

Literature Review: Natural Anthelmintic from Moringa Leaves (*Moringa oleifera*) for Controlling *Haemonchus contortus* in Goats

Aprilia Rizki Wulandari^{1*} & Whika Febria Dewatisari¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Indonesia;

Article History

Received : December 10th, 2025

Revised : December 20th, 2025

Accepted : December 26th, 2025

*Corresponding Author: Aprilia

Rizki Wulandari, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Indonesia;

Email:

apriawulan.arw09@gmail.com

Abstract: *Haemonchus contortus* remains one of the most pathogenic gastrointestinal nematodes in goats, causing substantial productivity losses in small ruminant farming. The increasing resistance and residue concerns associated with synthetic anthelmintics highlight the need for safer, plant-based alternatives. This study aims to review the potential of *Moringa oleifera* leaves as a natural anthelmintic for controlling *Haemonchus contortus* infections in goats. A non-systematic literature review was conducted by screening scientific articles published between 2019 and 2024 through Google Scholar using keywords related to alternative natural anthelmintics, control of goat parasites, *Haemonchus contortus* infection, *Moringa oleifera*, and plant phytochemical compounds. Relevant in vitro and in vivo studies were analyzed descriptively to evaluate the plant's phytochemical profile, mechanisms of action, and effectiveness. Findings indicate that *Moringa oleifera* leaves contain tannins, saponins, flavonoids, alkaloids, and terpenoids that inhibit egg hatching, disrupt larval development, and impair adult worm survival. In vitro studies consistently demonstrate high ovicidal, larvicidal, and vermicide activity, with inhibition rates comparable to albendazole at higher concentrations. In vivo results also show significant reductions in fecal egg counts (FEC), particularly at doses of 200–400 mg/kg body weight, without reported adverse effects. These outcomes underline the effectiveness and safety of *Moringa oleifera* leaves as a promising natural anthelmintic. In conclusion, *Moringa oleifera* represents a viable, environmentally friendly option for integrated parasite control in goats, particularly for reducing infections caused by *Haemonchus contortus*. Further standardized dosing studies and long-term evaluations are recommended to optimize its practical application in small ruminant health management.

Keywords: Control of goat parasites, *Haemonchus contortus*, *Moringa oleifera*, natural anthelmintic.

Pendahuluan

Kambing merupakan hewan ruminansia kecil yang penting dalam sektor peternakan karena mudah dipelihara dan bernilai ekonomi tinggi. Keberhasilan pemeliharaannya tetap membutuhkan manajemen yang baik, terutama dalam kesehatan ternak (Luju et al., 2024). Salah satu penyakit yang banyak ditemukan pada kambing adalah infeksi cacing *Haemonchus contortus*, yang menyerang saluran pencernaan dan dapat menurunkan produktivitas (Arifin et al., 2019). Infeksi ini

mampu menyebabkan gangguan pertumbuhan, penurunan produksi, hingga kematian jika tidak ditangani dengan tepat. Oleh karena itu, pengendalian *Haemonchus contortus* menjadi aspek penting dalam pemeliharaan kambing.

Haemonchus contortus adalah nematoda parasitik dari famili Trichostrongylidae yang hidup pada abomasum ruminansia (Abosse et al., 2022). Parasit ini menyebabkan haemonchosis yang dapat mengakibatkan anemia berat akibat pengisapan darah secara berlebihan (Arsenopoulos et al., 2023). Infeksi kronis sering tidak menunjukkan gejala awal

sehingga sulit terdeteksi (Kuisseu et al., 2024). Kondisi ini mengganggu proses pencernaan dan menurunkan efisiensi penyerapan nutrisi pada hewan inang. Oleh karena itu, *Haemonchus contortus* menjadi fokus utama dalam pengelolaan kesehatan ternak ruminansia (Niciura et al., 2024).

Di Indonesia, haemonchosis dilaporkan sebagai salah satu penyakit dengan prevalensi tinggi pada kambing. Kerugian ekonomi akibat penyakit ini mencapai 4,7 juta dolar AS setiap tahun (Widiarso & Ikbar, 2024). Penelitian menunjukkan prevalensi infeksi mencapai 60–90% di berbagai wilayah Indonesia (Widiarso et al., 2021). Di beberapa provinsi, angka infeksi bahkan mendekati 90% (Hanafiah et al., 2025). Temuan ini menunjukkan bahwa *Haemonchus contortus* masih menjadi masalah kesehatan yang perlu mendapat perhatian serius.

Antelmintik sintetis seperti albendazole, levamisole, dan ivermectin umum digunakan untuk mengatasi infeksi *Haemonchus contortus* pada kambing (Athaillah et al., 2022). Namun, penggunaan obat sintetis memiliki risiko berupa residu dalam daging dan susu yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Selain itu, penggunaan berulang telah menyebabkan resistensi obat pada populasi *Haemonchus contortus*. Resistensi ini terlihat dari mutasi F200Y pada gen β -tubulin isotype 1 yang ditemukan di Thailand (Pitaksakulrat et al., 2021). Di Indonesia, penelitian serupa juga mengungkap adanya mutasi gen pada isolat *Haemonchus contortus* yang menunjukkan ketahanan terhadap obat albendazole dan ivermectin (Putri et al., 2023).

Kekhawatiran terhadap resistensi dan residu obat mendorong meningkatnya minat dalam pemanfaatan antelmintik berbahan tanaman alami (Mumed et al., 2022). Tanaman dianggap lebih aman bagi ternak maupun manusia dan berpotensi menjadi alternatif yang lebih berkelanjutan. Beberapa spesies tanaman telah dievaluasi untuk efektivitasnya dalam menekan infeksi *Haemonchus contortus*. Bahan alami tersebut lebih mudah diperoleh dan memiliki risiko residu yang jauh lebih rendah dibandingkan obat sintetis. Oleh karena itu, eksplorasi tanaman sebagai antelmintik alami menjadi langkah penting dalam pengendalian penyakit ini.

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman tropis yang tersebar luas dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia (Sari et al., 2024). Tanaman ini dikenal dengan berbagai nama lokal dan telah digunakan dalam pengobatan tradisional di banyak daerah (Hanif & Berawi, 2022). Daun, kulit batang, akar, dan bijinya dimanfaatkan untuk berbagai keperluan kesehatan (Khasanah et al., 2023). Keberagaman penyebutannya menunjukkan bahwa kelor memiliki kedekatan budaya di berbagai wilayah Indonesia (Riyanti et al., 2023). Pemanfaatannya sebagai tanaman obat tradisional menunjukkan potensi besar untuk diteliti lebih lanjut.

Daun kelor diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti tanin, flavonoid, alkaloid, saponin, dan terpenoid yang berpotensi sebagai antelmintik (Fauziah et al., 2023). Tanin mampu merusak membran dan metabolisme cacing (Sillanpää et al., 2023). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran hingga menyebabkan lisis sel (Ramdani et al., 2023). Flavonoid bekerja merusak enzim biologis penting pada cacing (Toklo et al., 2021). Selain itu, alkaloid dan terpenoid juga memiliki efek toksik dan paralisis pada parasit (da Silva et al., 2021; Ni'mah & Mahdalena, 2022).

Artikel ini bertujuan untuk meninjau potensi daun kelor sebagai antelmintik alami terhadap infeksi *Haemonchus contortus* pada kambing. Tinjauan literatur dilakukan berdasarkan penelitian in vitro dan in vivo yang telah dipublikasikan. Penelitian-penelitian tersebut memberikan gambaran mengenai efektivitas dan keamanan penggunaan daun kelor sebagai alternatif antelmintik. Upaya ini diharapkan dapat mendukung pengembangan strategi pengendalian yang lebih ramah lingkungan. Selain itu, hasil kajian ini dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap obat sintetis yang memicu residu dan resistensi.

Bahan dan Metode

Artikel ini menggunakan metode penelitian berupa tinjauan literatur non sistematis yang dilakukan untuk menelaah potensi daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam pengendalian infeksi *Haemonchus contortus* pada kambing.

Proses penelusuran sumber informasi dilakukan melalui mesin pencari Google Scholar dengan mempertimbangkan keterbaruan dan relevansi isi. Artikel yang dijadikan acuan berasal dari jurnal-jurnal ilmiah yang terbit dalam rentang waktu lima tahun terakhir, yaitu dari tahun 2019 hingga 2024. Penentuan artikel dilakukan secara selektif berdasarkan kesesuaian dengan topik kajian serta kualitas publikasi. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi “*Moringa oleifera*”, “infeksi *Haemonchus contortus*”, “senyawa fitokimia tumbuhan”, “pengendalian parasit pada kambing”, serta “alternatif antelmintik alami”. Literatur yang berhasil dihimpun kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan kecenderungan hasil penelitian yang relevan. Hasil kajian ini diharapkan dapat memberikan gambaran ilmiah mengenai potensi daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai antelmintik untuk mengendalikan infeksi *Haemonchus contortus* pada kambing.

Hasil dan Pembahasan

Cacing *Haemonchus contortus*

Cacing *Haemonchus contortus* merupakan parasit gastrointestinal dari kelompok nematoda yang sangat merugikan pada hewan ruminansia, khususnya kambing (Adduci *et al.*, 2022). Parasit ini dikenal dengan sebutan *barber's pole worm* karena tubuh betinanya memiliki pola belang merah-putih menyerupai tongkat tukang cukur. Panjang tubuh cacing jantan berkisar antara 10–20 mm, sedangkan betina bisa mencapai 18–30 mm. Cacing ini hidup menempel pada mukosa abomasum, tempatnya mengisap darah inang secara langsung (Flay *et al.*, 2022). Struktur morfologi yang mendukung aktivitas hematofag ini menjadikan *Haemonchus contortus* sebagai salah satu cacing yang paling patogen dibanding spesies lain di saluran pencernaan. Cacing tidak hanya menyebabkan iritasi lokal, tetapi juga berkontribusi terhadap gangguan sistemik pada hewan yang terinfeksi.

Cacing *Haemonchus contortus* dapat menimbulkan masalah serius pada kambing akibat kehilangan darah secara terus-menerus di tempat cacing menempel (Carson *et al.*, 2023). Kehilangan darah yang signifikan ini dapat terjadi tanpa disadari, terutama dalam kasus infeksi yang berlangsung lama. Gejala infeksi yang tampak pada kambing yaitu membran

mukosa menjadi pucat, kelelahan, dan terjadi pembengkakan pada kelenjar submandibula atau yang juga dikenal sebagai “*bottle jaw*”. Kekurangan darah dan protein membuat tubuh kambing tidak dapat memenuhi kebutuhan metabolismenya sehingga mengakibatkan penurunan nafsu makan dan penurunan pertumbuhan. Kematian mendadak dapat terjadi pada kambing muda atau kambing dengan sistem kekebalan yang lemah (Cruz-Tamayo, 2021). Dengan demikian, efek patogenik cacing *Haemonchus contortus* tidak hanya terjadi di area lokal saluran pencernaan, tetapi juga terjadi pada seluruh sistem tubuh sehingga menyebabkan penurunan produktivitas kambing.

Siklus hidup cacing *Haemonchus contortus* tidak membutuhkan inang perantara. Telur cacing yang keluar bersama kotoran kambing memulai prosesnya (Liu *et al.*, 2023). Telur tahap awal (L1) menetas di lingkungan luar, tumbuh menjadi larva tahap kedua (L2), dan akhirnya menjadi larva tahap ketiga (L3) yang bersifat infeksi. Larva L3 dapat bergerak dan biasanya menempel pada rumput di padang penggembalaan. Larva masuk ke dalam tubuh saat kambing memakan rumput. Larva yang masuk ke dalam tubuh kambing akan bergerak menuju abomasum, atau lambung sejati dan menembus mukosa untuk tumbuh dan menjadi cacing dewasa. Dalam waktu dua hingga tiga minggu, cacing dewasa mulai memproduksi telur, yang kemudian dikeluarkan bersama kotoran dan siklus hidup cacing *Haemonchus contortus* akan kembali berulang. Karena proses ini berlangsung cepat dan larva dapat bertahan hidup cukup lama di luar, infeksi cacing *Haemonchus contortus* menjadi sulit dikendalikan.

Gejala yang muncul karena infeksi cacing *Haemonchus contortus* bisa berbeda-beda, tergantung dari banyaknya cacing yang menyerang dan kondisi kesehatan kambing yang terinfeksi (Parvin *et al.*, 2024). Jika jumlah cacing yang menginfeksi sedikit, kambing mungkin hanya mengalami penurunan berat badan. Namun, jika infeksi cukup parah, cacing bisa menyebabkan kambing kekurangan darah (anemia), kadar protein dalam darah menurun (hipoalbuminemia), dan dari sejumlah kejadian bahkan bisa menyebabkan kematian. Pada kambing betina, infeksi cacing ini biasanya menyebabkan produksi susu menurun dan siklus

birahi menjadi tidak teratur sehingga kesuburannya ikut terganggu. Pada kambing yang masih muda, jika infeksiya cukup parah, pertumbuhannya dapat terhambat dan risiko kematian menjadi lebih tinggi. Peternak dapat mengetahui kambing terinfeksi dari adanya pembengkakan di bawah rahang dan kambing mengalami diare tanpa sebab yang jelas.



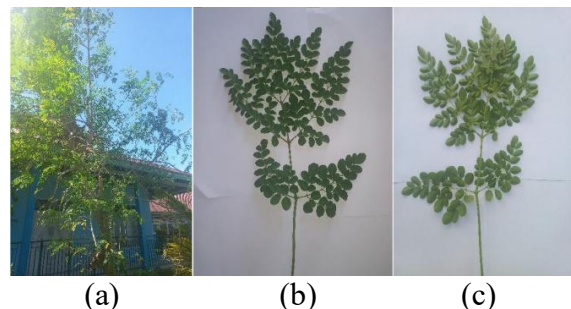
Gambar 1. Cacing *Haemonchus contortus* dalam Abomasum Kambing (Tagne, 2021)

Morfologi dan Kandungan Kimia Tanaman Kelor

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) adalah pohon berkayu dengan pertumbuhan yang cepat hingga mencapai tinggi sekitar 7 hingga 12 meter. Batangnya tegak, berbentuk silindris, berwarna abu-abu keputihan, dan memiliki permukaan yang agak kasar dengan banyak lentisel yang tampak jelas. Percabangan tanaman ini tidak terlalu rapat, dengan bentuk cabang yang tumbuh menyebar dan sedikit menggantung. Daunnya tersusun majemuk menyirip ganda dengan bentuk menyirip ganjil dan terdiri dari 5 hingga 13 anak daun kecil. Anak daun memiliki bentuk seperti telur atau agak lojong dengan warna hijau muda hingga tua, dengan ujung runcing dan pangkal yang membulat. Tepi daunnya rata. Daun tumbuh berselang-seling di sepanjang batang, permukaannya halus dan licin tanpa bulu. Karena ringan, daunnya mudah gugur, apalagi saat musim kemarau atau saat cuaca tidak stabil (Asrul, 2023).

Bunga *Moringa oleifera* berwarna putih kekuningan, berukuran kecil, dan tersusun dalam rangkaian malai yang menggantung di ketiak

daun (Kantja, 2022). Bunga tersebut bersifat hermafrodit, artinya alat kelamin jantan maupun betina berada dalam satu bunga, serta mengeluarkan aroma harum yang khas. Bunga memiliki lima helai kelopak dan lima helai mahkota yang tidak simetris, serta benang sari yang mencolok. Buahnya berupa polong panjang, bersegi tiga, dengan ukuran panjang dapat mencapai 30–50 cm, dan saat masak berwarna coklat kehitaman serta mudah pecah memanjang (Darmin *et al.*, 2025). Buah mengandung banyak biji bulat kecil dengan warna coklat kehitaman, masing-masing dikelilingi oleh sayap tipis membran yang membantu dalam proses penyebaran oleh angin. Akar tanaman kelor tumbuh tunggang dan cukup dalam, memberikan kestabilan pada pohon dan memungkinkan tanaman bertahan pada kondisi kering (Aini, 2024). Keseluruhan morfologi tanaman ini memperlihatkan adaptasi yang baik terhadap lingkungan tropis kering dan menjadikan kelor sebagai tanaman multiguna yang mudah dibudidayakan.



Gambar 2. (a) Pohon Kelor (*Moringa oleifera*), (b) Sisi Atas Daun Kelor, (c) Sisi Bawah Daun Kelor (Riyanti *et al.*, 2024)

Tanaman kelor (*Moringa oleifera*) memiliki berbagai kandungan senyawa kimia aktif yang tersimpan di hampir semua bagian tumbuhannya, terutama pada bagian daunnya. Daun kelor mengandung berbagai jenis flavonoid seperti quercetin, kaempferol, myricetin, rutin, isorhamnetin, epicatechin, luteolin, apigenin, vicenin-2, dan astragalin (Sultana *et al.*, 2023). Selain itu, di dalam daun juga terdapat senyawa glukosinolat seperti glucomoringin dan sinalbin. Jenis senyawa lain yang ditemukan antara lain asam fenolat, seperti asam galat, asam ferulat, asam klorogenat, asam kafeat, asam ellagat, dan asam sinapat. Daunnya juga mengandung alkaloid seperti marumosi A dan B, serta

senyawa lain seperti terpenoid, asam lemak, vitamin A, kalsium, dan kalium (Maqbool *et al.*, 2022). Tanin dan saponin juga terkandung dalam daun (Kumar *et al.*, 2022). Sementara itu, biji, akar, dan batang kelor memiliki kandungan

kimia berupa isothiocyante, asam lemak, sterol, alkaloid, dan sterol glikosida. Kandungan kimia tanaman kelor yang telah teridentifikasi dan terisolasi, dirangkum dalam tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kimia Tanaman Kelor

Bagian Tanaman	Kandungan Senyawa Kimia	Referensi
Daun	Flavonoid: quercetin, kaempferol, myricetin, rutin, isorhamnetin, epicatechin, luteolin, apigenin, vicenin-2, astragalin	Sultana <i>et al.</i> (2023)
	Glukosinolat: glucomoringin (4-O-(α -L-rhamnopyranosyloxy)-benzyl glucosinolate), sinalbin	Sultana <i>et al.</i> (2023)
	Asam fenolat: asam galat, asam ferulat, asam klorogenat, asam kafeat, asam ellagat, asam sinapat	Sultana <i>et al.</i> (2023)
	Alkaloid: marumosiide A dan B, aurnatiamide asetat	Sultana <i>et al.</i> (2023)
	Terpenoid: β -sitosterol, phytol, hexahydro-farnesyl acetone	Sultana <i>et al.</i> (2023)
	Asam lemak: asam palmitat, asam linolenat	Maqbool <i>et al.</i> (2022)
	Vitamin: vitamin A (11.300–23.000 IU), kalsium, kalium	Maqbool <i>et al.</i> (2022)
	Tanin: polifenol	Kumar <i>et al.</i> (2022)
	Saponin: glikosida steroid/ triterpenoid	Kumar <i>et al.</i> (2022)
	Isothiocyante: niazimicin, niazirin	Sultana <i>et al.</i> (2023)
Biji	Asam lemak: asam oleat, asam palmitat, asam stearat, asam linoleat	Maqbool <i>et al.</i> (2022)
	Sterol: β -sitosterol	Maqbool <i>et al.</i> (2022)
Akar	Asam lemak: asam arakidat	Sultana <i>et al.</i> (2023)
Batang	Alkaloid: moringinine	Sultana <i>et al.</i> (2023)
	Sterol glikosida: β -sitosterol-3-O- β -D-galaktopiranosida	Sultana <i>et al.</i> (2023)

Potensi Daun Kelor sebagai Antelmintik Alami terhadap Infeksi *Haemonchus contortus* pada Kambing

Antelmintik merupakan senyawa atau obat yang membunuh atau mengeluarkan cacing parasit dari tubuh inang, terutama cacing parasit yang menyerang saluran pencernaan hewan maupun manusia. Obat ini bekerja dengan berbagai mekanisme, seperti melumpuhkan sistem neuromuskular cacing, menghambat metabolisme energi, atau merusak struktur seluler cacing (Manjusa & Pradeep, 2022). Daya kerja antelmintik dapat bersifat ovisidal (membunuh telur), larvisidal (membunuh larva), dan vermisisidal (membunuh cacing dewasa), tergantung pada jenis dan kandungannya. Antelmintik dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu antelmintik sintetis seperti albendazole dan ivermectin, serta antelmintik alami yang berasal dari ekstrak tumbuhan seperti tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid (Bhavsar *et al.*, 2021). Penggunaan antelmintik secara tepat dapat menurunkan prevalensi infeksi cacing dan meningkatkan performa produksi ternak. Namun, penggunaan berlebihan atau

tidak terkontrol dapat memicu resistensi, yaitu kondisi di mana cacing menjadi kebal terhadap obat. Oleh karena itu, pengembangan antelmintik alami dengan risiko resistensi yang lebih rendah semakin banyak diteliti sebagai alternatif yang lebih berkelanjutan.

Penelitian mengenai potensi antelmintik suatu tumbuhan terhadap *Haemonchus contortus* semakin banyak dilakukan dalam rangka mencari alternatif alami yang efektif menggantikan obat sintetis, terutama akibat meningkatnya kasus residu dan resistensi obat antelmintik sintetis. Daun kelor (*Moringa oleifera*) menjadi jenis tanaman yang banyak dikaji karena memiliki kandungan fitokimia seperti tanin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan terpenoid, yang diduga berperan dalam aktivitas antelmintik. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menguji potensi efektivitas kelor terhadap infeksi *Haemonchus contortus*, baik melalui uji in vitro maupun in vivo. Tabel 2 menyajikan ringkasan dari beberapa jurnal yang secara langsung meneliti efek antelmintik daun kelor terhadap cacing gastrointestinal tersebut secara in vitro.

Tabel 2. Studi Terkait Efektivitas Daun Kelor terhadap Infeksi *Haemonchus contortus* pada Kambing secara In Vitro

Dosis	Metode Uji	Subjek Uji	Hasil	Perbandingan dengan obat sintetis	Efek samping/ Risiko	Referensi
Ekstrak etanol daun kelor 10–50 mg/mL	In vitro (uji motilitas larva dan cacing dewasa)	Larva cacing <i>H. contortus</i>	Penurunan motilitas larva dan cacing dewasa pada konsentrasi ≥ 30 mg/mL	Aktivitas menunjukkan potensi setara albendazole pada dosis tinggi	Tidak ditemukan	Medeiros <i>et al.</i> (2020)
Ekstrak daun kelor (infus air, makerat air, dan etanol) pada berbagai konsentrasi	In vitro (uji embrionasi telur, penetasan telur, dan mortalitas larva)	Telur larva <i>H. contortus</i> dari kambing	Inhibisi embrionasi telur dan penetasan telur, serta peningkatan mortalitas larva	Aktivitas signifikan, belum dibandingkan langsung dengan obat sintetis	Tidak ditemukan	Priya <i>et al.</i> (2020)
Ekstrak air daun kelor pada konsentrasi 2,5–7,5%	In vitro (uji ovisidal, larvasidal, dan vermisidal)	Telur, larva, dan cacing dewasa <i>H. contortus</i>	Pada konsentrasi 2,5–7,5%, penetasan telur menurun 58–73% dan kematian larva serta cacing dewasa mencapai 85%	Efektivitas belum dibandingkan langsung dengan obat sintetis	Tidak ditemukan	Dehuri <i>et al.</i> (2021)
Ekstrak air dan etanol daun kelor pada konsentrasi 0,95–15,6 mg/mL	In vitro (uji penetasan telur dan motilitas larva)	Telur larva L3 <i>H. contortus</i>	Inhibisi penetasan telur hingga 95,89%; larvicidal hingga 92,5%	Efektivitas sebanding dengan albendazole dan ivermectin pada konsentrasi tinggi	Tidak ditemukan	Degla <i>et al.</i> (2022)
Ekstrak etil asetat daun kelor 1,25–20 mg/mL	In vitro (aktivitas nematisida)	Telur larva <i>H. contortus</i>	Inhibisi telur dan larva	Efektivitas belum disetarakan dengan obat sintetis, namun menjanjikan	Tidak ditemukan	Páez-León <i>et al.</i> (2022)
Ekstrak etanol daun kelor pada konsentrasi 1,56–50 mg/mL	In vitro (uji penetasan telur dan perkembangan larva)	Telur larva <i>H. contortus</i>	Inhibisi penetasan telur hingga 99% dan inhibisi perkembangan larva hingga 82% pada konsentrasi 50 mg/mL	Efektivitas mendekati albendazole pada konsentrasi tinggi	Tidak ditemukan	Elghandour <i>et al.</i> (2023)
Ekstrak metanol daun kelor 5–200 mg/mL	In vitro (uji ovisidal dan vermisidal)	Telur cacing dewasa <i>H. contortus</i>	Inhibisi penetasan telur hingga 98,3%; waktu kematian 242,3 menit	Efektivitas mendekati albendazole pada dosis tinggi	Tidak ditemukan	Ahmed <i>et al.</i> (2024)

Analisis terhadap sejumlah jurnal yang menggunakan pendekatan *in vitro* menunjukkan bahwa daun kelor yang diujikan melalui berbagai jenis ekstrak, memiliki aktivitas antelmintik yang potensial terhadap *Haemonchus contortus*. Uji dilakukan pada berbagai stadium parasit, mulai dari telur, larva, hingga cacing dewasa dengan beragam pelarut dan konsentrasi. Pada penelitian oleh Medeiros *et al.* (2020), ekstrak etanol daun kelor menunjukkan efek paralitik terhadap larva dan cacing dewasa dengan konsentrasi ≥ 30 mg/mL. Aktivitas ini setara dengan albendazole pada dosis tinggi yang semakin memperkuat asumsi bahwa senyawa aktif dalam daun kelor mampu mengganggu sistem neuromuskular cacing. Tidak ditemukan efek samping selama proses uji yang menjadi keunggulan utama dibandingkan penggunaan obat antelmintik sintetis. Efektivitas yang tinggi pada stadium dewasa juga menunjukkan potensial penggunaan daun kelor.

Penelitian yang dilakukan oleh Priya *et al.* (2020), menggunakan tiga bentuk ekstrak daun kelor, yaitu infus air, makerat air, dan etanol untuk menguji pengaruhnya terhadap embrionasi dan penetasan telur serta mortalitas larva. Seluruh jenis ekstrak menunjukkan efek penghambatan yang nyata terhadap siklus hidup parasit secara *in vitro*. Efektivitas ini belum dibandingkan langsung dengan obat sintetis. Meskipun demikian, hasilnya sudah memberikan gambaran jelas terkait potensi daun kelor. Dalam uji ini, tidak ditemukan indikasi toksisitas, baik terhadap telur maupun larva.

Penelitian Dehuri *et al.* (2021) menggunakan konsentrasi ekstrak air daun kelor sebesar 2,5–7,5% dalam uji ovisidal, larvasidal, dan vermisidal. Penetasan telur menurun antara 58–73%, dan tingkat kematian larva serta cacing dewasa mencapai hingga 85%, menjadikan efektivitasnya cukup tinggi. Walaupun tidak dilakukan perbandingan langsung dengan albendazole, kemampuannya dalam mempengaruhi ketiga stadium cacing menjadi fokus utama. Studi ini menegaskan bahwa komponen bioaktif dalam daun kelor bekerja secara multistadium, tidak terbatas hanya pada larva atau telur.

Penelitian oleh Degla *et al.* (2022) memberikan perbandingan langsung dengan albendazole dan ivermectin. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada konsentrasi tinggi

(hingga 15,6 mg/mL), efektivitas ekstrak daun kelor mencapai inhibisi penetasan telur 95,89% dan mortalitas larva hingga 92,5%. Hasil ini penting karena memperlihatkan bahwa daun kelor dapat menandingi dua obat sintetis yang umum digunakan. Keunggulan lainnya adalah tidak ditemukannya efek samping selama pengujian. Penelitian ini juga semakin memberikan bukti kuat bahwa daun kelor memiliki spektrum aktivitas terhadap lebih dari satu stadium parasit.

Páez-León *et al.* (2022) menguji aktivitas nematisida dari ekstrak etil asetat daun kelor pada rentang konsentrasi 1,25–20 mg/mL terhadap telur dan larva *Haemonchus contortus*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak mampu menghambat perkembangan parasit secara signifikan. Walaupun tidak dilakukan perbandingan dengan obat sintetis, efektivitas yang ditampilkan membuka peluang pengembangan lebih lanjut. Seperti penelitian lainnya, tidak ditemukan indikasi efek toksik pada spesimen uji. Hal tersebut menambah nilai fleksibilitas penggunaan daun kelor dalam penanganan kasus infeksi parasit terutama, pada *Haemonchus contortus*.

Elghandour *et al.* (2023) mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol daun kelor dengan konsentrasi 1,56–50 mg/mL dalam menghambat penetasan telur dan perkembangan larva *Haemonchus contortus*. Pada konsentrasi 50 mg/mL, tingkat inhibisi penetasan telur mencapai 99%, sementara perkembangan larva berhasil ditekan hingga 82%. Hasil ini mendekati efektivitas obat albendazole sehingga semakin menjadikan daun kelor kandidat kuat sebagai antelmintik sintetis. Tidak ada efek samping yang tercatat, sehingga keamanan tetap terjaga pada konsentrasi tinggi. Fokus pada stadium awal parasit memberi keuntungan dalam memutus siklus hidup cacing secara efektif.

Ahmed *et al.* (2024) melakukan uji terhadap ekstrak metanol daun kelor dengan konsentrasi 5–200 mg/mL pada telur dan cacing dewasa *Haemonchus contortus*. Penetasan telur berhasil dihambat hingga 98,3% dan waktu rata-rata kematian cacing dewasa mencapai 242,3 menit. Aktivitas ini sangat mendekati tingkat efektivitas dari albendazole, terutama pada konsentrasi tinggi. Metanol sebagai pelarut berhasil mengekstrak senyawa bioaktif dengan kemampuan ovisidal dan vermisidal yang tinggi.

Tidak ada efek negatif yang dilaporkan selama uji berlangsung sehingga menandakan potensi keamanan penggunaannya.

Rangkuman dari seluruh temuan memperlihatkan bahwa daun kelor memiliki aktivitas antelmintik yang menyeluruh terhadap telur, larva, dan cacing dewasa *Haemonchus contortus* melalui berbagai mekanisme. Sebagian besar hasil penelitian mengindikasikan bahwa konsentrasi tinggi menghasilkan efektivitas yang mendekati atau setara dengan obat sintetis. Tidak ditemukan efek samping pada

seluruh uji in vitro sehingga memberikan dasar yang kuat untuk keamanan penggunaannya. Dengan demikian, dari hasil analisis jurnal yang memuat penelitian secara in vitro, dapat disimpulkan bahwa daun kelor layak dijadikan kandidat potensial dalam pengembangan antelmintik alami yang efektif dan aman. Selanjutnya, untuk studi efektivitas daun kelor terhadap infeksi *Haemonchus contortus* pada kambing secara in vivo akan ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Studi Terkait Efektivitas Daun Kelor terhadap Infeksi *Haemonchus contortus* pada Kambing secara In Vivo

Dosis	Metode Uji	Subjek Uji	Hasil	Perbandingan dengan obat sintetis	Efek samping/ Risiko	Referensi
Ekstrak daun kelor 200 mg/kg BB selama 14 hari	Uji in vivo (perlakuan oral berulang)	Kambing terinfeksi H. contortus	Penurunan FEC bertahan stabil hingga 14 hari	Efektivitas mendekati albendazole	Tidak ditemukan	Ndaong <i>et al.</i> (2022)
Ekstrak daun kelor 400 mg/kg BB	Uji in vivo (perlakuan oral)	Kambing terinfeksi H. contortus	Penurunan FEC sampai 85%	Efektivitas hampir setara albendazole	Tidak ditemukan	Ghormode <i>et al.</i> (2023)
Ekstrak daun kelor 200 mg/kg BB	Uji in vivo (perlakuan oral)	Kambing terinfeksi H. contortus	Penurunan FEC hingga 60%	Mendekati efektivitas albendazole	Tidak ditemukan	Mbogning Tayo <i>et al.</i> (2024)
Ekstrak daun kelor 100 mg/kg BB	Uji in vivo (perlakuan oral)	Kambing terinfeksi H. contortus	Penurunan jumlah telur cacing (FEC) sebesar 30%	Efektivitas lebih rendah dibanding albendazole	Tidak ditemukan	Mustafa <i>et al.</i> (2024)

Hasil analisis beberapa jurnal yang menggunakan metode uji in vivo menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor mampu memberikan pengaruh terhadap infeksi *Haemonchus contortus* pada kambing. Metode ini menilai efektivitas langsung dalam tubuh hewan hidup, yaitu kambing, sehingga memberikan gambaran realistis terhadap potensi penggunaan di lapangan. Penelitian oleh Ndaong *et al.* (2022) menggunakan dosis 200 mg/kg berat badan dengan pemberian oral dalam rentang waktu 14 hari. Hasilnya menunjukkan penurunan jumlah telur cacing (FEC) yang stabil hingga hari keempat belas pascaperlakuan. Efektivitasnya hampir menyamai albendazole, obat sintetis yang selama ini digunakan sebagai standar. Tidak ditemukan efek samping, baik dalam parameter klinis maupun perilaku hewan uji, yang

memperkuat keamanannya. Penurunan FEC yang bertahan lama menunjukkan bahwa daun kelor mampu menekan jumlah cacing dalam tubuh dengan cukup efektif.

Hasil penelitian Ghormode *et al.* (2023) melaporkan penggunaan dosis lebih tinggi, yaitu 400 mg/kg berat badan, dengan pemberian oral pada kambing terinfeksi *Haemonchus contortus*. Hasil pengujian menunjukkan penurunan FEC hingga 85%, yang hampir menyamai efektivitas albendazole. Penurunan ini berlangsung dalam rentang waktu yang singkat namun signifikan sehingga menunjukkan respon cepat terhadap zat aktif dalam daun kelor. Sama seperti penelitian sebelumnya, tidak terdapat indikasi toksik atau efek samping klinis yang mengganggu. Dosis tinggi ini memberikan hasil optimal, namun perlu diperhatikan aspek efisiensi dan biaya dalam

penerapan di lapangan. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa peningkatan dosis ekstrak dapat meningkatkan efektivitasnya terhadap parasit. Namun demikian, diperlukan uji berkelanjutan untuk mengetahui ambang batas keamanan jangka panjang.

Penelitian oleh Mbogning Tayo *et al.* (2024) menggunakan dosis yang sama seperti pada studi pertama, yaitu 200 mg/kg berat badan, dengan metode pemberian yang juga secara oral. Hasilnya menunjukkan penurunan FEC sebesar 60%, sedikit lebih rendah dibanding studi Ndaong namun tetap menunjukkan efektivitas. Perbedaan ini bisa disebabkan oleh variasi dalam tingkat infeksi, umur hewan, atau kualitas ekstrak yang digunakan. Sama seperti dua studi sebelumnya, tidak ditemukan efek samping dalam proses perlakuan. Efektivitas yang mendekati albendazole menandakan bahwa daun kelor dapat menjadi alternatif yang layak sebagai antelmintik alami. Keberhasilan ini mengindikasikan bahwa dosis 200 mg/kg merupakan batas efektif yang cukup aman dan efisien.

Penelitian Mustafa *et al.* (2024) melakukan penelitian dengan menggunakan dosis yang lebih rendah, yaitu 100 mg/kg berat badan, untuk mengukur pengaruhnya terhadap kambing yang terinfeksi. Hasil uji menunjukkan penurunan FEC sebesar 30%, jauh lebih rendah dibandingkan dengan studi-studi sebelumnya yang menggunakan dosis lebih tinggi. Efektivitas ini masih berada di bawah standar obat sintesis, sehingga penggunaannya mungkin kurang optimal untuk infeksi yang berat. Walaupun demikian, tidak ditemukan efek toksik atau keluhan dari hewan uji selama pengamatan. Penurunan ini bisa dikatakan sebagai indikator bahwa dosis minimal kurang mampu menghasilkan efek maksimal. Oleh karena itu, diperlukan peningkatan dosis untuk mencapai tingkat efektivitas yang lebih tinggi. Studi ini menjadi acuan penting dalam menentukan batas bawah dosis kerja ekstrak daun kelor secara oral.

Perbandingan antar keempat jurnal menunjukkan adanya hubungan positif antara dosis ekstrak dan efektivitas terhadap penurunan FEC. Dosis 200–400 mg/kg terbukti memberikan hasil yang lebih optimal dibandingkan dosis 100 mg/kg. Efektivitas tertinggi dicapai pada dosis 400 mg/kg, sedangkan dosis terendah memberikan hasil yang relatif kurang signifikan.

Walaupun semua penelitian menyatakan tidak ditemukan efek samping, penting untuk memperhatikan toleransi jangka panjang terhadap dosis tinggi. Keberagaman dalam penurunan FEC juga menunjukkan kemungkinan adanya pengaruh faktor lain seperti jenis parasit, jenis kelor yang digunakan, dan kondisi fisiologis hewan. Meskipun demikian, semua jurnal menunjukkan bahwa daun kelor memiliki potensi sebagai antelmintik alami dalam mengendalikan infeksi *Haemonchus contortus*.

Kesimpulan

Daun kelor (*Moringa oleifera*) memiliki potensi sebagai antelmintik alami untuk mengatasi infeksi *Haemonchus contortus* yang menyerang kambing. Hasil pengujian secara *in vitro* mengungkapkan bahwa daun kelor mampu mencegah perkembangan cacing parasit ini pada berbagai stadium, mulai dari telur hingga cacing dewasa, tanpa menunjukkan efek samping toksik. Sementara itu, hasil pengujian dengan metode *in vivo* pada kambing juga memperlihatkan penurunan telur cacing (FEC) secara signifikan dan tanpa efek samping. Keamanan penggunaan daun kelor menjadi nilai tambah dalam pengembangannya sebagai alternatif pengendalian parasit yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dengan demikian, daun kelor berpotensi untuk menjadi pilihan utama dalam pengembangan antelmintik alami yang efektif dan aman untuk mengendalikan infeksi *Haemonchus contortus* pada kambing.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah membantu, mendukung, dan memberikan masukan berharga selama penulisan artikel ini.

Referensi

Abosse, J. S., Terefe, G., & Teshale, B. M. (2022). Comparative study on pathological changes in sheep and goats experimentally infected with *Haemonchus Contortus*. *Surgical and Experimental Pathology*, 5(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s42047-022-00116-8>

- Adduci, I., Sajovitz, F., Hinney, B., Lichtmannsperger, K., Joachim, A., Wittek, T., & Yan, S. (2022). Haemonchosis in sheep and goats, control strategies and development of vaccines against *Haemonchus contortus*. *Animals*, 12(18), 2339. <https://doi.org/10.3390/ani12182339>
- Athaillah, F., Fahrimal, Y., Hambal, M., & Hanafiah, M. (2022). *Parasitologi Veteriner*. Syiah Kuala University Press.
- Arifin, K., Kusnoto, K., Yudhana, A., Sunarso, A., Purnama, M. T. E., & Praja, R. N. (2019). Prevalensi Haemonchiasis Pada Kambing Peranakan Etawah di Kecamatan Kalipuro, Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(2), 108. DOI: 10.20473/jmv.vol2.iss2.2019.108-111
- Arsenopoulos, K. V., Fthenakis, G. C., Katsarou, E. I., & Papadopoulos, E. (2021). Haemonchosis: A challenging parasitic infection of sheep and goats. *Animals*, 11(2), 363. <https://doi.org/10.3390/ani11020363>
- Asrul, N. A. M., Rivai, A. T. O., Syisnawati, S., & Haristiani, R. (2023). Ekstrak *Moringa oleifera* Mempercepat Proses Penyembuhan Luka: Systematic Review. *Jurnal Farmasetis*, 12(2), 187-194. <https://doi.org/10.32583/far.v12i2.1109>
- Bhavsar, Z. A., Acharya, P. T., Jethava, D. J., & Patel, H. D. (2020). Recent advances in development of anthelmintic agents: Synthesis and biological screening. *Synthetic Communications*, 50(7), 917-946. <https://doi.org/10.1080/00397911.2019.1695276>
- Carson, A., Reichel, R., Bell, S., Collins, R., Smith, J., & Bartley, D. (2023). *Haemonchus contortus*: an overview. *Veterinary Record*, 192(1), 26-28. <https://doi.org/10.1002/vetr.2613>
- Cruz-Tamayo, A. A., López-Arellano, M. E., Gonzalez-Garduno, R., Torres-Hernandez, G., De la Mora-Valle, A., Becerril-Perez, C., ... & Huchin-Cab, M. (2021). *Haemonchus contortus* infection induces a variable immune response in resistant and susceptible Pelibuey sheep. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 234, 110218. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2021.110218>
- da Silva, G. D., de Lima, H. G., de Sousa, N. B., de Jesus Genipapeiro, I. L., Uzêda, R. S., Branco, A., Costa, S. L., Batatinha, M. J. M., & Botura, M. B. (2021). In vitro anthelmintic evaluation of three alkaloids against gastrointestinal nematodes of goats. *Veterinary Parasitology*, 296. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109505>
- Degla, L. H., Kuiseu, J., Olounlade, P. A., Attindehou, S., Hounzangbe-Adote, M. S., Edoorh, P. A., & Lagnika, L. (2022). Use of medicinal plants as alternative for the control of intestinal parasitosis: assessment and perspectives. *Agrobiol Rec*, 7, 1-9. <https://doi.org/10.47278/journal.abr/2021.011>
- Dehuri, M., Palai, S., Mohanty, B., & Malangmei, L. (2021). Anti-helminthic Activity of Plant Extracts against Gastrointestinal Nematodes in Small Ruminants-A Review. *Pharmacognosy Reviews*, 15(30). DOI : 10.5530/phrev.2021.15.14
- Elghandour, M. M. M. Y., Maggiolino, A., Vázquez-Mendoza, P., Alvarado-Ramírez, E. R., Cedillo-Monroy, J., De Palo, P., & Salem, A. Z. M. (2023). *Moringa oleifera* as a natural alternative for the control of gastrointestinal parasites in equines: a review. *Plants*, 12(9), 1921. <https://doi.org/10.3390/plants12091921>
- Fauziah, N. M., Maulidiyah, M., Hartanto, T. P., Putri, S. N. D., San Sabhira, A., Mukarromah, I. W., ... & Ningsih, A. W. (2023). Artikel Review: Studi Fitokimia Dan Farmakologi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera* Lam). *The Journal General Health and Pharmaceutical Sciences Research*, 1(4), 45-52. <https://doi.org/10.57213/tjghpsr.v1i4.110>
- Flay, K. J., Hill, F. I., & Muguiro, D. H. (2022). A Review: *Haemonchus contortus* infection in pasture-based sheep production systems, with a focus on the pathogenesis of anaemia and changes in haematological parameters. *Animals*, 12(10), 1238. <https://doi.org/10.3390/ani12101238>

- Ghormode, P. B., Waghmare, S. P., Pajai, K. S., Kuralkar, S. V., Ingawale, M. V., Hajare, S. W., & Hatzade, R. I. (2023). Efficacy of *Moringa oleifera* leaves powder as a haematinic preparation in helminth infected anaemic goats. <https://doi.org/10.22271/tpi.2023.v12.i2b.18476>
- Hanafiah, M., Ferasyi, T. R., Abrar, M., Helmi, T. Z., & Aliza, D. (2025). Penyakit Parasit pada Sapi: Kajian Morfologi, Patologi, dan Molekuler. USK Press.
- Hanif, F., & Berawi, K. N. (2022). Literature review: daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai makanan sehat pelengkap nutrisi 1000 hari pertama kehidupan. *Jurnal Kesehatan*, 13(2), 398-407. DOI:10.26630/jk.v13i2.1415
- Khasanah, R., Jumari., dan Nurchayati, Y.(2023). Etnobotani Tumbuhan Kelor (*Moringa Oelifera* L.) di Kabupaten Pemalang Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), DOI: 870-880. doi:10.14710/jil.21.4.870-880
- Kuiseu, J., ZINSOU, F. E. T., Olounlade, P. A., ALOWANOU, G. E. G., Adenile, A. D., Dansou, C. C., ... & Etorh, P. A. (2021). Prevalence, effects and alternative control methods of *Haemonchus contortus* in small ruminants: a review. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health*, 13(2), 84-97. <https://doi.org/10.5897/JVMAH2020.0868>
- Kumar, V., Sharma, A., & Singh, R. (2022). Phytochemical Constituents and Pharmacological Activities of *Moringa oleifera*: An Overview. *International Journal of Herbal Medicine*, 10(3), 89–95. Retrieved from <https://www.florajournal.com/>
- Niciura, S. C. M., Cardoso, T. F., Ibelli, A. M. G., Okino, C. H., Andrade, B. G., Benavides, M. V., ... & Gondro, C. (2024). Multi-omics data elucidate parasite-host-microbiota interactions and resistance to *Haemonchus contortus* in sheep. *Parasites & Vectors*, 17(1), 102. <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06205-9>
- Ni'mah, T., & Mahdalena, V. (2022). Kajian Pustaka: Potensi Ekstrak Tanaman Di Indonesia Sebagai Kandidat Antelmintik Terhadap *Ascaris*. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 78-92. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i1.69>
- Liu, Y., Wang, X., Luo, X., Wang, R., Zhai, B., Wang, P., ... & Yang, X. (2023). Transcriptomics and proteomics of *Haemonchus contortus* in response to ivermectin treatment. *Animals*, 13(5), 919. <https://doi.org/10.3390/ani13050919>
- Luju, M. T., Bollyn, Y. M. F., & Rinca, K. F. (2024). Peningkatan Manajemen Pemeliharaan Ternak dengan Pemberdayaan Masyarakat melalui Pelatihan Pembuatan Rekording Ternak. *International Journal of Community Service Learning*, 8(2), 212-219. <https://doi.org/10.23887/ijcs.v8i2.76719>
- Maqbool, M., Khan, M. A., & Hussain, M. (2022). Nutritional and Phytochemical Composition of *Moringa oleifera* Parts: A Comprehensive Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 70(15), 4567–4578. Retrieved from <https://pubs.acs.org/>
- Manjusa, A., & Pradeep, K. (2022). Herbal anthelmintic agents: a narrative review. *Journal of Traditional Chinese Medicine*, 42(4), 641. DOI: <https://doi.org/10.19852/j.cnki.jtcm.2022.04.007>
- Mbogning Tayo, G., Wabo Poné, J., Komtangi, M. C., Yondo, J., Ngangout, A. M., & Mbida, M. (2014). Anthelmintic activity of *Moringa oleifera* leaf extracts evaluated in vitro on four developmental stages of *Haemonchus contortus* from goats. *American Journal of Plant Sciences*, 5(11), 1702–1710. <https://doi.org/10.4236/ajps.2014.511185>
- Medeiros, M. L. S., Alves, R. R. V., Oliveira, B. F., Napoleão, T. H., Paiva, P. M. G., Coelho, L. C. B. B., Bezerra, A. C. D. S., & Silva, M. D. C. (2020). Anthelmintic effect of a water soluble *Moringa oleifera* lectin in rodents experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Experimental Parasitology*, 218, 108004. <https://doi.org/10.1016/j.exppara.2020.108004>

- Mumed, H. S., Nigussie, D. R., Musa, K. S., & Demissie, A. A. (2022). In vitro anthelmintic activity and phytochemical screening of crude extracts of three medicinal plants against *Haemonchus contortus* in sheep at Haramaya Municipal Abattoir, Eastern Hararghe. *Journal of Parasitology Research*, 2022(1), 6331740. <https://doi.org/10.1155/2022/6331740>
- Mustafa, S., Alharbi, L. M., Abdelraheem, M. Z., Mobashar, M., Qamar, W., A. Al-Doaiss, A., & Abbas, R. Z. (2024). Role of silver nanoparticles for the control of anthelmintic resistance in small and large ruminants. *Biological Trace Element Research*, 202(12), 5502-5521. <https://doi.org/10.1007/s12011-024-04132-5>
- Ndaong, N., Foe, N., Detha, A., Datta, F. U., & Gana, P. (2022). In vitro evaluation of anthelmintic activities of kelor (*Moringa oleifera* Lam) plants against gastrointestinal nematodes of indigenous goats, East Nusa Tenggara. *Veterinary Practitioner*, 23(1, Suppl. 1), 250–252. Retrieved from <https://www.ivri.org.in/>
- Ni'mah, T., & Mahdalena, V. (2022). Kajian Pustaka: Potensi Ekstrak Tanaman Di Indonesia Sebagai Kandidat Antelmintik Terhadap *Ascaris*. *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), 78-92. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v11i1.69>
- Páez-León, S. Y., Carrillo-Morales, M., Gómez-Rodríguez, O., López-Guillén, G., Castañeda-Ramírez, G. S., Hernández-Núñez, E., Wong-Villarreal, A., & Aguilar-Marcelino, L. (2022). Nematicidal activity of leaf extract of *Moringa oleifera* Lam. against *Haemonchus contortus* and *Nacobbus aberrans*. *Journal of Helminthology*, 96, e13. <https://doi.org/10.1017/S0022149X22000025>
- Parvin, S., Dey, A. R., Shohana, N. N., Talukder, M. H., & Alam, M. Z. (2024). *Haemonchus contortus*, an obligatory haematophagus worm infection in small ruminants: Population genetics and genetic diversity. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 31(8), 104030. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2024.104030>
- Pitaksakulrat, O., Chaityasaeng, M., Artchayasawat, A., Eamudomkarn, C., Thongsahuan, S., & Boonmars, T. (2021). The first molecular identification of benzimidazole resistance in *Haemonchus contortus* from goats in Thailand. *Veterinary World*, 14(3), 764. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.764-768>
- Putri, R. R., Ningrum, A. L. Y., Septiyani, E., & Kholik, K. (2022). Efektifitas pemberian albendazol dan ivermectin terhadap cacing saluran pencernaan sapi bali. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*, 10(2), 59-63. <https://doi.org/10.20956/jitp.v10i2.19640>
- Priya, R. M., Sirisha, K. S., & Nagarajan, G. (2020). Phytochemical and Anthelmintic Screening of *Moringa Oleifera* Stemethanolic Extract. *Indo-American Journal of Life Sciences and Biotechnology*, 17(4), 34-43. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7472>
- Rahayu, S. (2023). Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Obat Tradisional di Dusun Aek Kulim Mandalasena Kabupaten Labuhanbatu Selatan. Tugas Akhir (Artikel) Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi, 11(1), 386-393. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.7472>
- Ramdani, D., Yuniarti, E., Jayanegara, A., & Chaudhry, A. S. (2023). Roles of Essential Oils, Polyphenols, and Saponins of Medicinal Plants as Natural Additives and Anthelmintics in Ruminant Diets: A Systematic Review. In *Animals* (Vol. 13, Issue 4). <https://doi.org/10.3390/ani13040767>
- Riyanti, S., Jariya, A., & Syahputri, E. Q. (2024). Mini Review Tinjauan Farmakognosi dan Pemanfaatan Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Antidiabetes. *Majalah Farmasetika*, 9(7), 1-10. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i7.59281>
- Sillanpää, M., Engström, M. T., Tähtinen, P., Green, R. J., Kämpylä, J., Näreaho, A., & Karonen, M. (2023). Tannins Can Have Direct Interactions with Anthelmintics:

- Investigations by Isothermal Titration Calorimetry. *Molecules*, 28(13). <https://doi.org/10.3390/molecules28135261>
- Sultana, B., Anwar, F., & Ashraf, M. (2023). Bioactive Compounds of Drumstick (*Moringa oleifera* Lam.). *Journal of Food Science and Technology*, 60(4), 1234–1245. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-30182-8_41
- Tagne, M. A. F. (2021). In vitro anthelmintic properties of ethanolic extracts of *Terminalia macroptera* (Combretaceae) on gastrointestinal strongyles, *Haemonchus contortus* (Trichostrongyloidae). *Journal of Experimental and Applied Tropical Biology*, 1(2), 24-36. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2023.11.053>
- Toklo, P. M., Ladekan, E. Y., Linden, A., Hounzangbe-Adote, S., Kouam, S. F., & Gbenou, J. D. (2021). Anthelmintic flavonoids and other compounds from *Combretum glutinosum* Perr. ex DC (Combretaceae) leaves. *Acta Crystallographica Section C: Structural Chemistry*, 77. <https://doi.org/10.1107/S2053229621007841>
- Widiarso, B. P., & Ikbar, V. (2024). Potensi Daun Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper*) Terhadap Vermisidal dan Morfometri Cacing *Haemonchus contortus* pada Domba Ekor Gemuk Secara In Vitro: Potential of Petung Bamboo Leaves (*Dendrocalamus Asper*) Against Vermicidal and Morphometry of *Haemonchus contortus* Worms in Fat Tail Sheep In Vitro. *Journal of Livestock and Animal Health*, 7(1), 19-26. <https://doi.org/10.32530/jlah.v7i1.45>
- Widiarso, B. P., Dewi, D. A., Sarwendah, K., & Pratiwi, D. E. (2021). In vitro potency of a crude aqueous extract of *artocarpus heterophyllus* leaves as an anthelmintic against *haemonchus contortus* in jawarandu goats. *Adv. Anim. Vet. Sci*, 9(9), 1498-1503. DOI: <https://doi.org/10.17582/journal.aavs%2F2021%2F9.9.1498.1503>