



PROGRAM KEMITRAAN MASYARAKAT (PKM) KLUSTER 2 PETERNAK AYAM RAS PETELUR SKALA USAHA MIKRO DAN USAHA KECIL DI KOTA TOMOHON TENTANG PENERAPAN BIOSEKURITI PADA USAHA PETERNAKAN UNGGAS

Evacuree S. Tangkere^{1*}, Albert J. Podung², Imelda A. Tangkere³,
Florescia N. Sompie⁴, Malcky M. Telleng⁵

^{1*}Universitas Sam Ratulangi, Email: estangkere@unsrat.ac.id

²Universitas Sam Ratulangi, Email: albertjootjep@unsrat.co.id

³Universitas Sam Ratulangi, Email: imeldatangkere72@gmail.com

⁴Universitas Sam Ratulangi, Email: nerysompie@unsrat.ac.id

⁵Universitas Sam Ratulangi, Email: adetelleng@gmail.com

*email koresponden: estangkere@unsrat.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.62567/jpi.v2i1.1948>

Abstract

The objective of community partnership program cluster 2 (CPP-C2) is to provide micro and small-scale layer chicken farmers in Tomohon city with business management procedures based on "biosecurity". Problems faced by partners, both farm owners and farm workers: 1) lack of knowledge and understanding of the concept and application of biosecurity 2) lack of sanitation application, which increases the risk of diseases emerging and spreading 3) not yet aware that the use of open house system, unfenced farms and no procedures for entering the farm area, are not in accordance with the principles of biosecurity system. The activity was carried out in stages: survey, socialization on the concept and implementation of the 3-zone biosecurity system, provision of disinfectants and examples of regulation for laying hen farming as well as evaluation. The evaluation results show that during the extension activity, out of 8 participants only 2 were actively asking questions, and it turned out they were the farm owners, while the farm workers were passive. It was found after the outreach activity, that the farm owners or farm workers who were partners had not been implemented the 3-zone biosecurity system, therefore outreach activities regarding biosecurity on poultry farm still need to be provided again to them, so that the concept and application of biosecurity will be truly understood and they would be willing to do so. However, at least 2 farms have prepared signboards with rules for entering the farm area. The occurrence of outbreaks and pandemics should be a lesson-learned that biosecurity measures are highly relevant to the saying "it is better to prevent than cure". If, chicken remain healthy, they produce high-quality and safe products, and so, farmers can minimize health costs and maximize profits, even enabling farms owner to expand their businesses scale. In conclusion, this activity has not been given a significant impact on partner's farm management because all partners have not been implemented the 3-zone biosecurity system, and it would be better if, all farm owners as decision makers to participate in this kind of activity, as well as the need for synergy between relevant agencies in the livestock sector in Tomohon city and academics with poultry farming business practitioners in an effort to maintain livestock health, poultry communities and maintain food security.

Keywords: biosecurity, laying hens, micro and small businesses, Tomohon.



Abstrak

Tujuan kegiatan ini supaya peternak ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon memiliki prosedur manajemen usaha peternakan berdasarkan “sistim biosekuriti”. Permasalahan mitra baik itu pemilik peternakan dan pekerja kandang: 1) belum mengetahui, memahami tentang konsep dan penerapan biosekuriti, 2) kurang menerapkan sanitasi yang beresiko munculnya dan menyebarnya penyakit, 3) belum menyadari bahwa penggunaan kandang sistim terbuka, peternakan tidak berpagar serta tidak ada prosedur masuk area peternakan, tidak sesuai dengan prinsip biosekuriti. Kegiatan dilaksanakan dengan tahapan: survei, penyuluhan/sosialisasi tentang konsep dan penerapan sistim biosekuriti 3 zona, pemberian desinfektan dan contoh tata tertib peternakan ayam ras petelur serta evaluasi. Hasil evaluasi: selama kegiatan penyuluhan dari 8 peserta hanya 2 orang peserta yang aktif bertanya dan ternyata adalah pemilik farm, sedangkan pekerja kandang pasif. Setelah kegiatan penyuluhan didapati pemilik peternakan dan pekerja kandang yang menjadi mitra belum menerapkan biosekuriti 3 zona, mungkin mereka belum begitu paham konsep penerapan sistim biosekuriti 3 zona, sehingga kegiatan penyuluhan tentang biosekuriti masih perlu diberikan kembali kepada mereka, agar konsep dan penerapan biosekuriti benar-benar dipahami dan mereka tergerak melakukannya. Sekalipun demikian, setidaknya sudah ada 2 peternakan yang menyiapkan papan tata tertib masuk area Peternakan. Kejadian wabah dan pandemik, harusnya menjadi pembelajaran bahwa tindakan biosekuriti sangat relevan dengan ungkapan lebih baik mencegah daripada mengobati dan jika ayam tetap sehat, serta menghasilkan produk yang berkualitas dan aman, maka peternak dapat meminimalkan biaya kesehatan dan memaksimalkan keuntungan, bahkan memungkinkan peternak untuk mengembangkan skala usahanya. Kesimpulan, kegiatan ini belum berdampak signifikan pada manajemen peternakan mitra karena semua mitra belum melaksanakan sistim biosekuriti 3 zona tersebut, dan sebaiknya semua pemilik peternakan sebagai pengambil keputusan perlu mengikuti kegiatan semacam ini, serta perlunya sinergis antara instansi terkait bidang peternakan kota Tomohon dan akademisi dengan para praktisi usaha peternakan unggas dalam upaya menjaga kesehatan ternak, masyarakat perunggasan dan menjaga ketahanan pangan.

Kata Kunci: biosekuriti, ayam ras petelur, usaha mikro dan kecil, Tomohon.

1. PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu produk hasil ternak yang digemari masyarakat di hampir berbagai penjuru dunia, sehingga usaha peternakan ayam, dalam hal ini peternakan ayam ras petelur sangat dinamis dan memberikan dampak yang besar dalam perekonomian suatu daerah atau suatu negara, tidak terkecuali di negara Indonesia. Tomohon merupakan salah satu kota di provinsi Sulawesi Utara yang cukup banyak terdapat usaha peternakan unggas. Usaha peternakan ayam ras petelur yang ada di kota Tomohon, umumnya dikategorikan pada usaha mikro dan usaha kecil. Dikategorikan usaha skala mikro karena ternak yang dipelihara hanya berjumlah 1000 ekor atau kurang dari 1000 ekor dan dikategorikan skala usaha kecil karena ternak yang dipelihara hanya berkisar antara 1001 sampai 11.500 ekor, sebagaimana tercantum dalam surat keputusan menteri pertanian no 14 tahun 2020 tentang pendaftaran dan perizinan usaha peternakan.

Pemeliharaan ternak ayam ras petelur skala usaha mikro dan skala usaha kecil di kota Tomohon umumnya menggunakan sistim kandang terbuka, sehingga ternak terdampak langsung dari cuaca dan iklim lingkungan area peternakan / kandang berada. Sistim perkandangan terbuka, juga sangat memungkinkan masuknya mikroorganisme seperti virus



dan bakteri penyebab penyakit, serta masuknya hewan seperti burung, lalat, tikus, anjing, dan hewan lainnya ke dalam area kandang ternak ayam petelur. Selanjutnya, para pelaku usaha/peternak atau pekerja kandang juga kurang menerapkan atau bahkan tidak melakukan tindakan sanitasi sehingga risiko penyebaran penyakit infeksius, terutama yang disebabkan oleh bakteri dan virus dapat terjadi; padahal, kota Tomohon merupakan salah satu daerah yang memiliki populasi ternak ayam ras petelur yang cukup tinggi di provinsi Sulawesi Utara. Selain itu, berdasarkan survei tim, peternak mitra tidak ada yang tahu bahkan ada yang baru mendengar istilah biosekuriti.

Pemeliharaan ayam ras petelur cukup panjang memerlukan biaya, tenaga dan upaya yang tidak sedikit, dan tentunya kerugian akibat munculnya penyakit atau wabah akan sangat merugikan peternak dan juga masyarakat; jika ini terjadi kepada peternak skala usaha mikro dan usaha kecil akan membuat mereka terpuruk; antisipasi kejadian dan penyebaran penyakit pada usaha peternakan ayam petelur perlu dilakukan. Apabila terjadi penyebaran penyakit atau wabah dapat berdampak buruk ditinjau dari segi kesehatan ternak ayam dan juga merugikan secara sosio-ekonomi (Lestari et al., 2011). Penyakit yang sering menyerang ternak unggas cukup kompleks, dan penyakit yang bersifat zoonotik tidak saja mengancam kehidupan ternak tetapi juga kehidupan kita manusia (Kementan RI, 2013; WHO, 2019; WHO, 2020). Tentunya kita masih ingat tentang terjadinya wabah flu burung yang mengguncang usaha peternakan Indonesia secara umum dan peternakan unggas secara khusus (Takano, et al., 2009; Kementan RI, 2013; Muflihanah et al., 2017). Zoonosis adalah penyakit atau infeksi yang secara alami dapat menular dari hewan vertebrata ke manusia dan ada lebih dari 200 jenis zoonosis yang diketahui, mencakup sebagian besar penyakit baru dan yang sudah ada pada manusia (WHO, 2020). Industri peternakan sepatutnya perlu melakukan antisipasi munculnya penyakit atau penyebaran penyakit.

Istilah "biosekuriti" memiliki banyak arti dan didefinisikan secara berbeda menurut berbagai disiplin ilmu (Meyerson, 2002). Biosekuriti dapat didefinisikan sebagai segala sesuatu yang dilakukan untuk menjauhkan penyakit dan patogen pembawanya – virus, bakteri, jamur, parasit, dan mikroorganisme lainnya – dari burung/unggas atau hewan lainnya, properti, dan manusia dan penerapan biosekuriti harus terkonsep, terstruktur, dan terlaksana dengan baik serta konsisten agar agen penyebab penyakit tidak dapat masuk ke dalam suatu area peternakan ataupun ke luar dari suatu area peternakan, sehingga ternak dan masyarakat peternak terhindar dari serangan penyakit (Australia Government, 2009; USDA-NAHEMS, 2013; Animal Health Australia, 2020, RIRDC Australia, 2023). Seperangkat tindakan strategis dan terpadu yang bertujuan mencegah masuknya dan/atau menyebarnya organisme berbahaya, guna meminimalkan risiko penularan penyakit menular kepada manusia, hewan, dan tumbuhan yang disebabkan oleh virus, bakteri, atau mikroorganisme lainnya sehingga ekonomi pertanian dan industri lain serta kesehatan manusia di suatu negara terlindungi dari bio-risiko yang disebabkan oleh kejadian alam, kecelakaan, atau tindakan bio-terorisme yang disengaja; juga mencakup penanganan penyakit epidemi dan pandemi dengan organisasi kesehatan dunia (Meyerson, 2002).



Sandriyah et al., (2003) melaporkan bahwa penerapan biosekuriti (isolasi, sanitasi dan lalulintas) secara keseluruhan di kota Palangkaraya masih berada dalam kategori cukup dan perlu peningkatan dalam penerapannya untuk mencegah masuk dan keluarnya penyakit pada suatu peternakan. Biosekuriti perlu dilakukan secara utuh: baik itu oleh peternak skala usaha menengah ke atas, peternak skala usaha menengah ke bawah (termasuk skala usaha mikro dan usaha kecil), baik itu oleh usaha yang sudah cukup lama berjalan ataupun usaha pemula/baru (Nainggolan et al, 2024).

Penerapan program biosekuriti sangat penting agar dapat memaksimalkan kinerja usaha peternakan dan memaksimalkan profit serta menjaga kesehatan hewan/ternak untuk keamanan dan ketahanan pangan kita manusia sudah seharusnya dilakukan, tidak terkecuali di kota Tomohon provinsi Sulawesi Utara. Oleh sebab itu kegiatan program kemitraan masyarakat (PKM) kluster 2 peternak ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon tentang penerapan biosekuriti pada usaha peternakan unggas perlu dilakukan.

2. METODE PENGABDIAN

Sebelum pelaksanaan kegiatan program kemitraan masyarakat kluster 2 (PKM-K2) peternak ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon tentang penerapan biosekuriti pada usaha peternakan unggas, tim melakukan googling daerah seputar kota Manado yang memiliki sentra peternakan ayam ras petelur skala usaha mikro-usaha kecil dan didapatlah kota Tomohon, khususnya kecamatan Tomohon Barat. Kemudian tim menghubungi Ketua Perhimpunan Insan Perunggasan Rakyat Indonesia (PINSAR) Sulawesi Utara yang mengetahui anggota-anggotanya yang berada di kota Tomohon dan didapatlah beberapa nama peternak atau pemilik usaha peternakan. Setelah itu, survei lokasi peternakan ayam ras petelur dimulai. Tim menghubungi atau bertemu langsung dengan para responden pemilik peternakan atau pekerja kandang. Selama berkunjung ke peternakan, tim melakukan observasi dan tanya jawab tentang usaha peternakan. Salah satu responden, kemudian dijadikan sebagai koordinator untuk menghubungi kembali para responden lainnya untuk pelaksanaan kegiatan. Sepuluh (10) utusan peternakan ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil diharapkan dapat bergabung pada kegiatan ini.

Tim kemudian membuat konsep dan run down kegiatan penyuluhan dan mempersiapkan power point materi kegiatan, lembaran tata tertib masuk peternakan ayam ras petelur dan apa saja kewajiban pemilik peternakan dalam rangka menerapkan biosekuriti 3 Zona. Tim menghubungi dinas Pertanian dan Peternakan SULUT untuk mendapatkan dukungan dalam bentuk bahan desinfektan dan nara sumber kegiatan. Salah satu mitra menjadi kontak person kami dan bertanggung jawab untuk kembali berkoordinasi dengan mitra lainnya membuat kesepakatan pelaksanaan kegiatan, setelah semua informasi dan sumber daya kami rasa cukup. Data dan informasi yang didapat berupa foto-foto dan jawaban hasil wawancara kemudian diolah dan disajikan secara deskriptif menggunakan kalimat-kalimat terstruktur.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Peta Lokasi Mitra Sasaran

Secara administrasi kota Tomohon memiliki 44 kelurahan yang tersebar di 5 (lima) kecamatan dengan luas wilayah 147,21km² atau 14.721,78ha. Lokasi pengembangan peternakan berada di kecamatan Tomohon Barat, termasuk di dalamnya pengembangan kawasan peternakan ayam ras petelur. Kota Tomohon berjarak ± 22 km dari pusat kota Manado (Pemerintah Kota Tomohon, 2025). Kecamatan Tomohon Barat terdiri dari 8 kelurahan yaitu Woloan Satu, Woloan Satu Utara, Woloan Dua, Woloan 3, Taratara Satu, Taratara, Taratara Dua dan Taratara 3 sejak tahun 2010 (BPS Kota Tomohon, 2023). Peternakan ayam ras cukup banyak dijumpai di beberapa kelurahan di daerah kecamatan Tomohon Barat tersebut, dan khususnya ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil dapat dijumpai terutama di Taratara 2 dan dapat ditempuh melalui jalan raya Manado-Tomohon dalam waktu ± 1 jam atau berjarak ± 5 –29,5km dari Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado (gambar 1, 2 dan 4 - Google map).

Rumah bapak Simon Turambi dijadikan tempat kegiatan karena: pertama, beliau sendiri adalah pemilik peternakan ayam ras petelur dan ayam broiler yang berlokasi di kelurahan Taratara 2, kecamatan Tomohon Barat (gambar 1 dan 2); kedua, rumah beliau letaknya strategis, mudah dijangkau karena berada di jalan raya utama kota Tomohon yaitu di kelurahan Taratara 1 kecamatan Tomohon Barat; ketiga, karena beliau berdomisili atau tinggal di Taratara dan mengenal beberapa pemilik dan sebagian besar pekerja peternakan di kecamatan Tomohon Barat, terutama di kelurahan Taratara; beliau juga sangat kooperatif. Saat pertama kali, kami tim bertemu bapak Simon untuk meminta kerja-samanya dalam kegiatan ini, beliau sangat terbuka dan senang menerima kami serta menyetujui rumahnya dijadikan tempat kegiatan ini. Kali kedua kami berkunjung sekaligus mengukuhkan perjanjian kerjasama (gambar 3) untuk kegiatan PKM-K2 peternak ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon tentang penerapan biosekuriti dalam usaha peternakan unggas.



Gambar 1. Beberapa peternakan ayam ras petelur/pedaging di kelurahan Taratara 2,



Gambar 2. Peternakan ayam ras petelur/ pedaging milik bpk Simon T (satu dari



Gambar 3. Penandatanganan perjanjian kerjasama dgn bpk. Simon T.



Gambar 4. Peternakan ayam petelur Elefez bersebelahan dgn

Kecamatan Tomohon Barat, menjadi sentra peternakan sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) pemerintah kota Tomohon (2025). Beberapa peternakan ayam ras baik itu ayam petelur dan ayam pedaging yang ada di kelurahan Taratara 2, lokasi antara satu dengan yang lainnya sangat dekat dan hanya dipisahkan oleh pagar batas kepemilikan tanah (gambar 1). Umumnya peternakan ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon, pemilik peternakan lebih memilih mendirikan kandang utamanya dengan model terbuka, rangka bangunan kandang terbuat dari bambu dan kayu, beratap seng dan ayam petelur dipelihara dalam sangkar-sangkar (*cages*) terbuat dari bambu dan kayu (gambar 5 dan 6). Kandang-kandang peternakan ayam ras petelur, semua sisi terbuka dari batas atap sampai ke tanah tanpa ada penutup dan ayam petelur umumnya dipelihara dengan sistim *cages* berbentuk tangga tiga tingkat (*3 tiers stair steps cages system*). Kandang sistim terbuka yang terbuat dari bahan kayu dan bambu banyak digunakan peternak ayam petelur karena dianggap lebih ekonomis, bahkan menurut salah satu pemilik, bahan baku bambu untuk membuat kandang hanya diambil dari kebun mereka sendiri, tidak dibeli. Namun, yang menjadi perhatian kami tim adalah jarak yang begitu dekat antara peternakan satu dengan yang lain dan sistim kandang terbuka memiliki risiko yang cukup tinggi, jika terjadi atau munculnya penyakit pada suatu usaha peternakan, terutama penyakit yang disebabkan oleh virus dan bakteri serta bersifat zoonotik, karena penyakit akan sangat dengan mudah menyebar atau berjangkit dari peternakan ayam yang satu ke peternakan ayam lainnya. Di sini pentingnya pengetahuan, pemahaman dan penerapan sistim biosekuriti pada usaha peternakan ayam petelur dimaksud.



Gambar 5. Kandang ayam petelur sistim terbuka di kelurahan Taratara 2, kecamatan



Gambar 6. Kandang ayam petelur sistim terbuka di kelurahan Kakaskasen 2, kecamatan

Kandang ayam petelur peternakan skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon, khususnya di kelurahan Taratara, selain semua sisinya terbuka atau tidak berdingding dan bagian kiri-kanan lantai tidak tertutup; bahkan ada beberapa kandang ayam petelur orientasi kandang tidak dari timur ke barat atau sebaliknya, sehingga pada pagi menjelang tengah hari ada sisi kandang terkena sinar matahari langsung dan lewat tengah hari sampai menjelang malam hari ada sisi kandang juga yang terpapar sinar matahari langsung. Model ataupun orientasi kandang seperti ini menyebabkan suhu dalam kandang berubah-ubah mengikuti keadaan cuaca atau iklim, sehingga ayam akan mengalami stres (panas terutama) yang dapat berakibat menurunnya performa ternak dan produktivitas yang melambat atau menurun (Febrianto *et al.*, 2023). Selain itu, kandang sistim terbuka sangat memungkinkan burung, lalat dan hewan lainnya seperti tikus, kucing, anjing mudah berkeliaran di dalam kandang dan di bawah kandang. Bahkan ada area peternakan yang tidak berpagar sehingga siapapun dan apapun itu dapat masuk atau mendatangi area kandang tanpa pemberitahuan terlebih dahulu atau tanpa hambatan. Kondisi peternakan ayam ras petelur yang demikian dapat dikatakan tidak mudah dikontrol dan tidak aman, baik itu bagi ternak, pekerja kandang maupun pemilik peternakan. Rusny *et al.*, (2015) menyatakan bahwa salah satu adopsi biosekuriti yang paling rendah ada pada biosekuriti hewan pengganggu, sehingga perlu tindakan biosekuriti karena mereka berpotensi menyebarkan penyakit ke ternak. Selanjutnya, Satria (2021) menyatakan bahwa pengawasan daerah transisi (kuning) perlu diperketat supaya angka kematian ternak akibat penyakit menular dapat dikurangi.

Solusi yang kami tawarkan ke pemilik peternakan (mitra) yang memiliki kandang sistim terbuka untuk: 1) menutup atau memagari kandang ayam petelur mereka dengan jaring atau ram kawat halus sampai ke tanah, agar dapat menghalang burung liar, lalat, dan hewan lainnya masuk ke kandang, dan dengan melakukan itu, sedikit menghambat panas matahari untuk masuk ke kandang ayam petelur; kedua, menggunakan bahan pembasmi hama tikus dan lalat atau serangga lainnya di sekitar kandang atau area peternakan; ketiga, untuk peternakan yang belum berpagar, agar membuat pagar sekeliling peternakan dari bahan yang mudah didapat dan murah harganya seperti bambu.

b. Penyuluhan Manajemen Sumber Daya Manusia

Kegiatan penyuluhan sehubungan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) kluster 2



peternak ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon tentang penerapan biosekuriti pada usaha peternakan unggas telah dilaksanakan di rumah bapak Simon Turambi pada tanggal 20 September 2025 (gambar 8, 11, 12, 15 dan 16). Penyuluhan berlangsung dari jam 11.00 pagi sampai jam 16.10 sore; dimana penyuluhan dan sesi tanya jawab, penyerahan disinfektan dan undian papan tata tertib peternakan ayam petelur terlaksana dari jam 11.00 sampai jam 15.00 di kelurahan Taratara 1, kemudian kegiatan tim berlanjut ke salah satu peternakan ayam petelur yang ada di kelurahan Kakaskasen 2, kecamatan Tomohon Utara sampai jam 16.10 sore (gambar 17 dan 18). Pada hari pelaksanaan, hanya di hadiri 8 perwakilan usaha peternakan ayam (6 dari peternakan ayam petelur dan 2 dari peternakan ayam broiler) dari 10 usaha peternakan ayam petelur yang diharapkan. Selanjutnya, hanya dua orang pemilik peternakan ayam petelur yang berkesempatan hadir saat penyuluhan, karena mereka berdomisili di Taratara, sedangkan peserta lainnya adalah pekerja kandang sebagai utusan dari peternakan ayam. Dari delapan peserta, ada 2 (dua) peternakan ayam pedaging skala usaha kecil yang terundang, karena lokasi peternakan mereka berdekatan dengan lokasi peternakan ayam petelur yang kami datangi. Perwakilan peternakan ayam broiler dapat hadir karena mereka tidak melakukan panen, sedangkan dari peternakan ayam petelur, perwakilan dapat bergabung dalam kegiatan karena dalam peternakan tersebut memiliki lebih dari satu pekerja atau ada orang lain yang bisa menggantikan pekerja yang diutus. Usaha peternakan rakyat skala kecil umumnya jumlah pekerjaanya sangat minim, dan bahkan tidak sedikit dalam kegiatan usaha mengandalkan tenaga kerja dalam keluarga atau kerabat dekat.



Gambar 7. Banner Kegiatan di kelurahan Taratara 2



Gambar 8. Peserta kegiatan di kelurahan Taratara

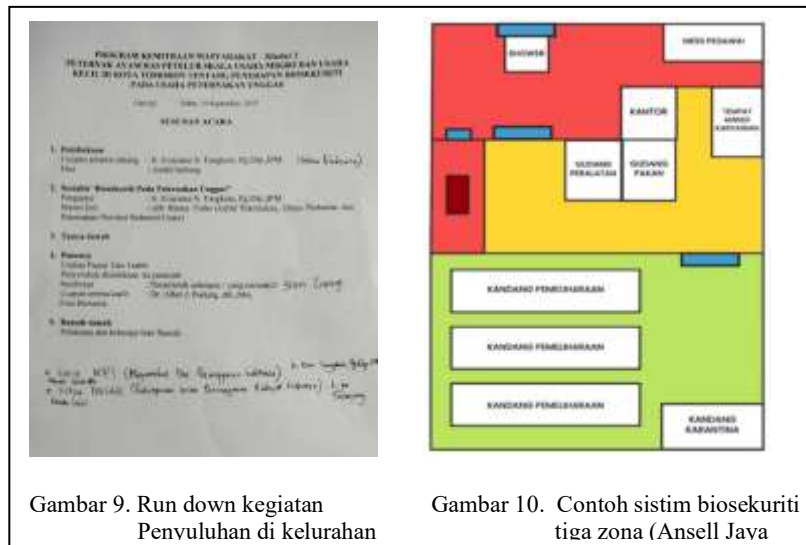
Jumlah mitra yang berpartisipasi dalam kegiatan ini tidak mencapai target (10 peternakan ayam petelur) karena beberapa hal: pertama, peternakan ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon, kebanyakan pemiliknya berasal dari luar kota Tomohon dan tidak tinggal di Tomohon atau di kelurahan Taratara, walaupun umumnya pekerja kandang berasal dari Tomohon atau berdomisili di Taratara; kedua, para pekerja peternakan ayam ras petelur yang dihubungi sudah menginformasikan kepada pemilik peternakan bahwa ada undangan untuk menghadiri kegiatan ini, tetapi mereka tidak diberi ijin untuk keluar dari kandang selama jam kerja dan alasan lainnya pekerja tidak memiliki nomor kontak pemilik peternakan; ketiga, tidak ada pekerja yang menunggu kandang atau melayani pembelian telur. Walaupun kegiatan ini ditujukan ke peternakan ayam ras petelur, kami juga



mengundang peternak ayam broiler yang peternakannya berdekatan dengan peternakan ayam ras petelur.

Melihat pengalaman kali ini, mungkin di lain waktu kegiatan seperti ini dapat dilakukan pada malam hari, di luar jam kerja, agar tidak mengganggu kegiatan usaha peternakan dan perlu berkoordinasi lebih baik lagi dengan instansi terkait dan para pemangku kepentingan. Kejadian penyakit sangat tidak diharapkan, dan belum hilang dari ingatan kita tentang wabah flu burung yang tidak saja mengguncang industri peternakan unggas tetapi juga mengguncang stabilitas perekonomian negara (Kemenkes RI, 2007; Takano *et al.*, 2009). Oleh dan sebab itu, kegiatan program kemitraan masyarakat (PKM) kluster 2 peternak ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil di kota Tomohon tentang penerapan biosekuriti pada usaha peternakan unggas, sudah tepat diselenggarakan di kecamatan Tomohon Barat kelurahan Taratara untuk menciptakan pemahaman dan kesadaran pemilik usaha dan pekerja peternakan ayam ras petelur bahwa mencegah terjadinya penyakit lebih baik daripada mengobati penyakit.

Kegiatan penyuluhan dimulai dengan penyampaian tujuan kegiatan (gambar 9) dan dilanjutkan dengan memaparkan konsep biosekuriti dan bagaimana penerapan biosekuriti tiga zona (gambar 10 dan 12) yaitu zona merah = zona kotor, zona kuning = zona transisi dan zona hijau = zona steril dimana ternak berada (Satria, 2021; Satria dan Nadia, 2025; Ansell Jaya Indonesia, 2025). Zona merah mencakup semua area di luar kandang dan peternakan termasuk pemilik peternakan, pekerja kandang, benda atau peralatan yang dibawa, hewan peliharaan atau hewan liar yang berpotensi membawa kuman penyakit, bahkan termasuk kendaraan dan sepatu. Zona kuning adalah zona transisi antara zona merah dan zona hijau, seperti area tempat penyortiran telur sebelum dibawa ke penjual dan juga tempat mandi dan mengganti pakaian dan sepatu. Zona hijau adalah zona bersih atau zona aman, tempat ternak ayam berada dan berproduksi, di zona ini, diharapkan tidak ada kuman penyakit yang masuk dan membahayakan ayam petelur sehingga hanya pekerja kandang yang sudah sesuai prosedur biosekuriti saja yang dapat masuk ke area ini. Semua pekerja kandang harus mandi, berganti pakaian dan sepatu yang bersih, dan semua benda atau alat yang masuk di area ini harus di disinfeksi terlebih dahulu (Animal Health Australia, 2020). Ansell Jaya Indonesia (2025) menyatakan bahwa biosekuriti 3 zona sangat penting diterapkan dalam pengelolaan usaha peternakan karena tanpa biosekuriti, resiko penyebaran penyakit menjadi sangat tinggi sehingga dapat menyebabkan kematian ayam secara massal, penurunan kualitas produk, kerugian besar bagi peternak hingga pelarangan distribusi hasil panen. Oleh karena itu, biosekuriti merupakan prosedur wajib untuk menjaga kesehatan ayam dan keberlangsungan usaha peternakan secara keseluruhan. Inti dari penerapan biosekuriti tiga zona adalah pengawasan dan pengaturan lalu lintas orang, barang dan hewan (OBH) ke dalam ataupun ke luar area kandang atau peternakan.



Gambar 9. Run down kegiatan Penvuluhan di kelurahan

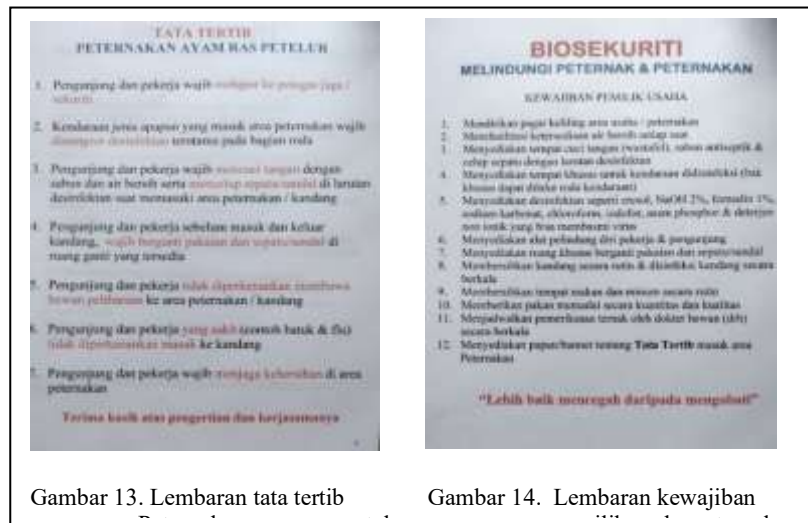
Gambar 10. Contoh sistim biosekuriti tiga zona (Ansell Java)



Gambar 11. Ketua tim memaparkan tujuan kegiatan nenvuluhan

Gambar 12. Kabid. Dinas Pertanian & Peternakan Prov. Sulut memberikan nenvuluhan

Peserta juga diberikan lembar tata tertib masuk area peternakan ayam petelur dan apa saja kewajiban pemilik usaha peternakan agar ternak, pekerja dan peternakannya terlindungi dari penyakit (gambar 13 dan 14). Para peserta kegiatan, terutama pekerja kandang tidak banyak bertanya tentang tata tertib dan kewajiban pemilik usaha, karena ditujukan kepada pemilik usaha peternakan dan membutuhkan biaya dalam mewujudkan semua aspek tersebut. Peserta dalam hal ini pemilik usaha peternakan banyak bertanya tentang beberapa jenis penyakit yang sering menyerang ternak unggas dan bagaimana mencegah penyakit serta cara mengobatinya. Penyuluhan tentang biosekuriti kali ini, nara sumber utamanya adalah Kepala Bidang Peternakan, Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Sulawesi Utara yang sekaligus juga adalah seorang dokter hewan, sehingga beberapa pertanyaan tentang penyakit unggas dari peserta mendapatkan informasi atau penjelasan yang cukup lengkap dan jelas, karena nara sumbernya adalah orang yang berkompeten di bidangnya atau orang yang tepat.



Gambar 13. Lembaran tata tertib

Gambar 14. Lembaran kewajiban

Tim kami juga membagikan disinfektan (gambar 16) dan pengetahuan tentang bahan disinfektan serta cara penggunaannya yang disampaikan oleh salah satu anggota tim pelaksana kegiatan yang juga adalah seorang dokter hewan dan memahami betul tentang jenis-jenis disinfektan dan fungsinya. Kegiatan ini berlanjut ke salah satu peternakan ayam petelur yang ada di kelurahan Kakaskasen 2 lingkungan 11, kecamatan Tomohon Utara yang mana peternakan ini sudah berdiri lebih dari 40 tahun (gambar 18). Pemilik peternakan meminta tim untuk datang ke peternakan ayam petelurnya dan pada kesempatan tersebut papan tata tertib, lembaran kewajiban pemilik usaha peternakan juga diserahkan ke pemilik peternakan untuk menjadi bahan pertimbangan dan digunakan sebagaimana mestinya (gambar 17 dan 18). Peternakan ini sudah dikelilingi pagar beton setinggi 2m dan memiliki pintu utama terbuat dari besi, penggunaan bahan disinfektan juga sudah sering digunakan terutama pada saat kandang dibersihkan untuk persiapan ayam dara petelur. Namun di peternakan ini juga terdapat kandang ternak babi yang sudah kosong, karena kejadian wabah penyakit demam babi Afrika atau *African Swine fever* (ASF) yang melanda provinsi Sulawesi Utara, sehingga harga babi merosot dan banyak peternakan babi yang tutup (Prasetyadi, 2023; Ponto, 2023). Tim menyarankan ke pemilik peternakan apabila usaha ternak babi akan dioperasikan kembali, agar mencari lokasi lain karena pemeliharaan ternak ayam petelur dan ternak babi bersamaan sangat beresiko, mengingat penyakit zoonotik seperti *Avian influenza* mudah berjangkit antara kedua ternak tersebut. Selain itu lokasi peternakan juga sudah berdekatan dengan pemukiman. Melihat kondisi peternakan mitra seperti ini, kembali tim mengingatkan pentingnya pengetahuan, pemahaman dan penerapan biosekuriti di suatu usaha peternakan.

Pemilik peternakan maupun pekerja kandang ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil yang ada di kota Tomohon, yang menjadi mitra kami pada kegiatan ini, belum pernah mengetahui, apalagi menerapkan sistem biosekuriti pada peternakan ayam ras petelur mereka, bahkan kegiatan sanitasi seperti penggunaan disinfektan masih sangat minim diterapkan pada beberapa peternakan ayam ras petelur skala usaha mikro dan usaha kecil. Biasanya kandang dan perlengkapan kandang dibersihkan saat ayam petelur akan diganti



(*replacement stock*), dimana sangkar-sangkar (*cages*) dicuci dengan detergen dan air bersih tanpa harus dikeluarkan atau dijemur di bawah sinar matahari, karena kandang tidak berinding maka sinar matahari dan angin mudah masuk menerpa sangkar-sangkar ternak ayam yang ada. Selama pemeliharaan ayam petelur tidak ada kegiatan bersih-bersih sehingga *cages* terlihat berdebu (gambar 5 dan 6). Tempat cuci tangan dan tempat cuci khusus baju pekerja kandang belum tersedia, apalagi sarana disinfeksi kendaraan terutama roda kendaraan masih sulit diadakan. Kegiatan untuk mengawasi lalu lintas orang baik itu pekerja kandang dan tamu semua mitra belum melakukannya, karena pemilik peternakan mungkin beranggapan bahwa area peternakan atau kandang mereka berada jauh dari pemukiman penduduk dan sudah berpagar, meskipun pagar terbuat dari bambu atau pagar hidup (tanaman).

Samanta *et al.*, (2014) melaporkan perbedaan produksi telur yang sangat signifikan terjadi pada peternakan ayam petelur sebelum dan sesudah biosekuriti diterapkan, dimana sebelum penerapan biosekuriti produksi telur $495,3 \pm 30,00$ butir/flok setelah penerapan biosekuriti menjadi $(618,2 \pm 37,77)$ butir/flok), strategi penerapan biosekuriti pada peternakan unggas pekarangan di Bengkulu Barat memberi manfaat besar bagi petani dalam hal peningkatan produksi telur. Rahayu *et al.* (2021) melaporkan bahwa peternakan ayam yang menerapkan biosekuriti 3 zona dengan hasil evaluasi “baik” memiliki *feed conversion ratio* (FCR) 1,65 sedangkan peternakan dengan hasil evaluasi “cukup” memiliki FCR 1,78. Selanjutnya, Saputra *et al.*, (2025) melaporkan bahwa penerapan *biosecurity* dan *recording* pada peternakan ayam petelur sangat berpengaruh terhadap *feed intake* dan *hen day production*, tetapi tidak berpengaruh pada *mortalitas*.

Rahmi *et al* (2025) menyatakan bahwa peternakan skala besar menunjukkan penerapan biosekuriti yang lebih baik karena sumber daya, pengetahuan, dukungan teknis lebih besar dan strategi untuk meningkatkan efektivitas biosekuriti seperti program pelatihan bagi peternak/pekerja kandang, penyediaan fasilitas yang memadai, bantuan keuangan, serta pengawasan, sedangkan peternakan skala kecil menghadapi kendala dan tantangan seperti, keterbatasan dana, kurangnya pengetahuan, fasilitas yang tidak memadai, dan resistensi terhadap perubahan, yang menghambat penerapan biosekuriti yang optimal. Selanjutnya Tung *et al.*, (2020) melaporkan bahwa praktik biosekuriti yang direkomendasikan dalam rantai produksi ayam secara substansial meningkatkan produktivitas dan keuntungan peternakan dibanding peternakan yang tidak menerapkan biosekuriti (kontrol); yang mana model peternakan ayam pembibitan keuntungan tertinggi (61,1%), diikuti oleh model penetasan ayam (41,9%), dan model peternakan ayam broiler (25,6%), sementara model peternakan ayam broiler (kontrol) memiliki keuntungan terendah (6,31%).



Gambar 15. Ketua PINSAR Sulut memberi info



Gambar 16. Pembagian desinfektan ke mitra yang

Gambar 17. Penyerahan desinfektan & papan tata
tertib peternakan ke pemilik peternakan
di kelurahan Kakaskasen 2, kec.Gambar 18. Peternakan ayam petelur di kelurahan
Kakaskasen 2 kec.Tomohon Utara
Sudah beroperasi >40 tahun (juga

c. Evaluasi Kegiatan

Hasil evaluasi pada saat kegiatan penyuluhan, pekerja kandang sebagai utusan peternakan tidak banyak bertanya (pasif), mungkin dikarenakan mereka bukan pengambil keputusan dalam manajemen usaha peternakan, sebaliknya pemilik peternakan banyak mengajukan pertanyaan, terutama tentang penyakit dan cara mengobatinya. Tidak ada satupun peserta penyuluhan yang bertanya tentang cara penerapan biosekuriti 3 zona. Hasil evaluasi setelah kegiatan penyuluhan pada saat tim mendatangi kembali peternakan mitra, keadaan peternakan belum banyak mengalami perubahan, bahkan salah satu peternakan yang tidak berpagar saat kami datang pekerjaanya tidak berada di area peternakan. Hal ini mungkin disebabkan, pemilik peternakan belum memiliki biaya, waktu dan tenaga untuk memagari area peternakannya, dan pekerja kandang bebas meninggalkan peternakan atau kandang karena pekerja kandang ini mungkin beranggapan bahwa pemilik peternakan berada jauh, dan lokasi peternakan juga cukup jauh dari pemukiman penduduk. Keadaan ini cukup riskan karena peternakan atau kandang tidak diawasi sama sekali dan sangat tidak sesuai dengan konsep dan prinsip biosekuriti. Akan tetapi, seharusnya kejadian wabah dan pandemik menjadi pembelajaran bagi pelaku usaha peternakan unggas untuk lebih meningkatkan kewaspadaan dan memperbaiki manajemen usaha peternakan agar peternakan terlindungi dan pelaku usaha tidak merugi. Rusny *et al.*, (2015) melaporkan bahwa perilaku dan skala usaha merupakan variabel yang memiliki pengaruh paling besar terhadap tingkat adopsi inovasi



biosekuriti oleh peternak di Kabupaten Sidrap dan adopsi biosekuriti yang paling rendah ada pada biosekuriti hewan pengganggu dan biosekuriti lalu lintas. Utami *et. al.*, (2024) menyatakan sebaiknya peternak ayam lebih meningkatkan pelaksanaan biosekuriti pada aspek lalu lintas tamu/pekerja peternakan, juga kendaraan serta peralatan yang sering menjadi penyebab utama dalam penyebaran suatu penyakit. Trijaya (2017) melaporkan bahwa penerapan biosekuriti pada dua peternakan broiler di kabupaten Nabire skor terendah pada aspek lalu lintas tamu, karyawan atau pekerja peternakan, karena ada perasaan sungkan untuk meminta pekerja/karyawan apalagi tamu untuk mencuci kaki mereka. Selanjutnya, Terlepas dari kondisi salah satu peternakan mitra tersebut, namun sudah ada dua peternak mitra yang telah memasang tata tertib peternakan ayam petelur di depan area peternakan mereka. Mungkin pembuatan tata tertib peternakan tidak terlalu memerlukan biaya dan waktu yang lama, dan setidaknya merupakan langkah awal untuk memulai penerapan biosekuriti, walaupun belum seperti yang diharapkan.

Kami beranggapan perlu adanya kerjasama yang lebih terkoordinasi lagi antara instansi terkait bidang peternakan, dengan para pemilik peternakan untuk dapat melakukan sosialisasi atau penyuluhan ulang tentang pentingnya penerapan biosekuriti 3 zona pada usaha peternakan unggas di kota Tomohon. Zulkifli, (2025) menyatakan pentingnya pendekatan kolaboratif yang melibatkan peternak, pemerintah, dan pemangku kepentingan untuk meningkatkan praktik biosekuriti dan perlu dirancang strategi khusus untuk mengatasi tantangan unik yang dihadapi oleh peternakan skala kecil dan menawarkan solusi yang dapat ditindaklanjuti untuk pencegahan penyakit dan keberlanjutan industri unggas. Prof. Suci Paramitasari Syahlani dalam pengukuhan guru besar di Universitas Gadjah Mada, menyoroti pentingnya penerapan model biosekuriti kolektif demi menjamin keamanan pangan asal hewan, terutama dari sektor peternakan skala mikro dan kecil sebagaimana dilaporkan Khoirunnisa (2025). Morris *et al.*, (2023) menyimpulkan bahwa praktik biosekuriti pada pertanian skala kecil memiliki cara yang berbeda dengan pertanian skala besar di Amerika Serikat dilihat dari sumber daya yang berbeda dan pelaksanaan biosekuriti, sehingga pendekatan berdasarkan bukti-bukti tersebut berguna dalam pengembangan terhadap langkah-langkah pelaksanaan biosekuriti untuk penerapan protokol yang lebih efektif pada peternakan skala kecil. Selanjutnya, Tomley and Shirley (2009) menyatakan bahwa penyakit menular pada ternak merupakan ancaman besar bagi kesehatan dan kesejahteraan hewan global dan pengendaliannya yang efektif sangat penting bagi kesehatan agronomi untuk menjaga dan mengamankan pasokan pangan nasional dan internasional juga untuk mengurangi kemiskinan pedesaan di negara-negara berkembang. Kejadian wabah dan pandemik, harusnya menjadi pembelajaran bahwa tindakan biosekuriti sangat relevan dengan ungkapan lebih baik mencegah daripada mengobati dan jika ayam tetap sehat, serta menghasilkan produk yang berkualitas dan aman, maka peternak dapat meminimalkan biaya kesehatan dan memaksimalkan keuntungan, bahkan memungkinkan peternak untuk mengembangkan skala usahanya.



4. KESIMPULAN

Kegiatan penyuluhan tentang penerapan biosekuriti pada usaha peternakan unggas belum berdampak signifikan pada manajemen peternakan mitra karena semua mitra belum melaksanakan sistem biosekuriti 3 zona tersebut, dan sebaiknya pemilik peternakan sebagai pengambil keputusan perlu mengikuti kegiatan semacam ini, serta perlunya sinergis antara instansi terkait bidang peternakan kota Tomohon dan akademisi dengan para praktisi usaha peternakan unggas dalam upaya menjaga kesehatan ternak, masyarakat perunggasan dan menjaga ketahanan pangan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Animal Health Australia. 2020. National Farm Biosecurity. Technical Manual For Egg Production. Scott P.C. Animal Health And Poultry Consultant of Animal Health. Australia.
- Ansell Jaya Indonesia. 2025. Biosecurity: Kunci Penting Proteksi peternakan. Tersedia di: <https://anselljaya.com/id/biosecurity-kunci-penting-proteksi-peternakan/>. 29 Juli. 2025.
- Australian Government. 2009. National Farm Biosecurity. Manual Poultry Production. Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. Australia.
- BPS Kota Tomohon. 2023. Kecamatan Tomohon Barat Dalam Angka 2023. Tersedia di: <https://web-api.bps.go.id/download.php?>.
- Febrianto B.S., Mastuti S., dan Hidayat N.N. 2023. Analisis Komparatif Keuntungan Dan Rentabilitas Usaha Peternak Ayam Niaga Pedaging Pada Kandang Tipe Closed House dan Open House Di Kabupaten Banyumas. ANGON: Journal of Animal Science Technology. vol 5(2); 148-158. Tersedia di: <https://doi.org/10.20884/1.angon.2023.5.2.p148-158>
- Khoirunnisa R. 2025. Guru Besar UGM Tawarkan Biosekuriti Kolektif untuk Tingkatkan Kualitas Pangan Asal Hewan. Berita Pendidikan. Pengukuhan Guru Besar. Universitas Gadjah Mada. Editor. Gusti Grehenson. Tersedia di: Guru Besar UGM Tawarkan Biosekuriti Kolektif untuk Tingkatkan Kualitas Pangan Asal Hewan - Universitas Gadjah Mada
- Helmstetter M. 2020. "The Future Of Ag Biosecurity In The U.S." Forbes. Retrieved 25 May 2020.
- Kementerian Pertanian RI. 2020. Permentan no 14 thn 2020 tentang Pendaftaran dan Perizinan Usaha Peternakan. Tersedia di: <https://peraturan.bpk.go.id/Details/161296/permentan-no-14-tahun-2020>
- Kurniawan A.A. 2022. Penerapan Biosecurity Tiga Zona Untuk Meningkatkan Produksi Telur di Cisadane Prima Farm. Laporan Akhir Kajian Pengembangan Bisnis. Manajemen Agribisnis. Sekolah Vokasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Tersedia di: <https://ereport.ipb.ac.id/id/eprint/11953/1/J3J119036-01-arie-cover.pdf>.
- Lestari V.S., Sirajuddin S.N., abd Kasim K. 2011. "Adoption of biosecurity measures by layer smallholders," Jurnal Indonesia. Trop. Anim. Agric., vol. 4, no. 36, pp. 297–302.



- Meyerson L.A. 2002. A Unified Definition of Biosecurity. Tersedia di: https://www.researchgate.net/publication/11576827_A_Unified_Definition_of_Biosecurity
- Meyerson, Laura A.; Reaser, Jamie K. (July 2002). "Biosecurity: Moving Toward A Comprehensive Approach: A Comprehensive Approach To Biosecurity Is Necessary To Minimize the Risk Of Harm Caused by Non-native Organisms To Agriculture, The Economy, The Environment, and Human Health". *Biological Science*. 52 (7): 593–600. doi:10.1641/0006-3568(2002)052[0593:BMTACA]2.0.CO;2.
- Morris G., Ehlers S and Shutske J. 2023. U.S. Small-Scale Livestock Operation Approach To Biosecurity. <https://www.mdpi.com/2077-0472/13/11/2086>
- Muflihanah; Andesfha E.; Wibawa H.; Zenal F.C.; Hendrawati F.; Siswani; Wahyuni; Kartini D.; Rahayuningtyas I.; Hadi S.; Mukartini S.; Poermadjaja B.; Rasa R.S.T. (2017). Kasus Pertama Low Pathogenic Avian Influenza Subtipe H9N2 pada Peternakan Ayam Petelur di Kabupaten Sidrap, Sulawesi Selatan Indonesia. *Diagnosa Veteriner*. 16 (1): 1–13. Tersedia di: <https://repository.pertanian.go.id/items/f0b89130-8ab1-400a-81f7-4825702fdd9d>.
- Nainggolan A., Tangkere E.S., Leke J.R., Sompie M. dan Sompie F.N. 2024. Penerapan Biosekuriti di Peternakan Ayam Broiler di Desa Warisa Kampung Baru Kecamatan Talawaan Kabupaten Minahasa Utara. *Jurnal Zootec* Vol. 44.no 2 (2024), Hal. 340-354
- Pemerintah Kota Tomohon. 2025. RPJMD Kota Tomohon Tahun 2016-2021. Tersedia di: <https://tomohon.go.id>
- Pemerintah Kota Tomohon. 2025. Geografis. <https://tomohon.go.id/geografis/>
- Ponto T. 2023. Waspada! Pemprov Umumkan ASF Sudah Masuk Sulawesi Utara, Ini Tanda-tanda Babi Terkena Virus. Tersedia di: https://manado.tribunnews.com/2023/07/26/waspada-pemprov-umumkan-asf-sudah-masuk-sulawesi-utara-ini-tanda-tanda-babi-terkena-virus?page=all#goog_rewarded.
- Prasetyadi K.O. 2023. Gubernur Olly Dondokambey Akui ASF Sudah Masuk Sulut. Editor: Cornelius Helmy Herlambang. Published 26 Juli, 2023. Tersedia di: <https://www.kompas.id/artikel/gubernur-sulut-akui-asf-sudah-masuk-dinas-menyangkal>.
- Rahayu S. Wibowo A dan Setiawan I. 2021. Pengaruh Penerapan Biosekuriri Tiga Zona Terhadap Efisiensi Pakan (FCR) Pada Ayam Broiler . *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan* Vol 13(1): 22-30. DOI: <https://doi.org/10.46508/jiw.v13i1>
- Rahmi H.R., Nugraha A., Purnomo N. 2025. Evaluasi Tingkat Penerapan Biosekuriti Pada Peternakan Ayam Broiler di Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang. *Tropical Animal Science*, Mei 2025, 7(1):71-79 DOI: 10.36596/tas.v7i1.1844 Tersedia di: <https://ejournal.uby.ac.id/index.php/tas>
- Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC) Australia. 2003. Code of Practice for Biosecurity in the Commercial Egg Industry. Version 1, June 2003. Australia.



- Rusny., Masri M. dan Baba S. (2015). Tingkat Adopsi Inovasi Biosekuriti Ayam Ras Petelur Di Kabupaten Sidrap Dan Faktor Faktor Yang Mempengaruhi. Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan Makassar, 29 Januari 2015; 153-156. ISBN 978-602-72245-0-6. Tersedia di: 176571-ID-tingkat-adopsi-inovasi-biosecurity-ayam.pdf
- Samanta I., Joardar S.N., Ganguli D., Das P.K., and Sarkar U. 2014. Evaluation of Egg Production After Adoption of Biosecurity Strategies by Backyard Poultry Farmers in West Bengal. *Veterinary World*, vol. 8, no. 2: 177-182.
- Sandriya A., Sujoko H., Wibowo S., Silitonga I., Yuanita I., dan N. Aritonang. 2023. Tingkat Penerapan Biosekuriti pada Peternakan Ayam Broiler di Kota Palangka Raya. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Bali. *Buletin Veteriner Udayana* vol. 15, no. 5, pp. 905–914. DOI:10.24843/bulvet.2023.v15.i05.p26
- Saputra F.W., Susilowati S dan Dinasari I. 2025. Dampak Penerapan Biosecurity dan Recording Terhadap Performa Ayam Petelur Pada Peternakan Rakyat Di Desa Suruhwadang Kecamatan Kademangan Blitar Jawa Timur. *E-Journal Dinamika Rekasatwa*. Vol 8(1) 2025.
- Satria D. 2021. Peran Pengendalian Ketat di Zona Transisi (kuning) Dalam Menurunkan Angka Kematian Akibat Penyakit Menular. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hail Peternakan*. Vol. 4(2): 112-120.
- Satria – Nadia. Penerapan Biosecurity Tiga Zona. Tersedia di: <https://ugm.ac.id/id/berita/21021-penerapan-biosekuriti-tiga-zona-dalam-peternakan/>
- Takano Ryo; Nidom, Chairul A.; Kiso, Maki; Muramoto, Yukiko; Yamada, Shinya; Sakai-Tagawa, Yuko; Macken, Catherine; Kawaoka, Yoshihiro. 2009. Phylogenetic Characterization of H5N1 Avian Influenza Viruses Isolated in Indonesia From 2003-2007. *Virology*. 390 (1): 13–21. doi:10.1016/j.virol.2009.04.024. PMC 2861581. PMID 19464724.
- Tomley, F.M.; Shirley, M.W. 2009. Livestock infectious diseases and zoonoses. *Philosophical Transaction of the Royal Society B; Biological. Sciences*. 2009, 364, 2637–2642. Tersedia di: [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
- Trijaya G.P. (2017). Penerapan Biosekuriti Pada Peternakan Ayam Broiler Milik Orang Papua (OAP) di Kabupaten Nabire. Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Satya Mandala Nabire. *Jurnal Fapertanak* Vol. II No. 1:61-73.
- Tung D.X., Tuan H.A. Minh N.T.T and Padungtod P. 2020. Economic analysis of enhanced biosecurity practices in three types of chicken farms in Northern Vietnam. *Food and Agriculture Organization of the United Nations in Vietnam. Livestock Research For rural Development*. 32 (4) 2020. Tersedia di: <https://www.lrrd.org/lrrd32/4/xuanto32054.html>
- United State Department of Agriculture (USDA) dan National Animal Health Emergency Management System (NAHEMS) 2013. NAHEMS GUIDELINES: BIOSECURITY. Tersedia di: https://www.cdffa.ca.gov/ahfss/animal_health/biospecies/pdfs/USDA/USDAFADPreP



NAHEMSGuidelinesBiosecurityJune2013.pdf

- Utami LPMS, Suada IK, Suratma NA. 2024. Level of Biosecurity Implementation in Closed House Broiler Chicken Farms in Susut District, Bangli Regency, Bali. Buletin Vet. Udayana. 16(3): 632-643. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2024.v16.i03.p02>
- World Health Organization. 2019. Zoonotic Disease; Emerging Public Health Threats in the Region; WHO, Geneva <https://www.emro.who.int/about-who/rc61/zoonotic-diseases.html>.
- World Health Organization 2020. Zoonoses. Tersedia di: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>
- Zulkifli, Z. (2025). Analytical Study on the Use of Biosecurity Systems in Chicken Farming to Prevent Disease. International Journal Multidisciplinary (IJMI), 2(1), 65–76. Tersedia di: <https://doi.org/10.61796/ijmi.v2i1.282>