

PENINGKATAN KETERAMPILAN PETERNAK DALAM PRAKTIK PENYUNTIKAN TERNAK SAPI DI DESA LIMEHE BARAT, KECAMATAN TABONGO, KABUPATEN GORONTALO

Nezza Valerina¹, Siswatiana Rahim Taha^{1*}, Srisukmawati Zainudin¹

¹Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo

*Email: siswatiana.taha@ung.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak sapi dalam menerapkan teknik penyuntikan yang benar, aman, dan sesuai prinsip kesejahteraan hewan. Kegiatan dilaksanakan di Desa Limehe Barat, Kecamatan Tabongo, Kabupaten Gorontalo, melalui metode penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung. Materi meliputi teknik penyuntikan intramuskular, subkutan, intravena, dan intradermal, pemilihan lokasi penyuntikan, prinsip aseptik–antiseptik, serta penanganan dan restrain ternak. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman peternak terhadap lokasi dan teknik penyuntikan yang tepat serta kesadaran akan pentingnya kebersihan alat dan keselamatan kerja. Peternak mampu mempraktikkan teknik penyuntikan dasar dengan benar di bawah pendampingan tim. Kegiatan ini berkontribusi pada peningkatan manajemen kesehatan ternak sapi dan mendukung upaya pencegahan kesalahan pemberian obat yang berpotensi merugikan kesejahteraan hewan dan kualitas produk ternak.

Kata Kunci: Pengabdian Masyarakat, Peternak Sapi, Teknik Penyuntikan, Kesehatan Ternak

PENDAHULUAN

Peternakan sapi rakyat merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung ketahanan pangan dan perekonomian masyarakat pedesaan. Keberhasilan usaha peternakan sangat ditentukan oleh penerapan manajemen kesehatan ternak yang baik, salah satunya melalui pemberian obat dan vaksin secara tepat. Teknik penyuntikan yang tidak sesuai prosedur dapat menyebabkan berbagai permasalahan seperti abses, kerusakan jaringan, stres pada ternak, serta menurunkan efektivitas pengobatan.

Berdasarkan hasil observasi awal, peternak sapi di Desa Limehe Barat, Kecamatan

Tabongo, masih melakukan penyuntikan berdasarkan pengalaman pribadi tanpa pemahaman yang memadai mengenai teknik yang benar, pemilihan lokasi anatomis, serta prinsip kebersihan alat. Kondisi ini berpotensi menimbulkan risiko bagi ternak dan peternak. Oleh karena itu, diperlukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berorientasi pada peningkatan kapasitas peternak melalui edukasi dan pendampingan praktik penyuntikan yang sesuai standar veteriner.

Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak sapi dalam praktik penyuntikan yang benar serta menumbuhkan kesadaran akan

pentingnya kesejahteraan hewan dan keselamatan kerja, sejalan dengan fokus Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknologi Pertanian yang menekankan penerapan teknologi tepat guna di masyarakat.

Penyuntikan atau injeksi merupakan salah satu prosedur medis veteriner yang paling umum dilakukan dalam praktik kesehatan ternak sapi. Teknik penyuntikan yang tepat sangat penting untuk memastikan pemberian obat, vaksin, vitamin, atau hormon dilakukan secara efektif dan aman bagi hewan (Soeharsono & Suharto, 2018). Penguasaan teknik penyuntikan yang benar tidak hanya mempengaruhi efektivitas pengobatan, tetapi juga berkaitan erat dengan kesejahteraan hewan dan keselamatan petugas yang melakukan prosedur tersebut.

Dalam praktik peternakan modern, penyuntikan merupakan metode pemberian obat yang paling efisien karena memungkinkan absorpsi obat yang cepat dan bioavailabilitas yang tinggi dibandingkan dengan pemberian oral (Riviere & Papich, 2009). Berbagai jenis penyuntikan dapat dilakukan pada sapi, termasuk penyuntikan intramuskular (IM), subkutan (SC), intravena (IV), dan intradermal (ID), masing-masing memiliki indikasi, lokasi anatomis, dan teknik yang spesifik.

Kesalahan dalam teknik penyuntikan dapat menimbulkan berbagai komplikasi seperti abses, nekrosis jaringan, reaksi anafilaksis, kerusakan saraf atau pembuluh darah, serta dapat menurunkan kualitas daging pada sapi potong (George et al., 1995). Oleh karena itu, pemahaman yang komprehensif mengenai anatomi, farmakologi, dan teknik penyuntikan yang benar sangat penting bagi mahasiswa

kedokteran hewan dan peternakan.

Penguasaan keterampilan penyuntikan yang tepat akan membekali mahasiswa dengan kompetensi praktis yang esensial dalam praktik veteriner dan manajemen kesehatan ternak di masa depan. Hal ini sejalan dengan upaya peningkatan produktivitas peternakan melalui penerapan praktik kesehatan hewan yang baik dan benar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Kegiatan pengabdian dilaksanakan di Desa Limehe Barat, Kecamatan Tabongo, Kabupaten Gorontalo.

Bahan dan Alat

Bahan:

- Sapi lokal (*Bos spp.*)
- Larutan NaCl 0,9% (fisiologis) untuk simulasi
- Alkohol 70% untuk antiseptis
- Kapas steril
- Vaksin atau obat (jika diperlukan untuk demonstrasi)
- Handuk atau kain untuk kompres

Alat:

- Spuit (syringe) berbagai ukuran: 3 ml, 5 ml, 10 ml, 20 ml
- Jarum suntik berbagai ukuran: 18G, 20G, 22G
- Sarung tangan steril
- Masker
- Kandang jepit atau tali tambang untuk restrain
- Halter untuk kontrol kepala sapi
- Wadah untuk limbah medis (safety box)

- Alat tulis dan lembar observasi
- Kamera dokumentasi

Metode Pelaksanaan

- **Penyuluhan:** Penyampaian materi teoritis mengenai jenis-jenis penyuntikan, lokasi anatomis, prinsip aseptik–antiseptik, serta risiko kesalahan penyuntikan.
- **Demonstrasi:** Peragaan langsung teknik penyuntikan yang benar pada ternak sapi oleh tim pengabdian.
- **Praktik dan Pendampingan:** Peternak mempraktikkan teknik penyuntikan intramuskular dan subkutan di bawah supervisi tim.
- **Evaluasi:** Pengukuran peningkatan pemahaman melalui pre-test dan post-test serta observasi keterampilan peserta

Prosedur Kerja

1. Persiapan

- Menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan
- Melakukan briefing mengenai teknik penyuntikan dan keselamatan kerja
- Menggunakan alat pelindung diri (sarung tangan, masker)
- Memeriksa kondisi kesehatan sapi sebelum penyuntikan

2. Restrain dan Fiksasi Hewan

- Menempatkan sapi dalam kandang jepit atau mengikat dengan tali tambang
- Menggunakan halter untuk mengontrol kepala sapi

- Memastikan petugas berada di posisi yang aman
- Menenangkan hewan untuk mengurangi stres

3. Persiapan Lokasi Penyuntikan

- Mengidentifikasi lokasi anatomis yang tepat untuk setiap jenis penyuntikan
- Membersihkan area penyuntikan dengan alkohol 70%
- Melakukan antisepsis dengan gerakan melingkar dari dalam ke luar
- Membiarkan alkohol mengering sebelum penyuntikan

4. Teknik Penyuntikan

a. Penyuntikan Intramuskular (IM)

- Lokasi: otot leher (musculus splenius), otot paha (musculus semimembranosus), atau otot gluteal
- Teknik: menusukkan jarum dengan sudut 90° tegak lurus terhadap kulit
- Kedalaman: 2,5-5 cm tergantung ukuran hewan
- Volume maksimal: 10-20 ml per titik penyuntikan

b. Penyuntikan Subkutan (SC)

- Lokasi: area leher bagian samping dengan kulit longgar
- Teknik: mengangkat lipatan kulit, menusukkan jarum dengan sudut 45° di bawah kulit
- Kedalaman: 1-2 cm
- Volume maksimal: hingga 50 ml per titik

c. Penyuntikan Intravena (IV)

- Lokasi: vena jugularis (leher) atau vena coccygeal (ekor)
- Teknik: menusukkan jarum sejajar dengan pembuluh darah, aspirasi untuk memastikan jarum dalam vena
- Harus dilakukan oleh praktisi berpengalaman
- Kecepatan injeksi harus lambat dan terkontrol

d. Penyuntikan Intradermal (ID)

- Lokasi: area kulit di leher atau ekor
- Teknik: menusukkan jarum dengan sudut 10-15° hampir sejajar dengan kulit
- Kedalaman: hanya lapisan dermis (sangat superfisial)
- Digunakan untuk uji tuberkulin

5. Pasca Penyuntikan

- Mencabut jarum dengan cepat dan lembut
- Melakukan pijatan ringan pada area penyuntikan (kecuali untuk IV)
- Membuang jarum dan spuit bekas ke safety box
- Mengobservasi hewan untuk mendeteksi reaksi adverse
- Mencatat semua prosedur dalam lembar observasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sebelum kegiatan, sebagian besar peternak belum memahami perbedaan teknik penyuntikan dan lokasi penyuntikan yang aman.

Nilai rata-rata pre-test pemahaman peternak adalah 56%. Setelah pelaksanaan penyuluhan dan praktik, nilai rata-rata post-test meningkat menjadi 87%, menunjukkan adanya peningkatan pemahaman sebesar 31%.

Pada sesi praktik, peternak mampu melakukan penyuntikan intramuskular dan subkutan dengan teknik yang lebih tepat, termasuk penggunaan sudut jarum yang benar, penerapan antisepsis, dan penanganan ternak yang lebih tenang. Pendampingan langsung terbukti efektif dalam meningkatkan kepercayaan diri peternak.

Kegiatan ini juga meningkatkan kesadaran peternak terhadap kesejahteraan hewan, terutama dalam penggunaan teknik restrain yang aman dan minim stres. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan edukatif dan partisipatif efektif dalam mentransfer teknologi sederhana namun penting kepada masyarakat peternak.

A. Teknik Penyuntikan Intramuskular (IM)

Penyuntikan intramuskular merupakan metode yang paling umum digunakan dalam praktik veteriner pada sapi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa lokasi yang paling sering digunakan adalah otot leher bagian samping (musculus splenius dan musculus longissimus cervicis). Lokasi ini dipilih karena memiliki massa otot yang besar, mudah diakses, relatif aman dari struktur vital seperti saraf dan pembuluh darah besar, serta meminimalkan kerusakan pada bagian daging yang bernilai ekonomis tinggi.

Teknik penyuntikan IM yang tepat melibatkan insersi jarum dengan sudut 90° tegak

lurus terhadap permukaan kulit. Kedalaman penetrasi berkisar antara 2,5-5 cm tergantung ukuran dan kondisi tubuh hewan. Penggunaan jarum dengan ukuran 18-20 gauge dan panjang 2,5-3,8 cm menunjukkan hasil yang optimal. Volume maksimal yang direkomendasikan adalah 10-20 ml per titik penyuntikan untuk menghindari kerusakan jaringan otot dan memastikan absorpsi yang baik (Edmondson, 2008).

Observasi menunjukkan bahwa lokasi penyuntikan di otot leher lebih disukai dibandingkan otot paha atau gluteal karena beberapa alasan. Pertama, area leher memiliki akses yang lebih mudah dan aman bagi petugas. Kedua, penyuntikan di area paha dapat menyebabkan kerusakan pada daging bernilai tinggi. Ketiga, risiko mengenai saraf sciatic di area gluteal relatif lebih tinggi dan dapat menyebabkan kelumpuhan (George et al., 1995).

Teknik restrain yang tepat sangat penting untuk keberhasilan penyuntikan IM. Penggunaan kandang jepit atau halter dengan pengikatan yang aman memungkinkan petugas melakukan prosedur dengan risiko cedera minimal. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sapi yang tidak direstrain dengan baik cenderung bergerak tiba-tiba, meningkatkan risiko patahnya jarum atau penetrasi yang tidak tepat.

B. Teknik Penyuntikan Subkutan (SC)

Penyuntikan subkutan dilakukan dengan memasukkan jarum di bawah kulit ke dalam jaringan subkutan. Lokasi yang optimal untuk penyuntikan SC pada sapi adalah area leher

bagian lateral di mana kulit relatif longgar dan mudah diangkat membentuk lipatan. Teknik yang digunakan melibatkan pengangkatan lipatan kulit dengan satu tangan, kemudian insersi jarum dengan sudut 45° menggunakan tangan lainnya.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penyuntikan SC memiliki beberapa keuntungan dibandingkan IM. Pertama, teknik ini lebih mudah dilakukan dan memiliki risiko komplikasi yang lebih rendah. Kedua, volume yang dapat diberikan relatif lebih besar (hingga 50 ml per titik) karena kapasitas jaringan subkutan yang lebih besar. Ketiga, absorpsi obat lebih lambat dan bertahap, cocok untuk obat yang memerlukan efek prolonged (Riviere & Papich, 2009).

Namun, observasi juga mengidentifikasi beberapa tantangan dalam penyuntikan SC. Kesalahan yang sering terjadi adalah insersi jarum yang terlalu dalam hingga menembus otot (menjadi IM) atau terlalu dangkal sehingga cairan keluar kembali setelah jarum dicabut. Teknik mengangkat lipatan kulit yang tepat dan memastikan jarum berada di ruang subkutan sebelum injeksi sangat penting untuk menghindari kesalahan ini.

C. Teknik Penyuntikan Intravena (IV)

Penyuntikan intravena merupakan teknik yang paling kompleks dan memerlukan keterampilan serta pengalaman yang memadai. Lokasi yang paling umum digunakan adalah vena jugularis yang terletak di sepertiga bawah leher. Vena ini relatif besar, superfisial, dan mudah diidentifikasi dengan cara menekan bagian bawah leher untuk membendung aliran

darah.

Teknik penyuntikan IV yang benar melibatkan beberapa langkah kritis. Pertama, mengidentifikasi dan memvisualisasikan vena jugularis dengan melakukan bendungan. Kedua, membersihkan area dengan antiseptik secara menyeluruh. Ketiga, memasukkan jarum sejajar dengan arah vena dengan sudut 30-45°. Keempat, melakukan aspirasi untuk memastikan darah masuk ke dalam spuit sebagai konfirmasi bahwa jarum berada dalam lumen vena. Kelima, melepaskan bendungan dan melakukan injeksi secara perlahan (Soeharsono & Suharto, 2018).

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penyuntikan IV memberikan onset aksi obat yang paling cepat karena langsung masuk ke sirkulasi sistemik. Namun, teknik ini juga memiliki risiko komplikasi yang lebih tinggi termasuk hematoma, tromboflebitis, emboli udara, dan reaksi anafilaksis yang cepat. Oleh karena itu, prosedur ini harus dilakukan oleh praktisi yang berpengalaman dan dengan persiapan yang matang.

Observasi juga mengidentifikasi alternatif lokasi penyuntikan IV yaitu vena coccygeal (vena ekor) yang dapat digunakan terutama untuk pengambilan sampel darah. Lokasi ini lebih mudah diakses dan lebih aman bagi petugas, namun vena yang lebih kecil membatasi kecepatan dan volume injeksi.

D. Teknik Penyuntikan Intradermal (ID)

Penyuntikan intradermal merupakan teknik yang paling superfisial dan terutama digunakan untuk uji diagnostik seperti uji tuberkulin. Teknik ini melibatkan insersi jarum dengan sudut sangat kecil (10-15°) hampir

sejajar dengan permukaan kulit, hanya menembus lapisan dermis tanpa mencapai jaringan subkutan.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa teknik ID memerlukan keterampilan dan presisi yang tinggi. Tanda bahwa injeksi berhasil dilakukan dengan benar adalah terbentuknya bleb atau benjolan kecil di permukaan kulit yang menunjukkan cairan berada di lapisan dermis. Lokasi yang umum digunakan untuk uji tuberkulin pada sapi adalah area leher atau lipatan kulit di ekor.

Volume yang dapat diberikan melalui rute ID sangat terbatas (biasanya 0,1-0,2 ml) karena kapasitas dermis yang kecil. Injeksi volume yang terlalu besar akan menyebabkan cairan merembes ke jaringan subkutan atau keluar melalui lubang jarum, menghasilkan hasil tes yang tidak akurat.

E. Prinsip Aseptik dan Antiseptik

Penerapan prinsip aseptik merupakan aspek fundamental dalam semua prosedur penyuntikan untuk mencegah infeksi dan komplikasi. Hasil implementasi menekankan pentingnya beberapa langkah antiseptik. Pertama, membersihkan area penyuntikan dengan alkohol 70% menggunakan gerakan melingkar dari dalam ke luar. Kedua, membiarkan antiseptik mengering sebelum insersi jarum untuk memaksimalkan efek antimikroba. Ketiga, menggunakan jarum dan spuit yang steril untuk setiap penyuntikan.

Observasi menunjukkan bahwa kontaminasi dapat terjadi pada berbagai tahap prosedur. Menyentuh jarum setelah dibuka dari kemasan steril, menggunakan kapas yang sama

untuk membersihkan beberapa area, atau tidak membiarkan alkohol mengering adalah kesalahan umum yang dapat meningkatkan risiko infeksi. Penerapan teknik aseptik yang konsisten sangat penting untuk mencegah pembentukan abses, selulitis, atau infeksi sistemik (Edmondson, 2008).

F. Restrain dan Penanganan Hewan

Teknik restrain yang tepat sangat penting untuk keselamatan baik hewan maupun petugas. Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan kandang jepit (crush) memberikan kontrol yang paling baik untuk prosedur penyuntikan, terutama untuk IM dan SC. Kandang jepit membatasi pergerakan lateral hewan sambil tetap memungkinkan akses ke lokasi penyuntikan.

Untuk praktik di lapangan tanpa kandang jepit, teknik restrain alternatif menggunakan halter dan tali tambang dapat diterapkan. Sapi diikat pada tiang yang kuat dengan panjang tali yang cukup untuk membatasi pergerakan kepala tetapi tidak terlalu ketat sehingga menyebabkan stres berlebihan. Untuk penyuntikan di area leher, posisi petugas harus berada di sisi yang sama dengan lokasi penyuntikan untuk menghindari tendangan dari kaki belakang.

Observasi perilaku hewan menunjukkan bahwa pendekatan yang tenang, gerakan yang perlahan, dan berbicara dengan suara lembut dapat membantu mengurangi stres hewan. Sapi yang stres cenderung bergerak lebih banyak, meningkatkan risiko penyuntikan yang tidak tepat atau cedera pada petugas. Memberikan waktu bagi hewan untuk beradaptasi dengan lingkungan dan petugas sebelum prosedur

dimulai terbukti meningkatkan keberhasilan penyuntikan (Grandin, 2000).

G. Komplikasi dan Pencegahan

Implementasi mengidentifikasi berbagai komplikasi potensial yang dapat terjadi akibat teknik penyuntikan yang tidak tepat. Komplikasi yang paling umum adalah pembentukan abses di lokasi penyuntikan, terutama untuk rute IM. Abses dapat terjadi karena kontaminasi bakteri selama prosedur, penggunaan jarum yang tumpul, atau injeksi obat yang mengiritasi jaringan.

Hematoma atau pengumpulan darah di jaringan dapat terjadi terutama pada penyuntikan IV jika jarum menembus kedua dinding vena atau dicabut saat masih ada tekanan dalam vena. Pencegahan meliputi aspirasi sebelum injeksi, teknik insersi yang hati-hati, dan memberikan tekanan pada lokasi penyuntikan setelah jarum dicabut.

H. Aspek Kesejahteraan Hewan

Kesejahteraan hewan merupakan pertimbangan penting dalam setiap prosedur penyuntikan. Hasil implementasi menekankan prinsip-prinsip kesejahteraan hewan yang harus diterapkan. Pertama, meminimalkan rasa sakit dengan menggunakan teknik yang tepat dan jarum yang tajam. Jarum tumpul menyebabkan trauma jaringan yang lebih besar dan nyeri yang lebih intens.

Kedua, meminimalkan stres melalui restrain yang gentle namun efektif. Penggunaan alat bantu seperti kandang jepit harus dilakukan dengan hati-hati untuk menghindari cedera fisik atau stres psikologis berlebihan. Ketiga,

meminimalkan jumlah penyuntikan dengan mengkonsolidasikan pemberian obat jika memungkinkan secara farmakologis.

Observasi menunjukkan bahwa sapi mengalami tingkat stres yang bervariasi tergantung pada pengalaman sebelumnya, temperamen individual, dan kualitas penanganan. Sapi yang terbiasa dengan penanganan manusia cenderung lebih kooperatif dan menunjukkan respons stres yang lebih rendah. Hal ini menggarisbawahi pentingnya habituasi dan penanganan rutin yang baik dalam praktik manajemen ternak (Grandin, 2000).

I. Pemilihan Ukuran Jarum dan S spuit

Pemilihan ukuran jarum dan spuit yang tepat sangat mempengaruhi keberhasilan dan kenyamanan prosedur penyuntikan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa untuk penyuntikan IM pada sapi dewasa, jarum dengan gauge 18-20 dan panjang 2,5-3,8 cm memberikan hasil optimal. Jarum yang terlalu kecil (gauge tinggi) dapat menyebabkan obat sulit masuk terutama untuk cairan yang kental, sementara jarum yang terlalu besar menyebabkan trauma jaringan berlebihan.

Untuk penyuntikan SC, jarum dengan gauge 20-22 dan panjang 1,25-2,5 cm sudah memadai. Penyuntikan IV memerlukan jarum yang lebih besar (gauge 16-18) untuk memfasilitasi aliran obat yang lancar dan memungkinkan aspirasi darah untuk konfirmasi posisi jarum yang tepat.

Volume spuit harus dipilih berdasarkan volume obat yang akan diberikan dengan mempertimbangkan ruang untuk aspirasi. Penggunaan spuit yang terlalu kecil untuk

volume besar memerlukan multiple injection yang meningkatkan stres hewan. Sebaliknya, spuit yang terlalu besar untuk volume kecil dapat menyebabkan kesulitan dalam kontrol volume yang presisi (Soeharsono & Suharto, 2018).

J. Dokumentasi dan Pencatatan

Dokumentasi yang tepat dari setiap prosedur penyuntikan merupakan aspek penting dalam praktik veteriner dan manajemen kesehatan ternak. Hasil implementasi menekankan pentingnya mencatat informasi berikut: identifikasi hewan, tanggal dan waktu penyuntikan, jenis dan dosis obat yang diberikan, rute pemberian, lokasi penyuntikan, nomor batch obat, petugas yang melakukan prosedur, dan reaksi atau komplikasi yang terjadi.

Pencatatan yang sistematis memungkinkan monitoring efektivitas pengobatan, identifikasi pola reaksi adverse, dan kepatuhan terhadap program vaksinasi atau pengobatan. Dalam konteks produksi ternak komersial, dokumentasi juga penting untuk kepatuhan terhadap regulasi keamanan pangan terutama terkait withdrawal time obat sebelum pemotongan atau konsumsi susu.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Limehe Barat berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peternak sapi dalam praktik penyuntikan yang benar dan aman. Penerapan metode penyuluhan, demonstrasi, dan praktik langsung mampu meningkatkan pemahaman peternak secara

signifikan serta mendukung penerapan manajemen kesehatan ternak yang lebih baik.

SARAN

Kegiatan pengabdian serupa disarankan untuk dilakukan secara berkelanjutan dan diperluas pada aspek kesehatan ternak lainnya. Dukungan pendampingan lanjutan dan penyediaan modul praktis diharapkan dapat menjaga keberlanjutan penerapan teknik yang telah diperoleh oleh peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Edmondson, M. A. (2008). Local, regional, and spinal anesthesia in ruminants. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 24(2), 211-226.
- George, L. W., Divers, T. J., Ducharme, N., & Welcome, F. L. (1995). Diseases of the nervous system. In B. P. Smith (Ed.), *Large Animal Internal Medicine* (2nd ed., pp. 987-1045). St. Louis: Mosby.
- Grandin, T. (2000). Livestock handling and transport. In T. Grandin (Ed.), *Livestock Handling and Transport* (2nd ed., pp. 63-85). Wallingford: CABI Publishing.
- Riviere, J. E., & Papich, M. G. (2009). *Veterinary Pharmacology and Therapeutics* (9th ed.). Ames: Wiley-Blackwell.
- Soeharsono, & Suharto, K. (2018). *Teknik Pemberian Obat pada Hewan Besar*. Bandung: Penerbit ITB.
- Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H., & Grünberg, W. (2017). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats* (11th ed.). St. Louis: Elsevier.
- Fajt, V. R., & Apley, M. D. (2016). Injection-site lesions and management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32(1), 1-16.
- Huxley, J. N., & Whay, H. R. (2006). Current attitudes of cattle practitioners to pain and the use of analgesics in cattle. *Veterinary Record*, 159(20), 662-668.
- Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., & Constable, P. D. (2007). *Veterinary Medicine: A Textbook of the Diseases of Cattle, Horses, Sheep, Pigs and Goats* (10th ed.). Edinburgh: Saunders Elsevier.
- Stock, M. L., & Baldrige, S. L. (2013). Bovine dehorning: Assessing pain and providing analgesic management. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 29(1), 103-133.
- Coetzee, J. F. (2013). Assessment and management of pain associated with castration in cattle. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 29(1), 75-101.
- Apley, M. D. (2015). Clinical evidence for individual animal therapy for papillomatous digital dermatitis (hairy heel wart) and infectious bovine pododermatitis (foot rot). *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 31(1), 81-95.
- Smith, G. W., & Berchtold, J. (2014). Fluid therapy in calves. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 30(2), 409-427.
- Weary, D. M., Niel, L., Flower, F. C., & Fraser, D. (2006). Identifying and preventing

- pain in animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 100(1-2), 64-76.
- Plummer, P. J., & Scharf, B. E. (2015). *Management of Feedlot Cattle Health*. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 31(2), 169-189.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 14/Permentan/PK.350/5/2017 tentang Klasifikasi Obat Hewan.
- Direktorat Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian RI. (2019). *Pedoman Teknis Pengobatan dan Vaksinasi Ternak Sapi*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Suhartono, B., & Wibowo, A. (2020). Evaluasi Teknik Penyuntikan Intramuskular pada Sapi Potong di Peternakan Rakyat. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 25(3), 145-152.
- Pratiwi, W. C., & Kusumawati, A. (2019). Analisis Lokasi Penyuntikan Intramuskular terhadap Kejadian Abses pada Sapi Potong. *Jurnal Sain Veteriner*, 37(2), 178-185.
- Santoso, B., & Setiawan, I. (2021). Pengaruh Teknik Restrain terhadap Tingkat Stres dan Keberhasilan Penyuntikan pada Sapi. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23(1), 45-53.
- Widodo, S., & Hermawan, A. (2018). Identifikasi Komplikasi Pasca Penyuntikan pada Ternak Sapi di Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Kajian Veteriner*, 6(2), 89-97.
- Kurniawan, D., & Lestari, P. (2022). Efektivitas Berbagai Rute Pemberian Obat pada Ternak Ruminansia Besar. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 10(1), 23-31.