e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

DERAJAT INFESTASI DAN KEANEKARAGAMAN PARASIT SALURAN PENCERNAAN PADA KERBAU (*Bubalus bubalis*) DI EKOSISTEM PETERNAKAN KELAYANG

Infection Intensity and Diversity of Gastrointestinal Parasites in Water Buffaloes (Bubalus bubalis) Across the Kelayang Farming Ecosystem

Rahmi Febriyanti[1], Muhammad Rozaki[1], Sayyed Muhammad Qaulalhaq[2], Muhammad Andika Hidayatulloh[1], Elfira Safitri[3], Mira Andriani[4], Theo Mahiseta Syahniar[4], Nurkholis[4], Erfan Kustiawan[4], Sadarman[1,*]

[1] Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru 28293, Indonesia
[2] Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Aceh 23111, Indonesia.
[3] Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru 28293, Indonesia
[4]Program Studi Peternakan, Politeknik Negeri Jember, Jember, 68101, Indonesia

[*]*Corresponding Author: sadarman@uin-suska.ac.id*

ABSTRAK

Kerbau rawa (*Bubalus bubalis*) memiliki peranan sosio-ekonomi yang strategis dalam sistem peternakan rakyat di Kecamatan Kelayang. Namun, produktivitasnya kerap terhambat oleh infestasi endoparasit gastrointestinal yang berdampak pada penurunan kondisi fisiologis dan performa produksi. Penelitian deskriptif kuantitatif berbasis survei observasional ini bertujuan untuk mengestimasi prevalensi, mengukur intensitas infestasi (*Egg Per Gram*/EPG), serta mengidentifikasi keanekaragaman parasit saluran pencernaan pada kerbau rawa di Kecamatan Kelayang, Kabupaten Indragiri Hulu. Penelitian melibatkan 84 ekor kerbau rawa yang dipilih secara *proportional random sampling* dari empat desa dengan populasi tertinggi (Pasir Beringin, Polak Pisang, Kota Medan, dan Pulau Sengkilo). Pengujian sampel feses segar dilakukan di UPT Laboratorium Veteriner dan Klinik Hewan Provinsi Riau menggunakan metode kombinasi McMaster dan Sedimentasi. Hasil pemeriksaan menunjukkan prevalensi total infestasi endoparasit sebesar 38,1% (32/84). Angka kejadian teramati tertinggi berada di Desa Pasir Beringin (46,7%), sedangkan yang terendah di Desa Pulau Sengkilo (31,3%). Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi teramati pada ternak betina sebesar 40,0% dan jantan sebesar 33,3%. Parasit yang teridentifikasi terbatas pada tingkat genus, yaitu kelas Trematoda (*Paramphistomum* sp., *Fasciola* sp.) dan Nematoda (*Haemonchus* sp.). Berdasarkan evaluasi EPG individu, seluruh ternak positif berada pada kategori keparahan ringan hingga sedang (<1.000 TPG/ekor). Adapun total EPG kumulatif sampel positif di tingkat desa berkisar antara 500 hingga 3.300 EPG, yang mencerminkan variasi potensi kontaminasi larva/telur parasit pada lahan penggembalaan setempat. Temuan ini menegaskan pentingnya intervensi manajemen pemeliharaan, sanitasi lingkungan, serta pengobatan antelmintik terarah untuk menekan transmisi parasit pada sistem pemeliharaan semi-intensif.
Kata Kunci: *Bubalus bubalis*, Gastrointestinal, Helminthiasis, Kelayang, McMaster, Prevalensi.

ABSTRACT

Swamp buffaloes (Bubalus bubalis) play a strategic socio-economic role in smallholder farming systems in Kelayang District. However, their productivity is frequently constrained by gastrointestinal endoparasite infestations, leading to physiological deterioration and reduced production performance. This quantitative descriptive study, based on an observational survey, aimed to estimate prevalence, measure infestation intensity (Egg Per Gram/EPG), and identify the diversity of gastrointestinal parasites in swamp buffaloes across Kelayang District, Indragiri Hulu Regency. A total of 84 swamp buffaloes were selected via proportional random sampling across four high-density villages (Pasir Beringin, Polak Pisang, Kota Medan, and Pulau Sengkilo). Fresh

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

fecal samples were examined at the Veterinary Laboratory and Animal Clinic of Riau Province using a combination of McMaster and Sedimentation techniques. The overall infestation prevalence was 38.1% (32/84). The highest observed prevalence occurred in Pasir Beringin Village (46.7%), whereas Pulau Sengkilo recorded the lowest (31.3%). Based on sex, the observed prevalence was 40.0% in females and 33.3% in males. Identified parasites were restricted to the genus level, belonging to Trematoda (Paramphistomum sp., Fasciola sp.) and Nematoda (Haemonchus sp.). Based on individual EPG evaluation, all positive animals fell within the mild-to-moderate severity category (<1,000 EPG/head). Meanwhile, the cumulative EPG of positive samples at the village level ranged from 500 to 3,300 EPG, reflecting variations in potential pasture contamination by parasite eggs/larvae. These findings highlight the necessity of implementing integrated management interventions, environmental sanitation, and targeted anthelmintic treatments to mitigate parasite transmission under semi-intensive rearing systems.
Keywords: Bubalus bubalis, Gastrointestinal, Helminthiasis, Kelayang, McMaster, Prevalence.

PENDAHULUAN

Kerbau rawa (*Bubalus bubalis*, dapat dilihat pada Gambar 1) merupakan salah satu komoditas ternak ruminansia besar yang memegang peranan krusial dalam struktur perekonomian pedesaan di Indonesia, khususnya di Provinsi Riau. Selain berfungsi sebagai penyedia protein hewani dan tabungan hidup (*living bank*), kerbau dimanfaatkan secara tradisional sebagai tenaga kerja pertanian. Secara morfologis, kerbau rawa memiliki karakristik berupa warna tubuh gelap, konformasi tubuh padat, serta bentuk tanduk melengkung ke belakang (Minervino et al., 2020; Mohd Azmi et al., 2021; Mota-Rojas et al., 2023). Di Kecamatan Kelayang, Kabupaten Indragiri Hulu, populasi kerbau tercatat sebanyak 473 ekor yang dipelihara dominan oleh peternak rakyat (Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hulu, 2025).



Gambar 1. Kerbau Rawa di Ekosistem Kelayang
Sumber: Dokumentasi Pribadi (2025)

Meskipun memiliki potensi pengembangbiakan yang prospektif, demografi populasi kerbau di Kecamatan Kelayang mengalami kecenderungan menurun hingga 44% dalam kurun waktu terakhir (Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hulu, 2025). Penurunan populasi kerbau dipicu oleh tingginya laju pemotongan yang tidak seimbang dengan perbaikan efisiensi reproduksi (Kebede et al., 2023), alih fungsi lahan penggembalaan menjadi perkebunan kelapa sawit (Siregar, 2021), serta hambatan status kesehatan ternak (Prihandini et al., 2023; Hendrawan et al., 2025).

Sistem pemeliharaan kerbau di Kecamatan Kelayang umumnya bersifat tradisional dan semi-intensif, di mana ternak digembalakan pada siang hari di area terbuka dan dikandangkan pada malam hari (Mota-Rojas et al., 2023). Pola pemeliharaan ini meningkatkan frekuensi kontak ternak dengan vegetasi dan tanah terindikasi kontaminasi, sehingga memicu risiko infestasi endoparasit saluran pencernaan (Alnafissa et al., 2024; Solcan & Solcan, 2025). Infestasi helminthiasis—baik oleh Nematoda (seperti *Haemonchus* sp.), Trematoda (*Fasciola* sp. dan *Paramphistomum* sp.), maupun Cestoda—menyebabkan malabsorpsi nutrisi, anemia, penurunan bobot badan hingga 38%,

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

hambatan pertumbuhan pedet, hingga peradangan organ visceral (Rinca et al., 2019; Baik et al., 2020). Siklus hidup cacing lambung pada kerbau dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Siklus Hidup Cacing Lambung pada Kerbau Rawa (Sumber: https://vff.org.au/)

Meskipun dampak kerugian ekonomi akibat endoparasit terbukti signifikan, kesadaran peternak lokal terhadap manajemen kesehatan dan pencegahan parasit parasitosis di Kecamatan Kelayang masih tergolong rendah. Hingga saat ini, belum tersedia peta data epidemiologis yang komprehensif mengenai tingkat prevalensi, keanekaragaman takson parasit, serta tingkat intensitas infestasi (*egg load*) pada populasi kerbau rawa di kawasan tersebut. Ketiadaan data konkrit ini menyulitkan perancangan program pencegahan parasit berbasis fakta (*evidence-based veterinary medicine*).

Secara keseluruhan, penelitian ini memiliki kebaruan dan fokus yang terukur melalui pendekatan komprehensif yang tidak hanya memetakan prevalensi dan tingkat keparahan (*Egg Per Gram*) parasit saluran pencernaan secara kuantitatif-kualitatif, tetapi juga menganalisis variasi spasial serta determinan jenis kelamin pada kerbau rawa secara presisi. Signifikansi penelitian ini dicapai melalui penyediaan basis data epidemiologis endoparasit yang krusial bagi khazanah parasitologi veteriner ekosistem tropis, sekaligus menghasilkan rekomendasi praktis aplikatif berbasis data (*evidence-based*) bagi otoritas peternakan, Puskeswan, dan peternak lokal dalam merumuskan strategi pengendalian helminthiasis serta perbaikan manajemen sanitasi secara terintegrasi dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2025. Pengambilan sampel feses dilakukan secara lapangan di empat desa di Kecamatan Kelayang, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Analisis parasitologi dan identifikasi mikroskopis dilaksanakan di UPT Laboratorium Veteriner dan Klinik Hewan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau.

Materi Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel feses segar kerbau rawa (*Bubalus bubalis*), es batu sebagai pendingin, larutan NaCl jenuh, akuades, dan reagen *Methylene Blue* 1%. Peralatan lapangan dan laboratorium yang difungsikan meliputi *cool box*, kantong plastik sampel berlabel, sarung tangan (*gloves*), kuisioner, timbangan analitik, *beaker glass*, saringanmesh 100 dan 200, tabung reaksi kerucut, cawan petri, kaca objek (*slide glass*), penutup kaca (*cover glass*), pipet tetes, *counter*, *McMaster counting chamber*, piringan sedimentasi, mikroskop cahaya, dan pengukur waktu (*timer*).

Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis survei observasional dengan teknik pengambilan sampel bertahap (*two-stage sampling procedure*). Tahapan penarikan sampel disusun secara sistematis sebagai berikut:

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

1. **Tahap Pertama: Pemilihan Lokasi (*Purposive Sampling*)**

Penetapan lokasi penelitian dilakukan secara *purposive sampling* (disengaja) berdasarkan kriteria wilayah yang memiliki populasi kerbau rawa terbanyak di Kecamatan Kelayang, serta keterjangkauan aksesibilitas dan kesediaan peternak untuk berpartisipasi. Berdasarkan data Dinas Pertanian dan Perikanan Kabupaten Indragiri Hulu (2023), dari total 17 desa di Kecamatan Kelayang, terpilih empat desa dengan populasi tertinggi sebagai area fokus penelitian, yaitu:

1. Desa Pasir Beringin ($N_1 = 165$ ekor)
2. Desa Polak Pisang ($N_2 = 130$ ekor)
3. Desa Kota Medan ($N_3 = 90$ ekor)
4. Desa Pulau Sengkilo ($N_4 = 88$ ekor)

Total populasi kerbau kumulatif (N) dari keempat desa sasaran tersebut adalah 473 ekor.

2. **Penentuan Ukuran Sampel Minimal (*Rumus Slovin*)**

Ukuran sampel minimal (n) ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin (Ma & Lee, 2026)) sebagai berikut:

$$\boldsymbol{n = \frac{N}{1 + N(e)^2}}$$

Keterangan:

n = Jumlah sampel minimal yang dibutuhkan.

N = Jumlah populasi kerbau pada desa sampel (473 ekor).

e = Batas toleransi ketelitian/presisi kesalahan pengambilan sampel (*margin of error*), ditetapkan sebesar 10% ($e = 0{,}10$).

Justifikasi penetapan *Margin of Error* ($e = 10\%$), tingkat toleransi kesalahan sebesar 10% dipilih mengingat karakteristik populasi ternak rakyat yang memiliki heterogenitas homogen dalam pola pemeliharaan (semi-intensif), ketersediaan populasi ternak yang tersebar di area penggembalaan luas, serta pertimbangan kendala teknis dan efisiensi waktu penanganan (*handling*) ternak di lapangan tanpa mengurangi representativitas sampel statistik.

Perhitungan sampel minimal adalah sebagai berikut:

$$\boldsymbol{n = \frac{473}{1 + 473(0,10)^2} = \frac{473}{1 + 473(0,01)} = \frac{473}{1 + 4,73} = \frac{473}{5,73} \approx 82,54 \text{ ekor}}$$

Hasil kalkulasi menghasilkan sampel minimal sebesar 82,54 ekor. Untuk mengantisipasi potensi kerusakan sampel feses saat transpor dan analisis laboratorium, jumlah sampel digenapkan ke atas menjadi 84 ekor kerbau rawa.

3. **Tahap Kedua: Alokasi Sampel Ternak (*Proportional Random Sampling*)**

Penentuan jumlah sampel ternak di masing-masing desa dihitung secara proporsional (*proportional allocation*) berdasarkan persentase populasi desa terhadap total populasi sasaran, dengan rumus:

$$\boldsymbol{n_i = \left(\frac{N_i}{N}\right) \times n}$$

Keterangan: n_i adalah jumlah sampel desa ke-i, N_i adalah populasi desa ke-i, N adalah total populasi (473), dan n adalah jumlah sampel total (84).

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

1. Desa Pasir Beringin: $n_1 = \left(\frac{165}{473}\right) \times 84 = 29{,}29 \rightarrow 30$ ekor
2. Desa Polak Pisang: $n_2 = \left(\frac{130}{473}\right) \times 84 = 23{,}08 \rightarrow 23$ ekor
3. Desa Pulau Sengkilo: $n_3 = \left(\frac{88}{473}\right) \times 84 = 15{,}62 \rightarrow 16$ ekor
4. Desa Kota Medan: $n_4 = \left(\frac{90}{473}\right) \times 84 = 15{,}98 \rightarrow 15$ ekor

Setelah alokasi kuota per desa ditetapkan, pemilihan individu kerbau yang diambil sampel fesesnya dilakukan secara acak sederhana (*simple random sampling*) pada saat ternak berada di kandang kumpul atau lokasi penggembalaan utama di masing-masing desa.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel spesimen diawali dengan penanganan (*handling*) dan pengondisian ternak kerbau. Sampel feses segar sebanyak 10 gram diambil secara langsung melalui teknik pengambilan rektal (*rectal palpation*) menggunakan sarung tangan steril. Pada pedet atau kerbau muda yang tidak memungkinkan untuk dilakukan rektal palpasi, sampel diekstraksi dari feses yang baru saja didefekasikan di atas permukaan yang bersih. Spesimen yang diperoleh dimasukkan ke dalam kantong plastik hermetis, diberi kode identifikasi (nomor spesimen, tanggal, desa, jenis kelamin, dan estimasi umur), lalu disimpan di dalam *cool box* bersuhu 4°C guna mencegah perkembangan dan penetasan telur cacing.

Pemeriksaan laboratorium dilakukan dengan dua metode uji standar (Dąbrowska et al., 2024):

1. **Metode McMaster (Uji Kuantitatif):** Sebanyak 2 gram feses ditimbang dan disuspensikan ke dalam 28 mL larutan NaCl jenuh. Homogenat disaring menggunakan saringan mesh 100. Filtrat diaduk secara konstan, diambil menggunakan pipet, dan diisikan ke dalam dua kamar hitung *McMaster Plate*. Preparat didiamkan selama 4–5 menit agar telur parasit mengapung. Perhitungan jumlah telur dilakukan di bawah mikroskop dengan pembesaran 100x.
2. **Metode Sedimentasi (Uji Kualitatif):** Sebanyak 3 gram feses dilarutkan ke dalam 50 mL air jernih, dihomogenkan, dan disaring dengan saringan *mesh* 200. Suspensi dimasukkan ke dalam tabung reaksi kerucut dan didiamkan selama 5 menit. Supernatan dibuang, dan endapan ditambahkan air hingga penuh kembali. Proses pencucian ini diulang hingga cairan supernatan jernih. Filtrat akhir ditetesi *Methylene Blue* 1% di atas cawan petri/kaca objek, lalu diamati di bawah mikroskop perbesaran 100x untuk mengidentifikasi morfologi telur Trematoda.

Parameter Penelitian

Parameter yang diukur dalam penelitian ini mencakup:

1. Profil sosio-demografis peternak dan karakteristik ternak
2. Prevalensi infestasi cacing saluran pencernaan
3. Keanekaragaman parasit dan beban infestasi (*Egg Per Gram*; EPG)

Analisis Data

Data kualitatif dan kuantitatif diolah secara tabulasi. Prevalensi dihitung dengan rumus epidemiologis (Budiharta, 2002):

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

$$\textbf{Prevalensi}\ \frac{\textbf{F}}{\textbf{N}}\ \textbf{x 100\%}$$

Keterangan:

F: Jumlah sampel yang positif, N: Jumlah dari seluruh sampel yang diperiksa.

Perhitungan jumlah telur cacing per gram feses (*Egg Per Gram*/EPG) dilakukan menggunakan metode McMaster dengan rumus baku: $\mathbf{EPG = N \times 50}$ (atau $\mathrm{EPG} = 2\mathrm{n} \times 50$ berdasarkan (Dąbrowska et al., 2024).

Keterangan:

EPG = Jumlah telur cacing per gram feses.

N = Total jumlah telur cacing yang terhitung pada kedua kamar hitung McMaster ($V = 0{,}30$ mL).

n = Rata-rata jumlah telur cacing per satu kamar hitung ($V = 0{,}15$ mL).

50 = Faktor pengali matematis.

Dasar Penentuan Faktor Pengali: Faktor pengali 50 diturunkan dari rasio antara volume suspensi feses dan volume kamar hitung. Sebanyak 2 gram feses dilarutkan ke dalam total 60 mL larutan NaCl jenuh (konsentrasi 1 gram : 30 mL). Volume dua kamar hitung papan McMaster yang diamati di bawah mikroskop adalah 0,30 mL($2 \times 0{,}15$ mL)

Dengan demikian, faktor pengali dihitung dari:

$$\textbf{Faktor Pengali} = \frac{\textbf{Total Volume Suspensi (60 mL)}}{\textbf{Berat Feses (2 g)} \times \textbf{Volume Kamar Hitung (0,30 mL)}} = \frac{\mathbf{30}}{\mathbf{0,30}} = \mathbf{100}$$

Penggunaan rumus $\mathrm{EPG} = 2n \times 50$ menyetarakan rata-rata jumlah telur per kamar hitung (n) dikali 2 (mewakili dua kamar hitung) dengan faktor 50, yang secara matematis senilai dengan total telur pada kedua kamar hitung (N) dikalikan 100 ($N \times 100$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Sosio-Demografis Peternak dan Karakteristik Ternak

Berdasarkan wawancara terstruktur, seluruh peternak kerbau (100%) di Kecamatan Kelayang berjenis kelamin laki-laki. Hal ini mengindikasikan bahwa manajemen pemeliharaan kerbau rawa yang membutuhkan kekuatan fisik tinggi dalam pengelolaan pakan dan pemeliharaan masih didominasi oleh kaum pria (Chiariotti et al., 2025; de la Cruz-Cruz et al., 2026). Struktur usia peternak didominasi oleh kelompok produktif usia 30–39 tahun (27,1%) dan 40–49 tahun (27,1%).

Dari aspek pendidikan, mayoritas peternak menyelesaikan pendidikan tingkat SMA (79,4%). Meskipun tingkat pendidikan memadai untuk penyerapan teknologi peternakan (Hossain et al., 2022), seluruh responden menempatkan peternakan kerbau sebagai usaha sampingan (*secondary livelihood*) di samping kegiatan utamanya sebagai petani kelapa sawit atau karet. Menurut Leszczynski et al. (2018), status usaha sampingan ini berdampak pada minimnya alokasi waktu untuk pengawasan sanitasi dan penanganan kesehatan hewan.

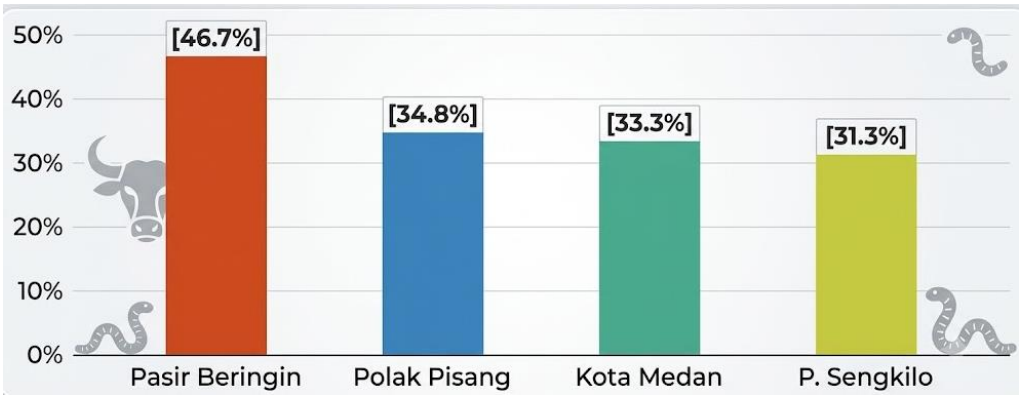
Pada populasi ternak yang diperiksa (n = 84), kerbau betina mendominasi dengan proporsi 71,5% (60 ekor), sedangkan kerbau jantan hanya 28,5% (24 ekor). Hal ini sejalan dengan pola peternakan rakyat di mana kerbau betina dipelihara jangka panjang sebagai aset

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

reproduksi, sedangkan kerbau jantan dipotong atau dijual pada usia muda untuk kebutuhan adat atau komersial (Panda et al., 202

Prevalensi Infestasi Cacing Saluran Pencernaan

Hasil pemeriksaan parasitologis terhadap 84 spesimen feses kerbau rawa menunjukkan prevalensi rata-rata infestasi endoparasit gastrointestinal sebesar 38,1% (32 sampel positif). Tingkat infestasi cacing pada kerbau di Kelayang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Tingkat Infestasi Cacing per Desa (%)

Tingkat infestasi bervariasi antar wilayah administratif. Desa Pasir Beringin mencatatkan prevalensi tertinggi (46,7%), disusul oleh Desa Polak Pisang (34,8%), Desa Kota Medan (33,3%), dan terendah pada Desa Pulau Sengkilo (31,3%). Tingginya angka prevalensi yang teramati di Desa Pasir Beringin (46,7%) diduga berkaitan dengan pola pemeliharaan terlepas-bebas di mana area penggembalaan didominasi oleh dataran rendah dan kawasan sekitar aliran sungai. Kondisi lingkungan mikro yang cenderung lembab, terutama saat memasuki musim penghujan, secara teoritis berpotensi menyediakan microhabitat yang kondusif bagi kelangsungan hidup larva infektif Nematoda maupun perkembangbiakan siput air segar (seperti *Lymnaea* sp.) yang umum berperan sebagai inang perantara Trematoda (Shearer & Ezenwa, 2020; Liu et al., 2021).

Kendati demikian, variabel mikroklimat dan kepadatan inang perantara tersebut tidak diukur secara langsung dalam penelitian ini, sehingga faktor-faktor fisik lingkungan tersebut disajikan sebagai potensi faktor pendukung (*probable contributing factors*) yang memerlukan kajian ekologis lebih lanjut (Chen et al., 2024; Landeros-López et al., 2025). Sebaliknya, prevalensi yang relatif lebih rendah di Desa Pulau Sengkilo (31,3%) disinyalir dipengaruhi oleh adanya praktik pemberian obat cacing secara berkala yang telah diterapkan oleh sebagian peternak setempat, yang secara hipotesis menurut Meuti (2026) mampu menekan akumulasi populasi parasit pada ternak.

Prevalensi sebesar 38,1% pada penelitian ini relatif sejalan dengan temuan Khatum et al. (2026) dan Mia et al. (2021) di Bangladesh (39,6%), namun jauh lebih rendah dibandingkan laporan di Kabupaten Lombok Timur (78%; Sriasih et al., 2024) dan Banten (79,4%; Nurhidayah et al., 2019). Perbedaan ini dipengaruhi oleh variasi agroklimat, periode pengambilan sampel, serta manajemen pencegahan lokal (Malla et al., 2021).

Berdasarkan faktor jenis kelamin, hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan perbedaan prevalensi yang teramati (*observed prevalence*), di mana

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

kelompok kerbau betina mencatatkan prevalensi sebesar 40,0% (24/60) dan kelompok kerbau jantan sebesar 33,3% (8/24). Perbedaan angka ini disajikan secara deskriptif dan tidak dimaksudkan untuk mengklaim tingkat kerentanan biologis secara inferensial, mengingat adanya ketidakseimbangan proporsi jumlah sampel antara ternak betina ($n = 60$) dan jantan ($n = 24$) yang membatasi pengujian statistik inferensial.

Ketidakseimbangan proporsi tersebut mencerminkan struktur populasi aktual di lapangan, di mana peternak cenderung memelihara kerbau betina dalam jangka panjang sebagai indukan reproduksi, sedangkan kerbau jantan umumnya dijual atau dipotong pada usia muda (Mohd Azmi et al., 2021). Meskipun demikian, secara teoritis, Priyashantha et al. (2025) menegaskan dari sudut pandang pemeliharaan jangka panjang, durasi pemeliharaan ternak betina yang lebih lama di area penggembalaan dapat memperbesar peluang pemaparan akumulatif (*cumulative exposure*) terhadap larva parasit. Di samping itu, dinamika fisiologis seperti masa kebuntingan dan laktasi secara literatur dilaporkan berpotensi memicu fluktuasi imunitas spesifik pada ternak ruminansia betina (Ara et al., 2021).

Keanekaragaman Parasit dan Beban Infestasi (*Egg Per Gram*)

Berdasarkan evaluasi mikroskopis, ditemukan tiga genus utama parasit gastrointestinal yang berasal dari kelas Trematoda dan Nematoda, data laboratorium dapat dilihat pada Tabel 1.

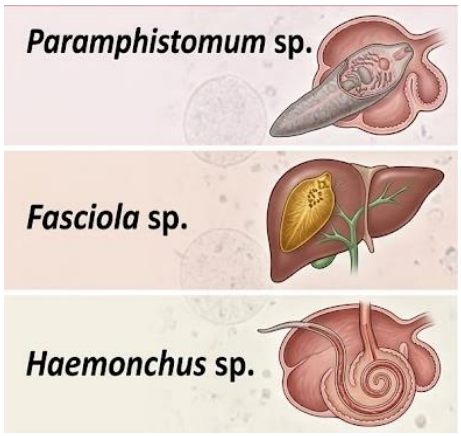
Tabel 1. Hasil Evaluasi Mikroskopis Parasit Gastrointestinal pada Kerbau di Kelayang

Taxon Parasit	Classis	Morfologi Telur
Paramphistomum sp.	Trematoda	Bening, operkulum jelas di salah satu kutub, dinding transparan
Fasciola sp.	Trematoda	Bentuk elips kekuningan, beroperkulum, ukuran relatif besar
Haemonchus sp.	Nematoda	Bentuk oval, dinding sel tipis, berisi morula

Keterangan: UPT Laboratorium Veteriner dan Klinik Hewan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau

Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan adanya keberagaman pola infestasi pada kerbau rawa yang terkonfirmasi positif ($n = 32$), baik berupa infestasi tunggal (*single infestation*) maupun infestasi campuran (*co-infestation*/poliparasitisme). Dari total 32 ekor kerbau yang terinfestasi, sebanyak 24 ekor (75,0%) mengalami infestasi tunggal, sedangkan 8 ekor lainnya (25,0%) mengalami poliparasitisme yang terdiri atas kombinasi dua hingga tiga genus parasit sekaligus (taxon parasit yang teramati pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4), sedangkan distribusi rincian pola ko-infestasi parasit gastrointestinal disajikan pada Tabel 2.

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257



Gambar 4. Taxon Parasit yang Teramati pada Kerbau Rawa di Ekosistem Kelayang
Sumber: UPT Laboratorium Veteriner dan Klinik Hewan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau (2025)

Tabel 2. Distribusi Pola Infestasi Parasit Gastrointestinal pada Kerbau Rawa ($n = 32$)

Tipe Infestasi	Kombinasi Genus Parasit Teridentifikasi	Jumlah Ternak (Ekor)	Proporsi dari Sampel Positif (%)
Infestasi Tunggal	*Paramphistomum* sp.	15	46,9
	Fasciola sp.	5	15,6
	Haemonchus sp.	4	12,5
Subtotal Infestasi Tunggal		24	75
Ko-infestasi 2 Genus	*Paramphistomum* sp. + *Haemonchus* sp.	3	9,4
	Paramphistomum sp. + *Fasciola* sp.	2	6,3
Ko-infestasi 3 Genus	*Paramphistomum* sp. + *Fasciola* sp. + *Haemonchus* sp.	3	9,4
Subtotal Poliparasitisme		8	25
Total Sampel Positif		32	100

Keterangan: $n = 32$ merupakan total sampel ternak terkonfirmasi positif terinfestasi parasit dari 84 spesimen yang diperiksa; infestasi tunggal mengindikasikan infeksi oleh satu genus parasit, sedangkan ko-infestasi/poliparasitisme mengindikasikan infeksi simultan oleh dua atau lebih genus parasit pada individu ternak yang sama, dengan proporsi (%) dihitung terhadap total sampel positif ($n = 32$).

Berdasarkan data pada Tabel 2, *Paramphistomum* sp. merupakan genus parasit paling dominan, baik dalam infestasi tunggal (46,9%) maupun sebagai komponen utama dalam seluruh pola ko-infestasi (25,0%). Infestasi campuran dua genus terdeteksi pada 5 ekor kerbau, dengan kombinasi terbanyak berupa *Paramphistomum* sp. + *Haemonchus* sp. (3 ekor) dan *Paramphistomum* sp. + *Fasciola* sp. (2 ekor). Sementara itu, ko-infestasi tiga genus sekaligus (*Paramphistomum* sp. + *Fasciola* sp. + *Haemonchus* sp.) teridentifikasi pada 3 ekor kerbau.

Fenomena poliparasitisme ini relevan secara klinis karena keterlibatan gabungan antara Trematoda rumen (*Paramphistomum* sp.), Trematoda hati

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

(*Fasciola* sp.), dan Nematoda abomasum (*Haemonchus* sp.) secara teoritis dapat memicu efek sinergis negatif terhadap kesehatan ternak (Hernández-Hernández et al., 2023). Kombinasi kerusakan jaringan mukosa organ pencernaan akibat cacing dewasa dan pengambilan nutrisi/darah berpotensi memperburuk patogenesis helminthiasis, seperti penurunan efisiensi cerna dan ganguan status nutrisi ternak (Rinca et al., 2019 Kebede et al., 2023).

Kuantifikasi beban telur cacing berbasis metode McMaster menunjukkan bahwa tingkat infestasi pada seluruh individu ternak terkonfirmasi positif berada pada kategori ringan hingga sedang (< 1.000 EPG/ekor) (Zajac & Conboy, 2012; Sabatini et al., 2023). Nilai EPG individu yang teramati berkisar antara 100 hingga 350 EPG/ekor, dengan rata-rata beban parasit individu tergolong moderat.

Berbeda dari EPG individu yang menggambarkan tingkat keparahan klinis per ekor ternak, akumulasi EPG pada skala desa disajikan sebagai indikator EPG kumulatif. Menurut Cáceres-Díaz et al. (2026), EPG kumulatif menggambarkan kuantitas total atau akumulasi luaran telur parasit dari seluruh sampel positif di satu wilayah, yang difungsikan sebagai parameter kuantitatif untuk mengukur potensi risiko kontaminasi telur/larva parasit terhadap lingkungan dan lahan penggembalaan setempat. Rincian prevalensi, kisaran EPG individu, total EPG kumulatif, serta genus parasit yang teridentifikasi di setiap desa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Prevalensi, Kisaran EPG Individu, Total EPG Kumulatif, dan Genus Parasit per Desa

Desa	Sampel (Ekor)	Positif (Ekor)	Prevalensi (%)	Kisaran EPG Individu (EPG/ekor)*	Kumulatif EPG Desa**	Takson Parasit Teridentifikasi
Pasir Beringin	30	14	46,7	100 – 350	3.300	Fasciola sp., Paramphistomum sp.
Polak Pisang	23	8	34,8	100 – 300	2.100	Haemonchus sp., Paramphistomum sp.
Kota Medan	15	5	33,3	100 – 250	800	Fasciola sp., Paramphistomum sp.
Pulau Sengkilo	16	5	31,3	100 – 150	500	Haemonchus sp., Paramphistomum sp.
Total/Rataan	84	32	38,1	100 – 350	6.700	

Keterangan: *) EPG Individu: Kisaran nilai EPG per ekor ternak terkonfirmasi positif. Kategori keparahan infeksi individu: Ringan (< 500 EPG), Sedang ($500 - 1.000$ EPG), Berat (> 1.000 EPG) (Zajac & Conboy, 2012). Seluruh sampel positif berada pada rentang $100 - 350$ EPG/ekor (kategori ringan–sedang). **) Kumulatif EPG Desa: Total akumulasi nilai EPG dari seluruh sampel positif di desa tersebut sebagai indikator potensi risiko kontaminasi telur/larva parasit pada padang penggembalaan setempat.

Tingginya EPG kumulatif di Desa Pasir Beringin (3.300 EPG) berdampak langsung pada besarnya risiko kontaminasi spesimen parasit pada lahan penggembalaan setempat. Praktik pelepasan ternak yang terlalu pagi (sekitar pukul 06.00 WIB) diduga berkontribusi terhadap peningkatan risiko transmisi, mengingat kondisi mikroklimat pada pagi hari mendukung keberadaan fase infektif parasit pada bagian atas vegetasi. Kendati demikian, mekanisme biologis paparan

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

parasit pada lapisan rumput memiliki perbedaan mendasar antara kelompok Nematoda dan Trematoda (Baik et al., 2020).

Pada kelompok Nematoda (seperti *Haemonchus* sp.), larva infektif stadium ketiga (L3) memiliki kemampuan migrasi vertikal aktif (*hydrotaxis* dan *phototaxis*) memanfaatkan lapisan film air embun pagi untuk bergerak naik ke pucuk rumput (van Dijk & Morgan, 2011). Seiring meningkatnya suhu dan paparan sinar matahari di siang hari yang menyebabkan embun menguap, sebagian larva L3 dapat mengalami desikasi atau bergerak kembali ke bagian dasar sward/tanah yang lebih terlindung dan lembab guna mempertahankan kelangsungan hidupnya (Sabatini et al., 2023; Bassetto et al., 2025).

Sebaliknya, pada kelompok Trematoda (seperti *Fasciola* sp. dan *Paramphistomum* sp.), fase infektif tidak melakukan migrasi harian, melainkan berupa serkaria yang keluar dari siput air (inang perantara) lalu mengalami enkistasi pasif menjadi metaserkaria yang menempel secara permanen pada permukaan vegetasi basah atau tanaman air (Hernández-Hernández et al., 2023). Risiko tertelannya metaserkaria Trematoda pada pagi hari lebih berkaitan dengan kecenderungan ternak mengonsumsi vegetasi basah di area rawa atau genangan air tempat ditemukannya inang perantara, bukan akibat gerakan migrasi harian parasit tersebut. Oleh karena itu, pengaturan jam penggembalaan ke waktu yang lebih siang (di atas pukul 08.30 WIB) berfungsi efektif mengurangi tertelannya larva aktif Nematoda pada embun rumput, sekaligus meminimalkan waktu ternak berada di area penggembalaan basah (Leszczynski et al., 2018; Alnafissa et al., 2024; Panda et al., 2024).

Morfologi telur cacing hasil pengamatan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Morfologi Telur Cacing yang Teramati pada Kerbau Rawa di Ekosistem Kelayang

Sumber: UPT Laboratorium Veteriner dan Klinik Hewan, Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Riau (2025)

PENUTUP

Kesimpulan

Tingkat prevalensi infestasi parasit saluran pencernaan pada kerbau rawa (*Bubalus bubalis*) di Kecamatan Kelayang tergolong moderat, yaitu sebesar 38,1% (32/84). Variasi prevalensi spasial teramati tertinggi di Desa Pasir Beringin (46,7%) dan terendah di Desa Pulau Sengkilo (31,3%). Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi yang teramati pada ternak betina sebesar 40,0% dan jantan sebesar 33,3%. Keanekaragaman parasit teridentifikasi terbatas pada tingkat genus, yang didominasi oleh kelas Trematoda (*Paramphistomum* sp., *Fasciola* sp.) dan Nematoda (*Haemonchus* sp.). Evaluasi beban telur cacing individu berada pada kategori ringan hingga sedang (<1.000 EPG/ekor). Meskipun dampak langsung terhadap produktivitas ternak tidak diukur secara kuantitatif dalam penelitian ini,

keberadaan fenomena poliparasitisme serta potensi kontaminasi lahan penggembalaan secara teoritis berpotensi menjadi faktor pembatas yang merugikan kondisi fisiologis dan pertumbuhan ternak.

Saran

Pengendalian parasit pada kerbau rawa di Kecamatan Kelayang perlu difokuskan pada konsultasi berkala dengan tenaga veteriner atau Puskeswan untuk merumuskan program *deworming* yang tepat dosis dan sasaran guna mencegah resistensi obat. Peternak juga dianjurkan menggeser jam penggembalaan ke waktu yang lebih siang (di atas pukul 08.30 WIB) guna menghindari paparan larva infektif pada embun pagi. Di samping itu, penguatan sanitasi kandang, pengelolaan limbah feses, serta pemantauan berkelanjutan dari dinas terkait sangat diperlukan untuk memutus siklus hidup parasit di lingkungan.

KONTRIBUSI PENULIS

RF: Konseptualisasi, metodologi, dan supervisi. **MR**: Investigasi dan pengumpulan data lapangan. **SMQ & MAH**: Kurasi data. **ES, MA, TMS, NK, & EK**: Analisis formal dan pemrosesan data. **SDM**: Penulisan – draf asli, penyuntingan, dan penyelesaian artikel. Seluruh penulis telah membaca dan menyetujui versi akhir naskah.

DAFTAR PUSTAKA

Alnafissa, M., Alotaibi, B. A., Aldawdahi, N., Imran Azeem, M., & Muddassir, M. (2024). Optimizing animal care through compound feed management in Saudi Arabia. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *8*, Article 1406715. https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1406715

Ara, I., Ahmed, J., Dipta, P. M., Nath, S. D., Akter, T., Adnan, M. R., Deb, B., Alam, S., Chowdhury, Q. M. M. K., Husna, A., Rahman, M. M., & Rahman, M. M. (2021). Prevalence and severity of gastro-intestinal parasites in buffalo calves at Sylhet division of Bangladesh. *Journal of parasitic diseases : official organ of the Indian Society for Parasitology*, *45*(3), 620–626. https://doi.org/10.1007/s12639-020-01339-w

Badan Pusat Statistik Kabupaten Indragiri Hulu. (2025). *Kecamatan Kelayang dalam angka 2024*. BPS Kabupaten Indragiri Hulu. Tembilahan

Baiak, B. H. B., Gasparina, J. M., Moletta, J. L., & Rocha, R. A. d. (2020). Gastrointestinal nematode infection in Purunã heifers raised in conventional and integrated livestock forest systems. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, *21*, Article e2121152020. https://doi.org/10.1590/S1519-99402121152020

Bassetto, C. C., Santos, M. C., Magro, N. M., & Amarante, A. F. T. d. (2025). Effect of Pasture Height on the Development of Free-Living Stages of *Haemonchus contortus* and *Haemonchus placei*. *Ruminants*, *5*(3), 43. https://doi.org/10.3390/ruminants5030043

Budiharta, S. (2002). *Kapita selekta epidemiologi veteriner*. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Gadjah Mada.

Cáceres-Díaz, J. A., Tarache-Carreño, R., Caro-Estrada, D., Pastrana-Aguirre, G. E., Ortiz-Valdes, C., & Tarazona-Manrique, L. E. (2026). Characterization of gastrointestinal parasites in grazing sheep in mountain, piedmont, and savanna conditions of Casanare, Colombia. *Veterinary Medicine International*, *2026*, Article 1404541. https://doi.org/10.1155/vmi/1404541

Chen, J., Paw U, K. T., North, M., & Franklin, J. F. (2024). The

contributions of microclimatic information in advancing ecosystem science. *Agricultural and Forest Meteorology*, *355*, Article 110105. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2024.110105

Chiariotti, A., Borghese, A., Boselli, C., & Barile, V. L. (2025). Water Buffalo's Adaptability to Different Environments and Farming Systems: A Review. Animals, 15(11), 1538. https://doi.org/10.3390/ani15111538

Dąbrowska, J., Groblewska, M., Bendykowska, M., Sikorski, M., & Gromadzka, G. (2024). Effective Laboratory Diagnosis of Parasitic Infections of the Gastrointestinal Tract: Where, When, How, and What Should We Look For? *Diagnostics*, *14*(19), 2148. https://doi.org/10.3390/diagnostics14192148

de la Cruz-Cruz, L. A., Roldán-Santiago, P., Larrondo, C., Orozco-Gregorio, H., Bonilla-Jaime, H., González-Hernández, M., Rodríguez-Florentino, R., & Yáñez-Pizaña, A. (2026). Economic, Social, and Environmental Contributions of Water Buffalo (*Bubalus bubalis*) Production to the Sustainable Development Goals: A Review. *Sustainability*, *18*(11), 5216. https://doi.org/10.3390/su18115216

Hasanah, N., Awaludin, A., Nurkholis, N., Nusantoro, S., Kustiawan, E., & Wahyono, N. D. (2021). Pencegahan helminthiasis pada ternak sapi di Kelompok Ternak Sido Makmur Jember. *Jurnal Ilmiah Filia Cendekia*, *6*(1), 1–5.

Hendrawan, P. A., Wijaya, S. H., Sumantri, C., & Jakaria, J. (2025). Assessing the population structure and inbreeding rates of buffaloes in Batanghari District, Indonesia. *World's Veterinary Journal*, *15*(1), 49–55. https://doi.org/10.54203/scil.2025.wvj6

Hernández-Hernández, J. C., González-Garduño, R., Ortiz-Pérez, D. O., Villa-Mancera, A., Arias-Vázquez, M. S., & Paz-Silva, A. (2023). Prevalence of flukes (*Fasciola hepatica* and paramphistomids) in cattle in south-eastern Mexico. *Helminthologia*, *60*(2), 141–151. https://doi.org/10.2478/helm-2023-0017

Hossain, M. J., Islam, M. S., & Rahman, M. M. (2022). Comparative Efficacy of Different Anthelmintics in Treatment of Swamp Buffalo Naturally Infected with Gastro-Intestinal Parasites. South Asian Journal of Parasitology, 5(4), 244–250. Retrieved from https://journalsajp.com/index.php/SAJP/article/view/145

Kebede, I. A., Beriso, T. E., Mengistu, T. S., & Gebremeskel, H. F. (2023). Study on Cattle Trematodiasis and Related Risk Factors in Damot Sore District, Wolaita Zone, Southern Ethiopia. *Journal of parasitology research*, *2023*, 6687665. https://doi.org/10.1155/2023/6687665

Landeros-López, J. G., Krömer, T., Gómez-Díaz, J. A., Velázquez-Rosas, N., & Carvajal-Hernández, C. I. (2025). Influence of Microclimatic Variations on Morphological Traits of Ferns in Urban Forests of Central Veracruz, Mexico. *Plants*, *14*(11), 1732. https://doi.org/10.3390/plants14111732

Leszczynski, J. K., Tackett, J., & Wallace-Fields, M. (2018). Basic animal facility management. In R. H. Weichbrod, G. A. H. Thompson, & J. N. Norton (Eds.), *Management of animal care and use programs in research, education, and testing* (2nd ed., Chapter 26). CRC Press/Taylor & Francis. https://doi.org/10.1201/9781315152189-26

e-ISSN 2798-0898
p-ISSN 2808-2257

Liu, M. M., Feng, Y., & Yang, K. (2021). Impact of micro-environmental factors on survival, reproduction and distribution of Oncomelania hupensis snails. *Infectious diseases of poverty*, *10*(1), 47. https://doi.org/10.1186/s40249-021-00826-3

Ma, T., & Lee, Y. (2026). Overview of Quantitative Research. *Family medicine*, *58*(2), 81–87. https://doi.org/10.22454/FamMed.2026.406133

Malla, M. E., Payne, V. K., Cedric, Y., Nadia, N. A. C., Leonelle, M., & Rosine, M. (2021). Prevalence of Gastrointestinal Parasites in Sheep and Goats of Bui and Donga-Mantung Divisions of the North West Region of Cameroon. Asian Journal of Research in Animal and Veterinary Sciences, 4(2), 161–175. https://doi.org/10.9734/ajravs/2021/v4i2149

Meuti M. E. (2026). Environmental Factors That Regulate Mosquito Physiology and Behavior. *Annual review of entomology*, *71*(1), 169–187. https://doi.org/10.1146/annurev-ento-121423-013620

Mia, M. M., Hasan, M., & Chowdhury, M. R. (2021). A systematic review and meta-analysis on prevalence and epidemiological risk factors of zoonotic Fascioliasis infection among the ruminants in Bangladesh. *Heliyon*, *7*(12), e08479. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e08479

Minervino, A. H. H., Zava, M., Vecchio, D., & Borghese, A. (2020). *Bubalus bubalis*: A Short Story. *Frontiers in veterinary science*, *7*, 570413. https://doi.org/10.3389/fvets.2020.570413

Mohd Azmi, A. F., Abu Hassim, H., Mohd Nor, N., Ahmad, H., Meng, G. Y., Abdullah, P., Abu Bakar, M. Z., Vera, J., Mohd Deli, N. S., Salleh, A., & Zamri-Saad, M. (2021). Comparative growth and economic performances between indigenous swamp and Murrah crossbred buffaloes in Malaysia. *Animals*, *11*(4), Article 957. https://doi.org/10.3390/ani11040957

Mota-Rojas, D., Braghieri, A., Ghezzi, M., Ceriani, M. C., Martínez-Burnes, J., Lendez, P. A., Pereira, A. M. F., Lezama-García, K., Domínguez-Oliva, A., Casas-Alvarado, A., Sabia, E., Pacelli, C., & Napolitano, F. (2023). Strategies and Mechanisms of Thermal Compensation in Newborn Water Buffaloes. *Animals : an open access journal from MDPI*, *13*(13), 2161. https://doi.org/10.3390/ani13132161

Nurhidayah, N., Satrija, F., Retnani, E. B., Astuti, D. A., & Murtini, S. (2019). Prevalence and risk factors of trematode infection in swamp buffaloes reared under different agro-climatic conditions in Java Island of Indonesia. *Veterinary world*, *13*(4), 687–694. https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.687-694

Panda, S. S., Terrill, T. H., Siddique, A., Mahapatra, A. K., Morgan, E. R., Pech-Cervantes, A. A., & Van Wyk, J. A. (2024). Development of a Decision Support System for Animal Health Management Using Geo-Information Technology: A Novel Approach to Precision Livestock Management. *Agriculture*, *14*(5), 696. https://doi.org/10.3390/agriculture14050696

Prihandini, P. W., Tribudi, Y. A., Hariyono, D. N. H., Sari, A. P. Z. N. L., Praharani, L., Handiwirawan, E., Tiesnamurti, B., Romjali, E., Matitaputty, P. R., & Wiyono, A. (2023). Biodiversity of Indonesian indigenous buffalo: First review of the status, challenges, and development opportunities. *Veterinary*

world, *16*(11), 2217–2229. https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.2217-2229

Priyashantha, H., Seresinhe, T., Pathirana, I., Gunawardana, G., Silva, G. L. L. P., Arachchi, A. E., Jayarathna, S., & Vidanarachchi, J. K. (2025). Livestock and poultry production in Sri Lanka: Challenges and strategies for climate-resilient food security. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, *9*, Article 1645848. https://doi.org/10.3389/fsufs.2025.1645848

Rinca, K. F., Prastowo, J., Widodo, D. P., & Nugraheni, Y. R. (2019). Trematodiasis occurrence in cattle along the Progo River, Yogyakarta, Indonesia. *Veterinary world*, *12*(4), 593–597. https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.593-597

Sabatini, G. A., de Almeida Borges, F., Claerebout, E., Gianechini, L. S., Höglund, J., Kaplan, R. M., Lopes, W. D. Z., Mitchell, S., Rinaldi, L., von Samson-Himmelstjerna, G., Steffan, P., & Woodgate, R. (2023). Practical guide to the diagnostics of ruminant gastrointestinal nematodes, liver fluke and lungworm infection: interpretation and usability of results. *Parasites & vectors*, *16*(1), 58. https://doi.org/10.1186/s13071-023-05680-w

Shearer, C. L., & Ezenwa, V. O. (2020). Rainfall as a driver of seasonality in parasitism. *International journal for parasitology. Parasites and wildlife*, *12*, 8–12. https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.04.004

Siregar, A. B. (2021). Dampak alih fungsi lahan terhadap peternakan tradisional di Riau. *Jurnal Ekologi Pertanian*, *18*(2), 45–57.

Solcan, G., & Solcan, C. (2025). Special Issue “Veterinary Anatomy and Veterinary Pathology: 2nd Edition”. Life, 15(9), 1359. https://doi.org/10.3390/life15091359

Sriasih, M., Depamede, S. N., Wariata, W., Ali, M., Rosyidi, A., Hasma, & Hadi, I. (2024). Prevalence of helminthiasis and identification of worm species in buffaloes on smallholder farms in Jerowaru sub-district, East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, *24*(1), 359–365. https://doi.org/10.29303/jbt.v24i1.6506

Zajac, A. M., & Conboy, G. A. (2012). *Veterinary clinical parasitology* (8th ed.). Wiley-Blackwell.