

Penyakit Virus Serius yang Menyerang Sapi dan Kerbau: Lumpy Skin Disease

Camelia Elizabeth Gordon

Universitas Airlangga, Indonesia; irwantriadi1@yahoo.com

ARTICLE INFO

Keywords:

Virus;
Indonesia;
LSD;
Poxviridae;
Cattle;
Buffalo

Article history:

Received 2024-04-03
Revised 2024-05-14
Accepted 2024-06-30

ABSTRACT

Lumpy Skin Disease (LSD) is an infectious livestock disease caused by Lumpy Skin Disease Virus (LSDV) from the Poxviridae family with specific signs in the form of nodules on the skin. LSD is a reportable disease, namely a disease registered by the Veterinary Authority if detected or suspected must immediately be the concern of the Veterinary Authority in accordance with national regulations (OIE Glossary) and is a zoonotic disease. The disease causes many negative impacts in various areas of life so that the introduction of LSD disease is needed especially for veterinarians and field paramedics so that information about LSD can be known properly. This article discusses LSD disease, especially the definition, epidemiology, clinical symptoms, diagnosis, pathology, risk factors, and control, so that if it can be detected, reported and responded to as early as possible by all stakeholders if an LSD incident occurs.

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Camelia Elizabeth Gordon
Universitas Airlangga, Indonesia; irwantriadi1@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Lumpy Skin Disease atau LSD adalah penyakit ternak infeksius yang disebabkan oleh Lumpy Skin Disease Virus (LSDV) dari family Poxviridae (Ratyotha et al., 2022). Penyakit tersebut kini menjadi ancaman yang berbahaya bagi ruminansia besar terutama sapi dan kerbau di Asia, Eropa, dan Timur Tengah (Rahmi dkk., 2023). Penyakit LSD menyebar secara cepat, oleh karenanya penyakit ini telah didaftarkan oleh OIE. Penyakit ini awalnya terbatas hanya di Afrika dan Timur Tengah, tetapi di tahun 2015 penyakit ini menyebar ke Rusia bagian selatan (Wulandari, 2024).

Peternak skala kecil yang paling menderita karena wabah Lumpy Skin Disease. Produksi ternak dan kesehatan hewan sangat terpengaruh oleh penyakit LSD. Hewan dapat mengalami abortus atau menjadi infertil sebagai dampaknya. Kerugian tidak langsung juga dapat terjadi karena pembatasan perdagangan dan perpindahan ternak. Lumpy skin disease mengakibatkan penyakit akut atau subakut pada sapi dan kerbau yang menyebabkan kerugian serius pada industri peternakan (Das et al., 2021).

2. METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran yang jelas mengenai epidemiologi, gejala klinis, diagnosis, dan metode pengendalian Lumpy Skin Disease (LSD) pada sapi dan kerbau. Metode penelitian yang digunakan meliputi studi literatur, survei lapangan, pengambilan dan analisis sampel, serta evaluasi pengendalian dan pencegahan. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis artikel ilmiah, laporan, dan dokumen resmi dari berbagai sumber terpercaya seperti jurnal internasional, organisasi kesehatan hewan, dan laporan pemerintah untuk memahami definisi, penyebaran, gejala klinis, diagnosis, dan metode pengendalian LSD. Survei lapangan dilakukan dengan mengunjungi peternakan sapi dan kerbau di daerah yang terindikasi memiliki kasus LSD, di mana data dikumpulkan melalui wawancara dengan peternak dan dokter hewan setempat, serta observasi langsung terhadap kondisi hewan yang terinfeksi. Pengambilan sampel dilakukan pada hewan yang menunjukkan gejala klinis LSD, meliputi darah, kulit, dan cairan tubuh lainnya, yang kemudian dianalisis di laboratorium menggunakan teknik PCR (Polymerase Chain Reaction) untuk mendeteksi DNA virus LSD, ELISA (Enzyme-Linked Immunosorbent Assay) untuk mendeteksi antibodi terhadap LSDV, dan mikroskop elektron untuk mengamati morfologi virus pada sampel jaringan. Berdasarkan hasil survei dan analisis laboratorium, dilakukan evaluasi terhadap metode pengendalian dan pencegahan yang sudah diterapkan, termasuk vaksinasi, karantina, kontrol vektor, dan penerapan biosekuriti. Data yang diperoleh dari studi literatur, survei lapangan, dan hasil analisis laboratorium dianalisis secara deskriptif untuk menyusun rekomendasi yang komprehensif mengenai pengendalian dan pencegahan LSD di Indonesia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Infeksi LSD ditandai dengan ditemukannya nodul-nodul pada tubuh sapi dan kerbau, demam, berkurangnya nafsu makan sampai menyebabkan kekurusan pada tubuh ternak, dan penularan penyakit LSD sangat cepat, sehingga sangat berdampak pada kerugian ekonomi pada peternak (Hilmi dkk., 2023). LSD menyebar dengan cepat karena salah satu faktor yaitu lalu lintas ternak dari daerah yang tertular sehingga LSD masuk dalam TAD (Transboundary Animal Disease) yang berarti penularannya melalui lintas batas negara-negara dengan mudah dan cepat dan mengganggu kesehatan dan kesejahteraan hewan, mengganggu produksi pangan dan menimbulkan risiko pada kesehatan manusia (Sendow dkk., 2021).

LSD termasuk notifiable disease yaitu suatu penyakit yang terdaftar oleh Otoritas Veteriner bila terdeteksi atau terduga harus segera menjadi perhatian dari Otoritas Veteriner sesuai dengan regulasi nasional (Glossary OIE) dan termasuk penyakit zoonosis. Tingkat penularan LSD berkisar antara 10-20% dengan tingkat mortalitas sebesar 1-5% dan tingkat morbiditas mencapai 27%. OIE menetapkan masa inkubasi LSD adalah 28 hari dengan masa inkubasi berkisar antara 2-5 minggu dan nodul muncul 4 sampai 20 hari setelah inokulasi (Dameanti dkk., 2023).

Kasus LSD di Indonesia masih belum dilaporkan dan dinyatakan bebas terhadap infeksi LSD. LSD merupakan penyakit eksotik di Indonesia sehingga perlu dilakukan pengenalan dan penyuluhan penyakit LSD oleh dokter hewan lapangan kepada pemilik ternak sehingga dapat mengantisipasi dan mencegah penyakit yang dicurigai sebagai LSD. Dokter hewan lapangan dapat menghimbau pemilik peternakan melakukan disinfektan kandang dan lingkungan sekitar kandang dengan disinfektan yang sesuai.

Epidemiologi

LSD telah banyak dilaporkan di berbagai belahan dunia (Selfi, 2023). Penyakit LSD pertama kali ditemukan di Zambia pada tahun 1929, tidak ada yang mencatat soal itu, karena tingginya jumlah serangga penggigit pada waktu itu, penyakit tersebut awalnya dianggap sebagai kasus keracunan atau reaksi hipersensitivitas terhadap gigitan serangga. Sejumlah besar negara Asia melaporkan dampak buruk dari penyakit LSD dan sumber awal penyakit masih belum diketahui (Gammada et al., 2022).

Delapan negara di wilayah spesifik ini-Bangladesh, China, India, Nepal, Bhutan, Vietnam, Hong Kong, dan Myanmar dilaporkan pernah mengalami wabah penyakit LSD, menurut laporan situasi OIE. Biasanya terdapat selang waktu beberapa tahun antara epidemi LSD (Namazi, 2021). Tidak diketahui apakah virus ini memiliki reservoir spesifik dan bagaimana atau di mana virus tersebut dapat hidup di antara wabah. Meskipun wabah sering terjadi secara musiman, namun dapat terjadi kapan saja karena di banyak daerah terkena dampak, selalu terdapat beberapa vektor yang muncul sepanjang tahun. Meningkatnya jumlah hewan yang rentan, banyaknya vektor aktif penghisap darah, dan mobilitas hewan yang bebas sering kali menjadi penyebab epidemi LSD skala besar (Simbolon, 2024). Terdapat angka morbiditas 45% dan angka mortalitas 15%. Faktor-faktor seperti usia, ras, dan status kekebalan memengaruhi kerentanan host. Secara umum, spesies hewan lokal dari Afrika dan Asia kurang rentan terhadap penyakit LSD dibandingkan ras sapi Eropa, yang terkenal dengan produksi susunya yang tinggi. Produsen susu skala besar biasanya merupakan pihak yang paling terkena dampak penyakit tersebut (Dubey et al, 2023).

Gejala Klinis

Gejala klinis LSD yang ditunjukkan pada sapi dan kerbau yang ringan hingga berat, ditandai dengan adanya demam, nodul kulit menutupi sekitar leher, perineum, punggung, anggota badan, serta alat kelamin, terdapat lesi pada jaringan subkutan, otot, dan internal organ. Hewan dapat mengalami kekurusan dan penghentian produk susu. Terjadi edema pada anggota badan, dan limfadenitis, pneumonia, serta terjadi kematian (Widiatmoko dkk., 2024). Gejala klinis LSD juga dapat tidak menimbulkan gejala tetapi merupakan penyakit yang mematikan, gejala klinis yang timbul yaitu adanya nodul pada kulit, terjadi pembengkakan pada kelenjar getah bening, demam, adanya cairan yang keluar berasal dari hidung, terjadi edema pada selaput lendir, dan terjadi lakrimasi. Peradangan yang ditimbulkan terbukti dengan adanya lakrimasi dan demam yang diikuti dengan adanya lesi kulit pada hewan. (Mulatu et al., 2018; Datten et al., 2023)

Pemeriksaan dan Diagnosis Lumpy Skin Disease

Diagnosis dapat dilakukan dengan melihat gejala klinis yang khas dan melakukan konfirmasi diagnosis dengan uji laboratorium. Diagnosis dugaan yang dapat dilakukan saat berada di lapangan adalah pengecekan gejala klinik yang khas seperti adanya bintil kulit secara menyeluruh, terdapat pembesaran getah bening, adanya demam secara terus-menerus disertai dengan kekurusan, lesi cacar pada faring, epiglotis, lidah, mulut dan seluruh saluran selaput lendir pada rongga hidung, trakea, dan paru-paru. LSD memiliki angka kematian yang rendah (Komala dkk., 2024).

Konfirmasi diagnosis dengan uji laboratorium sebagai konfirmasi adanya virus atau antigen, dilakukan berbagai teknik diantaranya adalah mikroskop elektron, fluorescent antibody test, agar gel immunodiffusion, ELISA, Polymerase Chain Reaction (PCR), dan uji serology. Pengujian laboratorium diagnosis klinik LSD dapat dipastikan dengan menggunakan metode PCR real time atau konvensional. Metode PCR merupakan metode yang sensitif dan juga cepat dalam mendeteksi adanya DNA virus melalui sampel darah dan kulit (Sendow dkk., 2021).

Diagnosis dugaan LSD yang terjadi di lapangan dapat didasarkan pada morbiditas dan tanda-tanda klinis yang menunjukkan karakteristik LSD berikut (Yustendi dkk., 2022):

1. Kongesti, perdarahan, edema, vaskulitis, dan nekrosis selalu dikaitkan dengan nodul yang melibatkan semua lapisan kulit, jaringan subkutan, dan sering kali otot-otot yang berdekatan.
2. Proliferasi limfoid, edema, kongesti, dan perdarahan.
3. Vaskulitis, trombosis, infark, fibroplasia perivaskular, dan infiltrat seluler.
4. Inklusi eosinofilik intrasitoplasma dapat terlihat pada sel yang berbeda

Diagnosis pasti LSD mengacu pada investigasi laboratorium dan identifikasi agen (OIE Terrestrial Manual 2010; OIE 2013) ada beberapa elemen yang memenuhi diagnosis pasti LSD, yaitu sebagai berikut:

1. Isolasi virus

Konfirmasi penyakit kulit benjolan di area baru memerlukan isolasi dan identifikasi virus. Sampel untuk isolasi virus harus dikumpulkan dalam minggu pertama tanda klinis, sebelum perkembangan antibodi penetral. Biopsi kulit pada lesi awal (di mana nekrosis belum terjadi) menyediakan sampel yang dapat digunakan untuk isolasi virus dan mikroskop elektron. Selain itu, virus LSD dapat diisolasi dari lapisan buffy sampel darah yang dikumpulkan dalam EDTA atau heparin selama tahap viremia LSD. Sampel harus diambil dari setidaknya tiga hewan. Sampel yang disedot dari kelenjar getah bening yang membesar juga dapat digunakan untuk isolasi virus (Sukoco skk., 2023). Virus LSD tumbuh dalam kultur jaringan sapi, yang berasal dari domba atau kambing. Sel dermis sapi atau sel testis domba (LT) (Kultur primer atau sekunder), dianggap sebagai sel yang paling rentan. LSD capripoxvirus juga telah beradaptasi untuk tumbuh pada membran korioalantois embrionik telur ayam dan sel ginjal monyet hijau Afrika (Vero), tidak direkomendasikan untuk isolasi primer (OIE Terrestrial Manual 2010).

2. Diagnosis Mikroskop Elektron

Diagnosis mikroskop elektron transmisi (TEM) LSD dapat dipastikan dalam beberapa jam setelah menerima spesimen. Demonstrasi TEM virus pada sedimen biopsi bernoda negatif yang diambil dari kulit atau selaput lendir yang terinfeksi. Virion kapripoks dewasa memiliki ukuran rata-rata 320 x 260 nm dan profilnya lebih lonjong serta badan lateralnya lebih besar daripada virion ortopoks (OIE Terrestrial Manual 2010).

3. Eksperimen antibodi fluoresen

Antigen virus kapripoks dapat diidentifikasi pada penutup kaca yang terinfeksi atau slide kultur jaringan menggunakan pengujian antibodi fluoresen.

4. Imunodifusi gel agar (Agar gel immunodiffusion)

Uji imunodifusi gel agar (AGID) telah digunakan untuk mendeteksi pengendapan antigen virus kapripoks, tetapi memiliki kelemahan karena antigen ini sama dengan virus parapox.

5. Uji imunosorben enzim

Uji yang menggunakan antigen rekombinan yang diekspresikan untuk menghasilkan antiserum poliklonal monospesifik P32 dan produksi antibodi monoklonal (MAb).

6. Uji Polymeration Chain Reaction (PCR) dan Isothermal Amplification (LAMP)

Uji tersebut telah digunakan untuk mendeteksi capripoxvirus dengan sensitivitas yang lebih tinggi.

Patologi Lumpy Skin Disease

Lumpy Skin Disease (LSD) merupakan penyakit kulit menular yang disebabkan oleh Lumpy Skin Disease Virus (LSDV), yaitu virus DNA dari genus Capripoxvirus dan famili Poxviridae. Virus ini biasanya menyerang sapi atau kerbau, kasus belum ditemukan pada ruminansia kerbau dan sapi. Kulit sapi dan kerbau yang terinfeksi Lumpy skin disease biasanya menunjukkan ciri-ciri berikut, yaitu munculnya cairan edematous berwarna kuning kemerahan, yang meluas di subkutis, disertai lesi pada kulit. Selanjutnya, terdapat selulit lokal, disertai beberapa lesi dan kelenjar getah bening regional diikuti oleh pembesaran lesi (Yudha, 2020).

Lesi LSD nodular dapat terlihat di fasia pada otot kaki dan sebagian di jaringan otot. Lesi berwarna putih keabu-abuan dikelilingi oleh jaringan radang kemerahan. Ciri-ciri nodul pada dasarnya sama, sama-sama terdapat di seluruh karkas, pada ginjal, dengan diameter 10-30 mm. Lesi juga terdapat pada paru berukuran 10-20 mm yang menyebar seperti karsinoma sekunder, akibat infiltrasi sel epiteloid besar klavellium. Interstitial atau bronkopneumonia dikaitkan dengan lesi jika meluas (Ali et al., 2021).

Lesi pencernaan paling sering terjadi pada abomasum abdomen, di mana terdapat jaringan nekrotik yang membentuk ulkus. Lesi tidak terlihat pada permukaan serosa rongga tubuh, hati, saraf, atau jantung. Pada mukosa hidung dan lesi orofaring, lesi memiliki tanda-tanda unik seperti cincin bulat khas LSD, yang mengakibatkan jaringan epitel nekrotik dari jaringan di sekitar lesi. Lesi dapat terlihat pada moncong sapi atau kerbau, hidung dan laring dan pada langit-langit keras dan lunak.

Lesi juga terlihat pada trakea dan bronkus. Jaringan nekrotik mengelupas dan meninggalkan ulkus yang akhirnya sembuh perlahan melalui granulasi. Kelenjar getah bening akan membesar dan akhirnya menjadi edema. Penyakit kulit berbenjol-benjol Perubahan histopatologis pada kulit merupakan dasar diagnosis. Pada pemeriksaan mikroskopis, edema dan infiltrasi epidermis (Andri dkk., 2023).

Kontrol Lumpy Skin Disease

Cara termudah untuk mengendalikan kasus penyakit lumpy skin disease adalah dengan menerapkan biosekuriti dan melakukan aturan seperti: pemeriksaan kesehatan hewan yang rentan, konsultasikan segala keadaan dengan dokter hewan, kontrol di tempat pemotongan hewan, dan pergerakan ternak yang legal harus disertai surat keterangan dokter hewan yang memuat semua data mengenai asal hewan, dan jaminan kesehatan hewan, ternak harus diberi obat nyamuk secara teratur untuk meminimalkan risiko penularan penyakit melalui vektor. Tindakan ini tidak dapat sepenuhnya mencegah penularan tetapi dapat mengurangi risiko. Yang terakhir namun tidak kalah pentingnya adalah pengendalian ekspor-impor (Gazioğlu, 2016).

Pencegahan

Pencegahan dan pengendalian infeksi Lumpy Skin Disease (LSD) dapat dilakukan antara lain dengan vaksinasi, pembatasan lalu lintas ternak, pelaksanaan karantina yang ketat, kontrol vektor, dan apabila memungkinkan dilakukan stamping out. Vaksinasi merupakan alat utama dalam upaya pencegahan dan pengendalian LSD, namun penerapannya sangat bervariasi di seluruh dunia, didasarkan pada perbedaan epidemiologi, latar belakang sosial ekonomi, dan tujuan strategis dalam implementasinya (Tuppurainen, 2021). Sejauh ini terdapat 3 macam vaksin untuk pencegahan dan penanggulangan LSD, yaitu vaksin homolog dan heterolog, serta vaksin inaktif yang baru-baru ini dikembangkan (Tuppurainen & Galon 2016; (Hamdi et al. 2020).

Vaksin LSD harus aman digunakan pada semua kelompok usia, kedua jenis kelamin, dan semua ras dan spesies sapi sebelum diaplikasikan pada hewan yang akan divaksin (OIE, 2021). Pasca dilakukan vaksinasi, kekebalan kemungkinan akan bertahan selama dua hingga tiga tahun, meskipun durasi yang tepat dari kekebalan yang diberikan oleh vaksin yang tersedia saat ini masih perlu dibuktikan secara eksperimental, sehingga direkomendasikan untuk dilakukan vaksinasi tahunan. Namun, perlu dipertimbangkan efek samping seperti penurunan produksi susu pada pemberian vaksin (umumnya 7 hari pasca vaksinasi) (Calistri et al. 2018).

DNA vaksin LSD dapat dideteksi pada nodul, susu, darah dan saliva sapi yang divaksinasi, maka pemberian vaksin LSD harus tidak dalam keadaan laktasi, dan diamati dengan iklim lingkungan dan musim, yang berpengaruh terhadap meningkatnya populasi vektor mekanik (Bedekovic et al. 2017). Penerapan biosekuriti yang baik dapat mencegah masuk dan menyebarnya LSDV ke dalam suatu peternakan. Selain itu, manajemen pemeliharaan juga berpengaruh dalam pencegahan LSD. Di Indonesia, penerapan biosekuriti ini lebih murah dibandingkan dengan penggunaan vaksin, namun kesadaran masyarakat atau peternak mengenai kesehatan ternak masih rendah. Ketika penyakit muncul untuk pertama kalinya di negara bebas penyakit, hewan yang terinfeksi merupakan upaya pencegahan dan pengendalian yang paling efisien sebelum terjadi waba, kebijakan tersebut masih belum dapat diterima dan diaplikasikan di beberapa negara, terutama pada negara berkembang seperti Indonesia mengingat dampak ekonomi yang akan mengikutinya (Sendow, 2021).

Pengobatan Lumpy Skin Disease

Mengobati LSD pada hewan yang terinfeksi seperti sapi atau kerbau dinilai cukup sulit. Tidak ada obat antivirus yang menargetkan virus penyebab awal, jadi tidak ada pengobatan yang efektif. Namun, terdapat keberhasilan dengan perawatan suportif. Angka kematian akibat penyakit ini masih rendah. Hewan seperti sapi atau kerbau yang terinfeksi LSD tentu harus mendapatkan penanganan medis

dari dokter hewan yang tepat. Terdapat beberapa prosedur dalam mengobati hewan yang terinfeksi LSD yakni sebagai berikut (Chouhan et al., 2022):

1. Vaksinasi

Fungsi dari pemberian vaksin ini adalah untuk membantu sistem imun pada hewan agar terlindungi dari penyakit. Vaksinasi adalah langkah yang paling efektif untuk penyebaran LSD pada hewan yang terinfeksi. Tindakan medis ini dapat diberikan pada sapi yang belum terinfeksi ataupun yang hewan yang sedang dalam periode inkubasi (Nurjanah dan Dharmayanti, 2023).

2. Karantina

Karantina merupakan sistem untuk mencegah penularan LSD dalam periode waktu tertentu. Sistem karantina ini dapat dilakukan dengan menempatkan hewan yang terinfeksi LSD secara terpisah. Hewan yang terinfeksi dalam proses karantina dapat ditempatkan dalam kandang khusus untuk pengobatan. Lama waktunya karantina ini menyesuaikan dengan kondisi hewan tersebut, pastikan agar hewan itu sampai benar-benar sembuh. Saat dikarantina, pastikan wilayah sekitar sudah bebas serangga dengan pemberlakuan upaya bebas serangga (Mujiatun dkk., 2024).

3. Pengobatan

Hewan yang terinfeksi LSD akan mengalami beberapa gejala seperti demam, nyeri kulit, hingga kurang nafsu makan. Maka sangat diperlukan untuk melakukan pengobatan terhadap hewan yang terinfeksi. Cara pengobatannya dapat diberikan dengan memberikan obat menurunkan suhu demam atau memberikan suplemen agar asupan makan tetap terjaga. Tidak lupa juga untuk memberikan obat oles untuk mengobati benjolan pada kulit hewan yang terinfeksi (Chouhan et al., 2022).

4. KESIMPULAN

Lumpy Skin Disease atau LSD merupakan penyakit menular ternak yang disebabkan oleh Lumpy Skin Disease Virus (LSDV) dari famili Poxviridae. Penyakit ini berbahaya karena menyerang hewan ruminansia besar, terutama sapi dan kerbau. Penyakit ini pertama kali ditemukan di Zambia pada tahun 1929. Kasus LSD telah terjadi di berbagai belahan dunia, ditandai dengan tanda-tanda spesifik yaitu adanya bintil-bintil pada kulit, sehingga diperlukan diagnosis lebih lanjut untuk melihat gejala klinis yang khas dan memastikan diagnosis dengan pemeriksaan laboratorium. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan menggunakan uji ELISA, PCR dan serologi. Pencegahan yang dapat dilakukan adalah dengan vaksinasi, pembatasan lalu lintas ternak, dan penerapan karantina yang ketat.

REFERENSI

- Ali, A. A., Neamat-Allah, A. N., Sheire, H. A. E. M., & Mohamed, R. I. (2021). Prevalence, intensity, and impacts of non-cutaneous lesions of lumpy skin disease among some infected cattle flocks in Nile Delta governorates, Egypt. *Comparative Clinical Pathology*, 30(4), 693-700.
- Ali, A.; Esmat, M.; Attia, H.; Selim, A.; Abdel-Hamid, Y. (1990). Clinical and pathological studies of lumpy skin disease in Egypt. *Vet.* 127, 549-550.
- Andri, A., Gustian, G., & Agustine, L. (2023). Testing and Histopathological Description of the Occurrence of Lumpy Skin Disease in Cattle in Kulon Progo, Special Region of Yogyakarta. *Baselang*, 3(2), 172-177.
- 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.
- Buller, R.; Arif, B.; Black, D.; Dumbell, K.; Esposito, J.; Lefkowitz, E.; McFadden, G.; Moss, B.; Mercer, A.; Moyer, R. (2005). Family poxviridae. *Virus taxonomy: Classification and nomenclature of viruses*. Eighth Rep. Int. Comm. Taxon. Viruses, 10, 117-133.
- Calistri P, Declercq K, Vleeschauwer A De, Gubbins S, Klement E, Gogin A. 2018. Lumpy skin disease : scientific and technical assistance on control and surveillance activities. *EFSAJ.* 16:e05452. doi: 10.2903/j.efsa.2018.5452.

- Chouhan, A. S., Dahiya, R., & Dadhich, R. (2022). Future Herbal Treatment For Lumpy Skin Diseases In Cattle: A Systematic Research. *J Anim Res Vet Sci* 6: 0.38. of, 4, 2.
- Coetzer, J. A. W., & Tuppurainen, E. (2004). Lumpy skin disease. *Infectious diseases of livestock*, 2, 1268-1276.
- Das, M., Chowdhury, M. S. R., Akter, S., Mondal, A. K., Uddin, M. J., Rahman, M. M., & Rahman, M. M. (2021). An updated review on lumpy skin disease: perspective of Southeast Asian countries. *J. adv. biotechnol. exp. ther*, 4(3), 322-333.
- Datten, B., Chaudhary, A. A., Sharma, S., Singh, L., Rawat, K. D., Ashraf, M. S., ... & Chaubey, K. K. (2023). An Extensive Examination of the Warning Signs, Symptoms, Diagnosis, Available Therapies, and Prognosis for Lumpy Skin Disease. *Viruses*, 15(3), 604.
- Dubey, A., Ghosh, N. S., Gupta, A., & Singh, S. (2023). A review on current epidemiology and molecular studies of lumpy skin disease virus-an emerging worldwide threat to domestic animals. *Journal of medical pharmaceutical and allied sciences*, 12.
- European Food Safety Authority (EFSA), Calistri, P., De Clercq, K., Gubbins, S., Klement, E., Stegeman, A., ... & Broglia, A. (2020). Lumpy skin disease epidemiological report IV: Data collection and analysis. *Efsa Journal*, 18(2), e06010.
- Gammada, I., Morshed, M. M., Rabby, T. R., & Hossain, M. I. (2022). The prevalence of lumpy skin disease in the cattle population: a brief study. *Int. J. Agric. Vet. Sci*, 4(3), 55-67.
- Gazioğlu, A. (2016). Sığır ların Nodüler Ekzantemi (Lumpy Skin Disease). *Türk ish J Agric Nat Sci*, 3(1), 1-7.
- Gupta, T., Patial, V., Bali, D., Angaria, S., Sharma, M., & Chahota, R. (2020). A review: Lumpy skin disease and its emergence in India. *Veterinary research communications*, 44, 111-118.
- Hamdi J, Boumart Z, Daouam S, El Arkam A, Bamouh Z, Jazouli M, Tadlaoui KO, Fihri OF, Gavrillov B, El Harrak M. 2020. Development and evaluation of an inactivated lumpy skin disease vaccine for cattle. *Vet Microbiol*. 245:108689.
- Hilmi, M. (2023). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SAPI. *Melek IT: Information Technology Journal*, 9(2).
- Lu, G., Xie, J., Luo, J., Shao, R., Jia, K., & Li, S. (2021). Lumpy skin disease outbreaks in China, since 3 August 2019. *Transboundary and Emerging Diseases*, 68(2), 216-219.
- Mulatu, E., & Feyisa, A. (2018). Review: Lumpy skin disease. *J. Vet. Sci. Technol*, 9(535), 1-8. (konfirmasi laboratorium)
- Mujiatun, M., Helmi, H., Astarina, D. K., Amanatin, A., Setyawati, S., Kurniawan, M. T., ... & Putra, W. W. (2024). Deteksi Virus LSD pada Sapi Impor dari Australia yang masuk melalui Pelabuhan Tanjung Priok Jakarta. *Konferensi Ilmiah Veteriner Nasional (KIVNAS) XX*, B61-B61.
- Namazi, F., & Khodakaram Tafti, A. (2021). Lumpy skin disease, an emerging transboundary viral disease: A review. *Veterinary Medicine and Science*, 7(3), 888-896.
- Namazi, F., & Khodakaram Tafti, A. (2021). Lumpy skin disease, an emerging transboundary viral disease: A review. *Veterinary Medicine and Science*, 7(3), 888-896.
- Nurjanah, D., & Dharmayanti, N. L. P. I. (2023, February). Ulasan Lumpy Skin Disease: Penyakit Infeksius Yang Berpotensi Mengancam Kesehatan Sapi Di Indonesia. In *Proceedings of the 1st International Conference for Health Research-BRIN (ICHR 2022)*.
- OIE. Lumpy skin disease. In *Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals*; World Organisation for Animal Health: Paris, France, 2021; Volume 3.
- Rahmi, A., Baharun, A., Handarini, R., Putri, O. F., Pertiwi, P. P. P., Rizal, M. S., Herdes, A. F. 2023 PELAKSANAAN PEMOTONGAN HEWAN KURBAN SAAT WABAH PMK, LSD, DAN KEWASPADAAN PPR DI INDONESIA. *Qardhul Hasan: Media Pengabdian kepada Masyarakat*, 9(3), 317-323.
- Ratyotha, K., Prakobwong, S., & Piratae, S. (2022). Lumpy skin disease: A newly emerging disease in Southeast Asia. *Veterinary World*, 15(12), 2764.

- Sendow, I., Assadah, N. S., Ratnawati, A., Dharmayanti, N. I., & Saepulloh, M. (2021). Lumpy Skin Disease: Ancaman Penyakit Emerging Bagi Kesehatan Ternak Sapi Di Indonesia. *WARTAZOA. Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 31(2), 85-96.
- Simbolon, N. A. (2024). *Efektivitas Variasi Umpan Pada Penggunaan Yellow Home Made Fly Trap Di Pasar Aur Duri Kota Jambi Tahun 2024* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Sukoco, H., Fahrodi, D. U., Said, N. S., Marsudi, M., Irfan, M., Salmin, S., ... & Hardyanti, K. (2023). Lumpy skin disease (LSD): Etiology, pathogenesis, prevention and control. *JETISH: Journal of Education Technology Information Social Sciences and Health*, 2(1), 549-560.
- Tuppurainen, E., Dietze, K., Wolff, J., Bergmann, H., Beltran-Alcrudo, D., Fahrion, A., & Knauf, S. (2021). Vaccines and vaccination against lumpy skin disease. *Vaccines*, 9(10), 1136.
- Widiatmoko, A., Trisadi, S., Retnani, D. P., & Rahmadiani, N. (2024). TIMOLOL MALEATE 0.5% THERAPY IN PYOGENIC GRANULOMA. *Journal of Dermatology, Venereology and Aesthetic*, 5(1), 1-11.
- Wulandari, A. A. (2024). *Kerjasama Bilateral Indonesia dan Australia Terhadap Penanganan Wabah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) dan Lumpy Skin Disease (LSD) pada tahun 2022-2024 (Bio-security)* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong).
- Yustendi, D., Musharina, C. R., Zaini, M., Putri, A., Arizqia, P. G., Tanjung, A. G., & Nuraskia, F. (2022). Pelayanan Kesehatan Masyarakat, Hewan Ternak Serta Kepedulian Lingkungan Melalui Kegiatan Kkn Di Desa Lam Urit Kecamatan Simpang Tiga Kabupaten Aceh Besar. *BAKTIMAS: Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 4(3), 109-118.