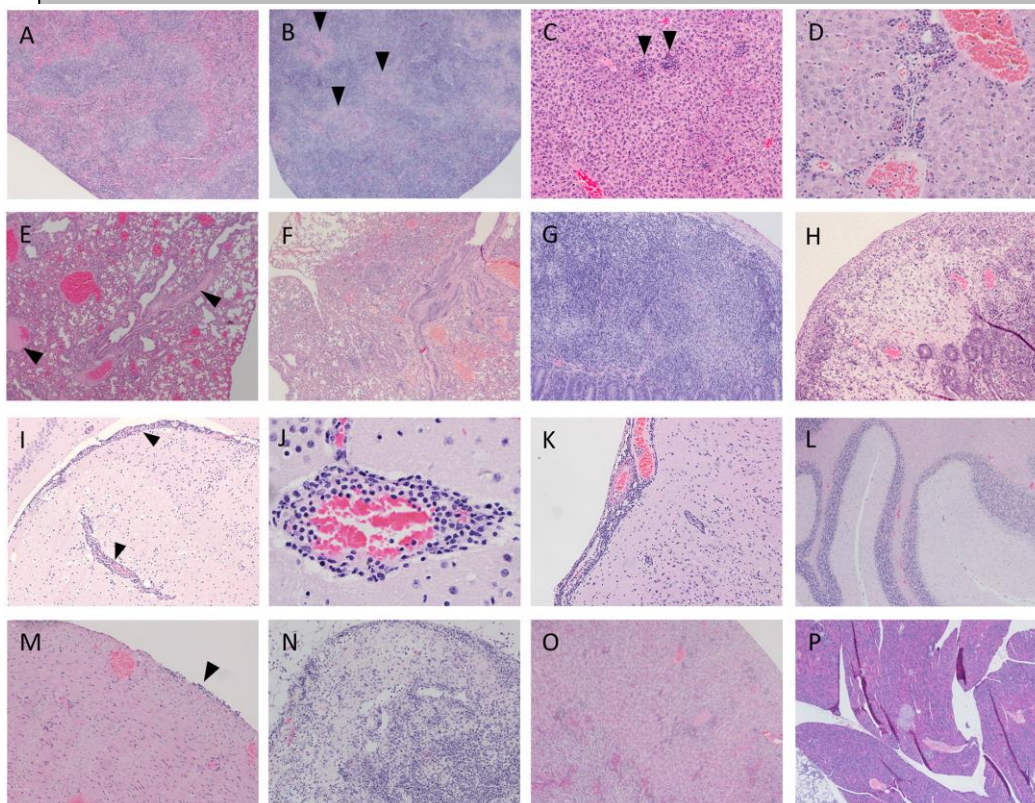
mencerminkan tingkat keparahan dan organ target yang terlibat (Mellor & Hamblin, 2004; Coetzer & Guthrie, 2004).

Bentuk pulmoner, yang merupakan manifestasi paling akut dan fatal, kuda mengalami edema paru masif akibat peningkatan permeabilitas pembuluh darah. Secara makroskopis, paru terlihat berat, berwarna merah gelap, dan mengeluarkan cairan berbusa dari saluran pernapasan. Histopatologi menunjukkan edema alveolar yang parah, infiltrasi sel radang, dan kongesti pembuluh darah (Erasmus, 1974). Sementara itu, bentuk kardiak ditandai dengan edema subkutan yang jelas di daerah kepala, leher, dan dada, serta efusi perikardial dan perdarahan pada membran mukosa. Kerusakan endotel vaskular juga terlihat pada organ lain seperti limpa dan hati, yang mengalami nekrosis fokal (Scacchia *et al.*, 2015). Bentuk campuran menggabungkan gejala dari kedua bentuk tersebut, dengan tingkat mortalitas mencapai 70-90% (Hopley & Toth, 2013).

Anjing juga dapat terinfeksi AHSV, terutama melalui konsumsi daging kuda yang terinfeksi atau melalui gigitan vektor. Studi oleh O'Dell *et al.* (2018) melaporkan 33 kasus AHS pada

anjing di Afrika Selatan, di mana hewan-hewan tersebut menunjukkan gejala sindrom gangguan pernapasan akut dan kematian mendadak. Secara patologis, lesi utama meliputi pneumonia interstitial akut, pleuritis serofibrinous, dan edema mediastinum. Immunohistokimia dan RT-PCR mengonfirmasi AHSV dalam jaringan paru dan sel endotel vaskular, menunjukkan bahwa anjing dapat menjadi inang alternatif dalam siklus epidemiologi AHSV (O'Dell *et al.*, 2018). Untuk memahami mekanisme patogenesis AHSV secara lebih mendalam, model hewan kecil seperti tikus IFNAR-/-/-/- telah digunakan. Tikus yang kekurangan reseptor interferon tipe I ini sangat rentan

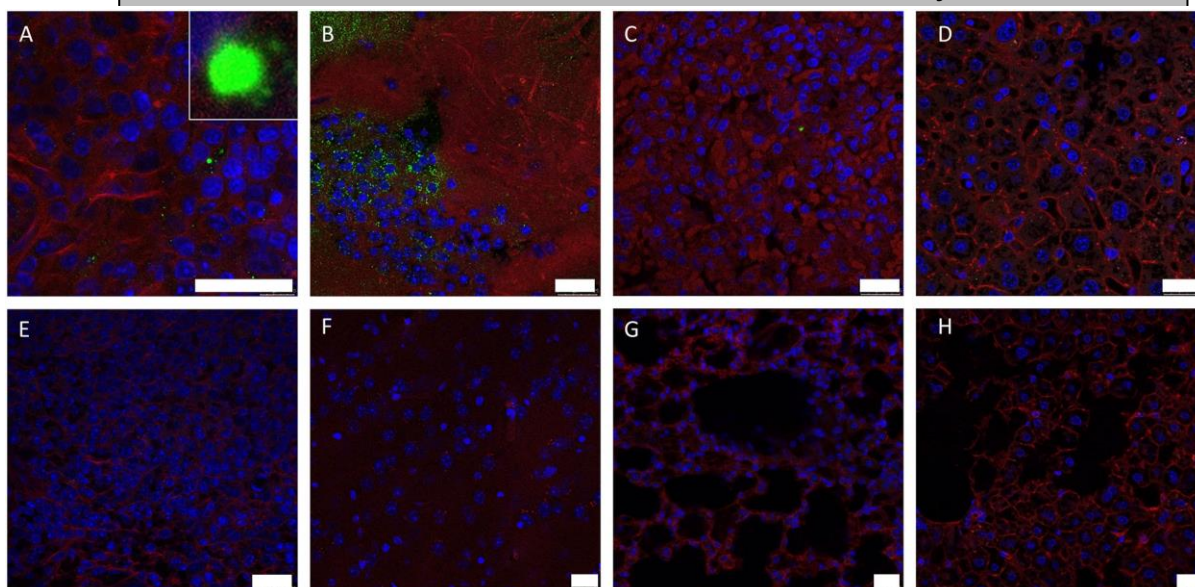
terhadap infeksi AHSV-4. Studi terbaru oleh Jones *et al.* (2023) menunjukkan bahwa infeksi AHS pada model tikus IFNAR-/- menghasilkan perubahan histopatologi yang menyerupai kasus alami pada kuda. Lesi utama meliputi nekrosis limpa dan jaringan limfoid, hepatitis multifokal dengan infiltrasi periportal, serta pneumonia interstitial disertai edema paru. Selain itu, terdapat deplesi limfoid dan nekrosis pada Peyer's patches serta kelenjar limfe. Pada sistem saraf pusat, ditemukan perivascular cuffing, meningitis, dan infiltrasi inflamasi meningeal, meskipun keterlibatan otak jarang dilaporkan pada kasus alami AHS pada kuda.



Gambar 2. Gambaran representatif dari limpa yang terinfeksi menunjukkan kondisi normal (A; tikus 2) dan nekrotik (B, kepala panah; tikus 3). Jaringan hati menunjukkan hepatitis multifokal (C, kepala panah; tikus 2) dan infiltrasi inflamasi di sekitar triad portal (D; tikus 3). Jaringan paru-paru menunjukkan adanya edema (E, kepala panah; tikus 1) dan (F; tikus 2) menunjukkan pneumonia interstisial di seluruh jaringan. Pada saluran pencernaan, Peyer's patches menunjukkan deplesi limfoid setelah 7 hari (G; tikus 3) dan nekrosis parah setelah 10 hari (H; tikus 4). Jaringan otak menunjukkan perivascular cuffing dan infiltrasi inflamasi meningeal (I, kepala panah; tikus 2 dan K; tikus 3). Perivascular cuffing juga ditunjukkan pada pembesaran yang lebih tinggi (J; tikus 3). Jaringan cerebellum tampak konsisten normal (L; tikus 2). Satu individu menunjukkan tanda-tanda peradangan pada epikardium (M, kepala panah; tikus 3). Kelenjar getah bening sering menunjukkan nekrosis parah fokal dan deplesi limfoid (N; tikus 4). Infiltrasi inflamasi ringan diamati pada jaringan ginjal (O; tikus 3). Jaringan pankreas secara konsisten normal (P; tikus 1) (Jones *et al*, 2023)

Deteksi antigen virus menunjukkan konsentrasi tinggi pada limpa dan otak, sementara jaringan paru dan hati menunjukkan tingkat lebih rendah, menandakan kemungkinan adanya mekanisme imunopatologis yang turut berperan dalam kerusakan jaringan. Penurunan signifikan sel B dan makrofag dalam limpa, serta infiltrasi sel T dan makrofag

pada otak, juga mengindikasikan adanya gangguan respons imun. Gambaran ini sejalan dengan laporan sebelumnya pada kuda yang menegaskan keterlibatan utama sistem vaskular dan jaringan limfoid dalam patogenesis AHS. Model tikus IFNAR^{-/-} ini dinilai relevan untuk studi patogenesis serta evaluasi vaksin eksperimental terhadap AHS



Gambar 3. Irisan jaringan limpa (A, E), paru-paru (B, F), hati (C, G), dan otak (D, H) diwarnai dengan antibodi monoklonal anti-AHSV VP7 (hijau), phalloidin (merah), dan DAPI (biru) kemudian dianalisis menggunakan mikroskop konfokal. Gambar dari tikus 1 (A–D) dan tikus kontrol yang tidak terinfeksi (E–H) ditampilkan (tidak ada antigen virus yang terdeteksi pada jaringan tikus kontrol yang tidak terinfeksi). Citra perbesaran tinggi dari kristal VP7 berbentuk heksagonal yang khas ditampilkan sebagai sisipan pada (A). Skala batang menunjukkan 25 μm .

Diagnosa Serologi

Serologi *African Horse Sickness* (AHS) merupakan metode penting dalam mendeteksi antibodi spesifik terhadap *African Horse Sickness* virus (AHSV) yang terbentuk setelah infeksi alami atau vaksinasi. Kuda yang selamat dari infeksi umumnya membentuk antibodi dalam waktu 8–12 hari pasca infeksi, sehingga uji serologi digunakan untuk diagnosis retrospektif, surveilans epidemiologis, serta penentuan status imun individu sebelum transportasi internasional (OIE, 2010).

Metode serologi yang digunakan meliputi complement fixation test (CFT), virus neutralisation test (VN),

enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA), dan immunoblotting. CFT memiliki keterbatasan karena beberapa serum equidae, seperti zebra dan keledai, sering bersifat anti-komplemen, yang dapat mengganggu interpretasi hasil (OIE, 2010). VN dianggap sebagai gold standard dalam penentuan serotipe AHSV karena mendeteksi antibodi netralisasi yang berperan langsung dalam proteksi, namun metode ini membutuhkan waktu ≥ 5 hari sehingga kurang efisien untuk situasi darurat (Verwoerd, 1979). ELISA, khususnya competitive blocking ELISA (c-ELISA) berbasis antigen rekombinan VP7, telah diakui sebagai metode yang sangat sensitif, spesifik, dan dapat diaplikasikan lintas spesies

equidae termasuk zebra tanpa memerlukan konjugat spesifik spesies (Maree & Paweska, 2005). VP7 dipilih karena merupakan protein kapsid dalam yang sangat konservatif pada semua serotipe AHSV, sehingga menjadi target ideal untuk mendeteksi antibodi kelompok (group-specific) secara aman tanpa risiko infektivitas (Laviada *et al.*, 1992). Selain itu, indirect ELISA juga digunakan dalam studi populasi besar, meskipun keterbatasannya adalah kebutuhan akan konjugat spesifik spesies yang dapat membatasi penggunaannya pada hewan liar (Hamblin *et al.*, 1990). Hasil surveilans serologis menggunakan ELISA penting untuk memetakan status endemisitas AHS. Hemida *et al.* (2017) melakukan studi di Arab Saudi (2014–2016) dan menemukan bahwa dari 361 sampel serum yang diuji menggunakan c-ELISA, semuanya negatif terhadap antibodi AHSV, menunjukkan bahwa populasi kuda di wilayah tersebut bebas dari AHS pada periode studi tersebut (Hemida *et al.*, 2017).

Studi ini menegaskan peran penting serologi dalam mendukung deklarasi bebas penyakit yang relevan dengan rekomendasi Organisasi Kesehatan Hewan Dunia (OIE) mengenai pemantauan rutin AHS pada

negara berisiko (OIE, 2010). Namun, uji serologi memiliki keterbatasan dalam membedakan antara antibodi akibat infeksi alami dan antibodi pasca vaksinasi. Selain itu, pada hewan liar atau equidae yang mengalami infeksi subklinis, respon antibodi dapat rendah sehingga mengurangi sensitivitas uji serologi (Maree & Paweska, 2005). Oleh karena itu, metode serologi sebaiknya dikombinasikan dengan metode molekuler seperti real-time RT-PCR untuk diagnosis komprehensif, terutama pada fase akut infeksi sebelum antibodi terbentuk (Hemida *et al.*, 2017). Secara keseluruhan, serologi AHS memainkan peran krusial dalam program pengendalian dan eradikasi penyakit. Kombinasi penggunaan c-ELISA untuk surveilans populasi besar dan VN untuk penentuan serotipe spesifik, yang didukung oleh metode molekuler, memberikan pendekatan diagnosis yang cepat, akurat, dan komprehensif dalam manajemen AHS (OIE, 2010; Verwoerd, 1979; Hemida *et al.*, 2017).

Diagnosa Molekuler

Diagnosa molekuler *African Horse Sickness* (AHS) telah menjadi metode utama dalam mendeteksi *African Horse Sickness Virus* (AHSV) secara cepat,

sensitif, dan spesifik. Uji berbasis reverse transcriptase polymerase chain reaction (RT-PCR), termasuk real-time RT-PCR, memungkinkan deteksi RNA virus pada fase awal infeksi sebelum terbentuknya antibodi, sehingga sangat penting untuk pencegahan penyebaran penyakit di populasi equidae. Pada metode ini, RNA virus diekstraksi dari sampel darah utuh, plasma, atau jaringan, kemudian ditranskripsi balik menjadi cDNA dan diamplifikasi menggunakan primer spesifik. Gen yang paling sering digunakan sebagai marker molekuler adalah gen VP7, yang merupakan protein struktural inti paling konservatif di antara sembilan serotipe AHSV, sehingga cocok untuk deteksi umum virus. Selain itu, beberapa penelitian juga memanfaatkan segmen VP2, yang mengkode protein kapsid luar dan berperan dalam diferensiasi serotipe, meskipun penggunaannya lebih terbatas karena tingkat variabilitas yang tinggi di antara serotipe (Emiyu, 2023; Hemida *et al.*, 2017).

Teknik real-time RT-PCR berbasis probe fluoresen memperkuat akurasi karena memungkinkan kuantifikasi beban virus secara langsung melalui pengukuran cycle threshold (Ct). Studi di Sudan menggunakan primer spesifik VP7 dan berhasil mendeteksi RNA

AHSV tidak hanya pada darah kuda tetapi juga pada pool *Culicoides* spp., memperlihatkan keterkaitan antara infeksi hewan dan vektor (Ahmed *et al.*, 2020). Sebaliknya, penelitian di Arab Saudi yang memanfaatkan kit komersial real-time RT-PCR berbasis VP7 tidak mendeteksi RNA AHSV pada 787 sampel kuda yang diuji, menegaskan status negara tersebut sebagai wilayah bebas AHS (Hemida *et al.*, 2017). Dengan kombinasi diagnostik molekuler dan uji serologis seperti ELISA berbasis VP7, deteksi AHSV dapat dilakukan secara komprehensif untuk keperluan diagnosis kasus akut, surveilans epidemiologi, dan verifikasi status bebas penyakit pada populasi equidae.

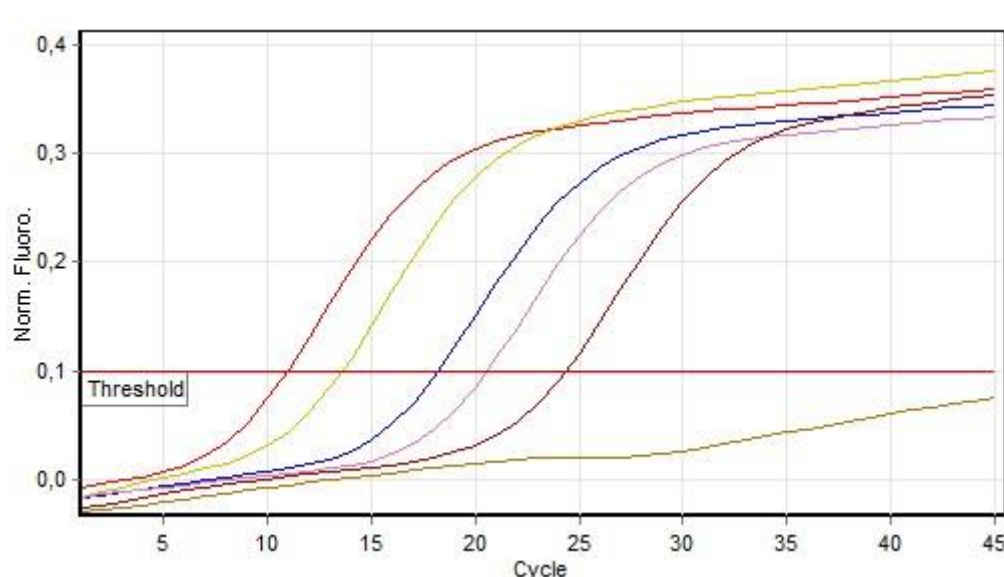
Balai Besar Veteriner (BBV) Denpasar telah berhasil menerapkan metode real-time RT-PCR untuk diagnosis *African Horse Sickness* (AHS) menggunakan primer dan probe yang terdiri atas: Primer Forward: 5'-CCAGTAGGCCAGATCAACAG-3', Primer Reverse: 5'-CTAATGAAAGCGGTGACCGT-3', dan Probe: 5'-FAM-GCTAGCAGCTACCACTA-MGB-3' dengan kondisi mesin qPCR 48°C × 25 menit

95°C × 10 menit

40 siklus: 97°C × 2 detik, 55°C × 30 detik (Agüero,2008).

Kontrol yang digunakan merupakan kontrol positif sintetis. Desain primer dan probe ini merupakan rujukan dari WOAHA dengan dari sekuen konservatif VP7, yang dikenal sebagai marker utama deteksi molekuler AHS karena kestabilannya

pada seluruh serotipe AHSV. Pendekatan ini memastikan tingkat sensitivitas yang tinggi dalam mendeteksi RNA AHSV sekaligus memberikan spesifisitas yang mencegah reaktivitas silang dengan virus orbivirus lain, seperti Bluetongue Virus (BTV) atau Equine Encephalosis Virus (EEV).



Gambar 4.Hasil Optimasi real time PCR AHS di BBV Denpasar dengan menggunakan kontrol sintetis

Tabel 1. Nilai CT Value hasil pengujian optimasi real time PCR AHS di BBV Denpasar

No	Kode Sampel	Nilai CT
1	10-1	10,93
2	10-2	13,60
3	10-3	18,24
4	10-4	20,55
5	10-5	24,38
6	Kontrol Neg AHS	

Kemampuan uji *real-time* RT-PCR oleh BBV Denpasar juga memungkinkan pelaksanaan

surveilans aktif AHS secara cepat dan efisien. Surveilans aktif sangat penting untuk mendeteksi kasus subklinis atau

infeksi pada tahap awal sebelum muncul gejala klinis, sehingga penularan dapat dicegah lebih dini. Dengan penggunaan primer VP7 yang spesifik, AHSV dapat terdeteksi bahkan pada fase viremia awal, ketika antibodi belum terbentuk dan belum dapat diidentifikasi melalui metode serologi seperti ELISA. Pendekatan ini efektif untuk memantau populasi kuda di daerah berisiko tinggi, termasuk kuda yang terlibat dalam aktivitas internasional.

Uji real-time RT-PCR ini juga berperan penting dalam investigasi wabah. Pada kasus kuda yang menunjukkan gejala akut seperti gangguan pernapasan, edema, atau kematian mendadak, metode ini mampu memberikan hasil diagnosis dalam hitungan jam. Deteksi cepat ini sangat penting untuk mengidentifikasi sumber penularan, memutus mata rantai transmisi yang melibatkan vektor *Culicoides*, serta memungkinkan tindakan karantina dilakukan secara tepat waktu. Dengan demikian, kemampuan ini berkontribusi signifikan dalam mencegah meluasnya wabah AHS, yang diketahui dapat menyebabkan mortalitas hingga 90% pada kuda yang rentan.

Penerapan uji real-time RT-PCR AHS di BBV Denpasar menjadi

instrumen strategis dalam pembuktian status bebas AHS sebagai bagian dari program Equine Disease Free Zone (EDFZ) di Pulau Bali. Program EDFZ bertujuan menjadikan Bali sebagai zona bebas penyakit equine strategis seperti AHS, Equine Influenza (EI), dan Glanders, sehingga dapat mendukung kegiatan ekspor kuda, pariwisata berbasis equestrian, serta penyelenggaraan event olahraga berkuda berskala internasional. Dengan fasilitas diagnostik molekuler yang memadai, BBV Denpasar mampu melakukan pengujian rutin terhadap populasi kuda di Bali, termasuk memeriksa kuda yang masuk melalui jalur resmi untuk mencegah introduksi penyakit dari wilayah endemik.

Metode ini juga dapat diaplikasikan untuk mendeteksi RNA AHSV pada vektor *Culicoides spp.*, mendukung pendekatan *One Health* dalam manajemen risiko penyakit berbasis vektor. Integrasi antara pemantauan vektor dengan surveilans kuda memberikan gambaran epidemiologi yang komprehensif dan menjadi landasan ilmiah penting dalam menjaga keberlanjutan status EDFZ di Bali sebagai wilayah bebas AHS.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Diagnostik AHS memerlukan pendekatan multidisiplin, mencakup aspek klinis, epidemiologis, patologis, serologis, dan molekuler. Metode molekuler seperti real-time RT-PCR berbasis gen VP7 telah menjadi standar emas karena sensitivitas dan spesifisitasnya yang tinggi, sementara ELISA berbasis VP7 berguna untuk surveilans serologis. Studi kasus di Balai Besar Veteriner Denpasar menunjukkan keberhasilan pengembangan uji real-time RT-PCR dengan kontrol positif sintetis, yang mempercepat diagnosis dan mendukung program *Equine Disease Free Zone* (EDFZ) di Bali.

Saran

Diperlukan Penguatan kapasitas laboratorium veteriner dengan fasilitas diagnostik molekuler serta integrasi surveilans hewan dan vektor *Culicoides* spp. perlu dilakukan secara berkelanjutan sebagai bagian dari pendekatan multi sektor dalam pencegahan AHS.

DAFTAR PUSTAKA

Agüero M., Gómez-Tejedor C., Angeles Cubillo M., Rubio C., Romero E. & Jiménez-Clavero A.

(2008). Real-time fluorogenic reverse transcription polymerase chain reaction assay for detection of African horse sickness virus. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 20, 325–328.

Ahmed, A.G.M., Bakri, E.O., Hussien, M.O., Aseen, M.E., Ahmed, A.M., Abdalla, M.A., (2020). Molecular detection and risk factors of African Horse Sickness virus (AHSV) in different governorates of Sudan. *Journal of Animal Health and Production*, 8(4), 199-205. <https://doi.org/10.17582/journal.jahp/2020/8.4.199.205>

Alamerew, E., Yimmer, A., Addis, H. (2017). Review on the Epidemiology of African Horse Sickness. *Report and Opinion*, 9(11), 79-86.

Barnard, B.J.H. (1998). Epidemiology of African horse sickness: Zebra virus reservoir. *Archives of Virology Supplementum*, 14, 13-19.

Bourne, D. (2022). African horse sickness. <https://bvna.org.uk/blog/african-horse-sickness-by-debra-bourne/>

Carpenter, S., Mellor, P. S., Fall, A. G., Garros, C., & Venter, G. J. (2017). African Horse Sickness virus: History, transmission, and current status. *Annual Review of Entomology*, 62, 343–358. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-031616-035010>

Coetzer, J.A.W., and Guthrie, A.J. (2004). African horse sickness. *Infectious Diseases of Livestock*, 2, 1231-1246.

Emiyu, K. (2023). Review on African horse sickness. *Austin Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry*, 10(3), 1123.

- Enyiew Alemnew Alamerew, Andualem Yimmer, Habtamu Addis. Review on the Epidemiology of African Horse Sickness. *Report and Opinion*. 2017;9(11):79-86. doi:10.7537/marsroj091117.10.
- Erasmus, B.J. (1974). The pathogenesis of African horsesickness. *Equine Infectious Diseases*, 1-11.
- Grmanesh T, Atsedewoyne F. A Review on African Horse Sickness. *Eur J Appl Sci*. 2015;7(5):213-219. doi:10.5829/idosi.ejas.2015.7.5.22779.
- Hamblin, C., Mellor, P. S., & Graham, S. D. (1990). A serological comparison of *African Horse Sickness* and bluetongue viruses using ELISA. *Epidemiology and Infection*, 104, 365–378.
- Hemida, M., Alhammadi, M., Daleb, A., & Alnaeem, A. (2017). Molecular and serological surveillance of *African Horse Sickness* virus in Eastern and Central Saudi Arabia. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*, 36(3), 889–898. <https://doi.org/10.20506/rst36.3.2722>
- Hopley, R., & Toth, B. (2013). Focus on: African horse sickness. *Veterinary Record*, 173(1), 13-14.
- Jones, L.M., Hawes, P.C., Salguero, F.J., & Castillo-Olivares, J. (2023). Pathological features of *African Horse Sickness* virus infection in IFNAR^{-/-/-} mice. *Frontiers in Veterinary Science*, 10, 1114240.
- Laviada, M. D., Diaz-Laviada, M., Roy, P., Sanchez-Vizcaino, J. M., & Escribano, J. M. (1992). Expression and processing of *African Horse Sickness* virus VP7 protein in insect cells: Potential use as a diagnostic reagent. *Journal of General Virology*, 73, 1429–1433.
- Lefevre, P.C., Blancou, J., Chermette, R., & Uilenberg, G. (2010). *Infectious and Parasitic Diseases of Livestock* (Vol. 1, pp. 689–704). Lavoisier.
- MacLachlan, N.J., & Dubovi, E.J. (2011). *Fenner's Veterinary Virology* (4th ed., pp. 285–287). Academic Press.
- Maree, S., & Paweska, J. (2005). ELISA detection of antibodies to VP7 in African horse sickness. *Journal of Virological Methods*, 127(1), 1–9.
- Mellor, P.S. (1993). African horse sickness: Transmission and epidemiology. *Veterinary Research*, 24(2), 199-212.
- Negessu, D., & Worku, T. (2020). Review on the Biology of *African Horse Sickness* Virus and Its Vector. *International Journal of Animal Science and Technology*, 4(3), 50-61.
- O'Dell, N., Arnot, L., Janisch, C.E., & Steyl, J.C. (2018). Clinical presentation and pathology of suspected vector transmitted *African Horse Sickness* in South African domestic dogs from 2006 to 2017. *Veterinary Record*, 182(25), 715.
- OIE (World Organisation for Animal Health). (2019). *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*. Paris: OIE Press.
- OIE (World Organisation for Animal Health). (2004). *Manual of Diagnostic Tests*

and Vaccines for Terrestrial Animals. Retrieved from <http://www.oie.int>

OIE. (2008). African horse sickness. In *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*.

OIE. (2010). *African Horse Sickness*. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals, World Organisation for Animal Health (OIE). Diakses dari dokumen OIE mengenai metode diagnosis dan surveilans AHS.

OIE. (2013). African Horse Sickness. *Technical Disease Card*. www.oie.int.

Radostits, O.M., Gay, C.C., Hinchcliff, K.W., & Constable, P.D. (2007). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats, and Horses* (10th ed., pp. 1179–1183). Saunders.

Scacchia, M., Molini, U., Marruchella, G., *et al.* (2015). *African Horse Sickness* outbreaks in Namibia from 2006 to 2013: Clinical, pathological and molecular findings. *Veterinaria Italiana*, 51(2), 123-130.

Tkuwet, G., & Firesbhat, A. (2015). A review on African horse sickness. *European Journal of Applied Sciences*, 7(5), 213–219. <https://doi.org/10.5829/idosi.ejas.2015.7.5.227>
79

Vanniekerk, M., Van Staden, V., Van Dijk, A.A., & Huismans, H. (2001). Variation of *African Horse Sickness* virus nonstructural protein NS3 in South Africa. *Journal of General Virology*, 82, 149–158.

Verwoerd, D. W. (1979). Serotyping of *African Horse Sickness* virus by virus neutralisation test. *Progress in Medical Virology*, 25, 93–116.

**PRODUK ASAL HEWAN DITINJAU DARI HASIL UJI CEMARAN MIKROBA, BAHAN
KIMIA BERBAHAYA DAN RESIDU ANTIBIOTIKA
TAHUN 2024**

*(Animal Products Reviewed from the Results of Microbial Contamination, Hazardous
Chemicals and Antibiotic Residue Tests in 2024)*

Handayani, N.M.S., Vera P.S., Andreas Y.T., Putri A.S.,
I G.N.B.S.Dharma

Korespondensi Penulis : Ni Made Sri Handayani
e-mail. drhnmadesrihandayani031271@gmail.com

Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner
Balai Besar Veteriner Denpasar

ABSTRAK

Hasil pengujian mutu produk asal hewan di BBV Denpasar bertujuan untuk mendukung upaya pembinaan dan pengawasan unit usaha serta untuk menyediakan data dan informasi terkait tingkat keamanan produk hewan (residu dan cemaran mikroba) di sepanjang rantai produksi produk hewan. Selama Tahun 2024 telah dilakukan pengujian sebanyak 4.773 sampel dengan parameter uji Angka Lempeng Total, *E.coli*, *Coliform*, *S.aureus*, *Salmonella*, *Campylobacter*, *Listeria monocytogenes*, skrining residu antibiotika 4 golongan (penisilin, tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida) serta uji formalin dan borax. Hasil pengujian sampel produk asal hewan dengan parameter uji cemaran mikroba menunjukkan sebanyak 95 sampel (2,36%) tidak memenuhi SNI tentang kriteria mikrobiologi pangan sehingga tidak layak untuk dikonsumsi karena dapat membahayakan kesehatan konsumen. Hasil uji terhadap 4 golongan antibiotika (penisilin, aminoglikosida, makrolida dan tetrasiklin) menunjukkan sebanyak 10 (0,2%) sampel daging dan telur positif residu golongan penisilin, makrolida dan aminoglikosida, sedangkan untuk uji formalin dan borax, menunjukkan bahwa semua sampel yang diuji (100%) negatif atau tidak ada penambahan bahan kimia berbahaya pada produk asal hewan tersebut. Berdasarkan hasil uji cemaran mikroba dan residu antibiotika pada produk asal hewan tersebut dapat disimpulkan bahwa produk asal hewan yang diuji di Lab Kesmavet BBV Denpasar masih mengandung cemaran mikroba berbahaya dan residu antibiotika sehingga dapat diindikasikan bahwa rendahnya hygiene dan sanitasi di tempat produksi sehingga berpotensi dapat membahayakan masyarakat konsumen yang mengkonsumsi produk tersebut serta dapat menyebabkan resistensi anti mikroba pada konsumen. Tersedianya produk hewan yang ASUH, dapat tercapai dengan melakukan monitoring dan pengawasan berkolaborasi dengan dinas terkait yang membidangi Kesmavet.

Kata kunci : Cemaran mikroba, residu antibiotika, bahan kimia berbahaya, produk asal hewan.

ABSTRACT

The results of animal product quality testing at BBV Denpasar aim to support efforts to foster and supervise business units and to provide data and information related to the safety level of animal products (residues and microbial contamination) along the animal product production chain. During 2024, 4,773 samples were tested with the test parameters of Total Plate Count, E. coli, Coliform, S. aureus, Salmonella, Campylobacter, Listeria monocytogenes, screening for antibiotic residues of 4 groups (penicillin, tetracycline, aminoglycoside, macrolide) as well as formalin and borax tests. The results of testing animal product samples with microbial contamination test parameters showed that 95 samples (2.36%) did not meet the SNI regarding food microbiology criteria and were therefore unfit for consumption because they could endanger consumer health. The test results for 4 groups of antibiotics (penicillin, aminoglycoside, macrolide and tetracycline) showed that 10 (0.2%) meat and egg samples were positive for residues of the penicillin, macrolide and aminoglycoside groups, while the formalin and borax tests showed that all samples tested (100%) were negative or there was no addition of dangerous chemicals to the animal products. Based on the results of microbial contamination and antibiotic residue tests on animal products, it can be concluded that the animal products tested at the BBV Denpasar Veterinary Health Laboratory still contain dangerous microbial contamination and antibiotic residues. This indicates poor hygiene and sanitation at the production site, potentially endangering consumers and leading to antimicrobial resistance in consumers. The availability of ASUH animal products can be achieved through monitoring and supervision in collaboration with relevant agencies responsible for Veterinary Health.

Keywords: Microbial contamination, antibiotic residue, hazardous chemicals, animal products.

PENDAHULUAN

Keamanan pangan asal hewan berperan penting dalam memenuhi protein hewani, karena mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan manusia. Undang-undang Nomor 41 Tahun 2014 tentang perubahan UU No. 18 Tahun 2009 pasal 58 ayat (1) dinyatakan bahwa dalam rangka penjaminan produk hewan yang aman, sehat utuh dan halal (ASUH), pemerintah dan pemerintah daerah berkewajiban melakukan pengawasan, pemeriksaan, pengujian, standardisasi, sertifikasi dan registrasi produk hewan. Untuk mendapatkan pangan asal hewan yang aman dan layak untuk dikonsumsi

perlu dilakukan pengawasan berbasis pengujian laboratorium terhadap residu antibiotik dengan menggunakan metode uji yang terstandarisasi.

Berdasarkan amanat Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2014 tentang perubahan atas Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2009 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan, Pasal 58 bahwa dalam rangka menjamin produk hewan yang aman, sehat utuh dan halal, Pemerintah dan Pemerintah Daerah sesuai kewenangannya melaksanakan

pengawasan, pemeriksaan, pengujian, standardisasi, sertifikasi, dan registrasi produk hewan. Amanat tersebut diatur lebih lanjut dalam Peraturan Pemerintah Nomor 95 Tahun 2012 tentang Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Kesejahteraan Hewan yang menjabarkan lebih lanjut terkait dengan pengaturan peredaran, pengawasan unit usaha, pengawasan, pemeriksaan dan pengujian, standardisasi, sertifikasi dan registrasi produk hewan dalam rangka penjaminan produk hewan. Adapun upaya penjaminan produk hewan tersebut tidak lepas dari peran pemeriksaan dan pengujian laboratorium untuk parameter keamanan produk hewan. Balai Besar Veteriner Denpasar merupakan salah satu UPT dari Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner secara rutin telah melaksanakan pengujian keamanan produk hewan. Hasil pengujian mutu produk ini bertujuan untuk mendukung upaya pembinaan dan pengawasan unit usaha serta untuk menyediakan data dan informasi terkait tingkat keamanan produk hewan (residu dan cemaran mikroba) di sepanjang rantai produksi produk hewan.

Cemaran mikroba dan residu antibiotika pada produk asal hewan merupakan masalah serius yang perlu diwaspadai. Cemaran mikroba dapat menyebabkan penyakit, sedangkan residu antibiotika dapat menyebabkan resistensi bakteri. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa cemaran mikroba dan residu

antibiotika masih sering ditemukan pada produk seperti daging ayam, telur ayam, dan hati sapi.

MATERI DAN METODE

Materi

Materi yang digunakan merupakan sampel pasif yang berasal dari unit usaha, dinas maupun dan sampel aktif yang diambil oleh tim surveilans di wilayah kerja BBV Denpasar selama tahun 2024 dengan jenis sampel daging (ayam, babi, bebek, sapi), telur, kulit sapi, pakan kucing (terbuat dari daging sapi atau ayam). Jumlah sampel yang masuk ke Laboratorium Kesmavet sebanyak 4.773 sampel dan dianalisa sesuai dengan matrik uji SNI 9159 : 2023.

Metode

Parameter pengujian cemaran mikroba (Angka Lempeng Total, *E.coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp*, *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes*, *Enterobacteriaceae*) dengan metode sesuai SNI 2897 : 2008, skrining residu antibiotika dengan metode *bioassay* untuk empat golongan antibiotika yaitu golongan penisilin, tetrasiklin, aminoglikosida, makrolida (SNI 7424 : 2008) serta bahan kimia berbahaya formalin (mengacu pada metode Oettingen) dan borax dengan menggunakan kit borax.

HASIL

Hasil pengujian terhadap 4.773 sampel produk di Laboratorium Kesmavet Balai Besar Veteriner Denpasar selama tahun

2024 menunjukkan bahwa sampel aktif sebanyak 422 (8,8%) dan sampel pasif sebanyak 4.351 (92,%) seperti ditampilkan pada diagram dibawah ini.

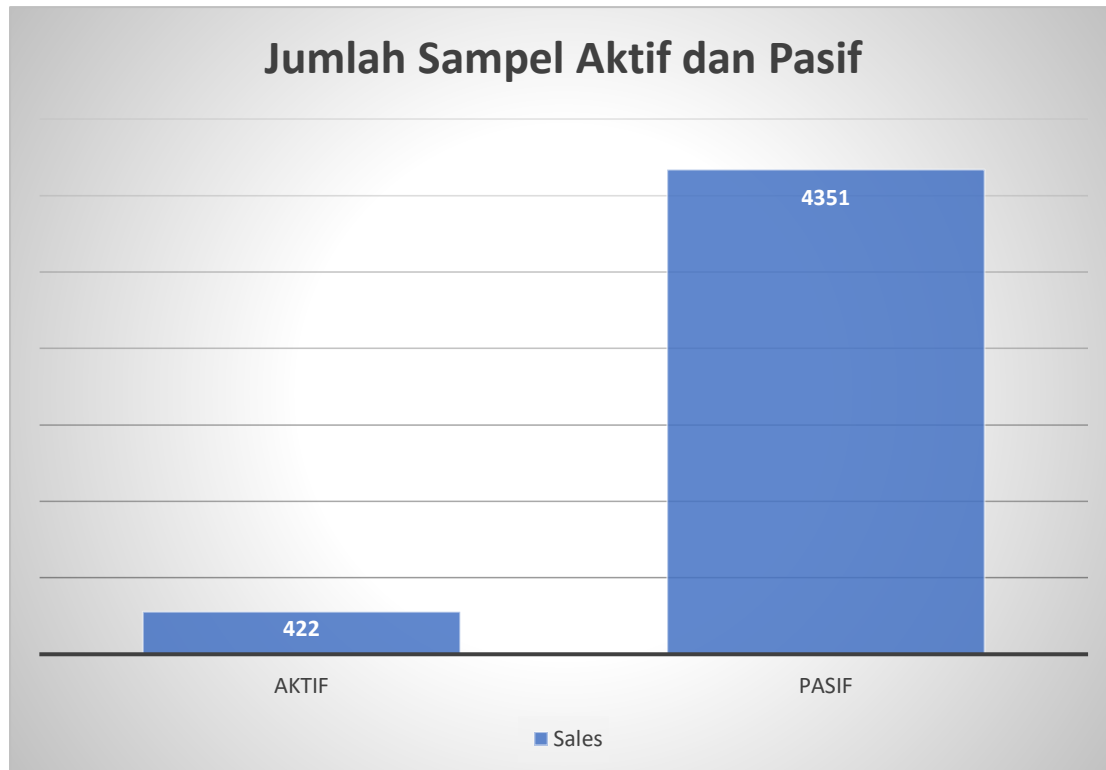


Diagram 1. Jumlah Sampel Sampel Aktif dan Pasif di Laboratorium Kesmavet Tahun 2024

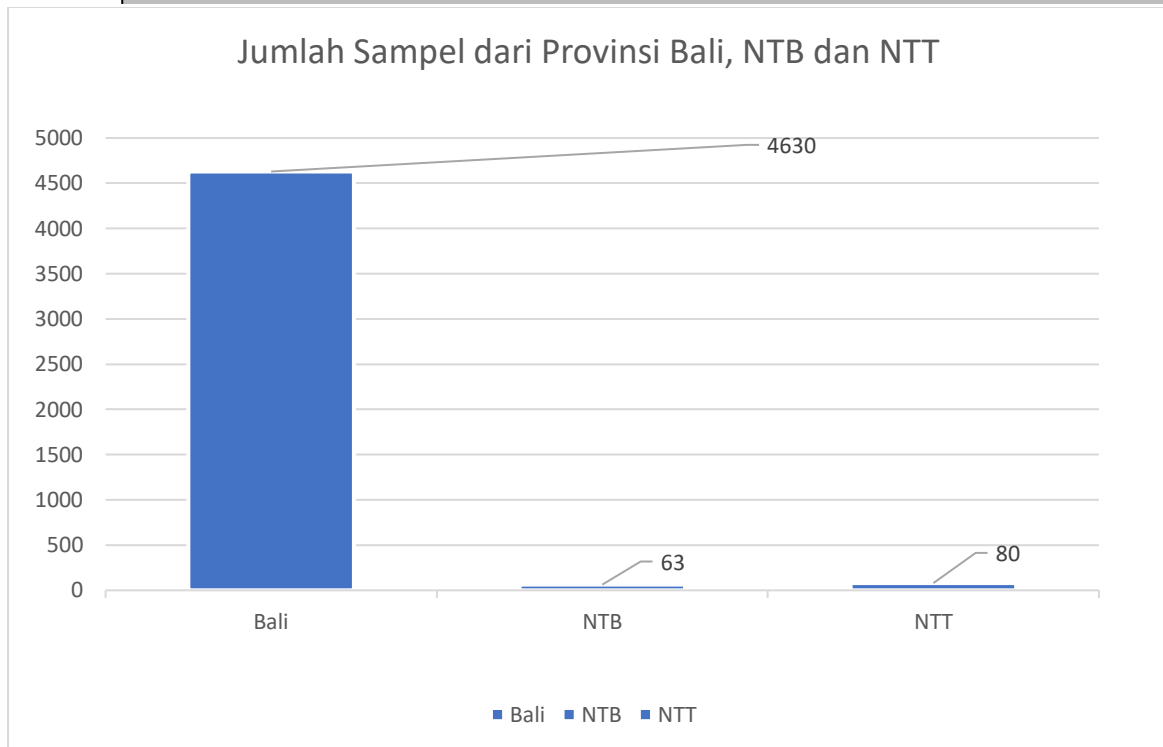


Diagram 2. Jumlah Sampel dari Provinsi Bali, NTB dan NTT Tahun 2024

Pada Diagram 2 menunjukkan jumlah sampel terbanyak berasal dari Provinsi Bali yaitu 4630 sampel (97%) sedangkan dari Provinsi NTT sebanyak 80 sampel (1,7%)

dan dari Provinsi NTB sebanyak 63 sampel (1,3%). Kondisi ini terjadi karena lokasi BBV Denpasar berada di Provinsi Bali, disamping itu di Provinsi NTT dan NTB juga terdapat Laboratorium Type B.

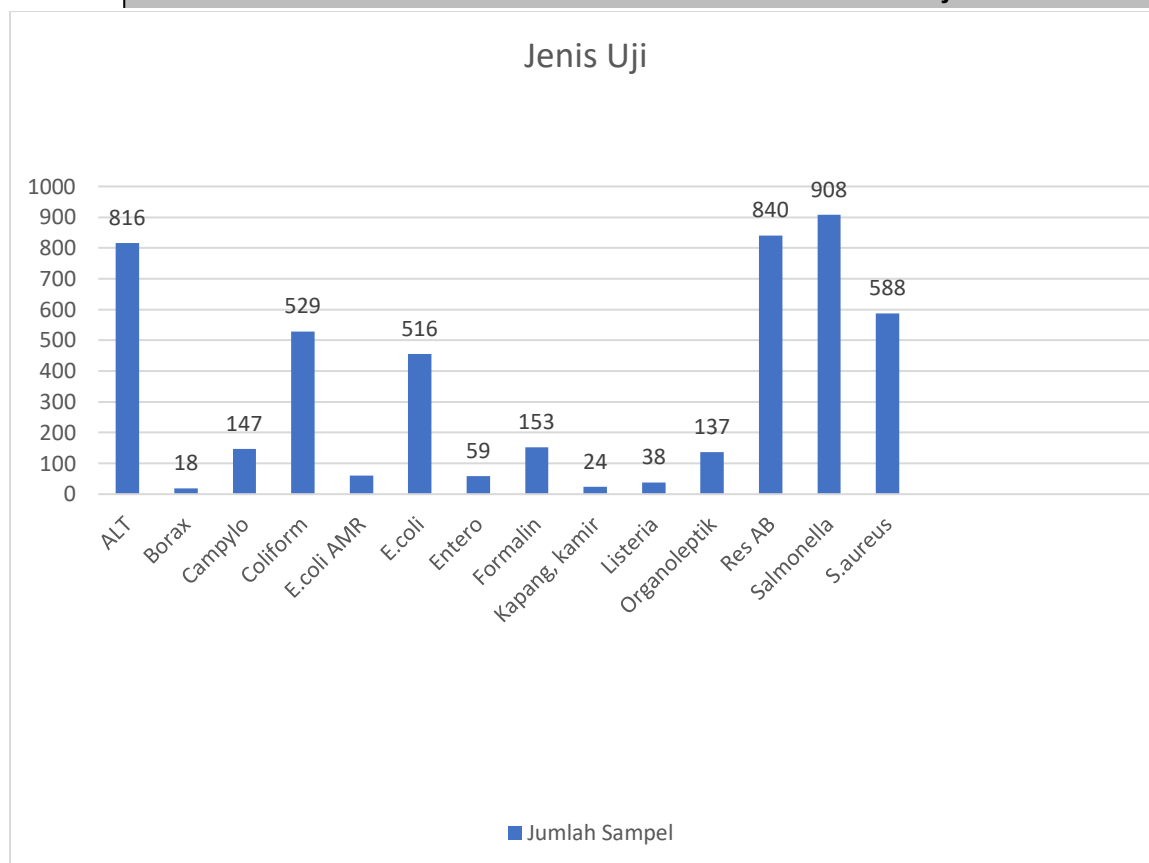


Diagram 3. Jenis Pengujian di Laboratorium Kesmavet Tahun 2024

Pada Diagram 3 menunjukkan, jumlah sampel dan persentase berdasarkan jenis pengujian, jenis pengujian terbanyak selama tahun 2024 adalah pengujian *Salmonella spp* sebanyak 908 sampel (19,2%), urutan kedua adalah uji residu antibiotika dengan *bioassay* untuk 4 golongan antibiotika (penisilin, aminoglikosida, tetrasiklin dan makrolida) sebanyak 840 sampel (17,6%), dan selanjutnya adalah uji Angka Lempeng Total (ALT) sebanyak 816 sampel (17,1%). Jenis pengujian yang paling sedikit jumlah pengujiannya adalah uji borax kualitatif sebanyak 18 sampel (0,4%). Tiga jenis pengujian dengan jumlah tertinggi tersebut (*Salmonella spp*, Residu Antibiotika dan ALT) merupakan persyaratan dalam

pelalulintasan suatu produk hewan yang dituangkan dalam dalam SNI terbaru yaitu SNI 9159 : 2023 tentang kriteria mikrobiologi pangan asal hewan.

Hasil pengujian pengujian cemaran mikroba, residu antibiotika dan bahan kimia berbahaya (formalin dan borax) selama tahun 2024 di Laboratorium Kesmavet menunjukkan bahwa 95 sampel (daging ayam, babi, bebek, kambing dan kulit sapi) positif *Salmonella spp*. positif *Salmonella spp* dengan rincian 2 sampel pakan hewan dan 6 kulit sapi (bahan untuk rambak sapi) yang merupakan hasil sitaan dari Kepolisian Daerah Bali, sedangkan 31 sampel adalah daging babi dari beberapa unit usaha yang melakukan pemotongan di RPH Babi Pesanggaran Denpasar, selama

tahun 2024 juga terdapat 38 sampel uji organoleptik daging segar, produk olahan

dan telur yang menunjukkan bahwa semua sampel diuji memenuhi standar SNI.

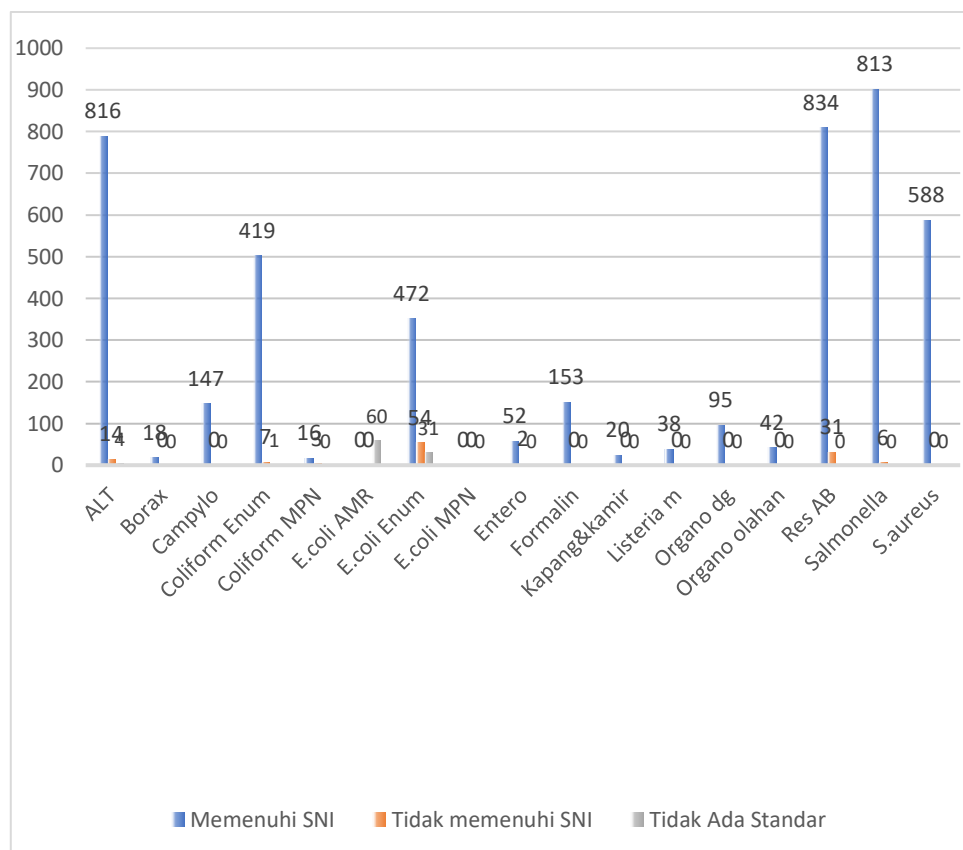


Diagram 4. Jumlah Sampel yang Memenuhi dan Tidak Memenuhi Kriteria SNI

Pada Diagram 4 menampilkan jenis sampel yang diuji di Laboratorium Kesmavet selama tahun 2024, jumlah sampel daging mencapai jumlah 3.580 (75%) dari jumlah total sampel yang masuk ke laboratorium Kesmavet BBV Denpasar tahun 2024, diikuti oleh produk olahan daging sebanyak 245 (3,5%) dan telur sebanyak 158 sampel (2,3%). Selama

periode Januari hingga Desember 2024 sampel daging (ayam, sapi, babi, kerbau, domba) paling banyak diuji di Laboratorium Kesmavet, hal ini kemungkinan untuk kepentingan lalu lintas produk hewan baik itu keluar maupun di dalam Provinsi Bali. Selain itu terdapat sampel pakan hewan (pakan kucing) yang berbahan dasar dari daging ayam dan sapi sebanyak 87 sampel

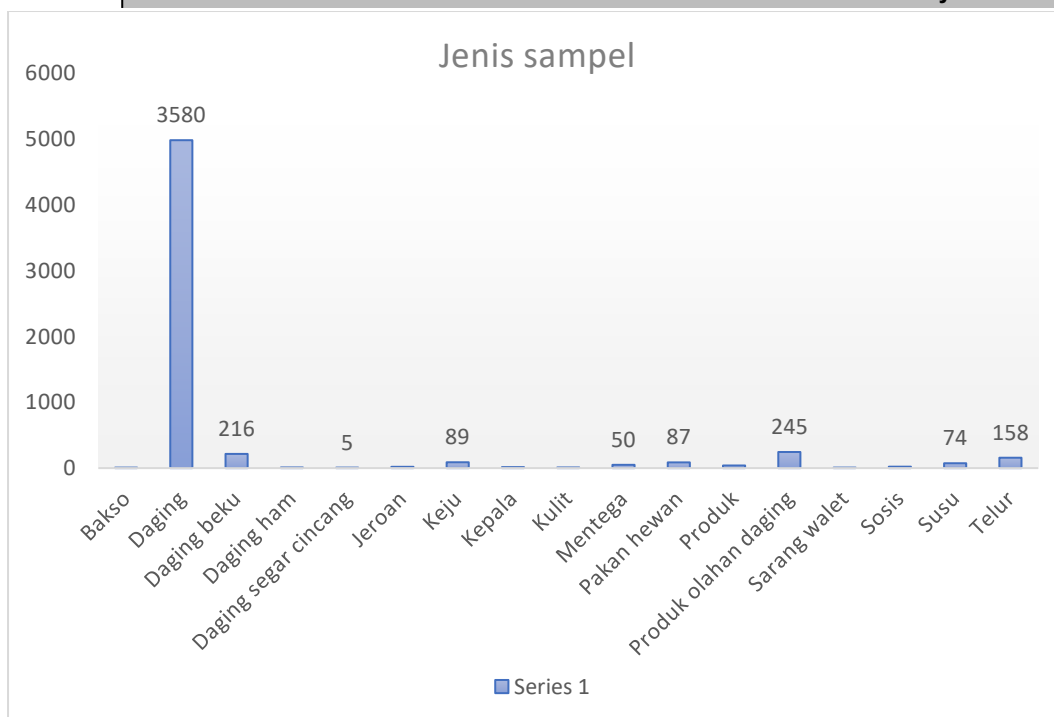


Diagram 5. Jenis Sampel Uji Tahun 2024 di Laboratorium Kesmavet

Pada Diagram 5 menunjukkan bahwa sampel daging (segar) merupakan jumlah sampel terbanyak selama tahun 2024 (3.580 sampel) yang terdiri dari daging ayam, sapi, kambing, babi dan domba.

PEMBAHASAN

Cemaran mikroba pada produk asal hewan (daging, susu, telur dan produk lainnya) adalah masalah umum yang bisa membahayakan kesehatan, disebabkan oleh sanitasi buruk saat penyembelihan, pengolahan, penyimpanan (air tidak higienis, peralatan kotor, udara berdebu), atau praktik peternakan yang

kurang baik. Cemaran mikroba yang sering ditemukan melebihi standar SNI seperti Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, Coliform, *S. aureus* dan *Salmonella*, hal ini memerlukan penerapan HACCP untuk memastikan keamanan pangan. Kontaminasi cemaran mikroba dan residu antibiotika pada produk asal hewan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu :

1. Proses penyembelihan

Kontaminasi oleh cemaran mikroba bisa disebabkan oleh peralatan yang tidak steril, kontak karkas dengan lantai kotor, kebersihan pekerja yang buruk (tidak menggunakan sarung

tangan dan masker) saat proses penyembelihan.

2. Proses Pengolahan dan Distribusi Kontaminasi juga bisa disebabkan oleh air yang tidak layak pakai untuk mencuci peralatan (pisau, meja), tidak didesinfeksi, ruang pengolahan yang kurang bersih serta transportasi yang tidak memadai.

3. Praktik Peternakan

Penggunaan antibiotika yang tidak terkontrol tanpa pengawasan dokter hewan sehingga mencemari produk dengan residu obat.

Hasil pengujian sampel yang diuji selama tahun 2024 terdeteksi kontaminasi oleh mikroba melebihi standar seperti *E. coli* sebanyak 14 sampel (0,4%), bakteri ini merupakan indikator higiene dan sanitasi yang buruk dalam proses produksi, kontaminasi yang melebihi batas maksimum cemaran mikroba pada produk dapat menyebabkan diare (EPEC, ETEC, EIEC, EHEC). Selain bakteri *E.coli*, sampel yang diuji selama tahun 2024 juga terkontaminasi oleh bakteri *Enterobacteriaceae* sebanyak 4 sampel (0,1%).

Cemaran *Enterobacteriaceae* pada produk asal hewan berasal dari kontaminasi feses, lingkungan,

dan penanganan yang tidak higienis. Bakteri ini merupakan indikator kebersihan buruk dan bisa menyebabkan penyakit seperti diare, infeksi saluran kemih, meningitis (jika *E. coli*, *Klebsiella*, *Citrobacter*, *Salmonella*), sehingga cemaran oleh bakteri ini perlu dikontrol ketat pada produk pangan untuk menjaga keamanan dan kualitasnya.

Hasil uji tahun 2024 juga menunjukkan kontaminasi oleh bakteri *Salmonella sp.* Sebanyak 95 sampel (1,99%), bakteri ini bersifat patogen yang dapat ditularkan melalui produk hewan. Pangan asal hewan yang terkontaminasi oleh bakteri *Salmonella* tidak layak untuk dikonsumsi cemaran oleh bakteri ini berdampak pada kesehatan seperti menyebabkan penyakit seperti diare, keracunan makanan, dan infeksi lainnya.

Residu antibiotika pada produk asal hewan (daging, susu, telur) adalah sisa obat dan metabolitnya yang tertinggal akibat penggunaan antibiotik yang tidak sesuai aturan pada ternak, terutama jika waktu henti obat (*withdrawal time*) tidak dipatuhi sebelum hewan dipotong atau dipanen. Keberadaan residu ini berbahaya bagi kesehatan

manusia karena dapat menyebabkan alergi, gangguan pencernaan, dan yang paling mengkhawatirkan adalah memicu resistensi antibiotika (AMR), sehingga antibiotika menjadi tidak efektif saat dibutuhkan untuk mengobati penyakit pada manusia. Pemerintah dalam hal ini BBV Denpasar sebagai laboratorium penguji untuk produk asal hewan terus melakukan pengujian menggunakan metode seperti bioassay (SNI 7424) untuk memastikan produk aman dikonsumsi, namun selama tahun 2024 masih ditemukan residu antibiotika pada produk daging dan telur yaitu sebanyak 10 sampel (0,2%) positif residu antibiotika dengan rincian 6 (0,1%) sampel positif golongan penisilin, 2 (0,04%) sampel positif golongan makrolida dan 2 (0,04%) sampel positif golongan aminoglikosida. Ditemukannya residu antibiotika pada panga nasal hewan (daging dan telur) ini mengindikasikan bahwa budi daya peternakan di wilayah kerja BBV Denpasar masih kurang mendapatkan perhatian dinas terkait. Penyebab adanya residu pada pangan disebabkan antara lain karena pemberian dosis antibiotik yang terlalu tinggi atau terlalu sering

tanpa pengawasan dokter hewan yang berwenang, tidak dipatuhinya [Withdrawal time](#) sehingga hewan dipotong atau dipanen sebelum masa henti obat berakhir, sehingga sisa obat masih ada dalam jaringan, penggunaan antibiotika yang tidak bijak seperti penggunaan antibiotik untuk tujuan selain pengobatan, seperti peningkatan pertumbuhan. Residu antibiotika berisiko terhadap kesehatan manusia yang mengonsumsi produk pangan tersebut seperti Reaksi alergi terutama pada individu sensitive, Gangguan mikrobiota seperti merusak keseimbangan bakteri baik di usus, toksisitas seperti kerusakan jaringan atau organ tubuh, serta resistensi antibiotik (AMR) akibat bakteri dalam tubuh manusia menjadi kebal terhadap antibiotik, membuat penyakit lebih sulit diobati.

Hasil uji kimia (formalin dan borax) selama tahun 2024 masih aman karena pangan asal hewan yang diuji menunjukkan 100% negatif formalin dan borax, hal ini mengindikasikan bahwa pelaku usaha tidak menambahkan bahan kimia berbahaya dalam panga nasal hewan yang akan diedarkan kepada Masyarakat. Meskipun

demikian perlu monitoring secara berkala untuk ,mempertahankan kondisi bebas formalin dan borax ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa produk hewan yang di uji di Laboratorium Kesmavet Balai Besar Veteriner Denpasar selama tahun 2024 sebanyak 4.773, dengan produk pangan asal hewan yang terkontaminasi oleh bakteri patogen (*E.coli*, Coliform, *Enterobacteriaceae* dan *Salmonella spp*) dengan prosentase sebesar 2,36% dikategorikan tidak memenuhi SNI : 9159-2023 tentang kriteria mikrobiologi produk pangan asal hewan dan terdeteksi mengandung residu antibiotika (golongan penisilin, tetrasiklin, aminoglikosida dan makrolida) dengan prosentase sebesar 0,2% yang dapat membahayakan bagi konsumen dan dapat menimbulkan resistensi terhadap antibiotika.

Saran

Disarankan kepada dinas terkait agar menindaklanjuti hasil pengujian keamanan produk hewan yang tidak memenuhi

persyaratan dan melakukan pembinaan kepada unit usaha tersebut agar bisa memenuhi syarat keamanan pangan.

Rekomendasi untuk unit usaha pemotongan, *cold storage*, maupun pedagang pasar agar dilakukan pengawasan terhadap prosedur pemotongan, praktik higiene sanitasi yang meliputi kualitas air, sanitasi lingkungan, kebersihan peralatan yang dipergunakan dalam proses produksi.

DAFTAR PUSTAKA

Bailey, J.S. (1993). *Control of Salmonella and Campylobacter in Poultry Production. A Summary of Work at Research Center*. Poult. Sci. Vol. 72, P: 1169–1173.

Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian, (2023). Buku Panduan Pengujian Keamanan Produk Hewan ; Interpretasi Hasil Uji dan Rekomendasi Tindak Lanjut

Djafar, T.F., Rahayu, E.S. dan Rahayu, S. (2006). Cemaran Mikroba pada Susu dan Produk Unggas. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor, <http://peternakan.litbang.deptan.go.id>

Gaznur, Z.M., Nuraini, H. dan Priyanto, R. (2017). Evaluasi Penerapan Standar Sanitasi dan Higien di Rumah Potong Hewan Katagori II. Jurnal Veteriner Vol. 18 No 1, H:107- 115.

Mitchell, J., Griffiths, M.W., Mc Ewen, S.A., Mc Nab, W.B. and Yee, A.J. (1998). *Antimicrobial Drug Residues in Milk and Meat: Causes, Concerns, Prevalence.*

SNI 9159 : 2023, Kriteria Mikrobiologis Pangan Asal Hewan.

Winarno, F.G. (1997). Keamanan Pangan. Naskah Akademis. Institut Pertanian Bogor.

DETEKSI MOLEKULER VIRUS LUMPY SKIN DISEASE (LSD) SERTA GAMBARAN EPIDEMIOLOGIS PENYAKITNYA DI WILAYAH BALI, NUSA TENGGARA BARAT DAN NUSA TENGGARA TIMUR TAHUN 2024–2025

(Molecular Detection of Lumpy Skin Disease (LSD) Virus and Epidemiological Overview of the Disease in the Regions Of Bali, West Nusa Tenggara and East Nusa Tenggara in 2024–2025)

Dewi, A.A.S, Dilasdita K. Pradana, Ardiana, G. Yudi Suryawan, dan Fauzi R.Kurniawan

Koresponden Penulis : Anak Agung Sagung Dewi

e-mail : sagung_dewi@yahoo.co.id

Laboratorium Bioteknologi

Balai Besar Veteriner Denpasar

ABSTRAK

Lumpy Skin Disease (LSD) adalah penyakit poxvirus pada sapi yang ditandai dengan demam, munculnya nodul pada kulit, selaput lendir, dan organ dalam, disertai kekurusan, pembengkakan kelenjar getah bening, serta kadang menyebabkan kematian. Diagnosis LSD tidak hanya berdasarkan gejala klinis, tetapi juga harus dikonfirmasi melalui uji laboratorium seperti serologi, virologi, biologi molekuler (PCR konvensional atau real-time), maupun mikroskop elektron. Sampel untuk deteksi meliputi lesi kulit, swab mulut dan hidung, darah, serta semen. Penyakit ini menular cepat antar kelompok sapi, terutama melalui lalu lintas hewan dan vektor serangga. Faktor risiko utama meliputi iklim hangat-lembab, peningkatan populasi vektor setelah musim hujan, serta perpindahan hewan dari daerah tertular. Penularan dapat terjadi melalui sekresi tubuh (air mata, hidung, saliva, darah, semen), serta secara intrauterin pada sapi bunting. Infeksi dapat menyebabkan gangguan reproduksi seperti keguguran dan infertilitas pada sapi jantan. Pemulihan berlangsung lambat dan dapat meninggalkan luka dalam pada kulit. Provinsi Bali, NTB, dan NTT masih berstatus bebas LSD berdasarkan Kepmentan No. 311 Tahun 2023. Hasil surveilans lapangan tahun 2024–2025 menunjukkan tidak ada gejala klinis LSD, dan seluruh 190 sampel uji qPCR dari sapi dan kerbau dinyatakan negatif. Hal ini menegaskan ketiga provinsi tersebut tetap bebas dari LSD. Untuk mempertahankan status bebas penyakit, perlu dilakukan surveilans aktif dan pasif secara berkelanjutan, pengawasan ketat lalu lintas hewan, serta peningkatan kesadaran peternak terhadap biosekuriti. Kolaborasi antara Balai Besar Veteriner Denpasar, Dinas Peternakan, dan instansi terkait, serta pemanfaatan teknologi informasi untuk pelaporan dan pemantauan kasus, akan mendukung upaya menjaga status bebas LSD dan keberlanjutan sektor peternakan.

Kata kunci: LSD, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur

ABSTRACT

Lumpy Skin Disease (LSD) is a poxvirus disease in cattle characterized by fever, the appearance of nodules on the skin, mucous membranes, and internal organs, accompanied by emaciation, swollen lymph nodes, and sometimes death. The diagnosis of LSD is not only based on clinical symptoms but must also be confirmed through laboratory tests such as serology, virology, molecular biology (conventional or real-time PCR), and electron microscopy. Samples for detection include skin lesions, oral and nasal swabs, blood, and semen. This disease spreads rapidly between cattle herds, primarily through animal movement and insect vectors. Key risk factors include a warm-humid climate, increased vector populations after the rainy season, and the movement of animals from infected **areas**. **Transmission can occur through bodily secretions** (tears, nose, saliva, blood, semen), and intrauterine transmission in pregnant cattle. Infection can cause reproductive disorders such as miscarriage and infertility in bulls. Recovery is slow and can leave deep skin wounds. The provinces of Bali, West Nusa Tenggara, and East Nusa Tenggara remain LSD-free based on Ministerial Decree No. 311 of 2023. Field surveillance results from 2024–2025 showed no clinical symptoms of LSD, and all 190 qPCR samples from cattle and buffalo tested negative. This confirms that the three provinces remain LSD-free. To maintain disease-free status, ongoing active and passive surveillance, strict monitoring of animal movement, and increased awareness of biosecurity among livestock farmers are necessary. Collaboration between the Denpasar Disease Investigation Centre, the Animal Husbandry Service, and relevant agencies, as well as the use of information technology for case reporting and monitoring, will support efforts to maintain LSD-free status and the sustainability of the livestock sector.

Keywords: LSD, Bali, West Nusa Tenggara, East Nusa Tenggara

PENDAHULUAN

Lumpy Skin Disease (LSD) merupakan penyakit cacar pada sapi yang ditandai dengan munculnya bintil-bintil pada kulit sapi domestik (*Bos spp.*) dan kerbau (*Bubalus bubalis*) (Tupparainen et al., 2017). Penyakit ini disebabkan oleh *Lumpy Skin Disease Virus* (LSDV) yang termasuk dalam *family Poxviridae*, subfamili *Chordopoxvirinae*, dan genus *Capripoxvirus* (WOAH, 2024). Genus ini juga mencakup *Sheeppox Virus* (SPPV) dan *Goatpox Virus* (GTPV). LSDV merupakan virus beruntai ganda DNA yang memiliki amplop lipid, bereplikasi di

sitoplasma, dan memiliki kemiripan genom hingga 96% dengan virus SP dan GP. Virion LSDV berukuran besar, berbentuk bata, dengan panjang 293–299 nm dan lebar 262–273 nm (WOAH, 2024).

Penularan LSDV terjadi secara mekanik melalui vektor arthropoda pengisap darah seperti nyamuk, kutu, dan lalat. Infeksi juga dapat menular melalui kontak langsung dengan sekresi atau lesi kulit hewan terinfeksi, maupun secara tidak langsung melalui peralatan kandang atau manusia yang terkontaminasi (Ratyotha et al., 2022). Selain sapi dan kerbau, infeksi

LSDV juga telah dilaporkan pada jerapah, banteng, dan antilop (WOAH, 2022).

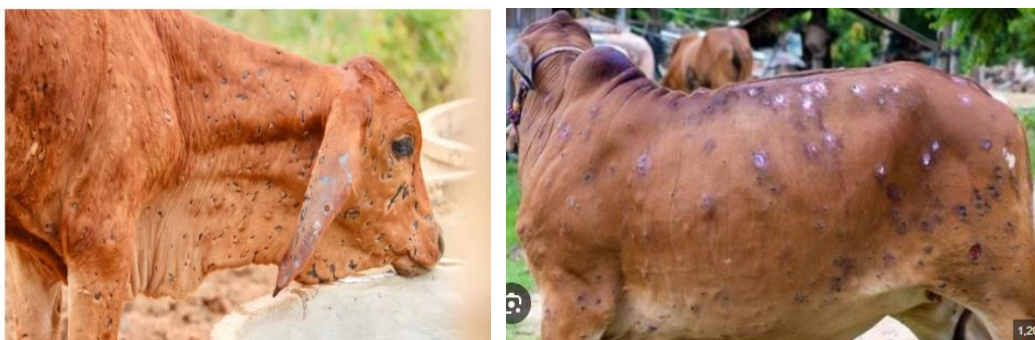
LSD merupakan penyakit menular pada hewan, namun tidak bersifat zoonosis. Angka morbiditas LSD berkisar antara 10–20% dan dapat mencapai 45%, sedangkan mortalitasnya relatif rendah, yakni 1–5% (WOAH, 2022). Penyakit ini awalnya endemik di Afrika, namun kini telah menyebar ke India dan berbagai negara Asia. Periode 2013–2017 mencatat laporan LSD di tujuh negara Eropa Tenggara, yaitu Turki, Yunani, Bulgaria, Serbia, Kosovo, Albania, dan Montenegro (Calistri et al., 2018). Kasus juga dilaporkan di China dan India pada 2019, serta di Nepal, Myanmar, dan Vietnam pada tahun berikutnya. Pada 2020, LSD terdeteksi di Thailand, Kamboja, dan Malaysia (FAO, 2020).

Indonesia sebelumnya dinyatakan bebas LSD karena tidak pernah ada laporan kasus. Namun, pada Februari 2022, kasus pertama dilaporkan di Provinsi Riau (Ditjen

PKH, 2022). Berdasarkan data *iSIKHNAS*, hingga November 2022 tercatat 11.474 kasus LSD di enam provinsi. Kasus terus meningkat hingga 2023 dan telah menyebar ke Pulau Jawa. Mengingat potensi penyebaran melalui lalu lintas ternak antarpulau, diagnosis klinis di lapangan dilakukan berdasarkan gejala dan lesi kulit, meskipun manifestasi penyakit dapat menyerupai infeksi *Bovine herpesvirus-2* (pseudo LSD), gigitan serangga, atau demodekosis.

Sehubungan dengan hal tersebut, pada tahun 2024–2025 Balai Besar Veteriner Denpasar melaksanakan surveilans untuk mendeteksi penyebaran LSDV di wilayah kerja Provinsi Bali, Nusa Tenggara Barat (NTB), dan Nusa Tenggara Timur (NTT). Sampel yang dikumpulkan berupa kerokan kulit dan darah (EDTA) dari sapi dan kerbau sebanyak 190 sampel, yang kemudian diuji menggunakan real-time PCR (qPCR).

Gambar 1. Lumpy Skin Disease



Sumber : Lumpy Skin Disease pada sapi. (Kementrian Pertanian, 2022)

MATERI DAN METODE

Materi

Sampel yang diuji adalah darah sapi, darah kerbau dan kerokan kulit sapi

sebanyak 190 yang berasal dari Provinsi Bali, NTB dan NTT tahun 2024 – 2025. Data selengkapnya diuraikan dalam Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Jenis dan jumlah sampel uji *LSD* yang berasal dari Bali, NTB dan NTT tahun 2024-2025

No	Provinsi	Kabupaten/Kota	Jenis Sampel	Spesies	Jumlah Sampel
1	Bali	Badung	darah	Sapi	15
		Badung	kerokan kulit	Sapi	5
		Bangli	darah	Sapi	16
		Buleleng	darah	Sapi	10
		Gianyar	darah	Sapi	16
		Jembrana	darah	Sapi	14
		Karangasem	darah	Sapi	16
		Klungkung	darah	Sapi	10
		Tabanan	darah	Sapi	10
2	NTB	Kota Bima	darah	Sapi	10
		Lombok Barat	darah	Sapi	11
		Lombok Tengah	darah	Sapi	11
		Sumbawa Barat	darah	Sapi	16
3	NTT	Kota Kupang	darah	Sapi	10
		Sumba Barat Daya	darah	Kerbau	10
		Sumba Timur	darah	Sapi	10
	Total				190

a. Bahan uji : Pure Link Viral RNA/DNA Mini Kit (Invitrogen), AgPath ID™ One Step RT-PCR Kit, Ethanol absolut,

Nuclease-Free Water, NQC LSD, Primer dan Probe. Disajikan selengkapnya dalam Tabel 2.

Tabel 2. Primer dan Probe LSD (APHL, 2020)

Primer/Probe	Sequence
CaPV074F1 (Forward primer)	20 μ M AAAACGGTATATGGAATAGAGTTGGAA
CaPV074R1 (Reverse primer)	20 μ M AAATGAAACCAATGGATGGGATA
CaPV074P1 (Probe)	10 μ M FAM-TGGCTCATAGATTCCT-MGB/NFQ

b. Alat : Beberapa peralatan yang digunakan antara lain yang dipakai pada pengujian Real Time PCR ini meliputi: mikropipet, PCR Cabinet, BSC II, Sentrifus, Vortex, Spindown, Powder Free Disposable Gloves, steril pipet tips, microtube, dan Thermal Cycler (Rotor-Gene, Qiagen).

Metode

Prosedur Pengujian Real Time PCR LSD (qPCR-LSD)

a. Persiapan Carrier RNA

Sebanyak 310 μ l RNase Free Water ditambahkan ke dalam 310 μ g lypolized Carrier RNA. Kemudian dicampurkan dengan baik dan dialiquot $\pm$ 20 μ l/tabung dan disimpan pada suhu -20°C.

Menghitung Carrier RNA yang akan dipakai dengan rumus sbb:

1 Sampel Lysis Buffer = 0,21 ml
1 Sampel carrier RNA = 5,88 ml

- Kedalam tabung 1,5 ml (mikrotube) ditambahkan 200 μ l lysis buffer (add carrier RNA) + 25 μ l Proteinase K.
- Tambahkan 200 μ l sampel lalu vortex selama 15 detik
- Inkubasi pada suhu 56°C selama 15 menit.
- Sentrifuse sebentar untuk menghilangkan sisa cairan bagian dalam tutup tabung.
- Tambahkan 250 μ l ethanol absolute ke dalam mikrotube tersebut dan diinkubasi selama 5 menit pada suhu ruangan, kemudian divortex selama 15 detik, disentrifuse sebentar untuk menghilangkan sisa cairan bagian dalam tutup tabung.
- Secara hati-hati pindahkan suspensi ke dalam spin column (dalam tabung koleksi 2ml) tanpa membasahi pinggiran, tutup dan sentrifuse 8000 rpm selama 1 menit. Letakkan spin column dalam tabung koleksi 2 mL yang bersih dan buang tabung yang mengandung filtrat.

b. Ekstraksi sampel

- Secara hati-hati buka spin column dan tambahkan 500 ul washing buffer tanpa membasahi pinggiran, tutup dan disentrifus pada kecepatan 8.000 rpm selama 1 menit. Letakkan spin column dalam tabung koleksi 2 mL yang bersih dan buang tabung koleksi yang mengandung filtrat.
- Secara hati-hati buka spin column dan tambahkan 500 ul washing buffer tanpa membasahi pinggiran, tutup dan sentrifugasi pada kecepatan 8.000 rpm selama 1 menit.
- Letakkan spin column dalam tabung koleksi 2 mL yang baru, buang tabung koleksi yang mengandung filtrat dan sentrifugasi pada kecepatan penuh (14.000 rpm) selama 1 menit.
- Letakkan spin column dalam tabung 1,5 ml, buang tabung koleksi yang mengandung filtrate. Secara hati-hati buka spin column dan tambahkan 50 ul RNase Free Water. Inkubasi pada suhu ruang selama 1 menit, lalu sentrifus pada 14.000 rpm selama 1 menit.
- Simpan DNA dalam freezer -20⁰ C atau langsung digunakan

c. Tahapan Mastermix

Bahan master mix disipkan dengan cara dithawing dan vortex kurang lebih 5 menit.

- Konsentrasi primer yang digunakan yaitu 20 pMol primer Forward LSDV-371N dan 1 µl primer Reverse LSDV-374C.
- Dihitung terlebih dulu kebutuhan komponen reaksi, dengan cara mengalikan dengan jumlah sampel uji, kontrol positif, kontrol negatif dan NTC (Non Template Control)
- Komponen reaksi tersebut kemudian dimasukkan dalam microtube 2 ml dan dihomogenkan. Selanjutnya simpan di refrigerator
- Perhitungan komposisi komponen reaksi sebagai berikut.

Komposisi Master Mix	Volume 1 reaksi (μl)	Jumlah sampel (.... x)
2x Reaction Mix	12.5	
LSD Primer Probe Mix	3.5	
Enzyme	1	
Nuclease Free Water	3	
Volume Master Mix	20	

d. Reaksi Real-Time Reverse Trancription-PCR

- Hitung jumlah contoh yang diuji, kemudian tentukan jumlah reaksi yang diperlukan dalam pengujian.
- Siapkan master mix AgPath ID™ One Step RT-PCR Kit untuk uji berdasarkan jenis uji dan hitungan sesuai jumlah sampel ditambah kontrol-kontrol sesuai

yang digunakan. Campur dengan memvorteks.

- Aliquot 20 μl master mix ke dalam PCR tube 0,2 ml
- Masukkan 5 μl DNA virus ke dalam PCR tube uji secara hati-hati. Untuk kontrol tanpa template (NTC) tidak dimasukkan DNA sama sekali.
- Spin down sebentar untuk menurunkan semua reagen ke dasar tube.
- Jalankan pengujian dengan mesin Real-Time PCR dengan kondisi reaksi sebagai berikut:

Tabel 3. Proses amplifikasi

Pengujian	Reaksi	Kondisi Reaksi
qPCR-LSD	Pre-denaturasi	94°C selama 5 menit
	45 x siklus program :	
	a. Denaturasi	94°C selama 30 detik
	b. Annealing	52°C selama 30 detik
	c. Ekstensi	72°C selama 30 detik.

e. Analisis dan Interpretasi hasil pengujian Real Time PCR (qPCR)

Menggunakan software yang tersedia dalam mesin real time PCR Rotorgene (Qiagen) dengan

langkah-langkah sebagai berikut : Penetapan nilai Threshold (Th) terhadap pengujian yang dilakukan. Threshold adalah suatu level normalisasi dari sinyal reporter yang digunakan untuk menentukan Cycle Threshold (Ct). Ct adalah siklus pada saat sinyal fluorescent reporter (berhubungan dengan akumulasi amplicon tertentu) yang menembus batas threshold. Untuk pengujian yang dilakukan ditetapkan nilai threshold adalah 0,1.

f. Menentukan validitas uji dengan memperhatikan ketentuan :

- Hasil amplifikasi positif ditunjukkan dengan adanya puncak kurva sigmoid dengan nilai $CT < 35$.
- Hasil negatif. Tidak ada kurva amplifikasi yang karakteristiknya mirip dengan kontrol negatif.
- Nilai $CT > 35$ dianggap tidak meyakinkan/dubius.

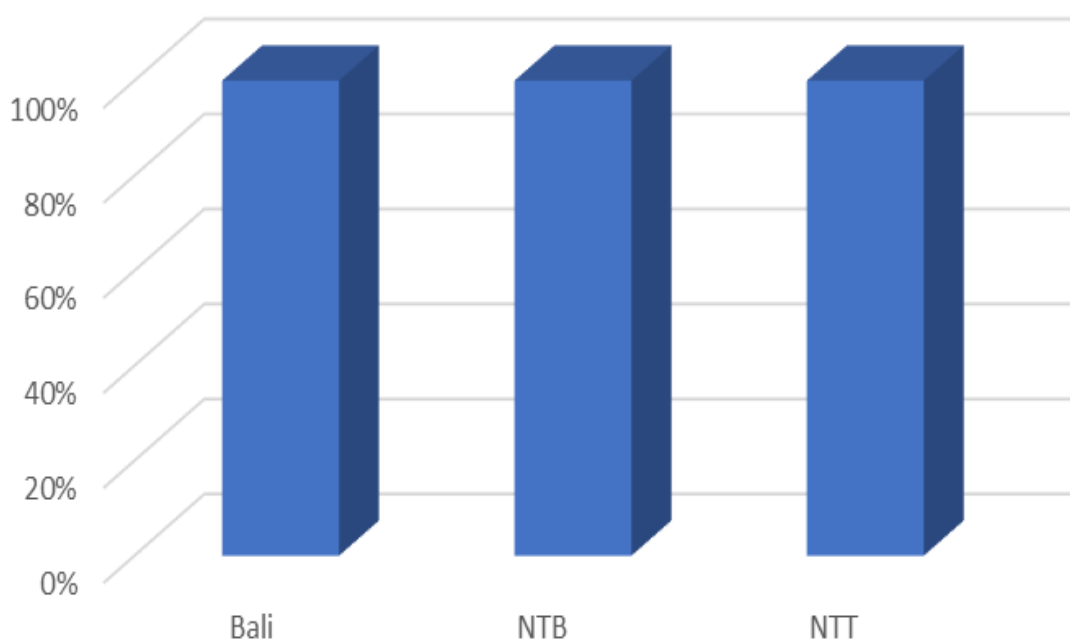
HASIL

Hasil uji *qPCR virus* LSD terhadap 190 sampel asal Provinsi Bali, NTB dan NTT tahun 2024-2025 menunjukkan, semua sampel (190 sampel) negatif virus LSD. Hasil selengkapnya disajikan pada Tabel 4 dan Gambar 2 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil uji *qPCR virus* LSD dari Bali, NTB dan NTT tahun 2024-2025

Provinsi	Kabupaten/Kota	Jumlah Sampel	Hasil Uji	
			Positif	Negatif
Bali	Badung	20	0	20
	Bangli	16	0	16
	Buleleng	10	0	10
	Gianyar	16	0	16
	Jembrana	14	0	14
	Karangasem	16	0	16
	Klungkung	10	0	10
	Tabanan	10	0	10

NTB	Kota Bima	10	0	10
	Lombok Barat	11	0	11
	Lombok Tengah	11	0	11
	Sumbawa Barat	16	0	16
NTT	Kota Kupang	10	0	10
	Sumba Barat Daya	10	0	10
	Sumba Timur	10	0	10
Total		190	0	190



Gambar 2. Prosentase negatif hasil uji qPCR LSD sampel darah dan kerokan kulit sapi dan kerbau tahun 2024-2025

PEMBAHASAN

Lumpy Skin Disease (LSD) adalah penyakit poxvirus pada sapi yang ditandai dengan demam, nodul pada kulit, selaput lendir dan

organ dalam, kekurusan, pembesaran kelenjar getah bening, edema kulit, dan terkadang kematian. Diagnosis LSD tidak hanya berdasarkan gejala klinis, namun harus dengan dilaksanakan uji

laboratorium baik secara serologis, virologis, biologi molekuler maupun identifikasi virus dengan mikroskop electron. Deteksi virus LSD secara molekuler menggunakan metode *PCR* baik konvensional maupun real-time menggunakan primer spesifik Capripoxvirus telah dipublikasikan untuk digunakan pada berbagai sampel (WOAH, 2024). Jenis sampel untuk deteksi virus LSD yaitu lesi noduler di kulit, swab mulut/saliva, swab hidung, semen dan darah dengan antikoagulan EDTA (Bedeckovic, *et al.* 2017).

Penyebaran virus LSD dari wilayah ke wilayah lainnya dapat melalui lalulintas sapi dan penyebaran virus sangat cepat diantara kelompok sapi dan memiliki virulensi tinggi. Faktor resiko yang terkait dengan penyebaran LSD meliputi iklim yang hangat dan lembab, kondisi yang mendukung peningkatan populasi vektor, seperti yang terlihat setelah musim hujan, dan masuknya hewan baru (Namazi dan Tafti, 2021). Ukuran kawanan, populasi vektor, migrasi, pengangkutan hewan yang terinfeksi ke daerah bebas penyakit, padang rumput umum dan sumber air semuanya telah

dianggap sebagai faktor risiko lain, yang dapat meningkatkan prevalensi penyakit (Sevik and Dogan, 2017). Arah dan kekuatan angin kemungkinan berkontribusi terhadap penyebaran virus (Rouby and Aboulsoud, 2016).

Menurut Wolff *et al.*, 2020 bahwa sapi bibit yang positif dapat menularkan ke sapi lain dalam satu alat angkut maupun satu kandang dalam waktu yang cukup lama selama proses pembibitan. Transmisi penularan dapat terjadi melalui sekresi air mata, hidung, saliva, darah dan semen (Namazi, 2021). Sapi yang bunting dapat mengalami keguguran, dan terdapat laporan penularan intrauterin (Rouby and Aboulsoudb, 2016). Sapi jantan dapat menjadi infertil secara permanen atau sementara, dan virus dapat diekskresikan dalam semen untuk jangka waktu yang lama (Irons *et al.*, 2005). Pemulihan dari infeksi berat berlangsung lambat; hewan tersebut kurus kering, mungkin menderita pneumonia dan mastitis, dan sumbatan nekrotik pada kulit, yang mungkin telah terkena serangan lalat, terlepas, meninggalkan lubang yang dalam pada kulit (Prozesky & Barnard, 1982).

Provinsi Bali, NTB dan NTT dikategorikan wilayah dengan status bebas LSD berdasarkan Kepmen No. 311 tahun 2023 tentang Penetapan Status Situasi Penyakit Hewan. Hasil pengamatan di lapangan dalam tahun 2024-2025 oleh petugas Kesehatan Hewan di masing-masing kecamatan di Bali, NTB dan NTT, dilaporkan bahwa tidak ada gejala klinis LSD pada sapi dan kerbau di wilayahnya. Hasil konfirmasi laboratorium berdasarkan deteksi molekuler dengan metode *qPCR* terhadap 190 sampel (kerokan kulit, darah) sapi dan kerbau menunjukkan bahwa semua sampel (190 sampel) negatif virus LSD. Hasil pengujian laboratorium ini memperkuat bukti epidemiologis bahwa wilayah tersebut masih berada dalam kondisi bebas dari LSD dan menegaskan bahwa ketiga provinsi tersebut masih mempertahankan status bebas LSD sebagaimana tercantum dalam Kepmen No. 311 Tahun 2023.

Pemeliharaan status bebas penyakit ini perlu terus dijaga melalui kegiatan surveilans aktif dan pasif yang berkelanjutan, pengawasan lalu lintas hewan

yang ketat, serta peningkatan kesadaran masyarakat dan peternak terhadap pentingnya biosekuriti. Selain itu, peningkatan pelatihan dan penyuluhan kepada peternak serta petugas lapangan tentang deteksi dini gejala penyakit, serta penanganan kasus yang tepat, akan sangat membantu dalam mempercepat penanggulangan penyakit. Kegiatan ini dapat dikooordinasikan antara Balai Besar Veteriner Denpasar dengan Dinas Peternakan dan instansi terkait di daerah. Penggunaan teknologi informasi untuk pemantauan dan pelaporan kasus juga dapat mempercepat aliran informasi dan koordinasi antar instansi terkait. Dengan pendekatan yang holistik dan kolaboratif ini, diharapkan status bebas LSD dapat dipertahankan, sehingga sektor peternakan tetap berkembang secara sehat dan berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji qPCR untuk deteksi virus Lumpy Skin Disease (LSD) pada sampel kerokan kulit dan darah yang diperoleh dari sapi dan kerbau di wilayah Bali, NTB, dan NTT tahun 2024-2025 dapat disimpulkan bahwa semua sampel yang diuji menunjukkan hasil negatif terhadap infeksi virus LSD. Dengan demikian, tidak terdeteksi adanya infeksi LSD pada ternak sapi dan kerbau di ketiga wilayah tersebut selama periode pengambilan sampel.

Saran

Meskipun hasil uji qPCR pada sampel kerokan kulit dan darah dari sapi dan kerbau di wilayah Bali, NTB, dan NTT menunjukkan hasil negatif terhadap infeksi virus Lumpy Skin Disease (LSD), sangat penting untuk tetap melakukan pemantauan rutin dan berkala terhadap kesehatan ternak di wilayah tersebut. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa potensi penyebaran virus LSD tetap terkontrol, mengingat virus ini dapat muncul kapan saja, terutama dengan mobilitas ternak yang tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dinas yang membidangi fungsi Peternakan dan Kesehatan Hewan di Kabupaten/Kota Provinsi Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur atas kerja sama dan dukungannya selama pelaksanaan surveilans, sehingga kegiatan pengambilan sampel untuk deteksi virus LSD dapat terlaksana dengan baik dan berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA.

APHL [Animal Production & Health Laboratory). 2020. Handbook of Protocols for Extraction, Detection, Differential Diagnosis and Genotyping of Capripoxvirus. APHL, Joint FAO/IAEA Laboratories Seibersdorf Animal Production and Health Section International Atomic Energy Agency, Vienna.

Bedekovic T, Simic I, Kresic N, Lojkic I. 2017. Detection of lumpy skin disease virus in skin lesions, blood, nasal swabs and milk following preventive vaccination. *Transbound Emerg Dis.* 2017:1–6. doi: 10.1111/tbed.12730.

Calistri, P., Kris DeClercq, Annebel De Vleeschauwer, Simon Gubbins, Eyal Klement, Arjan Stegeman, et al. 2018. "Lumpy Skin Disease: Scientific and Technical Assistance on Control and Surveillance Activities" dalam *EFSA Journal* Vol.16 No.10.

- Ditjen PKH [Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan]. 2022. Kementan Siapkan Sumberdaya Tangani Lumpy Skin Disease pada Sapi di Riau, (<https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/1401-kementan-siapkan-sumberdaya-tangani-lumpy-skin-disease-pada-sapi-di-riau> ,diakses 11 August 2023).
- FAO [Food Agriculture Organization]. 2020. Introduction and Spread of Lumpy Skin Disease in South, East and Southeast Asia.
- Irons, P.C., F.S.M. Tuppurainen, E.H. Venter. 2005. Theriogenology. Volume 63. Issue 5. Page 1290-1297.
- [iSIKHNAS] Sistem Informasi Kesehatan Hewan Nasional. (2023). Situasi Penyakit Hewan Nasional. Kementerian Pertanian. Jakarta. Indonesia
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2020. Laporan Surveilans Ekstotik Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) dan Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE). Maros: Balai Besar Veteriner Maros.
- [KEPMENTAN] Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 311/KPTS/PK.320/M/06/2023. 2023. Tentang Status Situasi Penyakit Hewan.
- Namazi, F., & Khodakaram Tafti, A. (2021). Lumpy skin disease, an emerging transboundary viral disease: A review. *Veterinary Medicine and Science*, 7(3), 888–896. doi:10.1002/vms3.434
- Prozesky L. & Barnard B.J.H. 1982. A study of the pathology of lumpy skin disease in cattle. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 49, 167–175.
- Rouby Sherin and Emad Aboulsoud. 2016. Evidence of intrauterine transmission of lumpy skin disease virus. *Vet J.* 2016 Mar;209:193-5.doi: 10.1016/j.tvjl.2015.11.010. Epub 2015 Dec 2.
- Ratyotha K, Prakobwong S, and Piratae S (2022) Lumpy skin disease: A newly emerging disease in Southeast Asia, *Veterinary World*, 15(12): 2764–2771. www.doi.org/10.14202/vetworld.2022.2764-2771
- Sevik, M. and M.Dogan. 2017. Epidemiological and Molecular Studies on Lumpy Disease Outbreaks in Turkey during 2014-2015. National Centre for Biotechnology Information. National Library of Medicine.
- Tupparainen, Eeva, Tsviatko Alexandrov, and Daniel Beltran-Alcrudo. 2017. Lumpy Skin Disease A Field Manual for Veterinarians. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Wolff, J., Kiril, K., Martin B. and Hoffmann. (2020). Minimum Infective Dose of a Lumpy Skin Disease Virus Field Strain from North Macedonia. *viruses*. 127: 768.

WOAH [World Organization for Animal Health]. 2022. "Lumpy-Skin-Disease-Final-v1 1forpublication.Pdf." n.d.

WOAH [World of Organization for Animal Health]. 2024. Lumpy Skin Disease. Terrestrial Manual, Chapter 3.4.12.

LIPOGRANULOMA SUBKUTAN PADA KUCING; LAPORAN KASUS (*Subcutaneous Lipogranuloma in A Cat; A Case Report*)

**Supartika, I K.E., Mutawadiah, Uliantara, G.A.J.,
F. I. Kusumah, F.I., Mulyadi, I W.A.**

Korespondensi Penulis : I Ketut Eli Supartika
e-mail: ketutelisupartika@gmail.com
Laboratoium Patologi
Balai Besar Veteriner Denpasar

ABSTRAK

Lipogranuloma subkutan adalah reaksi inflamasi granulomatosa yang terjadi pada jaringan lemak subkutan kulit sebagai respons terhadap kerusakan atau agen asing. Laporan ini menyajikan kasus lipogranuloma pada seekor kucing yang menunjukkan pembentukan benjolan abnormal di abdomen selama 14 hari. Pemeriksaan klinis menginformasi adanya massa subkutan, yang kemudian dieksisi. Pemeriksaan histopatologi pada jaringan yang diangkat menunjukkan adanya deposit lemak yang tersusun atas sel-sel liposit dengan ukuran bervariasi, disertai infiltrasi sel radang, termasuk neutrofil, limfosit, dan makrofag berbusa, serta sel raksasa Touton. Temuan ini mengarah pada diagnosis lipogranuloma sebagai reaksi inflamasi terhadap kerusakan jaringan lemak. Prognosis untuk kucing ini diperkirakan baik setelah pembedahan dan terapi suportif. Kasus ini membahas pentingnya deteksi dini dan penanganan tepat terhadap benjolan subkutan pada hewan kecil.

Kata kunci : histopatologi, kucing, lipogranuloma subkutan, sel raksasa Touton.

ABSTRACT

Subcutaneous lipogranuloma is a granulomatous inflammatory reaction in subcutaneous adipose tissue, typically caused by injury or foreign agents. This report presents a case of lipogranuloma in a cat, which developed an abnormal mass in the abdomen over a period of 14 days. Clinical examination confirmed the presence of a subcutaneous mass, which was subsequently excised. Histopathological examination of the excised tissue revealed adipose deposits composed of lipocytes of varying sizes, along with an infiltration of inflammatory cells, including neutrophils, lymphocytes, foam macrophages, and Touton giant cells. These findings led to a diagnosis of lipogranuloma, likely a response to damage or degeneration of the adipose tissue. The prognosis for the cat was favorable following surgical removal and supportive therapy. This case highlights the importance of early detection and appropriate management of subcutaneous masses in small animals.

Keywords: cat, histopathology, subcutaneous lipogranuloma, Touton giant cells

PENDAHULUAN

Lipogranuloma adalah kondisi patologis pada jaringan lemak yang

ditandai dengan pembentukan granuloma, yaitu kumpulan terorganisasi dari makrofag, sel-sel raksasa multinuklear (sel Datia), limfosit, dan fibroblas, sebagai respons terhadap rangsangan inflamasi kronis pada jaringan lemak yang mengalami nekrosis akibat agen asing yang sulit dieliminasi (Zhang and Chen, 2017). Granuloma terbentuk ketika sistem kekebalan tubuh gagal menghancurkan agen penyebab penyakit melalui mekanisme inflamasi biasa, sehingga membentuk struktur terorganisasi untuk mengisolasi agen penyebab penyakit agar tidak menyebar ke jaringan atau organ tubuh lainnya.

Penyebab lipogranuloma meliputi trauma mekanis pada jaringan subkutan (Mussolin *et al.*, 2018), suntikan bahan berminyak seperti parafin atau minyak mineral (Bjurlin *et al.*, 2010), infeksi kronis (Song *et al.*, 2011), serta degenerasi jaringan lemak akibat nekrosis (Matsukuma *et al.*, 2022). Secara umum, lesi lipogranuloma dapat dijumpai pada berbagai organ seperti: jaringan subkutan, omentum, mesenterium (Fabbrini *et al.*, 2005), konjungtiva (Read and Lucas, 2001), hati (Isobe *et al.*, 2008), tergantung penyebab dan pathogenesis penyakit. Lipogranuloma

subkutan pada kucing umumnya dikaitkan dengan obesitas atau kelebihan berat badan. Tidak ada predisposisi ras atau usia spesifik yang diidentifikasi secara konsisten untuk kondisi ini, meskipun lipogranuloma umumnya lebih umum terjadi pada kucing yang lebih tua.

Gejala klinis lipogranuloma meliputi adanya massa subkutan yang dapat diraba, berbentuk nodular, berukuran bervariasi, biasanya tidak nyeri, dan mengalami pertumbuhan lambat (AlGafri *et al.*, 2017). Massa tersebut bisa tetap stabil dalam ukuran, namun pada beberapa kasus, terjadi ulserasi atau infeksi sekunder dengan keluarnya eksudat purulent (Soebhali *et al.*, 2021).

Lesi lipogranuloma dimulai dari kerusakan adiposit, yang menyebabkan pelepasan lipid bebas ke jaringan sekitarnya. Hal ini menimbulkan reaksi inflamasi makrofag, diikuti pembentukan sel raksasa dan jaringan granulomatosus. Secara histopatologi, ditemukan makrofag lipid-laden, sel datia, dan jaringan fibrosis (Chang *et al.*, 2023).

Prognosis untuk lipogranuloma pada kucing umumnya baik jika dilakukan

eksisi bedah secara lengkap. Namun, kekambuhan dapat terjadi bila jaringan berminyak yang merangsang inflamasi tidak diangkat seluruhnya atau bila ada infeksi sekunder yang tidak ditangani dengan baik (Sendmeyer and Osinchuk, 2022).

Pengobatan utama adalah eksisi bedah massa granuloma. Pada kasus dengan infeksi sekunder, penggunaan antibiotik sistemik berdasarkan hasil kultur dan uji sensitivitas dianjurkan. Pada beberapa kasus dengan keterlibatan bahan asing, pembersihan menyeluruh area terinflamasi menjadi penting untuk mencegah kekambuhan (Lee and Kim, 2015). Makalah ini bertujuan untuk menyajikan karakteristik klinis, diagnosis, manajemen, dan prognosis lipogranuloma pada kucing.

MATERI DAN METODE

Materi.

Data tentang identitas pasien, anamnesa, gejala klinis diperoleh dari data spesimen yang tercatat pada bagian Epidemiologi, Balai Besar Veteriner Denpasar. Sampel jaringan dari organ yang diangkat melalui pembedahan dan diawetkan dalam larutan formalin 10%.

Metode.

Organ yang diangkat selama pembedahan dimasukkan ke dalam larutan formalin 10% untuk fiksasi. Jaringan diproses dengan teknik pemeriksaan histopatologi standar, termasuk pemotongan, dehidrasi, dan embedding dalam parafin. Pewarnaan hematoksilin-eosin (HE) dilakukan untuk mengamati struktur seluler di bawah mikroskop sinar. Jaringan diperiksa menggunakan mikroskop untuk mengidentifikasi tanda-tanda inflamasi kronis, infiltrasi makrofag berbusa, dan deposit lipid serta sel-sel Datia Touton yang khas pada lipogranulomatosis.

HASIL

a. Identitas Pasien

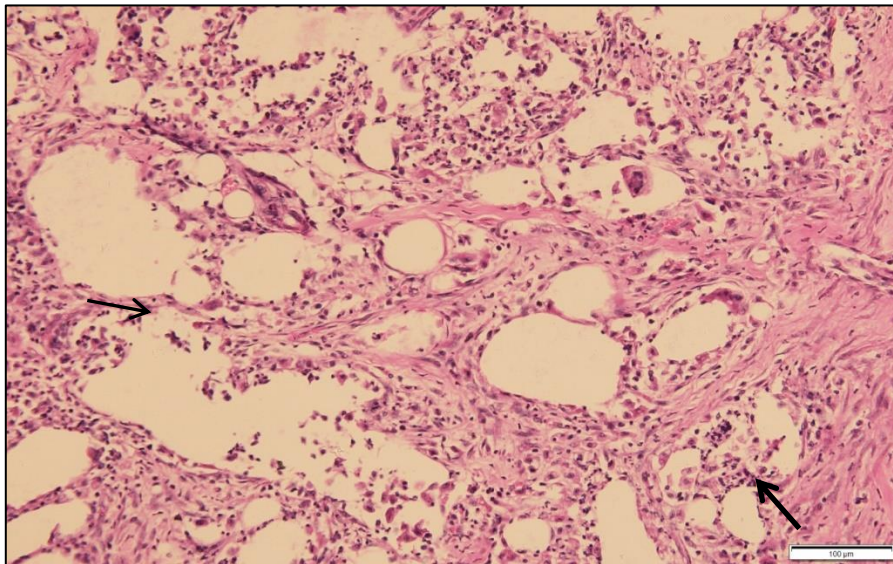
- **Spesies** : kucing
(*Felis catus*)
- **Umur** : 1 tahun
- **Ras** :
campuran
- **Jenis kelamin** : tidak
disebutkan
- **Sistem pemeliharaan** :
dikandangkan
- **Pakan** : pakan
kering dan basah
- **Alamat pemilik** : Kota
Denpasar, Bali

b. Riwayat Kasus

Kucing milik pemilik yang berdomisili di Kota Denpasar, Bali, menunjukkan adanya benjolan pada bagian abdomen sejak 14 hari yang lalu. Kucing tersebut mendapatkan pakan berupa pakan kering dan basah serta dipelihara secara dikandangan. Setelah dilakukan pemeriksaan klinis ditemukan adanya massa abnormal di bagian abdomen. Pemilik kemudian menyetujui tindakan pembedahan untuk mengangkat massa tersebut dilanjutkan dengan pemeriksaan histopatologi..

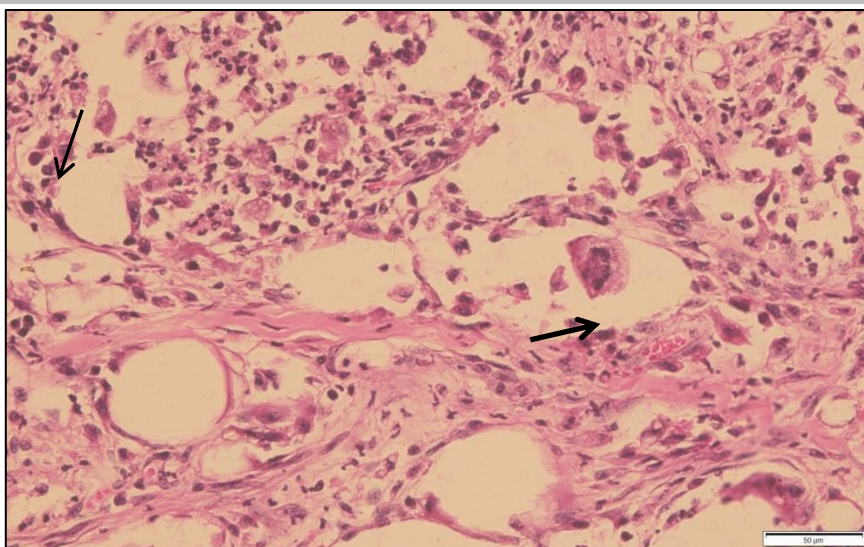
Pada pemeriksaan histopatologi jaringan subkutan tampak adanya deposit lemak yang tersusun atas sel-sel adiposit dengan ukuran bervariasi. Banyak sel-sel adipositas mengalami disintegrasi. Di antara sel-sel tersebut terlihat infiltrasi sel-sel radang, terutama neutrofil, limfosit, serta makrofag berbusa. Beberapa makrofag mengalami fusi membentuk sel raksasa multinukleus tipe Touton. Terjadi proliferasi fibroblas dan deposisi kolagen di sekitar area inflamasi, yang menandakan proses kronis (Gambar 1, 2, dan 3).

c. Hasil Pemeriksaan Histopatologi.



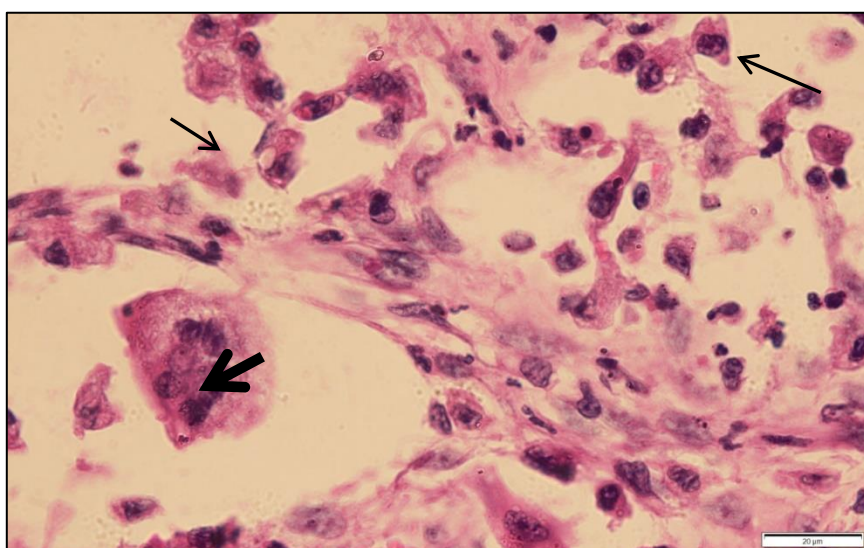
Gambar 1.

Terlihat disintegrasi sel-sel adiposit (tanda panah kecil) disertai infiltrasi sel-sel radang kronik, terutama limfosit dan makrofag serta sel-sel raksasa Touton. Di antara area tersebut tampak proliferasi fibroblas membentuk stroma fibroblastik sebagai bagian dari proses reparative (tanda panah besar) (H&E;200X).



Gambar 2.

Terlihat disintegrasi sel-sel adiposit (tanda panah kecil) disertai infiltrasi sel-sel radang kronik, terutama limfosit dan makrofag serta sel-sel raksasa Touton (tanda panah besar). Di antara area tersebut tampak proliferasi fibroblas membentuk stroma fibroblastik sebagai bagian dari proses reparative (H&E 400X)



Gambar 3.

Terlihat adanya infiltrasi sel-sel radang termasuk makrofag dan sel raksasa (sel Touton) yang mengandung bahan bening yang diduga tetesan lipid pada sitoplasma sel-sel makrofag (tanda panah kecil) dan sel Touton (tanda panah besar) (H&E, 1000x)

PEMBAHASAN

Kasus ini melibatkan seekor kucing yang dipelihara di Kota

Denpasar, Bali menunjukkan adanya pembentukan massa abnormal di daerah abdomen. Berdasarkan riwayat klinis,

benjolan tersebut telah terdeteksi selama 14 hari sebelum pemeriksaan. Pola pemeliharaan kucing terkendali (dikandangan) dan pemberian pakan komersial berupa makanan kering dan basah. Pada pemeriksaan klinis ditemukan adanya massa abnormal di bagian subkutan di sekitar abdomen, sehingga dilakukan tindakan eksisi bedah. Secara makroskopis, massa tampak sebagai jaringan lunak hingga padat yang berada di bawah kulit, tanpa adanya tanda-tanda infeksi sistemik berat seperti: demam atau anoreksia berat, yang mendukung asumsi bahwa lesi ini bersifat lokal. Hasil pemeriksaan histopatologi jaringan menunjukkan adanya: deposit lemak yang tersusun atas sel-sel liposit dengan ukuran bervariasi. Teramati infiltrasi sel-sel radang yang didominasi oleh neutrofil dan limfosit. Selain itu, ditemukan makrofag berbusa dan sel raksasa Touton, yang merupakan sel raksasa multinukleus khas sebagai respon inflamasi terhadap kerusakan jaringan lemak. Temuan ini konsisten dengan diagnosis lipogranuloma, yaitu respon

granulomatosa terhadap kerusakan atau degenerasi jaringan lemak subkutan. Pembentukan Touton giant cells menunjukkan adanya usaha tubuh untuk mengeliminasi atau mengisolasi lipid bebas yang dilepaskan dari adiposit yang rusak (Anon, 2025).

Infiltrasi neutrofil mengindikasikan adanya fase inflamasi aktif, sementara kehadiran limfosit dan makrofag berbusa menandakan proses inflamasi kronik yang sudah berlangsung selama beberapa waktu. Kombinasi ini sesuai dengan riwayat klinis pemilik yang menyebutkan durasi benjolan sekitar dua minggu.

Penyebab primer dari lipogranuloma dalam kasus ini tidak dapat dipastikan sepenuhnya, tetapi beberapa faktor yang mungkin berkontribusi meliputi: trauma mekanis ringan akibat aktivitas di kandang, Mikrotrauma berulang akibat postur tubuh atau friksi, Reaksi terhadap suntikan subkutan sebelumnya (meskipun tidak dilaporkan secara eksplisit).

Prognosis untuk kucing ini diperkirakan baik, mengingat massa telah diangkat seluruhnya melalui pembedahan dan tidak ditemukan tanda metastasis atau infeksi berat pada jaringan sekitar. Terapi suportif pascaoperasi, termasuk pemberian antibiotik dan pengontrolan nyeri, penting untuk mendukung penyembuhan optimal.

Kasus ini mempertegas pentingnya evaluasi cepat terhadap benjolan subkutan pada hewan kecil, serta manfaat pendekatan bedah dan histopatologi dalam menegakkan diagnosis yang akurat. Selain itu, pemahaman tentang morfologi selular seperti identifikasi Touton giant cells menjadi penting dalam interpretasi kasus inflamasi granulomatosa pada kucing.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

Kasus lipogranuloma pada kucing ini menunjukkan pentingnya pemeriksaan klinis yang cermat dan pemeriksaan histopatologi dalam menegakkan diagnosis yang tepat. Pembentukan massa subkutan yang diikuti dengan infiltrasi sel radang dan

pembentukan sel raksasa Touton mengarah pada diagnosis lipogranuloma sebagai reaksi terhadap kerusakan lemak. Dengan eksisi bedah yang tepat dan pemantauan pascaoperasi, prognosis untuk kucing ini diperkirakan baik. Keberhasilan pengobatan sangat tergantung pada penanganan yang cepat dan tepat untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

Saran-saran.

- Pemilik hewan peliharaan disarankan untuk melakukan pemeriksaan rutin dan pemantauan terhadap pembentukan benjolan subkutan atau perubahan abnormal pada tubuh hewan untuk deteksi dini.
- Pencegahan terhadap cedera pada jaringan lemak melalui ketersediaan kandang yang aman dan nyaman bagi hewan dapat membantu mengurangi risiko terjadinya lipogranuloma.
- Tindakan pembedahan yang cepat dan tepat pada massa subkutan sangat penting untuk memastikan pengobatan yang optimal dan mencegah komplikasi lebih lanjut, termasuk infeksi atau kekambuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous (2025). Giant Cell: Definition, Types & Significance. Vedantu.com/biology/giant-cell. Di akses tanggal 6 Nopember 2025.
- AlGafri, L., Ferreiro, A.G., Maktabi, A., ElKhamary, S.M., Galves-Ruiz, A., Alkatan, H.M., and Schellini, S. (2017). Idiopathic Orbital Lipogranuloma. *Int. J. Ophthalmol.* 18:10(3). 494-496.
- Bjurlin, M.A., Carlsen, J., Grevious, M., Jordan, M.D., Taylor, A., Divakaruni, N., Holloel, C.M.P. (2010). Mineral Oil-Induced Sclerosing Lipogranuloma of the Penis. *J.Clin.Aesthet. Dermathol.* 3(9): 41-44.
- Chang., R.O., Khoschreh, M. and Viragh, K.A. (2023). Extensive Subcutaneous Calcinosis and Hypercalcemia in the Setting of Mineral Oil Injection-Related Foreign Body reaction: A Case Report. *UCLA Radiol. Sci.Proc.* 3(4): 74-79.
- Fabbrini, F.A Anfray, P., Viacava, P., Gregori, M. and Abramo, F. (2005). Feline Cutaneous and Visceral Necrotizing Panniculitis and Steatitis Associated with A Pancreatic Tumor. *Vet. Dermathol.* 16(6): 413-419.
- Isobe, K., Nakayama, H. and Uetsuka, K. (2008). Relation Between Lipogranuloma Formation and Fibrosis, and the Origin of Brown Pigments in Lipogranuloma of the Canine Liver. *Comparative Hepatology.* 7(5). 1-6.
- Lee, J.M. and Kim, Y.J. (2015). Foreign Body Granuloma After the Use of Dermal Fillers: Pathophysiology, Clinical Appearance, Histologic Features, and Treatment. *Arch. Plast. Surg.* 14(2): 232-239.
- Matsukuma., S., Matsunaga, A., Takahashi, O and Ogata, S. (2022). Lipomembranous Fat Necrosis: A Distictive and Unique Morphology (Review). *Exp.Ther. Med.* Nov. 9: 24(6). 759.
- Mussolin, M.G., Raphaela, A., Dorigan, L., Ferrari, T., Cavalcanti, G., Baros, M and Innocentini, L. (2018). Lipogranuloma of the Face ssociated with A Traumatic Event: A Case Report. *Oral and Maxillofacial Pathology.* Vo.126, Issue 3. E76.
- Read, R.A. and Lucas, J. (2001). Lipogranulomatous Conjunctivitis: Clinical Finding from 21 Eyes in 13 Cats. *Vet. Ophthalmol.* 4(2): 93-98.
- Sendemeyer, L.S and Osinchuk, S. (2022). Diagnostic Ophthalmology. *Can. Vet. J.* 63(3). 311-32
- Soebhali, B., Felicio, J., Oliveira, P., and Martins, F.E. (2021). Sclerosing Lipogranuloma of the Penis: A Narrative Review of Complications and Treament. *Transl. Androl. Urol.* 10(6): 2705-2714.

Song, E.K., Jaishankar, G.B., Saleh, H., Jithpratuck, W., Sahni, R., and Krishnaswami, G. (2011). Chronic Granulomatous Disease: A Review of the Infection and Inflammatory Complication. Clin. Mol. Allergy. 31: 9: 10.

Zhang, F and Chen, Y (2017). Lipogranuloma after Facial Cosmetic Procedures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 123(4). E123-e132.

DETEKSI CYSTICERCUS PADA BABI DI RUMAH POTONG HEWAN (RPH) BABI DI PROVINSI BALI, NUSA TENGGARA BARAT DAN NUSA TENGGARA TIMUR TAHUN 2025

(Detection of Pig Cysticercus in Pigs Slaughterhouses in the Provinces Of Bali, West Nusa Tenggara and East Nusa Tenggara in 2025)

Saputra, I G.N.A.W.A, Mustikawati, D., Yunanto.

Korespondensi Penulis: I Gusti Ngurah Agung Wisnu Adi Saputra,

e-mail: ignawas@gmail.com

Laboratorium Parasitologi, Balai Besar Veteriner Denpasar

ABSTRAK

Taeniasis dan *cysticercosis* merupakan penyakit parasit cacing yang zoonotik, namun kurang mendapatkan perhatian dari pemerintah dan masyarakat karena tidak menimbulkan dampak kematian tinggi (*neglected disease*). Taeniasis dan *cysticercosis* juga diketahui mempengaruhi jutaan orang dan menimbulkan biaya ekonomi yang signifikan terutama di negara-negara berkembang dan ditemukan di beberapa daerah di Indonesia termasuk di Provinsi Bali, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT) yang merupakan wilayah kerja Balai Besar Veteriner (BBV) Denpasar. Deteksi keberadaan *cysticercus* pada babi dianggap penting mengingat perlunya memitigasi dan mengantisipasi ancaman penyakit zoonosis melalui rantai pangan asal hewan termasuk babi. Isu strategis yang muncul terkait *cysticercosis* ini adalah perlunya pemetaan risiko pada peternakan babi dan rumah potong hewan (RPH) / tempat pemotongan hewan (TPH) babi khususnya di wilayah kerja BBV Denpasar. Sampel yang digunakan berupa otot lidah dan hati babi yang di peroleh dari RPH / TPH babi dari seluruh Provinsi Bali, sebagian NTB dan sebagian NTT pada kegiatan surveilan aktif sepanjang tahun 2025. Dari hasil uji natif (makroskopik dan mikroskopik) terhadap 256 sampel tidak ditemukan adanya kista *cysticercus*. Pengendalian *cysticercus* pada babi berfokus pada **sanitasi kandang babi dan kebersihan lingkungan tempat tinggal manusia yang ketat, termasuk pasokan air minum yang tidak terkontaminasi; manajemen ternak yang baik, pengawasan bahan pakan serta pemotongan babi yang memenuhi standar dan diawasi oleh petugas berwenang; pengobatan untuk kecacingan pada babi dan manusia dengan *anthelmintic* yang tepat**. Disarankan untuk memberikan edukasi pada masyarakat tentang siklus hidup *taenia* / *cysticercus*, cara penularan dan pentingnya praktik kebersihan yang baik sangat krusial dalam program pengendalian jangka panjang. Untuk mencegah penularan ke manusia melalui konsumsi daging babi, agar daging babi dimasak hingga matang sempurna. Jika tidak langsung dikonsumsi maka proses membekukan daging pada suhu di bawah -10°C selama minimal 5 hari juga dapat membunuh kista.

Kata kunci: *cysticercosis*, deteksi, rumah potong hewan

ABSTRACT

Taeniasis and cysticercosis are zoonotic parasitic worm diseases, but they receive little attention from the government and the public because they do not cause high mortality (neglected disease). Taeniasis and cysticercosis are also known to affect millions of people and cause significant economic costs, especially in developing countries and are found in several regions in Indonesia, including the provinces of Bali, West Nusa Tenggara (NTB), and East Nusa Tenggara (NTT), which are the working areas of the Animal Disease Investigation Center (BBV) Denpasar. Detecting the presence of cysticercus in pigs is important considering the need to mitigate and anticipate the threat of zoonotic diseases through the food chain of animal origin, including pigs. A strategic issue that arises regarding cysticercosis is the need for risk mapping in pig farms and slaughterhouses (RPH) / (TPH), especially in the BBV Denpasar working area. The samples used were pig tongue and liver obtained from pig slaughterhouses from all over Bali, parts of NTB and parts of NTT Province during active surveillance activities throughout 2025. From the results of native tests (macroscopic and microscopic) on 256 samples, no cysticercus cysts were found. Cysticercus control in pigs focuses on strict sanitation of pig pens and hygiene of human living environments, including a supply of uncontaminated drinking water; good livestock management, monitoring of feed ingredients and slaughtering pigs that meet standards and are supervised by authorized officers; treatment for worms in pigs and humans with appropriate anthelmintics. It is recommended to provide education to the public about the life cycle of taenia / cysticercus, the mode of transmission and the importance of good hygiene practices are crucial in a long-term control program. To prevent transmission to humans through pork consumption, pork should be cooked thoroughly. If not consumed immediately, the process of freezing meat at temperatures below -10°C for at least 5 days can also kill cysts.

Keywords: cysticercosis, detection, slaughterhouse

PENDAHULUAN

Taeniasis dan Cysticercosis merupakan penyakit parasit cacing yang zoonotik namun kurang mendapatkan perhatian dari pemerintah dan masyarakat, karena tidak menimbulkan dampak kematian tinggi (neglected disease) (Purba, dkk., 2003; Bassem, et al., 2010; Flisser, 2011; WHO, 2011). Taeniasis dan cysticercosis juga

diketahui mempengaruhi jutaan orang dan menimbulkan biaya ekonomi yang signifikan terutama di negara-negara berkembang. Manusia merupakan inang definitif wajib untuk spesies *Taenia solium*, *T. asiatica*, dan *T. saginata*, menampung cacing pita dewasa di usus halus setelah mengonsumsi daging babi atau sapi mentah atau setengah

matang yang terkontaminasi *cysticercosis* (WHO, 2009). *Cysticercosis* pada babi adalah penyakit infestasi yang disebabkan oleh stadium *metacestode* dari cacing pita pada babi. Parasit ini bersifat zoonosis (dapat menular kewanusia) dan ditemukan di beberapa daerah di Indonesia. Bila daging atau organ lainnya yang mengandung kista *metacestode* itu dikonsumsi oleh manusia, maka *metacestode* tersebut akan berkembang lebih lanjut di dalam usus manusia dalam bentuk cacing dewasa atau ke otak dalam bentuk kista yang biasanya sulit ditangani dan dimatikan (Garcia, *et al.*, 2003; WOA, 2021).

Penyakit ini biasanya bermanifestasi dalam gejala-gejala seperti nyeri perut ringan dan bahkan bisa asimtomatik. Namun orang yang menampung cacing pita mengeluarkan telur dalam tinja mereka, yang merupakan sumber infeksi potensial bagi hewan dan manusia. *cysticercosis* pada manusia disebabkan oleh konsumsi telur *T. solium* secara

tidak sengaja atau melalui autoinfeksi. Infeksi pada sistem saraf pusat manusia menyebabkan *neurocysticercosis*, yang dianggap sebagai penyebab paling sering dari epilepsi dan kejang yang didapat di seluruh dunia. Setidaknya 30 juta orang menderita *neurocysticercosis* simptomatik, dengan 50.000 kematian tercatat setiap tahunnya (Garcia, *et al.*, 2014; Rasamoelina, *et al.*, 2013). Kebiasaan mengonsumsi karkas / organ babi mentah atau setengah matang yang menyebabkan manusia terinfeksi *cysticercus* sehingga menderita *cysticercosis*. Manusia yang menderita *cysticercosis* / *taeniasis* bisa menularkan dirinya sendiri melalui pencemaran tinja, yang nantinya menjadi sumber infeksi *cysticercosis* baik itu dari manusia ke manusia maupun ke hewan ternak. Wilayah endemik *cysticercosis* di dunia adalah Amerika Latin, Afrika Selatan, Cina, Nepal, Thailand, Korea dan Indonesia (Ito, *et al.*, 2003; Rajshekkhar, *et al.*, 2003; Zoli, *et al.*, 2003)

Menurut Sutisna (1999), pemeliharaan babi secara tidak dikandangan (diumbar) merupakan tindakan yang memudahkan transmisi telur infeksi *Taenia spp* dari lingkungan menuju inang antaranya. Babi yang diumbar memiliki kesempatan berinteraksi dengan feses penderita taeniasis lebih besar daripada babi yang dipelihara secara intensif. Cara masyarakat dalam mengkonsumsi daging babi merupakan hal yang sangat penting dalam penyebaran penyakit zoonosis ini. Terdapat empat wilayah endemik *cysticercosis* di Indonesia yaitu, Papua, Bali, Sumatera Utara, dan Lampung (Suroso, dkk., 2006; Wandra, dkk., 2007; Maitindom, F.D., 2008; Yulianto, dkk., 2015), sementara itu sebagian wilayah Sulawesi bagian utara dan NTT juga patut menjadi perhatian terhadap penularan *cysticercosis*.

Deteksi keberadaan *cysticercus* pada babi dianggap penting mengingat perlunya memitigasi dan mengantisipasi ancaman penyakit zoonosis melalui rantai pangan asal hewan termasuk babi.

Isu strategis yang muncul terkait *cysticercosis* ini adalah perlunya pemetaan risiko pada peternakan babi dan rumah potong hewan (RPH) / tempat pemotongan hewan (TPH) babi khususnya di wilayah kerja Balai Besar Veteriner (BBV) Denpasar yaitu Provinsi Bali, Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Nusa Tenggara Timur (NTT). Faktor risiko pada penularan *cysticercosis* ini antara lain tradisi / kebiasaan mengonsumsi daging / organ babi mentah atau setengah matang pada beberapa daerah, belum dilakukan pemeriksaan *cysticercus* secara rutin pada pemotongan babi di RPH / TPH serta perdagangan dan transportasi babi maupun produknya yang belum diawasi secara baik.

Tujuan utama dari deteksi *cysticercus* ini untuk pencegahan penularan *food borne* zoonosis pada rantai pangan dan memetakan risiko pada peternakan dan RPH /TPH babi serta menyediakan landasan ilmiah terhadap kegiatan pengendalian termasuk kebijakan di bidang kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat veteriner.

MATERI DAN METODE

Materi

Sampel yang digunakan berupa otot lidah dan hati babi sebanyak 256 sampel yang di peroleh dari RPH / TPH babi dari seluruh Provinsi Bali, sebagian Nusa Tenggara Barat (NTB) dan sebagian Nusa Tenggara Timur (NTT) pada kegiatan surveilan aktif

BBV Denpasar sepanjang tahun 2025, bersamaan dengan kegiatan surveilan *Anti Microbial Resistance* (AMR) dari Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner (Kesmavet) BBV Denpasar di RPH / TPH, pasar tradisional dan pasar modern. Rincian asal dan jumlah sampel diuraikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Asal dan Jumlah Sampel Uji *Cysticercosis*

Provinsi	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Jumlah Sampel
Bali	Badung	Abiansemal	Darmasaba	28
Bali	Bangli	Bangli	Kubu	2
Bali	Buleleng	Buleleng	Kampung Baru	8
Bali	Buleleng	Sawan	Bungkulan	2
Bali	Gianyar	Blahbatuh	Keramas	16
Bali	Gianyar	Blahbatuh	Medahan	4
Bali	Gianyar	Gianyar	Abianbase	5
Bali	Jembrana	Negara	Baler Bale Agung	2
Bali	Jembrana	Negara	Baluk	2
Bali	Jembrana	Negara	Lelateng	2
Bali	Jembrana	Pekutatan	Pekutatan	10
Bali	Karangasem	Bebandem	Bebandem	4
Bali	Karangasem	Bebandem	Bungaya Kangin	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Bugbug	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Seraya Barat	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Subagan	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Tumbu	5
Bali	Klungkung	Dawan	Sampalan Klod	8
Bali	Klungkung	Klungkung	Semarapura Kaja	8
Bali	Klungkung	Klungkung	Semarapura Kelod Kangin	5
Bali	Klungkung	Klungkung	Tegak	4
Bali	Kota Denpasar	Denpasar Selatan	Sesetan	28
Bali	Tabanan	Penebel	Buruan	8
Bali	Tabanan	Penebel	Rejasa	4
Bali	Tabanan	Tabanan	Dajan Peken	4
Bali	Tabanan	Tabanan	Dauh Peken	4
Nusa Tenggara Barat	Lombok Barat	Gunung Sari	Gunung Sari	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Barat	Lembar	Jembatan Kembar	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Barat	Narmada	Lembuak	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Tengah	Kopang	Kopang	1
Nusa Tenggara Barat	Lombok Tengah	Praya	Prapen	1
Nusa Tenggara Barat	Lombok Timur	Masbagik	Masbagik Selatan	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Timur	Pringgabaya	Apitaik	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Timur	Selong	Sekarteja	5
Nusa Tenggara Timur	Manggarai	Langke Rembong	Karot	5
Nusa Tenggara Timur	Manggarai	Reok	Baru	5
Nusa Tenggara Timur	Sumba Barat Daya	Kota Tambolaka	Radamata	10
Nusa Tenggara Timur	Sumba Timur	Kota Waingapu	Hambala	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Amanatun Selatan	Oinlasi	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Amanuban Tengah	Niki Niki	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Kota Soe	Kampung Baru	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Mollo Utara	Obesi	5
Total Sampel				256

Metode

Pemeriksaan *post mortem* terhadap organ-organ predileksi *cysticercus* secara makroskopis (mata telanjang) atau dengan bantuan lensa / kaca pembesar, yaitu terhadap otot

masseter, otot daging, otot jantung, otot lidah, otak, hati, penggantung usus dan organ lainnya, dalam kegiatan ini pada otot lidah dan hati dapat dengan melakukan beberapa sayatan dengan ketebalan 0,5 cm hingga menemukan *cysticercus*.

Pemeriksaan pengujian pasca mati dari babi dapat ditemukan adanya kista *metacestode* di otot lidah serta organ hati. Sampel yang dicurigai mengandung kista dari cacing pita diambil / dikoleksi menggunakan pinset serta gunting atau pisau bedah, diletakkan dalam kontainer dan selanjutnya dikirim ke laboratorium dalam keadaan segar atau diawetkan dengan formalin 10%.

Sampel diuji dengan uji natif, yaitu secara makroskopik dan mikroskopik sesuai IKMT-BBVD-PV-06-Par.03 BBV Denpasar. Pada uji makroskopik, adanya bentukan kista pada organ-organ predeleksi dapat mengarahkan pengambilan sampel untuk pemeriksaan lebih lanjut secara mikroskopis. Interpretasi untuk hasil positif, jika ditemukan secara makroskopik bentukan kista *cysticercus* sebagaimana dicontohkan pada gambar 1 berikut :



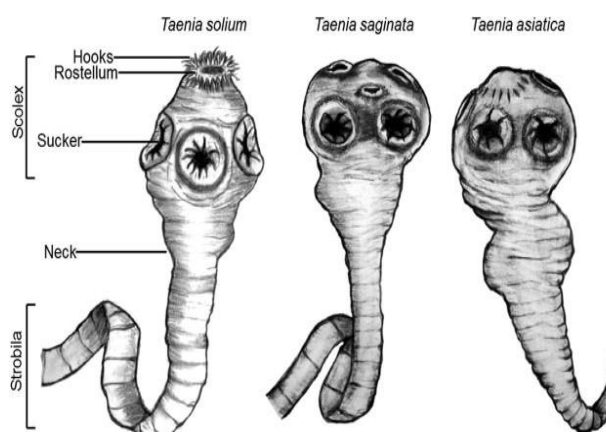
Gambar 1. Organ babi yang mengandung kista *Cysticercus cellulosae* sebagai bentuk *metacestode* dari *Taenia solium* (sumber : CFSPH (2020))



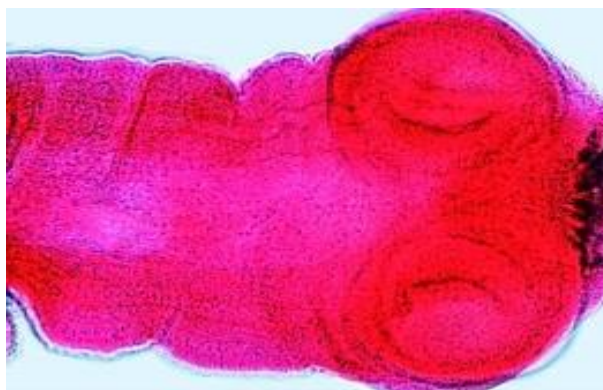
Gambar 2. Contoh beberapa sayatan pada organ hati untuk menemukan *cysticercus* (sumber : koleksi pribadi)

Pada uji mikroskopik, sampel yang diduga mengandung kista dibuka atau dibelah secara hati-hati dengan cara mengiris dengan menggunakan pinset dan gunting atau pisau bedah / skalpel, dilakukan di atas cawan petri di bawah mikroskop stereo. Apabila terlihat adanya bentukan larva / *metacestode* pada kista yang telah terbuka dipisahkan dan diletakkan pada

slide glass, sisa-sisa jaringan dibiarkan pada cawan petri. Selanjutnya tutup *slide glass* dengan *cover glass*, kemudian diperiksa di bawah mikroskop cahaya dengan pembesaran 100-200 kali secara cermat. Interpretasi untuk hasil positif, jika dapat diamati morfologi (bentuk *scolex* dan jumlah kait) pada larva / *metacestode* yang masih hidup atau sudah mati (dalam bentuk sudah mengalami nekrosis, sedang dalam proses pengkejuan, atau telah terjadi proses pengapuran) sebagaimana dicontohkan pada gambar 2 dan 3 di bawah ini :



Gambar 3. Ilustrasi *cysticercus* dari *Taenia solium*, *Taenia saginata* dan *Taenia asiatica* (sumber: Prasad, K.N. and Singh, S.K. (2018))



Gambar 4. Morfologi mikroskopis *Cysticercus cellulosae* dari *T. solium* (Sumber : Zustand-neu (2011))

Jika terdapat sampel positif *cysticercus* yang ditemukan, akan didokumentasikan untuk memudahkan proses identifikasi.

Lokasi dan Waktu

Pengujian sampel dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi BBV Denpasar pada sampel yang diterima sepanjang tahun 2025.

HASIL

Dari 256 sampel yang diperiksa terhadap kista *cysticercus*, tidak ditemukan adanya bentukan kista *cysticercus* pada otot dan organ predelesi (lidah dan hati) pada uji makroskopik. Selanjutnya dicoba melakukan uji mikroskopik juga tidak ditemukan morfologi berbentuk *scolex* dan / atau kait yang umum ditemukan pada larva / *metacestode* yang masih hidup atau sudah mati. Sehingga keseluruhan sampel dinyatakan negatif *cysticercosis*. Hasil pengujian sampel diuraikan pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Asal dan Jumlah Sampel serta Hasil Uji *Cysticercosis*

Provinsi	Kabupaten	Kecamatan	Desa	Jumlah Sampel	Hasil Uji	
					Positif	Negatif
Bali	Badung	Abiansema	Darmasaba	28	0	28
Bali	Bangli	Bangli	Kubu	2	0	2
Bali	Buleleng	Buleleng	Kampung Baru	8	0	8
Bali	Buleleng	Sawan	Bungkulan	2	0	2
Bali	Gianyar	Blahbatuh	Keramas	16	0	16
Bali	Gianyar	Blahbatuh	Medahan	4	0	4
Bali	Gianyar	Gianyar	Abianbase	5	0	5
Bali	Jembrana	Negara	Baler Bale Agung	2	0	2
Bali	Jembrana	Negara	Baluk	2	0	2
Bali	Jembrana	Negara	Lelateng	2	0	2
Bali	Jembrana	Pekutatan	Pekutatan	10	0	10
Bali	Karangasem	Bebandem	Bebandem	4	0	4
Bali	Karangasem	Bebandem	Bungaya Kangin	4	0	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Bugbug	4	0	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Seraya Barat	4	0	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Subagan	4	0	4
Bali	Karangasem	Karangasem	Tumbu	5	0	5
Bali	Klungkung	Dawan	Sampalan Klod	8	0	8
Bali	Klungkung	Klungkung	Semrapura Kaja	8	0	8
Bali	Klungkung	Klungkung	Semrapura Kelod Kangin	5	0	5
Bali	Klungkung	Klungkung	Tegak	4	0	4
Bali	Kota Denpasar	Denpasar Selatan	Sesetan	28	0	28
Bali	Tabanan	Penebel	Buruan	8	0	8
Bali	Tabanan	Penebel	Rejasa	4	0	4
Bali	Tabanan	Tabanan	Dajan Peken	4	0	4
Bali	Tabanan	Tabanan	Dauh Peken	4	0	4
Nusa Tenggara Barat	Lombok Barat	Gunung Sari	Gunung Sari	5	0	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Barat	Lembar	Jembatan Kembar	5	0	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Barat	Narmada	Lembuak	5	0	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Tengah	Kopang	Kopang	1	0	1
Nusa Tenggara Barat	Lombok Tengah	Praya	Prapen	1	0	1
Nusa Tenggara Barat	Lombok Timur	Masbagik	Masbagik Selatan	5	0	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Timur	Pringgabaya	Apitak	5	0	5
Nusa Tenggara Barat	Lombok Timur	Selong	Sekarteja	5	0	5
Nusa Tenggara Timur	Manggarai	Langke Rembong	Karot	5	0	5
Nusa Tenggara Timur	Manggarai	Reok	Baru	5	0	5
Nusa Tenggara Timur	Sumba Barat Daya	Kota Tambolaka	Radamata	10	0	10
Nusa Tenggara Timur	Sumba Timur	Kota Waingapu	Hambala	5	0	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Amanatun Selatan	Oinlasi	5	0	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Amanuban Tengah	Niki Niki	5	0	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Kota Soe	Kampung Baru	5	0	5
Nusa Tenggara Timur	Timor Tengah Selatan	Mollo Utara	Obesi	5	0	5
Total Sampel				256	0	256

PEMBAHASAN

Pemeriksaan postmortem bertujuan untuk mengamati, menghitung dan mengidentifikasi *cysticercus* pada babi. Organ-organ yang diperiksa dengan uji makroskopik dan mikroskopik

dengan cara inspeksi (pengamatan) dan palpasi (perabaan) pada sampel otot lidah dan hati. Pemeriksaan diawali dengan pengamatan di seluruh permukaan organ diikuti dengan beberapa sayatan dengan ketebalan 0,5 cm hingga

menemukan *cysticercus* (Dharmawan, dkk, 1992; Marcia, *et al.* 2012). Apabila pada pengamatan awal sudah tampak adanya kista *cysticercus* maka penghitungan *cysticercus* ditentukan per 100 gram sampel organ. Jika pada uji makroskopik mengarah ke positif dilanjutkan dengan preparasi *protoscolex* secara mikroskopik menggunakan *dissecting microscope* dengan membedah kista *cysticercus* secara hati-hati untuk mengeluarkan *protoscolex*. Kemudian *protoscolex* direndam dalam media khusus untuk pengamatan *hook* pada *acetabulum* maupun *rostellum*. Identifikasi *cysticercus* dilakukan dengan pengamatan morfometri *protoscolex* (Madigubba, *et al.* 2007; Adesokan, H.K. and Adeoye, F.A. 2019)

Infiltrasi *Cysticercus cellulosae* pada babi umumnya ditemukan di otot lurik yang aktif bergerak. Tempat predileksi dari infiltrasi *cysticercosis* pada babi berada di bagian lidah, *musculus masseter* (otot pipi), leher, jantung, hati, *musculus intercostae* (otot antar tulang rusuk), dan *musculus*

brachiocephalicus (otot bahu). Keberadaan cacing pita di dalam otot atau organ dikarenakan telur cacing yang menetas, larva cacing masuk ke otot atau organ hewan. Kista atau benjolan pada tubuh hewan seperti lidah, hal ini dikarenakan babi memakan kotoran manusia yang mengandung seluruh atau sebagian cacing pita atau telur cacing (Dharmawan, dkk, 1995) yang kemudian telur menetas didalam usus babi menjadi larva dan terbawa ke dalam sistem peredaran darah, larva yang tertinggal di dalam otot hewan berkembang membentuk benjolan/ kista. Manusia terjangkit cacing pita setelah memakan daging babi yang terinfeksi yang kurang dimasak. Cara masyarakat dalam mengkonsumsi daging babi merupakan hal yang berpengaruh dalam penyebaran zoonosis. Hal ini terlihat dari tingginya kasus taeniasis di Bali akibat kebiasaan masyarakat Bali mengkonsumsi daging babi mentah dalam setiap perayaan upacara adat (Sutisna, 1999).

Sutisna (1999) juga menyampaikan, manajemen pemeliharaan babi secara tidak dikandangan (umbar) adalah tindakan yang memudahkan transmisi telur infeksi *Taenia solium* dari lingkungan menuju inang antara-nya. Babi yang diumbar memiliki kesempatan berkontak dengan feses penderita taeniasis lebih besar dibandingkan babi yang dipelihara secara intensif. *Cysticercosis* dan *taeniasis* sangat berhubungan erat terhadap sanitasi lingkungan, manajemen peternakan, dan cara mengkonsumsi daging babi (Flisser, 2003).

Faktor yang paling utama tidak ditemukan *cysticercus* pada babi saat pengujian yaitu pengetahuan peternak mengenai manajemen kandang yang baik dengan pembersihan kandang secara berkala. Peternak memiliki pengalaman yang lama dalam beternak, dimana peternak sudah mengerti dan mengetahui bagaimana merawat babi yang baik seperti manajemen kandang, sanitasi lingkungan serta pakan yang baik

sehingga daur hidup cacing pita *Taenia spp* dapat terputus.

Permasalahan kecacingan termasuk (stadium larva dan cacing dewasa) yang perlu diperhatikan biasanya berhubungan dengan sifat parasit (zoonosis) dan kepentingan ekonomi. Pengendalian kecacingan bertujuan untuk menekan derajat infeksi sehingga tidak menimbulkan efek patologis yang nyata atau merugikan secara ekonomis (Love, S.C.J. and Hutchinson, G.W., 2003). Tidak mudah merekomendasikan suatu strategi pengendalian kecacingan pada ternak secara efektif pada suatu tempat dan waktu tertentu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil pengujian pada daging / otot (lidah) dan organ (hati) pada babi yang dipotong di RPH / TPH serta pasar tradisional / modern di seluruh Provinsi Bali, sebagian NTB dan sebagian NTT tidak ditemukan adanya kista

cysticercus pada daging / otot dan organ babi.

Pengendalian *cysticercus* pada babi berfokus pada :

1. **Sanitasi kandang babi dan kebersihan lingkungan tempat tinggal manusia yang ketat, termasuk pasokan air minum yang tidak terkontaminasi telur / larva cacing;**
2. **Manajemen ternak yang baik, termasuk pengawasan bahan pakan agar tidak terkontaminasi serta pemotongan babi pada RPH / TPH yang memenuhi standar dan diawasi oleh petugas berwenang;**
3. **Pengobatan untuk kecacingan pada babi dan manusia dengan anthelmintik yang tepat** karena penyakit ini terkait erat dengan siklus penularan antara manusia dan babi.

Saran

1. Memberikan edukasi pada masyarakat khususnya peternak, tukang potong / jagal, pedagang ternak hidup atau produknya serta konsumen produk asal babi tentang siklus hidup *taenia* /

cysticercus, cara penularan dan pentingnya praktik kebersihan yang baik sangat krusial dalam program pengendalian jangka panjang.

2. Untuk mencegah penularan ke manusia melalui konsumsi daging babi, pastikan agar daging babi dimasak hingga matang sempurna. Jika tidak langsung dikonsumsi maka proses membekukan daging pada suhu di bawah -10°C selama minimal 5 hari juga dapat membunuh kista.

Pengendalian yang efektif membutuhkan pendekatan komprehensif yang melibatkan intervensi kesehatan manusia, kesehatan hewan, dan sanitasi lingkungan (pendekatan *One Health* (Satu Kesehatan)).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada dinas yang menangani fungsi peternakan di Provinsi Bali, NTB dan NTT, masyarakat (peternak), tukang potong / jagal serta pedagang babi hidup / produknya sehingga tersedianya sampel aktif pada kegiatan deteksi *cysticercus* untuk diuji di

Laboratorium Parasitologi, BBV Denpasar. Kepada Bapak Kepala Balai beserta jajarannya dan teman sejawat Medik / Paramedik Veteriner BBV Denpasar juga kami haturkan terima kasih atas kebijakan, program dan peran sertanya dalam ketersediaan sampel dari surveilan aktif sepanjang tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesokan, H.K. and Adeoye, F.A. (2019). *Porcine cysticercosis in slaughtered pigs and factors related to Taenia solium transmission amongst abattoir workers in Ibadan, Nigeria in* <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6610151/>
- Bassem, Abdo, R.N., Sayed, A.S.M., Husein, A.A.A., Mohsen Arafa, I. (2010). *Occurrence of Taenia solium and cysticercosis in Man in Egypt*. Vet Word. 3(2):57-60.
- BBV Denpasar (2025). Instruksi Kerja Manajemen Terintegrasi. SNI ISO 9001:2015, SNI ISO/IEC 17025:2017 DAN SNI ISO 37001:2016. IKMT-BBVD-PV-06-Par.03. Diagnosa *Cysticercosis* Pada Babi Dan Sapi.
- CFSPH (2020). *Taeniasis, Cysticercosis and Coenurosis in* <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/taenia.pdf>
- Dharmawan, N.S., Siregar, E.A.A., He, S., Hasibuan, K.M.. (1992). *Sistiserkosis pada babi di Bali*. Hemera Zoa Vol. 75 No.3.
- Dharmawan, N.S. (1995). *Pelacakan terhadap kehadiran Taenia saginata taiwanensis di Bali melalui kajian parasitologi dan serologi*. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Flisser, A, Sarti, E., Lightowlers, M., Schantzm P. (2003). *Neurocysticercosis: regional status, epidemiology, impact and control measures in the Americas*. Acta Tropica 87: 43-51.
- Flisser, A. (2011). *Cysticercosis: neglected disease*. Bol Med Hosp Infant mex. 68:127-133.
- Garcia, H.H., Gonzalez, E.A., Evans, W.A., Gilman, R.H. (2003). *Taenia solium cysticercosis*. The Lancet 361: 547-556.
- Garcia, H.H., Nash, T.E., Del, O.H. (2014) *Clinical symptoms, diagnosis, and treatment of neurocysticercosis*. Lancet Neurol. 2014;13:1202–15.
- Ito, A., Nakao, M., Wandra, T. (2003). *Human taeniasis and cysticercosis in Asia*. The Lancet. 362: 1918-1920.
- Love, S.C.J., Hutchinson, G.W. (2003). *Pathology and diagnosis of internal*

parasities in ruminants. Proc. 350, Post Graduate Foundation in Vet. Scie. 16: 309- 338. 36.

Madigubba, S., Vishwanat, K., Reddy, G.B.K.G. (2007). *Changing Trends in Ocular Cysticercosis Over Two Decades: Analysis of 118 Surgically Excised Cyst*. J Indian. 25(3):214-9.

Maitindom, F.D. (2008). Studi Kejadian Cysticercosis Pada Babi yang diijual dipasar Jibama Kabupaten Jayawijaya Papua. Tesis Pascasarjana Institut Pertanian Bogor; Bogor.

Marcia, R.M., Cibelem, N.S., Flaviom, H.S., Noelimm, M.E., Mirele, D.P., Adelaide, J.V., Flavio VM, Antonio AM. (2012). *Cysticercosis in experimentally and naturally infected pigs: Parasitological and immunological diagnosis*. Vet Bras. 32(4):297-302.

Pasaribu, E.S. , Sauland, D. (2015). Identifikasi Sifat Kualitatif Dan Kuantitatif Babi Lokal Dewasa Di Kecamatan Sumbul, Kabupaten Dairi, Sumatera Utara, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran; Yogyakarta.

Prasad, K.N. and Singh, S.K. (2018). *Taeniasis and Neurocysticercosis: Emerging Public Health Problems*. Springer Nature Link dalam https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-1577-0_7

Purba, W.H., Miko, T.Y.W., Widarso, H.S., Hamid, A., Subahar, Margon,o S.S. (2003). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian cysticercosis pada penduduk kecamatan Wamena, Kabupaten Jayawijaya, Provinsi Papua tahun 2002. Makara Kesehatan. 7(2):56-65.

Rajshekkhar, V., Joshi, D.D., Doanh, N.Q., De Van, N., Xiaonong, Z. (2003). *Taenia solium taeniosis/ cysticercosis in Asia: Epidemiology, impact and issue*. Acta Tropica. 87: 53 – 60.

Rasamoelina-Andriamanivo, H., Porphyre, V., Jambou, R. (2013). *Cysticercosis control in Madagascar: beware the pitfalls*. Tren Parasitol. 2013;29:538–47.

- Siagian, H.P. (1999). Manajemen Ternak Babi, Diklat Kuliah Jurusan Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Subronto dan Tjahajati, I. (2001). Ilmu Penyakit Ternak II. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Suroso, T., Margono, S.S., Wandra, T., Ito, A., Margono, S.S. (2005). *Challenges for kontrol of taeniasis/cysticercosis in Indonesia*. Parasitol Int. 55:161-165.
- Sutisna, P., Frase, A., Kapti, I.N., Canul, R.R., Widjana, D.P., Craig, P.S., Allan, J.C. (1999). *Community prevalence study of taeniasis and cysticercosis in Bali, Indonesia*. Tropical Medicine and International Health 4: 288–294.
- Wandra, T., Depary, A.A., Sutisna, P., Margono, S.S., Suroso, T., Okamoto, M., Craig, P.S., Ito, A. (2006). *Taeniasis and cysticercosis in Bali and North Sumatra, Indonesia*. Parasitol Int 55:155-160.
- Warouw, Z.M., Panelewen, V.V.J., Mirah Arie D.P. (2014). Analisis Usaha Peternakan Babi Pada Perusahaan “Kasewean” Kakaskasen li Kota Tomohon. Jurnal Zootek (“Zootrek” Journal) Vol 34 No. 1:92-102 (Januari 2014)
- WHO (2009). *Report of the WHO Expert Consultation on Foodborne Trematode Infections & Taeniasis / Cysticercosis*. dalam [http:// www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/WHO_HTM_NTD_PCT_2011.3.pdf](http://www.who.int/neglected_diseases/preventive_chemotherapy/WHO_HTM_NTD_PCT_2011.3.pdf)].
- WHO (2011). *The Control of Neglected Zoonotic Diseases–Community based interventions for Prevention And Control*. ISBN 9789241502528. 2011.
- WOAH. (2021). *Terrestrial Manual. Cysticercosis (Including Infection With Taenia Solium)*. Chapter 3.10.2.
- Yulianto, H., Satrija, F., Lukman, D.W., Mirnawati, S. (2015). Kajian Cysticercosis/Taeniasis Pada Babi Hutan Dan Babi Peliharaan Serta Peternak Di Kabupaten Way Kanan, Provinsi Lampung. J Vet. 12(6):774-781.
- Zoli, A., Njila, O.S., Assana, E., Nguemkam, J.P., Dorny, P., Brandt, J., Geerts, S. (2003). *Regional status, epidemiology and impact of Taenia solium cysticercosis in Western and Central Africa*. Acta Trop 87: 35-4.
- Zustand-neu (2011). Mikropräparat - Cysticercus Cellulosae, Finne Von Taenia Solium dalam <https://meinlehrmittel.de/cysticercus-cellulosae-finne-taenia-solium-schnitt-m>.

PEDOMAN PENULISAN BULETIN VETERINER

1. Buletin Veteriner memuat naskah ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan, Kesehatan Masyarakat Veteriner dan bidang terkait lainnya. Naskah dapat berupa: Hasil penyidikan, Penelitian, Tinjauan Pustaka dan Laporan Kasus. Naskah harus asli (belum pernah dipublikasikan) dan ditulis menggunakan bahasa Indonesia. Naskah ilmiah yang telah diseminarkan dalam suatu pertemuan ilmiah, hendaknya disertai dengan catatan kaki.
2. Panjang naskah ilmiah maksimum 15 (lima belas) halaman, kertas ukuran kwarto (A4, 210 x 29,7 cm), diketik satu spasi menggunakan huruf Arial ukuran 12 kecuali abstrak dan daftar pustaka ukuran 10. Margin kiri 4 cm, kanan 3 cm, bawah 3 cm, dan atas 3 cm. Naskah diserahkan satu eksemplar kepada redaksi dalam bentuk *soft copy*.
3. Tata cara penulisan naskah hendaknya disusun menurut urutan sebagai berikut : Judul, identitas penulis, abstrak, pendahuluan, materi dan metode, hasil, pembahasan, kesimpulan dan saran, ucapan terimakasih dan daftar pustaka.

3.1. Judul

Singkat, Jelas, ditulis dengan huruf besar, apabila judul ditulis dalam bahasa Indonesia diikuti dalam kurung terjemahannya dalam bahasa Inggris, setiap huruf pertama pada kata menggunakan huruf besar kecuali kata sambung, demikian sebaliknya jika menggunakan bahasa Inggris.

Contoh: **DETEKSI PENYAKIT AVIAN INFLUENZA DENGAN METODE REAL TIME PCR TERHADAP SAMPEL UNGGAS DAN PRODUK UNGGAS YANG**

BERASAL DARI BALI, NUSA TENGGARA BARAT DAN NUSA TENGGARA

TIMUR TAHUN 2024 (*Detection of Avian Influenza Disease using the Real Time PCR Method on Poultry and Poultry Product Samples from Bali, West Nusa Tenggara and East Nusa Tenggara in 2024*)

3.2. Identitas Penulis

Nama lengkap penulis tanpa gelar. Bila penulis lebih dari satu orang dengan alamat yang berbeda maka dibelakang setiap nama diberi indeks dengan angka arab. Lembaga/instansi penulis ditulis dibawah nama penulis.

Contoh : Dewi, A.A.S., Pradana, D.K., Ardiana, Suryawan, G. Y., Suryadinata, L.M.F., Kurniawan, F.R.

3.3. Abstrak

Abstrak bersifat informative, ditulis dalam bahasa Indonesia terlebih dahulu kemudian Inggris dan dilengkapi dengan kata kunci (*Keywords*) dengan urutan : penyakit, metoda dan lokasi, jumlah kata maksimal 500, abstrak merupakan intisari dari latar belakang, tujuan, metode dan interpretasi.

Contoh:

Kata Kunci: Penyakit Jembrana, Elisa, Skim Milk 5%, PBST 20

3.4. Pendahuluan

Memuat latar belakang/status ilmiah, ruang lingkup dan tujuan serta manfaat.

3.5. Materi dan Metode

Diuraikan secara rinci dan jelas mengenai bahan dan alat, metoda/alat yang digunakan, lokasi dan tahun pelaksanaannya

3.6. Hasil

Disajikan secara lengkap, jelas dan ringkas. Hasil dapat disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar. Tabel menggunakan format tertutup dalam kolom, setiap judul berlatar belakang gelap dan shading 10 % dengan font arial ukuran 10, Judul tabel terletak di kiri atas, sedangkan judul grafik dan gambar terletak ditengah bawah. nomor tabel, grafik atau gambar dicetak tebal, bila diperlukan tabel, grafik atau gambar dapat diberikan catatan kaki/keterangan dengan ukuran huruf 8.

3.7. Pembahasan

Membahas dengan jelas, cermat dan lengkap terhadap hasil yang telah disajikan.

3.8. Kesimpulan dan Saran disajikan terpisah. Contoh :

Kesimpulan

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa produk hewan.....

Saran

Kepada dinas terkait untuk menindaklanjuti hasil pengujian keamanan produk hewan.....

3.9. Ucapan Terimakasih

Dapat disajikan bila dipandang perlu.

3.10. Daftar Pustaka

Disusun secara alphabetic menurut nama, tahun terbit, judul, penerbit, volume atau nomor halaman. Contoh pustaka dapat diperoleh dari jurnal, buku, *proceedings*, laporan dan web resmi.

Contoh Penulisan daftar pustaka :

- Jurnal

Tepsumethanon, V., Wilde, H. and Meslin, F.X. (2005) Six Criteria for Rabies Diagnoses in Living Dogs. Journal of Medical Association of Thailand, 88:419- 278-280

- Buku

Jackson, A.C (2000). Rabies. J. Neurol. Sci. 27: 278-283.

- Proceedings/pertemuan ilmiah

Selhorst, T., Thulke, H.H., and Muller, T. (2000). Thershold

Analysis of Cost effective oral vaccination strategies against rabies in fox (*Vulpes vulpes*) population. Proceeding of Society for Veterinary Epidemiology and Preventive Medicine meeting held at the University of Edinburgh on 29-31 March 2000, 71-84

- Website

Wilsmore, T., Hanlon, C. A., and Hemachuda, T. (2006). Qualitative Veterinary risk assessment of introduction of rabies into the United Kingdom. A report prepared for Defra (Departement for the Environment, Food and Rural Affairs) :

<http://www.defra.gov.uk/animalh/disease/notifiable/rabies/pdf/gra-rabies.pdf>

4. Naskah tinjauan pustaka, dikecualikan dari persyaratan dalam butir 3 di atas