
Penyakit Hewan Lintas Batas di Indonesia : 2003-2022

ST. Nurul Muslinah Muhiddin, Wulandari Utami
Medik Veteriner, Balai Besar Veteriner Maros

Korespondensi : muslinahmuhiddin@gmail.com

Abstrak

Penyakit hewan lintas batas (*transboundary animal diseases*) merupakan penyakit hewan yang sangat menular dan dapat menyebar dengan sangat cepat bahkan melewati batas antar negara. Penyakit-penyakit tersebut menyebabkan tingkat kematian dan kesakitan yang tinggi pada hewan ternak, serta berpotensi menyebabkan dampak sosioekonomi yang serius dan terkadang berdampak pada kesehatan masyarakat. Penyakit hewan lintas batas dapat mengancam ketahanan pangan dan lebih serius menyebabkan kematian pada manusia. Konsekuensi sosioekonomi dari penyakit hewan lintas batas dapat berupa biaya pengendalian dan pencegahan penyakit, pembatasan perdagangan, hingga mengancam keberlangsungan suatu peternakan. Periode tahun 2003-2022, penyakit hewan lintas batas yang telah masuk ke Indonesia meliputi *High Pathogenic Avian Influenza* (HPAI), *African Swine Fever* (ASF), *Lumpy Skin Disease* (LSD), dan terakhir munculnya kembali *Foot and Mouth Disease* (FMD) atau dikenal Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) di awal 2022. Melihat besarnya dampak penyakit tersebut, kebijakan pemerintah dan kerja sama antar pihak baik pemerintah, swasta, dan masyarakat khususnya peternak sangat dibutuhkan dalam pengendalian, pencegahan dan pemberantasan penyakit hewan lintas batas di Indonesia.

Kata kunci : *penyakit hewan lintas batas, HPAI, ASF, LSD, PMK*

Transboundary Animal Diseases in Indonesia : 2003-2022

Abstract

Transboundary animal diseases is a highly contagious animal disease that can cross from one to another country. These diseases cause high mortality and morbidity to the animal, make a serious socioeconomic impact, even sometimes bring a veterinary public health issues. Transboundary animal diseases have a possibility to disturb the food stability and a death for human. Socioeconomic consequences from this disease are the high cost to control and prevent the disease, a limitation in trading activity, and also decrease the farm stability. In 2003-2022, the transboundary animal diseases that appeared in Indonesia are High Pathogenic Avian Influenza (HPAI), African Swine Fever (ASF), Lumpy Skin Disease (LSD), and the comeback of Foot and Mouth Disease (FMD) in the early 2022. Considering the high impact of the diseases, the government policy and collaboration between government, non-government institutions, and also society (especially the farmer) are needed to prevent, control, and eliminate the the transboundary animal diseases in Indonesia.

Keywords: transboundary animal diseases, HPAI, ASF, LSD, PMK

Pendahuluan

Fenomena globalisasi selain memberi manfaat secara ekonomi, namun membawa juga implikasi pada banyak aspek kehidupan manusia. Seperti contoh, globalisasi perdagangan menyebabkan terjadinya perdagangan bebas antar negara dan berdampak pada meningkatnya frekuensi perpindahan barang antar negara (Yuniarto 2014). Hal tersebut juga terjadi pada dunia peternakan dan pangan hewani. Perpindahan hewan dan produk hewan terjadi antar negara maupun antar wilayah dalam satu negara. Adanya arus perpindahan tersebut akan berperan penting dalam peningkatan risiko penyebaran penyakit hewan menular antar negara. Penyakit hewan menular yang muncul akibat perdagangan antar negara disebut *transboundary animal diseases* (TAD) atau penyakit hewan lintas batas.

FAO (2022) mendefinisikan TAD sebagai penyakit hewan yang sangat menular atau menular dan memiliki potensi penyebaran yang sangat cepat, bahkan melewati batas negara dan mencapai proporsi epidemik (Naipospos 2009), serta menyebabkan konsekuensi sosial ekonomi dan kesehatan masyarakat yang serius. Penyakit-penyakit tersebut menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang tinggi pada populasi hewan yang rentan, sehingga mengancam keberlangsungan mata pencaharian peternak (FAO 2022). Adanya penyakit pada ternak akan berdampak buruk pada produktivitas berupa berkurangnya kuantitas dan kualitas produk turunan ternak. Tidak hanya akan mengancam mata pencaharian para peternak, namun akan berdampak terhadap konsekuensi sosioekonomi yang lebih luas pada suatu negara. Dampak ekonomi yang besar juga dapat terjadi dengan adanya pembatasan perdagangan bagi negara pengeskspor (Beltran-Alcrudo *et al.* 2019). Konsekuensi terhadap kesehatan masyarakat juga perlu diperhatikan terkait potensi zoonosis dari TAD, dalam beberapa kasus terdapat TAD yang menyebabkan kesakitan bahkan kematian yang tinggi pada manusia (Torres-Velez *et al.*

2019). Lebih jauh, potensi kerugian ekonomis secara nasional mungkin terjadi sebagai dampak dari penanggulangan penyakit-penyakit tersebut.

Perjalanan TAD di Indonesia : 2003-2022

Instrumen utama dalam penyebaran penyakit adalah perdagangan, lalu lintas, dan perjalanan. Secara umum, masuknya penyakit hewan ke lokasi geografis baru yaitu melalui adanya lalu lintas hewan hidup yang terinfeksi dan produk asal hewan yang terkontaminasi. Jalan lain dapat berupa importasi produk biologis yang terkontaminasi seperti vaksin atau plasma nutfah serta perjalanan orang yang terinfeksi (dalam kasus penyakit zoonotik). Migrasi burung liar, atau penyebaran alami oleh vektor serangga atau arus angin, juga bisa menyebarkan penyakit melintasi batas geografis (Otte *et al.* 2004, Islam 2016). Pada saat ini, perubahan iklim dunia meningkatkan potensi penyebaran penyakit. Perubahan iklim dapat menciptakan kondisi ekologi baru untuk masuk dan berkembangnya penyakit dari satu wilayah geografis ke wilayah geografis lainnya (FAO 2008).

Sejak tahun 2000 sampai sekarang di tahun 2022, telah dikonfirmasi adanya empat TAD yang masuk dan menginfeksi berbagai jenis ternak di Indonesia. Dimulai pada tahun 2003, *High Pathogenic Avian Influenza* (HPAI) atau dikenal dengan flu burung masuk ke Indonesia dan dideklarasikan sebagai wabah oleh pemerintah pada Januari 2004 (OIE 2004). HPAI menyerang ternak unggas dan diketahui merupakan penyakit zoonosis dengan tingkat kematian yang tinggi (Peiris *et al.* 2007). Pada Agustus 2012, WHO (2012) melaporkan kasus AI pada manusia mencapai 191 kasus dengan kematian mencapai 159 orang di Indonesia. Saat ini, HPAI telah menyebar hingga ke 32 provinsi di Indonesia dan menjadi endemi (Basuno *et al.* 2010) dengan hanya Provinsi Maluku dan Papua yang merupakan daerah yang bebas Avian Influenza (AI) berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor 362/Kpts/PK.320/5/2016 (tentang Provinsi Maluku Bebas dari Penyakit Avian Influenza pada Unggas) dan Nomor

600/Kpts/PK.320/09/2017 (tentang Provinsi Papua Bebas dari Penyakit Avian Influenza pada Unggas).

TAD selanjutnya di Indonesia muncul 8 tahun setelah munculnya AI adalah penyakit yang menyerang ternak babi yaitu *African Swine Fever* (ASF). Pertama kali terdeteksi di Kabupaten Dairi dan Humbang Hasundutan, Sumatera Utara pada November 2019 kemudian pada Januari 2020 di Jawa Barat (Dharmayanti *et al.* 2021), dan menyebar di 7 kabupaten/kota di Bali, dan 5 kabupaten/kota di Nusa Tenggara Timur (FAO 2020). Kementerian Pertanian RI melalui Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan akhirnya mengumumkan kejadian wabah ASF di beberapa kabupaten di Sumatera Utara dengan Surat Keputusan Nomor 820/KPTS/PK.320/M/12/2019. Terakhir dilaporkan kematian babi mendadak dalam jumlah yang tinggi teridentifikasi disebabkan oleh ASF di Kabupaten Manokwari, Papua Barat pada April 2021 (Amaliah *et al.* 2021). Penyebaran yang sangat cepat dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi mengakibatkan kerugian ekonomi yang sangat signifikan bagi peternak babi. Peternakan babi di beberapa daerah di Indonesia memiliki karakteristik tersendiri, selain diperuntukkan sebagai pangan hewani oleh kalangan masyarakat non muslim, ternak babi juga memiliki nilai budaya dan adat seperti pada masyarakat di Papua dan Tana Toraja, Sulawesi Selatan.

Pada tahun 2022, terdapat dua TAD yang dikonfirmasi telah masuk ke Indonesia. Di bulan Februari 2022, penyakit kulit berbenjol pada sapi atau yang dikenal dengan *Lumpy Skin Disease* (LSD) terdeteksi di Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian RI Nomor 242/KPTS/PK.320/M/3/2022 tentang Penetapan Daerah Wabah Penyakit Kulit Berbenjol (*Lumpy Skin Disease*) di Provinsi Riau dari hasil konfirmasi pengujian laboratorium Balai Veteriner Bukittinggi dan Balai Besar Penelitian Veteriner Bogor. LSD menjadi salah satu penyakit hewan lintas batas (TAD) yang awalnya ditemukan di Afrika,

Timur Tengah dan Eropa Tenggara kemudian akhirnya menyebar ke Asia, termasuk Asia Tenggara. Pola penyebaran dari Timur Tengah dan Eropa ke Asia dipicu penularan jarak jauh yang dihubungkan dengan pergerakan ternak yang terinfeksi dan potensi transportasi vektor yang terinfeksi untuk selanjutnya menularkan virus ke ternak yang peka (Naipospos 2022). LSD termasuk dalam *notifiable disease* dalam daftar yang dikeluarkan oleh Badan Kesehatan Hewan Dunia (OIE 2021) sehingga pelaporan penyakit wajib dilakukan dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit tersebut. LSD hanya dapat menginfeksi sapi dan kerbau rawa dengan tingkat mortalitas rendah namun dengan morbiditas yang tinggi sehingga berdampak pada kerugian bagi peternak yang signifikan (Sendow *et al.* 2021).

TAD kedua yang terdeteksi masuk ke Indonesia mendekati pertengahan tahun 2022 yaitu penyakit mulut dan kuku (PMK) yang menyerang hewan ternak berkuku tunggal (ungulata) seperti sapi, kerbau, kambing, domba dan babi. Sejak tahun 1986 Indonesia telah dinyatakan bebas dari PMK dan telah resmi diakui oleh Badan Kesehatan Hewan Dunia (OIE) melalui Resolusi No. XI Tahun 1990 sebagai negara bebas PMK (Budi *et al.* 2019). Kembalinya PMK ke Indonesia setelah 30 tahun teridentifikasi dari adanya laporan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Timur, terkait adanya penyakit menular yang menyerang 1.247 ekor ternak sapi di Kabupaten Gresik, Lamongan, Sidoarjo, dan Mojokerto. Konfirmasi positif PMK ditegakkan melalui pengujian laboratorium yang dilakukan oleh Pusat Veteriner Farma (PUSVETMA) (Barantan 2022). PMK merupakan penyakit ternak yang sangat cepat menular dengan dampak terhadap perekonomian khususnya dunia peternakan suatu negara akan sangat merugikan. Hewan ternak yang peka terhadap PMK adalah ternak yang merupakan sumber pangan hewani penting di Indonesia seperti daging dan susu serta produk olahan turunannya. PMK akan sangat berdampak terhadap perekonomian baik secara langsung

dengan penurunan produksi ternak maupun secara tidak langsung dari upaya pengendalian dan pengobatan penyakit (Naipospos 2014).

Dampak Ekonomi TAD di Indonesia : 2003-2022

Konsekuensi masuknya TAD pada suatu negara akan beragam, namun potensi untuk berdampak secara signifikan terhadap sistem peternakan dan kesehatan manusia pada khususnya dan lebih jauh akan mempengaruhi perekonomian nasional. Menurut Islam (2016) beberapa potensi dampak yang dapat terjadi akibat masuknya TAD tersebut di antaranya :

- a) Mengancam ketahanan pangan melalui berkurangnya sumber pangan asal hewani;
- b) Peningkatan kemiskinan khususnya masyarakat miskin yang bekerja di bidang peternakan;
- c) Menyebabkan kerugian besar pada dunia peternakan akibat menurunnya produksi ternak seperti daging, susu dan produknya, kulit, wol serta ancaman terhadap potensi industri peternakan lokal dengan jenis ternak eksotik yang cenderung rentan terhadap TAD;
- d) Peningkatan biaya produksi ternak secara signifikan melalui kebutuhan penerapan pengendalian dan pengobatan hewan yang sakit;
- e) Menghambat bahkan menghentikan perdagangan ternak dan produk ternak baik di dalam negara maupun antar negara (internasional);
- f) Merimbulkan konsekuensi kesehatan masyarakat dalam kasus TAD yang bersifat zoonotik (dapat ditularkan ke manusia);
- g) Menyebabkan konsekuensi lingkungan melalui kematian populasi satwa liar dalam beberapa kasus.

Dampak ekonomi masuknya TAD akan bervariasi berdasarkan tipe penyakit, tetapi pengukuran kerugian secara presisi pun akan sangat sulit dilakukan. Otte *et al.* (2004) mengategorikan dampak ekonomi yang ditimbulkan oleh penyakit hewan berdasarkan

kondisi produksi, efek terhadap harga dan pasar, pengaruhnya terhadap perdagangan, serta ketahanan pangan dan gizi.

Dampak langsung TAD terhadap ekonomi terlihat jelas oleh hilangnya atau berkurangnya produk ternak, dimana akan mengurangi pendapatan peternak. Wabah HPAI pada tahun 2003 hingga 2009 di Indonesia dilaporkan mengakibatkan kematian ternak ayam sebanyak 11 juta ekor dan sebanyak 30% jumlah peternakan akhirnya tutup dan mencapai 70% pada daerah dengan insidensi tinggi (Basuno *et al.* 2010). Di samping penurunan produksi unggas, pengaruh HPAI terhadap harga komoditi unggas di pasar menjadi tidak stabil. Berdasarkan kutipan Sutisna (2015), salah satu kajian tentang dampak merebaknya flu burung terhadap ekonomi Indonesia dalam buku Model Ekonomi Keseimbangan Umum menunjukkan bahwa serangan flu burung menyebabkan penurunan produk domestik bruto (PDB) sebesar 0,95 %. Penurunan PDB tersebut disebabkan oleh penurunan konsumsi rumah tangga sebesar 0,78 % dan penurunan ekspor produk unggas 1,43 %. PDB merupakan salah satu indikator untuk menilai perkembangan ekonomi suatu negara. Dampak ekonomi akibat HPAI juga menyerpa Amerika Serikat (AS) yang dikenal sebagai negara maju dan eksportir produk unggas yang besar. Akibat wabah HPAI di AS pada tahun 2014-2015 menyebabkan pasar tujuan komoditas unggas AS memberlakukan pembatasan ekspor, terjadinya distorsi harga produk unggas di pasaran, dan memperburuk kondisi ekonomi hingga ke tingkat dunia (Ramos *et al.* 2017).

Penyakit *African Swine Fever* (ASF) merupakan penyakit viral infeksius yang menyerang babi domestik dan babi liar dengan tingkat kefatalan yang sangat tinggi. Walaupun tidak bersifat zoonosis, namun menyebabkan dampak ekonomi yang sangat signifikan bagi peternak babi karena morbiditas dan mortalitasnya yang tinggi yaitu mencapai 100%. Dampak penyakit ASF juga dirasakan industri pakan babi dan pemasok bahan baku pakan seperti yang terjadi di China. Oleh karena itu, penyakit ini termasuk dalam daftar OIE *notifiable disease* dan juga

termasuk dalam *bioterror* untuk menghancurkan kondisi ekonomi di suatu wilayah dengan populasi babi tinggi dan peternak yang hanya mengandalkan mata pencarian dari beternak babi (Sendow *et al.* 2020). Pembatasan lalu lintas ternak hidup dan produk turunannya dapat mencegah penyebaran ASF meluas namun berdampak pula pada perdagangan yang terhambat. Tindakan pemusnahan babi yang terinfeksi untuk mencegah penyebaran penyakit yang sangat cepat dalam satu peternakan juga akan sulit dilakukan terkait dana kompensasi yang besar yang harus disediakan oleh pemerintah.

Contoh besarnya dampak ekonomi akibat penyakit ASF di Indonesia dapat terlihat pada kejadian wabah di Pulau Nias, Sumatera Utara yang menyebabkan kematian babi mencapai 120.592 ekor. Akibat wabah tersebut sangat berdampak pada perekonomian masyarakat Nias dikarenakan mata pencaharian sebagian besar masyarakat adalah peternak babi. Dampak ASF juga mempengaruhi banyak aspek kehidupan masyarakat Nias selain sisi ekonomi yaitu aspek budaya. Hal ini dikarenakan babi adalah salah satu komoditas yang memiliki peran penting dalam pemenuhan kebutuhan daging, dan untuk ritual upacara adat. Dalam tatanan kehidupan masyarakat Nias, peternakan babi menjadi prioritas karena peran penting tersebut (Lase *et al.* 2021). Di Vietnam sendiri, wabah ASF pada 2019 yang terjadi menyebabkan kematian sekitar enam juta ekor babi atau sekitar 20% populasi nasional yang berdampak pada penurunan PDB hampir 0,4% yang setara dengan hilangnya pendapatan nasional sebesar US\$ 880 juta (Nguyen-Thi1 *et al.* 2021).

Kerugian ekonomi akibat ASF diperparah oleh tidak adanya tindakan pengobatan yang efektif dan pencegahan berupa vaksinasi yang belum tersedia sampai saat ini. Virus ASF merupakan virus yang sangat unik, hidup dalam makrofag darah sehingga antibodi yang ditimbulkan tidak cukup untuk menetralkan virus sehingga penggunaan vaksin masih belum efektif (Dixon *et al.* 2013). Vaksin ASF telah dikembangkan baik konvensional hingga molekuler,

namun tidak memberikan hasil yang memuaskan dan kurang efektif (Sendow *et al.* 2020). Penerapan karantina yang cepat melalui pembatasan lalu lintas ternak babi hidup dan produk olahannya bahkan dari pakaian ataupun barang bawaan penumpang sangat diperlukan. Penggunaan makanan sisa untuk pakan ternak babi terutama yang diimpor dari negara endemis ASF harus diperhatikan dan diupayakan dilakukan pengolahan yang baik sebelum diberikan ke ternak babi. Kerja sama antar *stakeholder* yang baik dalam pembatasan lalu lintas ini sangat diperlukan untuk mencegah penyebaran ASF semakin meluas ke daerah-daerah lainnya.

Untuk penyakit *Lumpy Skin Disease* (LSD) yang masuk di awal tahun 2022 dan menyerang ternak sapi, meskipun memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang relatif rendah, tetapi LSD tetap memberi dampak ekonomi yang penting. Adapun beberapa faktor yang memberikan dampak kerugian akibat penyakit LSD sebagai berikut (Naipospos 2022) :

1. Kehilangan produktivitas sapi potong dan sapi perah yang berkepanjangan,
2. penurunan berat badan;
3. Mastitis dan orchitis yang parah dapat menyebabkan infertilitas temporer dan kadang-kadang sterilitas permanen;
4. Sapi induk bunting dapat mengalami keguguran dan infertilitas yang dapat berlangsung selama beberapa bulan;
5. Pada ternak yang terinfeksi parah, kerusakan kulit permanen dan nilainya untuk industri kulit sangat berkurang.

Penelitian Abebe *et al.* (2017) menunjukkan bahwa LSD mempengaruhi pemasaran ternak. Diagnosis dan biaya pengobatan per hewan yang terinfeksi diperkirakan sebesar USD 5. rata-rata total kerugian ekonomi dari wabah LSD di peternakan tingkat kawanan adalah mencapai USD 1176 (USD 489 di peternakan subsisten dan USD 2735 di peternakan komersial). Adapun

komponen kerugian ekonomi terbesar adalah karena kematian (USD 1000) diikuti oleh kehilangan susu (USD 120). Dalam upaya pengendalian, umumnya, vaksinasi efektif secara ekonomi sehingga sangat efektif untuk diterapkan. Di Indonesia sendiri, setelah ditemukan kasus positif LSD di Provinsi Riau maka pembatasan lalu lintas ternak sapi segera diperketat dan vaksinasi segera dilakukan.

TAD teranyar yang masuk ke Indonesia adalah Penyakit Mulut dan Kuku (PMK) yang yang muncul kembali sejak bebasnya Indonesia pada tahun 1986. PMK merupakan penyakit hewan infeksius yang sangat berpengaruh pada dunia ternak karena mengancam jenis ternak penting di Indonesia yang merupakan sumber protein hewani berupa daging dan susu. Meskipun merupakan penyakit dengan angka kematian yang rendah, dampak global dari penyakit mulut dan kuku (PMK) menjadi luar biasa karena besarnya jumlah hewan yang terkena. Menurut Knight- Jones & Rushton (2013) dampak ini dapat dipisahkan menjadi dua komponen: (1) kerugian langsung akibat penurunan produksi dan perubahan struktur populasi ternak; dan (2) kerugian tidak langsung yang disebabkan oleh biaya pengendalian PMK, pembatasan perdagangan, dan keterbatasan penggunaan teknologi produksi yang lebih baik dikarenakan panjangnya *calving interval*.

Beberapa simulasi analisis studi ekonomi akibat adanya wabah PMK dapat dilakukan diantaranya dengan metoda simulasi wabah, wabah selama 6 bulan, wabah dengan 4 skenario dan wabah dengan 3 skenario. Simulasi analisis kerugian wabah dengan metode 3 skenario di Indonesia dapat menyebabkan total kerugian sebesar 3,7 trilyun pada keadaan skenario terburuk yaitu terjadi keterlambatan dan atau tindakan pencegahan dan pengendalian tidak berjalan efektif diantaranya tidak dilakukan *stamping out* dan pemusnahan. Skenario ini memerlukan biaya yang tinggi karena manajemen wabah dan biaya vaksinasi. Namun dengan kecepatan penanganan seperti pada skenario 1 yaitu penanganan cepat dalam 2 minggu pertama terdeteksi, kerugian

ekonomi mencapai 613 milyar rupiah dengan metode *stamping out* dan pemusnahan yang memerlukan biaya yang tinggi (Naipospos 2014). Adapun Knight- Jones & Rushton (2013) memperkirakan bahwa dampak tahunan PMK dalam hal kerugian produksi yang terlihat dan vaksinasi di daerah endemik berjumlah antara 6,5 hingga 21 miliar US dolar. Selain itu, wabah di negara dan zona bebas PMK menyebabkan kerugian lebih dari 1,5 miliar US dolar per tahun.

Berdasarkan dampak kerugian ekonomi yang dapat terjadi akibat wabah PMK tersebut maka pentingnya dilakukan deteksi dini, investigasi yang efektif, serta respon dan konfirmasi yang cepat dan tepat. Perhitungan dampak ekonomi yang representatif sangat penting dalam mendukung terciptanya kebijakan yang efektif dan efisien dalam penanganan wabah penyakit terutama yang berdampak besar terhadap ekonomi.

Kesimpulan

Transboundary animal diseases (TAD) merupakan penyakit hewan epidemi yang sangat menular dan memiliki potensi penyebaran yang sangat cepat, bahkan melewati batas negara serta menyebabkan konsekuensi sosial ekonomi bahkan ancaman kesehatan masyarakat yang serius. Dalam kurun waktu tahun 2000-2022, terdapat empat TAD yang masuk ke wilayah Indonesia dan menginfeksi berbagai jenis ternak yaitu *High Pathogenic Avian Influenza* (HPAI), *African Swine Fever* (ASF), *Lumpy Skin Disease* (LSD), dan Penyakit Mulut dan Kuku (PMK). Dampak sosioekonomi TAD sangat signifikan baik secara langsung akibat penurunan produksi ternak dan ancaman kesehatan masyarakat oleh risiko zoonosis, maupun secara tidak langsung dari biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian dan penanganannya. Perlu adanya kerja sama dan koordinasi antara pemerintah dan masyarakat yang bergerak di bidang kesehatan manusia, kesehatan hewan serta lingkungan dalam rangka deteksi dini terhadap ancaman masuknya penyakit-penyakit yang bersifat *emerging* di masa yang akan datang.

Daftar Pustaka

- [BARANTAN] Badan Karantina Pertanian. 2022. Surat Edaran Kepala Badan Karantina Pertanian Nomor 12950/KR.120/K/05/2022 Tentang Peningkatan Kewaspadaan Terhadap Kejadian Penyakit Mulut Dan Kuku (PMK)
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2008. Climate-Related Transboundary Pests And Diseases. Expert Consultation Held On 25 to 27 FEBRUARY 2008. Rome, Italy. Tersedia pada : <https://www.fao.org/3/ai785e/ai785e.pdf> (Diakses 25 Juni 2022)
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2020. ASF situation in Asia update. Tersedia : http://www.fao.org/ag/aga_info/programmes/en/empres/ASF/situation_update.html [diakses pada 15 Mei 2022].
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2021. Transboundary Animal Diseases. Tersedia : www.fao.org/emergencies/emergency-types/transboundary-animal-diseases/en/ [diakses 16 Mei 2022]
- [WHO] World Health Organization. 2012. Avian Influenza Indonesia – Update 10 August 2012. Tersedia : https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2012_08_10b-en [diakses 10 Mei 2022]
- [WOAH] World Organisation for Animal Health (OIE). 2004. Highly Pathogenic Avian Influenza in Indonesia (2004). Tersedia <http://www.oie.int/en/animal-health-in-the-world/update-on-avian-influenza/2004/> [diakses 16 Mei 2022]
- [WOAH] World Organisation for Animal Health (OIE). 2021. Chapter 3.4.12 LUMPY SKIN DISEASE OIE Terrestrial Manual. Tersedia pada : https://www.woah.org/fileadmin/Home/fr/Health_standards/tahm/3.04.12_LSD.pdf (Diakses 26 Juni 2022)
- Abebe, W. M., de Jong, M. C. M., Gari, G., & Frankena, K. (2017). Economic impact of lumpy skin disease and cost effectiveness of vaccination for the control of outbreaks in Ethiopia. *Preventive Veterinary Medicine*, 147, 100-107. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2017.09.00
- Amaliah F, Muhiddin STN, Djatmikowati TF, Supri. 2021. Investigasi Kasus Kematian Babi di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat Tahun 2021. *Buletin Diagnosa Veteriner*. Vol. 2 No.1, Tahun 2021. Tersedia : <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/12965> [diakses 16 Mei 2022]

- Basuno E, Yusdja Y, Ilham N. Socio-economic impacts of avian influenza outbreaks on small-scale producers in Indonesia. *Transbound Emerg Dis.* (2010) 57:7-10. doi: 10.1111/j.1865-1682.2010.01121.
- Beltran-Alcrudo D, Falc JR, Raizman E, Dietze K. Transboundary spread of pig diseases: the role of international trade and travel. *BMC Veterinary Research* (2019) 15:64 <https://doi.org/10.1186/s12917-019-1800-5>
- Dharmayanti NI, Sendow I, Ratnawati A, Settypalli TBK., Saepulloh M, Dundon WG, ... Lamien CE. 2021. African swine fever in North Sumatra and West Java provinces in 2019 and 2020, Indonesia. *Transboundary and Emerging Diseases.* doi:10.1111/tbed.14070
- Dixon LK, Chapman DAG, Netherton CL, Upton C. 2013. African swine fever virus replication and genomics. *Virus Res.* 173:3-14.
- Indrawati Sendow A Ratnawati, NLPI Dharmayanti dan M Saepulloh.: African Swine Fever: Penyakit Emerging yang Mematikan Peternakan Babi di Dunia WARTAZOA Vol. 30 No. 1 Th. 2020 Hlm. 15-24
- Islam MA, 2016. Transboundary diseases of animals: Concerns and management strategies. *Res. Agric. Livest. Fish.* 3 (1): 121-126.
- Jonathan Anugrah Lase1*, Novita Ardiarini1, Dian Lestari2, Verika Armnasyah Mendrofa3 and Anggella Tesalonika Tombuku4. 2021. African Swine Fever (ASF): Threat of Excintion to Nias Local Pig Farm. *BIO Web of Conferences* 33, 07001 (2021) <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213307001>
- Knight-Jones TJD, Rushton J. 2013. The economic impacts of foot and mouth disease - What are they, how big are they and where do they occur? *Preventive Veterinary Medicine* 112 (2013) 161-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.prevetmed.2013.07.013>
- Naipospos TSP. 2009. *Penyakit Lintas Batas (Transboundary Animal Diseases): Tren di masa depan dan tantangan bagi profesi dokter hewan.* Dalam Kuliah Umum Penyakit Lintas Batas di FKH IPB - Bogor, 3 Januari 2009. Tersedia : <https://www.slideshare.net/Naipospos/kuliah-umum-penyakit-lintas-batas-di-fkh-ipb-bogor-3-januari-2009> [diakses 10 Mei 2022]
- Naipospos Tri Satya Putri.2014. Potensi dampak ekonomi apabila terjadi wabah penyakit mulut-dan-kuku di Indonesia dalam Simulasi Kesiagaan Darurat Veteriner Indonesia Se-Bali dan Nusa Tenggara 6-9 Mei 2014. Tersedia pada : <https://www.slideshare.net/>

- Naipospos/potensi-dampak-ekonomi-apabila-terjadi-wabah-penyakit-mulutdankuku-di-indonesia-mataram-69-mei-2014 (Diakses 26 Juni 2022).
- Naipospos TSP. 2022. Epidemiologi & Dampak Ekonomi Lumpy Skin Disease (LSD). Dalam Seminar Nasional Mitigasi Wabah Lumpy Skin Disease di Indonesia, Jakarta, 1 April 2022. <https://www.slideshare.net/Naipospos/epiidemiologi-dan-dampak-ekonomi-lumpy-skin-disease-hotel-grand-swiz-1-april-2022pdf> 24 Juni 2022
- Nguyen-Thi1 Thinh, Linh Pham-Thi-Ngoc, Que Nguyen-Ngoc, Sinh Dang-Xuan, Hu Suk Lee, Hung Nguyen-Viet, Pawin Padungtod, Thuy Nguyen-Thu, Thuy Nguyen-Thi, Thang Tran-Cong, Karl M. Rich. 2021. An Assessment of the Economic Impacts of the 2019 African Swine Fever Outbreaks in Vietnam. *Front. Vet. Sci.*, 25 October 2021. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.686038>
- Otte MJ, Nugent R and McLeod A, 2004. Transboundary animal diseases: Assessment of socio-economic impacts and institutional responses. Livestock Policy Discussion Paper No.9. FAO
- Peiris JS, de Jong MD, Guan Y. 2007. Avian influenza virus (H5N1) a threat to human health. *Clin Microbiol Rev.* 20:243–67. doi: 10.1128/CMR.00037-06
- Sapto Rini Budi , Dwi Kurnia L, Siti Hanifah, Firdaus Lingga K., Rosmalina Sari Dewi Daulay, Agung Suganda. 2019. Surveilans Penyakit Mulut dan Kuku Pusat Veteriner Farma (PUSVETMA) Tahun 2018. Prosiding Penyidikan Penyakit Hewan Rapat Teknis dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) dan Surveilans Kesehatan Hewan Tahun 2019. Hal 118-123.
- Sean Ramos, Matthew MacLachlan, and Alex Melton. 2017. Impacts of the 2014-2015 Highly Pathogenic Avian Influenza Outbreak on the U.S. Poultry Sector. LDPM-282-02 USDA, Economic Research Service
- Sutisna T. 2015. Wabah Flu Burung dan Kedahsyatan Dampak Ekonomi. Tersedia pada : <https://civas.net/2015/05/11/> (Diakses 25 Juni 2022)
- Torres-Velez F, Havas KA, Spiegel K, Brown C. 2019. Transboundary Animal Diseases as Re-Emerging Threats – Impact on One Health. *Semin. Diagn. Pathol.* 36, 193–196