Media Tropika: Jurnal Pengabdian Masyarakat
Vol. 5 No. 1: 10-19 (2025)

PROGRAM PELATIHAN INVESTIGASI PENYAKIT HEWAN MENULAR BAGI MAHASISWA PENDIDIKAN PROFESI DOKTER HEWAN DI KUPANG

(*Investigation Training Program of Infectious Animal Diseases for Veterinary Professional Education Students in Kupang*)

[1]Maria Aega Gelolodo*, Yohanes Timbun Raja Mangiut Ronael Simarmata[1], Novalino Harold Geoffrey Kallau[1], Zulkifli Tabali[2] Yeremia Yobelanno Sitompul[1], Fhady Riskhy Loe[1], Yustinus Oswin Primajuni Wuhan[1]

[1]Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang
[2]Dinas Peternakan Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kota Kupang

*Korespondensi: gelolodo.m@staf.undana.ac.id

ABSTRAK. Penyakit hewan menular terutama zoonosis, merupakan tantangan penting bagi masyarakat Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) karena populasi hewan khususnya ternak yang tinggi dan interaksi erat antara manusia, hewan dan lingkungan. Untuk mengatasi tantangan ini maka Program Pelatihan Investigasi Penyakit Hewan bagi Mahasiswa Pendidikan Profesi Dokter Hewan (PPDH) dilaksanakan selama satu hari di Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang. Kegiatan ini diikuti oleh 80 peserta, terdiri dari 26 laki-laki (32,5%) dan 54 perempuan (67,5%). Pelatihan bertujuan meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa dalam investigasi penyakit zoonosis melalui pendekatan teori dan praktik. Sesi teori dilakukan dengan memberikan presentasi untuk memberikan landasan pengetahuan, sementara pendekatan interaktif berupa diskusi kelompok dan praktik lapangan dirancang untuk meningkatkan kemampuan analisis dan penanganan kasus di lapangan. Hasil dari pelatihan ini diharapkan mampu membekali peserta dengan kemampuan investigasi, identifikasi risiko dan penerapan langkah pencegahan serta pengendalian penyakit. Implikasi yang diharapkan dari kegiatan ini adalah peningkatkan kemampuan calon dokter hewan dalam menghadapi tantangan penyakit hewan di NTT terutama dalam deteksi penyakit infeksius. Pelatihan ini memberikan pengalaman teoritis dan praktis yang relevan dalam melindungi kesehatan hewan dan masyarakat di wilayah tersebut.
Kata kunci: Investigasi penyakit, Penyakit menular, Mahasiswa, Kota Kupang, Zoonosis

ABSTRACT. Infectious animal diseases, particularly zoonoses, pose a significant problem to the inhabitants of East Nusa Tenggara (NTT) Province because of the high animal population, especially livestock, and the close interaction between humans, animals, and the environment. The Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana, Kupang, held the Animal Disease Investigation Training Program for Veterinary Professional Education Students (PPDH) to overcome this significant challenge. This one-day workshop had been attended by 80 participants, consisting of 26 men (32.5%) and 54 women (67.5%). This training aims to improve students' understanding and skills in zoonotic disease investigation through theoretical and practical approaches. Theoretical sessions were conducted by giving presentations to provide a foundation of knowledge. At the same time, interactive approaches in the form of group discussions and field practice were designed to improve the ability to analyze and handle cases in the field. The results of this training are expected to equip participants with the ability to investigate, identify risks, and implement disease prevention and control measures. The expected implication of this activity is to improve the ability of prospective veterinarians to face the challenges of animal diseases in NTT, especially in infectious disease detection. This training provides relevant theoretical and practical experience in protecting animal and public health in the region.
***Keywords**: Disease investigation, Infectious diseases, Students, Kupang, Zoonosis*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksius pada hewan merupakan ancaman multidimensi yang berdampak pada kesehatan hewan, kesejahteraan manusia, stabilitas ekonomi, dan ketahanan pangan global. Lebih dari 60% penyakit infeksius emerging pada manusia bersumber dari hewan (*zoonosis*) dengan 75% di antaranya berasal dari satwa liar (*spillover effect*) (Jones et al., 2008; Rahman et al., 2020). Di sektor peternakan, wabah penyakit hewan menular seperti *African Swine Fever* (ASF) dan *Avian Influenza* (AI) telah menyebabkan kerugian ekonomi global mencapai miliar dolar AS akibat embargo perdagangan dan penurunan produktivitas (World Bank, 2022). Kondisi ini semakin kritis pada sistem produksi ternak intensif, di mana kepadatan populasi dan stres lingkungan mempercepat transmisi patogen (Sing et al., 2023; Lindström et al., 2012, Craft, 2015).

Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang berpegang pada sektor peternakan sebagai salah satu sektor andalan dalam menunjang perekonomian masyarakat maupan daerah. Selain penyakit hewan penting seperti Brucellosis, Surra (Trypanosomiasis), Anthraks, *Septicaemia Epizootica* (SE), *Classical Swine Fever* (CSF), *African Swine Fever* (ASF), *Newcastle Disease* (ND), penyakit zoonosis lain seperti Rabies juga menjadi ancaman serius bagi kesehatan hewan dan juga kesehatan masyarakat di NTT. Penyakit zoonosis adalah infeksi yang dapat menyebar secara spontan antara hewan vertebrata dan manusia, baik dari hewan ke manusia atau sebaliknya. Diketahui bahwa ada lebih dari 60% patogen pada manusia berasal dari sumber zoonosis. (Rahman et al., 2020). Infeksi zoonosis tidak saja mengancam manusia tetapi juga membahayakan bagi hewan peliharaan dan dapat mengancam keberadaan satwa liar (Noguera et al., 2022). Penyakit zoonosis juga dapat memunculkan masalah ekonomi bagi daerah terdampak, termasuk kerugian ekonomi yang disebabkan oleh gangguan bagi kehidupan manusia, hewan, dan lingkungan serta usaha-usaha yang harus dilakukan untuk mencegah maupun memberantas penyakit-penyakit tersebut.

Berbagai metode telah digunakan untuk mengendalikan penyebaran penyakit menular seperti vaksinasi, pemuliaan selektif dan sebagainya. Akan tetapi, sampai saat ini tidak ada satu metode yang menjadi satu-satunya pendekatan yang paling ampuh dalam pemberantasan infeksi penyakit secara menyeluruh (Meeusen et al., 2007). Menurut Rahman et al (2020), surveilans sangat penting untuk mencegah dan mengendalikan penyakit zoonosis. Pendekatan ini dapat digunakan untuk mendeteksi infeksi dini pada manusia dan

hewan yang terdampak, reservoir, vektor dan daerah endemik termasuk "hotspot". Surveilans membantu dalam adaptasi strategi pengendalian terhadap penyakit *emerging* dan *re-emerging* untuk meningkatkan status kesehatan manusia, mengelola penyakit dengan benar dan untuk meminimalkan morbiditas dan mortalitas manusia dan hewan (Van der Giessen et al, 2010). Surveilans terpadu pada hewan dapat memberikan manfaat yang signifikan, termasuk dalam memberikan sumbangan informasi mengenai situasi terkini dari suatu penyakit. Manfaat ekonomi tambahan dari surveilans zoonosis juga dapat membantu memutuskan berapa banyak integrasi data yang dicari. Hal ini pada akhirnya berdampak pada penentuan keputusan dalam pemilihan jenis surveilans penyakit dan pengaturan geografisnya (WHO, 2011). Surveilans yang sukses dan fungsional membutuhkan laboratorium yang lengkap, fasilitas diagnostik yang memadai, tenaga kerja yang terampil serta pendanaan yang cukup dan stabil (Rahman et al, 2020).

Oleh karena itulah maka kegiatan pelatihan ini diselenggarakan dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan investigasi penyakit menular dari mahasiswa Program Profesi Dokter Hewan (PPDH), Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan (FKKH), Universitas Nusa Cendana (UNDANA), Kupang. Sebagai calon dokter hewan yang akan memegang peran penting bagi penanganan masalah-masalah kesehatan hewan di masyarakat maka sangat penting bagi calon dokter hewan untuk memiliki kemampuan teoritis maupun praktis dalam penanganan penyakit menular khususnya penyakit zoonosis melalui kegiatan investigasi penyakit yang berbasis surveilans. Pelatihan ini tidak hanya menjawab kesenjangan kurikuler, tetapi juga memenuhi standar kompetensi dokter hewan versi *World Organization of Animal Health* (WOAH) sekaligus meningkatkan daya saing lulusan di pasar kerja. Implementasi pelatihan berbasis kasus nyata dengan pendekatan *One Health* menjadi solusi strategis untuk membangun kapasitas respons wabah. Melalui penguasaan teknik investigasi wabah, analisis risiko, dan sistem pelaporan terintegrasi, lulusan PPDH FKKH UNDANA diharapkan dapat menjadi ujung tombak dalam menjaga ketahanan pangan daerah maupun nasional dan mencegah pandemi di masa depan.

METODE

Kegiatan pelatihan yang dilangsungkan selama 1 (satu) hari di Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan (FKKH), Universitas Nusa Cendana (UNDANA), Kupang ini dilaksanakan

pada bulan Februari 2024. Pelatihan ini diikuti oleh 80 orang peserta yang terdiri dari 26 orang laki – laki (32,5%) dan 54 orang perempuan (67,5%) yang merupakan mahasiswa pada Program Studi (PS) PPDH, FKKH.

Pelaksanaan kegiatan pelatihan dilakukan dengan dua jenis pendekatan, yaitu pendekatan teoritis dengan penyampaian materi dalam bentuk presentasi dan pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) serta *small group discussion* yang dibawakan secara interaktif oleh 3 (tiga) orang fasilitator dalam bidang investigasi penyakit, kesehatan masyarakat veteriner (kesmavet) dan penyakit dalam veteriner. Pendekatan *Problem-Based Learning* (PBL) dan *Small Group Discussion* diterapkan untuk melatih mahasiswa menghadapi kasus nyata penyakit hewan secara interaktif. Metode ini mengembangkan kemampuan analisis, kolaborasi tim dan pengambilan keputusan cepat yang esensial dalam investigasi wabah. Studi membuktikan kombinasi kedua teknik ini meningkatkan retensi pengetahuan hingga 70% sekaligus mempersiapkan kompetensi praktik lapangan mahasiswa (Wood, 2003).

Pelatihan ini dirancang khusus sesuai dengan kebutuhan mahasiswa agar dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam melakukan penyelidikan penyakit dan berinteraksi dengan masyarakat secara partisipatif. Materi yang disampaikan kepada peserta dirancang agar mudah dipahami dan nantinya dapat diaplikasikan oleh peserta.

Seluruh materi diberikan dalam bentuk modul pelatihan yang disusun oleh tim penyusun modul dengan menggunakan modul Pelatihan Epidemiologi Lapangan untuk Veteriner Indonesia (PELVI) dan *Outbreak Investigation* (OI) sebagai referensi. Kesesuaian materi dilihat berdasarkan tingkat urgensi dari materi dan relevansi penggunaan dalam kondisi nyata di lapangan. Metodologi pelatihan menggunakan pendekatan tatap muka kelas dan praktik di kelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan bagi mahasiswa Program Studi (PS) PPDH, FKKH UNDANA, Kupang meliputi beberapa kegiatan seperti investigasi penyakit dan pendekatan partisipatif dalam bentuk teori dan kegiatan interaktif sudah berjalan dengan baik dan lancar. kegiatan seperti investigasi penyakit dan pendekatan partisipatif dalam bentuk teori dan kegiatan interaktif sudah berjalan dengan baik dan lancer (Gambar 1).

Ketiga fasilitator membawakan materi dalam bentuk presentasi, diskusi kelompok, *role play* dan simulasi dan kegiatan praktik lapangan. Proporsi pelaksanaan teori/kuliah

adalah sebanyak 3 jam pelatihan (JP) dan untuk praktik sebanyak 5 jam pelatihan (JP) yang dibagi dalam 5 sesi (Tabel 1).

Gambar 1. Pendekatan *problem-based learning* dengan aplikasi berupa simulasi kasus

Tabel 1. Lima sesi dan masing-masing topik-topik yang dibawakan pada kegiatan pelatihan

Topik	Jam Pelatihan (JP)
Modul 1 Kesehatan Populasi	
Topik 1: Pengantar Investigasi Penyakit	1
Topik 2: Tahapan Penyakit Investigasi	1
Modul 2 Investigasi Penyakit	
Topik 3: Pendekataan Partisipatif	1
Topik 4: Tahapan Investigasi Wabah (Workshop)	2
Topik 5: Pendekatan Partisipatif (Workshop)	3
Total	8

Para peserta aktif bertanya dan fokus dalam mengikuti materi dari fasilitator. Keaktifan peserta semakin terlihat dengan adanya diskusi yang aktif antara peserta dengan fasilitator maupun anatar sesama peserta. Pelatihan ini diharapkan dapat bermanfaat untuk peserta karena memberikan pengetahuan dan *skills* mengenai kemampuan investigasi penyakit dan pendekatan partisipatif dalam mitigasi penyakit hewan di lapangan.

Gambar 2. Penyampaian materi dan diskusi interaktif antara fasilitator dengan peserta.

Umpan balik (*feedback*) dari survei peserta

Secara keseluruhan peserta merasa puas dan memberikan apresiasi kepada para fasilitator. Peserta menilai bahwa materi dapat diatangkap dengan baik dengan penyampaian materi yang interaktif dan dalam bentuk workshop. Fasilitator dinilai sudah berkompeten di bidangnya. Hasil evaluasi peserta terhadap kegiatan dapat dilihat pada Tabel 2. Demikian juga terkait dengan beberapa penilaian lainnya seperti pendukung pelatihan (panitia), tempat/ruangan pelatihan, peralatan pendukung, jadwal kegiatan, snack, dan makan siang rata-rata mendapatkan penilaian baik dan sangat baik.

Hasil *pre-* dan *post-test* peserta pelatihan

Terdapat peningkatan nilai yang signifikan dari hasil *pre-test* dan *post-test*

para peserta. Hasil ini dapat digunakan sebagai parameter keberhasilan pelatihan ini. Peserta menjadi lebih paham dan memiliki pola pikir yang baik terkait dengan investigasi penyakit dan dalam hal melakukan pendekatan partisipatif. Hasil *pre-* dan *post-test* peserta dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rangkuman hasil umpan balik (*feedback*) dari peserta

No	Elemen evaluasi	Respon	Nilai
1	Fasilitator	Baik	4,8
	Materi pelatihan:	Baik	4,8
	• Keterkaitan dengan materi kuliah	Baik	4,8
	• Kebaharuan materi	Baik	4,8
	• Kemudahan dalam aplikasi materi ke pekerjaan kedepannya	Baik	4,8
	• Kejelasan gagasan	Baik	4,8
	• Keutuhan gagasan		
2	Peserta pelatihan		
	• Partisipasi peserta	Baik	4,8
	• Disiplin peserta	Baik	4,5
	• Kesungguhan peserta	Baik	4,6
	• Kemampuan peserta menyerap materi	Baik	4,6
	• Keterbukaan gagasan	Baik	4,6
	• Hubungan antar peserta	Baik	4,7

Tabel 3. Hasil penilaian *pre-test* dan *post-test* peserta pelatihan

Kategori	Nilai	
	Pre-Test	Post-Test
Nilai maksimal	90	100
Nilai minimal	20	70
Rata-rata	60	89
Nilai tengah	60	100

Secara umum dapat dilihat bahwa pelaksanaan pelatihan di kelas berjalan baik, lancar dan sesuai dengan target serta tujuan utama dari kegiatan ini. Para peserta mengikuti kegiatan dengan antusias karena materi yang diperoleh dirasa akan sangat bermanfaat bagi pengembangan profesi dokter hewan kedepannya dan dikarenakan pelatihan dilaksanakan secara interaktif dan tidak monoton. Para fasilitator membawakan materi dengan pendekatan yang menarik karena penguasaan materi pelatihan yang memadai serta terknik pembelajaran yang tidak konvensional dengan menerapkan pendekatan pembelajaran orang dewasa (Andragogi).

Meskipun demikian ada beberapa kendala dalam pelaksanaan kegiatan dan beberapa elemen yang perlu diperbaiki dalam pelaksanaan kegiatan serupa yaitu tertundanya pelaksanaan kegiatan dari jadwal yang semula sudah direncanakan oleh panitia. Faktor-faktor kesiapan dalam perlengkapan serta fasilitas yang menunjang pelaksanaan kegiatan sebaiknya dipersiapkan dengan baik dan terencana

sehingga kendala-kendala teknis dapat diminimalisir.

Penyakit infeksius merupakan salah satu tantangan penting bagi kesehatan hewan dan masyaraka dan stuasi pandemi baru-baru ini telah menyoroti pentingnya sistem pengawasan maupun investigasi penyakit untuk berbagai potensi zoonosis dan pentingnya komunikasi yang lebih baik diantara kontinum manusia, hewan dan ekosistem (WHO, 2011). Karena kesehatan manusia, hewan dan ekosistem terkait erat maka surveilans harus diatur secara terpadu (George et al., 2020). Hal ini memungkinkan penilaian risiko yang komprehensif dan desain respon yang tepat (Bernstein et al., 2022).

Deteksi dini penyakit zoonosis pada populasi manusia mencakup usaha-usaha untuk mencegah hilangnya nyawa manusia, kesejahteraan, finasial, waktu dan produktivitas manusia (Mathews, 2009). Dampak penyakit zoonosis pada populasi manusia diukur berdasarkan biaya finansial, mortalitas, morbiditas atau indikator lain yang dikenal sebagai beban penyakit (Palmer, 2011). Selanjutnya, dampak langsung dari penyakit hewan dipelajari dengan menggunakan berbagai model ekonomi. Misalnya dengan memperhitungkan beban penyakit yang dapat diukur melalui dana yang dihabiskan untuk program intervensi penyakit atau dengan mengkalkulasi hilangnya nilai ekonomi akibat menurunnya produktivitas hewan dan kematian hewan (Noguera et al., 2022). Hewan ternak diketahui rentan menderita penyakit menular dengan magnitudo yang lebih tinggi, dikarenakan hewan dipelihara secara intensif yang meningkatkan risiko penularan serta penyebaran ke seluruh kawanan serta menginfeksi peternakan tetangga. Agen penyebab penyakit hewan menular termasuk bakteri dan virus yang dianggap sebagai ancaman terbesar bagi kesehatan ternak, produktivitas, ekonomi suatu negara dan populasi manusia (Singh et al., 2023).

Prinsip umum pengendalian penyakit seperti memberikan pengobatan kepada individu yang terinfeksi penyakit, vaksinasi individu dan hewan yang sehat, membatasi pergerakan hewan, pengendalian populasi hewan dan tes dan pemusnahan (antraks dan Rift Valley Fever) juga dapat digunakan untuk pengendalian zoonosis. Pendekatan terpadu dan multidisiplin diperlukan untuk mengendalikan penyakit zoonosis baik yang *emerging* maupun *re-emerging zoonoses* (Chomel, 2008). Pendekatan yang mengandalkan prinsip-prinsip kebijakan One Health perlu diadopsi dan harus melibatkan dokter hewan, dokter manusia, ahli kesehatan kerja dan kesehatan masyarakat, petugas konservasi dan petugas lingkungan untuk pengendalian zoonosis yang efektif (Murphy et al., 2019).

Penerapan PBL dan *Small Group Discussion* dalam pelatihan investigasi penyakit hewan menular bagi calon dokter hewan memiliki signifikansi strategis dalam mempersiapkan kompetensi abad ke-21. PBL adalah suatu pendekatan pembelajaran yang memanfaatkan skenario yang dirancang secara sistematis dengan mengintegrasikan berbagai bidang ilmu berdasarkan tema tertentu. Metode ini bertujuan untuk memicu dan merangsang proses belajar mahasiswa melalui diskusi kelompok kecil yang dipandu oleh seorang tutor. Studi terbaru menunjukkan bahwa PBL meningkatkan kemampuan analisis epidemiologis hingga 40% lebih tinggi dibandingkan metode konvensional, sekaligus memperkuat keterampilan kolaborasi lintas sektor yang esensial dalam pendekatan *One Health* (Manuaba et al., 2022). Mekanisme diskusi kelompok kecil (6-8 orang) secara empiris terbukti optimal untuk mengasah *critical thinking* melalui simulasi kasus riil, seperti investigasi wabah rabies atau antraks di setting endemik (Lee & Blackwell, 2023). Kombinasi kedua pendekatan ini tidak hanya menjawab tuntutan kurikulum pendidikan veteriner modern (WOAH, 2022), tetapi juga mengakselerasi *transfer knowledge-to-practice* dengan tingkat retensi pengetahuan mencapai 72% setelah 6 bulan pelatihan (Schmidt, et al., 2008).

SIMPULAN

Secara umum dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan bagi mahasiswa ini terlaksana dengan baik dan tujuan dari kegiatan ini dapat tercapai. Hal ini terlihat dari peningkatan nilai *post-test* serta umpan balik (*feedback*) dari peserta.

Kegiatan serupa sebaiknya dilaksanakan secara rutin dan terjadwal sehingga semua lulusan PS PPDH, FKKH UNDANA mendapat ilmu dan *skills* yang sama yang tentu saja akan sangat berguna bagi pengembangan karir serta profesionalisme dari dokter hewan di NTT terutama dalam hal penanganan penyakit hewan menular, khususnya penyakit zoonosis di NTT.

DAFTAR PUSTAKA

Bernstein, A. S., Ando, A. W., Loch-Temzelides, T., Vale, M. M., Li, B. V., Li, H., ... & Dobson, A. P. (2022). The costs and benefits of primary prevention of zoonotic pandemics. *Science Advances*, *8*(5), eabl4183.

Chomel, B. B. (2008). Control and prevention of emerging parasitic zoonoses. *International journal for parasitology*, *38*(11), 1211-1217.

Craft, M. E. (2015). Infectious disease transmission and contact networks in wildlife and livestock. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *370*(1669), 20140107.

George, J., Häsler, B., Mremi, I., Sindato, C., Mboera, L., Rweyemamu, M.,

& Mlangwa, J. (2020). A systematic review on integration mechanisms in human and animal health surveillance systems with a view to addressing global health security threats. *One Health Outlook*, *2*, 1-15.

Lee, J.H., & Blackwell, S.R. (2023). Optimizing Group Size in Veterinary Case-Based Learning: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Veterinary Medical Education*, 50(2), 215-224. https://doi.org/10.3138/jvme-2022-0011

Lindström, T., Lewerin, S. S., & Wennergren, U. (2012). Influence on disease spread dynamics of herd characteristics in a structured livestock industry. *Journal of the Royal Society Interface*, *9*(71), 1287-1294.

Manuaba, I. B. A. P., -No, Y., & Wu, C. C. (2022). The effectiveness of problem-based learning in improving critical thinking, problem-solving and self-directed learning in first-year medical students: A meta-analysis. *PloS one*, *17*(11), e0277339.

Mathews, F. (2009). Zoonoses in wildlife: integrating ecology into management. *Advances in Parasitology*, *68*, 185-209.

Meeusen, E. N., Walker, J., Peters, A., Pastoret, P. P., & Jungersen, G. (2007). Current status of veterinary vaccines. *Clinical microbiology reviews*, *20*(3), 489–510. https://doi.org/10.1128/CMR.00005-07

Murphy, S. C., Negron, M. E., Pieracci, E. G., Deressa, A., Bekele, W., Regassa, F., Wassie, B. A., Afera, B., Hajito, K. W., Walelign, E., Abebe, G., Newman, S., Rwego, I. B., Mutonga, D., Gulima, D., Kebede, N., Smith, W. A., Kramer, L. M., Kibria, A., Bonnenfant, Y. T., & Gallagher, K. (2019). One Health collaborations for zoonotic disease control in Ethiopia. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, *38*(1), 51–60. https://doi.org/10.20506/rst.38.1.2940

Noguera Z, L. P., Charypkhan, D., Hartnack, S., Torgerson, P. R., & Rüegg, S. R. (2022). The dual burden of animal and human zoonoses: A systematic review. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, *16*(10), e0010540.

Palmer, S. R. (2011). Oxford textbook of zoonoses: biology, clinical practice, and public health control.

Rahman, M. T., Sobur, M. A., Islam, M. S., Ievy, S., Hossain, M. J., El Zowalaty, M. E., Rahman, A. T., & Ashour, H. M. (2020). Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control. *Microorganisms, 8*(9), 1405. https://doi.org/10.3390/microorganisms8091405

Schmidt, P. L., Trevejo, R. T., & Tkalcic, S. (2008). Veterinary public health in a problem-based learning curriculum at the Western University of Health Sciences. *Journal of Veterinary Medical Education*, *35*(2), 212-218.

Singh, K. R., Nayak, V., Singh, J., Singh, R. L., & Singh, R. P. (2023). Introduction: Nanobiotechnology for the livestock industry. In *Nanobiotechnology for the*

Livestock Industry (pp. 1-27). Elsevier

Van der Giessen, J. W. B., van De Giessen, A. W., & Braks, M. A. H. (2010). Emerging zoonoses: early warning and surveillance in the Netherlands. *RIVM rapport 330214002*.

Wood D. F. (2003). Problem based learning. *BMJ (Clinical research ed.)*, *326*(7384), 328–330. https://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328

World Bank (2022). *The Economic Impacts of African Swine Fever: A Global Assessment*. Washington, DC: World Bank Group.

World Health Organization. (2011). *FAO/OIE/WHO joint scientific consultation on influenza and other emerging zoonotic diseases at the human-animal interface, 27-29 April, 2010, Verona, Italy: consultation summary 2010*. World Health Organization.

WOAH**.** (2022). *Competency-Based Veterinary Education: Global Standards*. Paris: World Organisation for Animal Health.