

**LITERATURE REVIEW: POTENSI *Cinnamomum zeylanicum* DALAM  
MENINGKATKAN KUALITAS SPERMA MELALUI REGULASI STRES  
OKSIDATIF**

**Azzahra Noor Firanti\*, Yuni Ahda**

Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri  
Padang, Sumatera Barat, Indonesia.

Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang

e-mail: [zahranoona21@gmail.com](mailto:zahranoona21@gmail.com)

**Abstract**

*Infertility is a reproductive health issue that affects many couples of reproductive age, and in males it is frequently associated with decreased sperm quality. One of the major contributing factors to impaired sperm quality is oxidative stress, which results from an imbalance between the production of reactive oxygen species (ROS) and the antioxidant defense system. This imbalance can damage sperm cell membranes, alter DNA integrity, and disrupt the process of spermatogenesis. This study aimed to review the potential of *Cinnamomum zeylanicum* in improving sperm quality through the regulation of oxidative stress. A literature review approach was employed by examining scientific publications obtained from Google Scholar and ResearchGate within the last ten years. Relevant studies were analyzed descriptively based on research design, observed sperm parameters, and the reported findings. The review indicates that *Cinnamomum zeylanicum* contains several bioactive compounds, including flavonoids, polyphenols, and cinnamaldehyde, which exhibit strong antioxidant activity. These compounds may reduce oxidative damage and protect sperm cells, thereby potentially improving sperm parameters such as count, motility, and viability.*

**Keywords:** *Cinnamomum zeylanicum*; sperm quality; oxidative stress; antioxidant

**Abstrak**

Infertilitas merupakan salah satu masalah kesehatan reproduksi yang dapat memengaruhi pasangan usia subur, dan pada pria kondisi ini sering berkaitan dengan penurunan kualitas sperma. Kualitas sperma yang rendah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya stres oksidatif yang terjadi akibat ketidakseimbangan antara produksi *reactive oxygen species* (ROS) dan sistem antioksidan tubuh. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel sperma, DNA, serta mengganggu proses spermatogenesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi *Cinnamomum zeylanicum* dalam meningkatkan kualitas sperma melalui mekanisme regulasi stres oksidatif. Metode yang digunakan adalah kajian literatur dengan menelaah berbagai artikel ilmiah yang diperoleh dari basis data Google Scholar dan ResearchGate yang dipublikasikan dalam sepuluh tahun terakhir. Artikel yang relevan dianalisis secara deskriptif berdasarkan metode penelitian, parameter kualitas sperma yang diamati, serta hasil yang dilaporkan. Hasil kajian menunjukkan bahwa *Cinnamomum zeylanicum* mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, polifenol, dan cinnamaldehyde yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa tersebut berperan dalam menekan pembentukan radikal bebas serta melindungi sel sperma dari kerusakan oksidatif sehingga berpotensi

meningkatkan parameter kualitas sperma seperti jumlah, motilitas, dan viabilitas.

**Kata kunci:** *Cinnamomum zeylanicum*; kualitas sperma; stres oksidatif; antioksidan

## 1. PENDAHULUAN

Infertilitas merupakan salah satu permasalahan kesehatan reproduksi yang cukup sering terjadi di berbagai negara dan dapat memengaruhi kesejahteraan pasangan usia subur. Pada pria, salah satu faktor yang berperan besar terhadap kondisi tersebut adalah kualitas sperma (Khaki, 2015). Kualitas sperma menjadi komponen penting dalam keberhasilan proses fertilisasi karena menentukan kemampuan sel sperma untuk mencapai dan membuahi sel telur. Parameter kualitas sperma umumnya meliputi jumlah sperma, tingkat motilitas, morfologi, serta viabilitas sel sperma (Iqra *et al.*, 2023). Kualitas sperma dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain pola hidup, paparan bahan toksik, kondisi lingkungan, serta gangguan fisiologis dalam tubuh. Apabila kualitas sperma menurun, kondisi ini tidak hanya menghambat proses pembuahan, tetapi juga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya kehamilan secara alam (Nurhayati *et al.*, 2025; Jagadesh & Sridharan, 2026).

Salah satu mekanisme yang diketahui berperan besar dalam menurunnya kualitas sperma adalah stres oksidatif. Stres oksidatif terjadi akibat ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas atau *reactive oxygen species (ROS)* dengan sistem pertahanan antioksidan dalam tubuh (Rizal, 2024). Peningkatan kadar ROS dapat menyebabkan kerusakan pada membran sel sperma, DNA, serta komponen seluler lainnya (Ayesa *et al.*, 2025). Kondisi tersebut dapat mengakibatkan penurunan motilitas, kerusakan struktur sperma, hingga gangguan proses spermatogenesis (Muhammad *et al.*, 2021). Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi stres oksidatif menjadi salah satu pendekatan penting dalam meningkatkan kualitas sperma.

Upaya untuk meningkatkan kualitas sperma dapat dilakukan melalui pemanfaatan bahan alami yang memiliki aktivitas antioksidan. Penggunaan bahan herbal sebagai alternatif dalam menjaga kesehatan reproduksi pria semakin banyak mendapat

perhatian dalam berbagai penelitian. Salah satu tanaman yang diketahui memiliki potensi tersebut adalah *Cinnamomum zeylanicum* atau kayu manis (Türk *et al.*, 2015; Sariözkan *et al.*, 2016; Al-Khamas, 2018). Tanaman ini mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti polifenol, flavonoid, dan *cinnamaldehyde*, yang memiliki aktivitas antioksidan cukup tinggi. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam menetralkan radikal bebas serta membantu menjaga keseimbangan sistem antioksidan di dalam tubuh (Mureşan & Chiş, 2024; Ahda *et al.*, 2025). Sejumlah penelitian juga melaporkan bahwa pemberian ekstrak kayu manis dapat memberikan pengaruh positif terhadap beberapa parameter kualitas sperma, seperti peningkatan motilitas, jumlah, dan viabilitas sperma (Khaki, 2015; Ukratalo *et al.*, 2022).

Meskipun demikian, hasil penelitian mengenai pengaruh *Cinnamomum zeylanicum* terhadap kualitas sperma masih tersebar dalam berbagai publikasi ilmiah dengan pendekatan dan temuan yang beragam. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian literatur yang mampu merangkum dan menganalisis berbagai hasil penelitian tersebut secara komprehensif. Melalui kajian ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih jelas mengenai potensi *Cinnamomum zeylanicum* dalam meningkatkan kualitas sperma melalui mekanisme regulasi stres oksidatif serta peluang pemanfaatannya sebagai alternatif alami dalam mendukung kesehatan reproduksi pria.

## 2. METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini menggunakan metode kajian literatur (*literature review*) yang bertujuan untuk mengkaji berbagai penelitian mengenai potensi *Cinnamomum zeylanicum* dalam meningkatkan kualitas sperma melalui regulasi stres oksidatif. Kajian dilakukan dengan menelaah berbagai publikasi ilmiah yang membahas kandungan senyawa bioaktif *Cinnamomum zeylanicum*, aktivitas antioksidan, serta pengaruhnya terhadap kualitas sperma. Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data ilmiah, yaitu *Google Scholar* dan *ResearchGate*. Pencarian artikel menggunakan beberapa kata kunci yang berkaitan dengan topik penelitian, seperti “*Cinnamomum zeylanicum and sperm quality*”, “*antioxidant effect of Cinnamomum zeylanicum*”, dan

“*Cinnamomum zeylanicum on sperm motility*”. Artikel yang digunakan dalam kajian ini merupakan publikasi berbahasa Inggris dan berbahasa Indonesia yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir.

Proses penSeleksian artikel diperoleh berdasarkan kesesuaian judul dan abstrak dengan topik penelitian. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dibaca secara menyeluruh untuk menilai relevansi dan kualitasnya. Informasi penting dari setiap artikel yang terpilih, seperti judul, penulis, tahun publikasi, metode penelitian, parameter kualitas sperma yang diamati, serta hasil penelitian, dicatat dan dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh gambaran mengenai potensi *Cinnamomum zeylanicum* dalam meningkatkan kualitas sperma melalui mekanisme stres oksidatif.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelusuran dari berbagai sumber pustaka, diperoleh informasi dari sejumlah penelitian terkait potensi *cinnamomum zeylanicum* dalam meningkatkan kualitas sperma melalui regulasi stres oksidatif. Pada bagian ini dipaparkan temuan utama dari setiap artikel. Selanjutnya, hasil penelitian tersebut dianalisis secara menyeluruh untuk mengidentifikasi persamaan, perbedaan, serta kontribusi masing-masing penelitian dalam memperluas pemahaman mengenai peran *Cinnamomum zeylanicum* terhadap peningkatan kualitas sperma melalui mekanisme regulasi stres oksidatif. Ringkasan hasil kajian dari sepuluh jurnal atau publikasi ilmiah yang telah dianalisis disajikan pada tabel berikut:

No	Judul Penelitian	Penulis	Metode	Parameter	Hasil Penelitian
1	<i>Stem Bark Extract of Cinnamomum Zeylanicum (Cinnamon) could Serve a Protective Role on Opioids</i>	(Kiofi, & Omorodion, 2022).	Eksperimen menggunakan tikus <i>Sprague Dawley</i> dengan paparan opioid	Jumlah sperma, motilitas, viabilitas	Ekstrak kulit batang kayu manis meningkatkan jumlah dan motilitas sperma serta menurunkan kerusakan testis akibat toksisitas

No	Judul Penelitian	Penulis	Metode	Parameter	Hasil Penelitian
	<i>Induced Toxicity on Male Fertility using Sprague Dawley Model of Rat</i>				opioid (perbaikan signifikan dibanding kelompok kontrol toksik).
2	<i>Protective Effect of Cinnamon Extract on the Sperm Quality During Cool Storage of Ram Semen</i>	(Heidarzadeh & Tabatabaei Vakili, 2025)	Eksperimen dengan penambahan ekstrak kayu manis pada penyimpanan semen domba	Motilitas sperma, viabilitas, integritas membran	Konsentrasi 100 $\mu$ L/mL menunjukkan hasil terbaik dengan peningkatan motilitas dan viabilitas sperma selama penyimpanan hingga 72 jam, lebih tinggi dibanding control
3	<i>Effects of cinnamon (C. zeylanicum) bark oil against taxanes-induced damages in sperm quality, testicular and epididymal oxidant/antioxidant balance, testicular apoptosis, and sperm DNA integrity</i>	(Sariözkan <i>et al.</i> , 2016)	Eksperimen pada hewan dengan induksi kerusakan akibat obat taxanes	Motilitas sperma, integritas DNA, keseimbangan oksidan dan antioksidan	Minyak kulit kayu manis mengurangi kerusakan sperma, menurunkan stres oksidatif, dan memperbaiki integritas DNA sperma.
4	<i>Effect of cinnamon administration on fertility of normal and diabetic male rats</i>	(Al-Shawabkeh & Al Jamal, 2019).	Eksperimen pada tikus normal dan diabetes	Jumlah sperma, dan motilitas sperma	Pemberian kayu manis meningkatkan parameter kualitas sperma dan kesuburan pada tikus jantan.

No	Judul Penelitian	Penulis	Metode	Parameter	Hasil Penelitian
5	<i>Oils of Nigella sativa L. and Cinnamon zeylanicum inhibit the testicular cytotoxicity and genotoxicity induced by mancozeb in rats</i>	(Barakat & El-masry, 2016).	Eksperimen pada tikus dengan paparan pestisida mancozeb	Kerusakan testis, kualitas sperma	Minyak kayu manis mampu mengurangi efek toksik pestisida pada testis dan menjaga kualitas sperma.
6	<i>Evaluation of the protective effect of Cinnamomum zeylanicum on cadmium testicular toxicity and Nrf2 gene expression in albino rats</i>	(Ibrahim & Abo-Kora, 2017).	Eksperimen pada tikus dengan induksi cadmium	Kerusakan testis, ekspresi gen antioksidan	Ekstrak kayu manis meningkatkan ekspresi gen antioksidan Nrf2 dan mengurangi kerusakan testis.
7	<i>Effect of cinnamon zeylanicum bark water extract on male diabetic albino rats fertility</i>	(Al-Khamas, 2018).	Eksperimen pada tikus diabetes	Jumlah sperma, dan motilitas sperma	Ekstrak air kulit kayu manis memperbaiki kualitas sperma dan meningkatkan tingkat kesuburan pada tikus diabetes.
8	<i>The possible protective and therapeutic effects of ginger and cinnamon on the testis and coda epididymis of streptozotocin-induced-diabetic rats: histological and biochemical studies</i>	(Jalil Faddladdeen, 2022).	Eksperimen pada tikus diabetes dengan kombinasi jahe dan kayu manis	Struktur testis, kualitas sperma	Kombinasi jahe dan kayu manis memberikan efek protektif terhadap kerusakan testis dan memperbaiki kualitas sperma
9	<i>Effect of Cinnamon Bark</i>	(Muhammad et al., 2021).	Eksperimen pada tikus	Hormon testosteron,	Minyak kayu manis meningkatkan

No	Judul Penelitian	Penulis	Metode	Parameter	Hasil Penelitian
	<i>Oil on Leydig Cell Count and Morphology along with Serum Testosterone Levels in Rats after Cadmium Induced Testicular Toxicity.</i>		dengan induksi toksisitas cadmium	struktur testis	jumlah sel Leydig dan kadar testosteron serta mengurangi kerusakan testis.
10	<i>Cinnamomum zeylanicum: Morphology, Antioxidant Properties and Bioactive Compounds</i>	(Weerasekera et al., 2021).	Kajian literatur tentang kandungan dan aktivitas antioksidan	Aktivitas antioksidan	Kayu manis mengandung senyawa antioksidan seperti flavonoid dan polifenol yang berpotensi melindungi sel dari stres oksidatif.

### 3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil kajian terhadap berbagai sumber artikel dari jurnal internasional. *Cinnamomum zeylanicum* menunjukkan potensi yang cukup besar dalam meningkatkan kualitas sperma melalui mekanisme perlindungan terhadap stres oksidatif. Sebagian besar penelitian menggunakan metode eksperimen pada hewan model untuk menilai pengaruh ekstrak atau minyak kayu manis terhadap berbagai parameter reproduksi jantan. Parameter yang umum diamati meliputi jumlah sperma, motilitas, viabilitas, integritas DNA sperma, kondisi jaringan testis, serta kadar hormon reproduksi seperti testosteron. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak atau minyak kayu manis dapat memperbaiki parameter kualitas sperma dibandingkan dengan kelompok kontrol yang mengalami paparan zat toksik atau kondisi gangguan metabolik.

Penelitian yang dilakukan oleh Kiofi & Omorodion (2022), menunjukkan bahwa

ekstrak kulit batang *Cinnamomum zeylanicum* mampu memberikan efek protektif terhadap kerusakan sistem reproduksi akibat paparan opioid pada tikus *Sprague dawley*. Pemberian ekstrak tersebut meningkatkan jumlah dan motilitas sperma serta menurunkan kerusakan jaringan testis dibandingkan kelompok kontrol yang hanya menerima paparan opioid. Temuan yang serupa juga dilaporkan oleh Al-Shawabkeh & Al Jamal (2019) serta Al-khamas (2018), yang menunjukkan bahwa pemberian kayu manis pada tikus normal maupun tikus diabetes dapat meningkatkan jumlah dan motilitas sperma serta memperbaiki tingkat fertilitas. Peningkatan kualitas sperma pada kondisi tersebut diduga berkaitan dengan kemampuan senyawa antioksidan dalam kayu manis yang dapat menekan pembentukan radikal bebas.

Beberapa penelitian lain menekankan peran kayu manis dalam mengurangi kerusakan sel reproduksi akibat stres oksidatif. (Sariözkan *et al.*, 2016), melaporkan bahwa minyak kulit kayu manis mampu memperbaiki keseimbangan oksidan dan antioksidan pada jaringan testis serta meningkatkan integritas DNA sperma pada hewan yang mengalami kerusakan akibat obat kemoterapi. Hasil yang sejalan juga dilaporkan oleh Barakat & El-masry (2016), yang menemukan bahwa minyak kayu manis dapat mengurangi efek sitotoksik dan genotoksik pada testis akibat paparan pestisida mancozeb. Selain itu, Ibrahim & Abo-Kora (2017) menunjukkan bahwa ekstrak *Cinnamomum zeylanicum* dapat meningkatkan ekspresi gen antioksidan Nrf2, yang berperan penting dalam sistem pertahanan sel terhadap stres oksidatif, sehingga mampu menurunkan kerusakan jaringan testis yang disebabkan oleh paparan kadmium.

Selain berperan sebagai antioksidan, beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa kayu manis dapat memengaruhi fungsi hormonal pada sistem reproduksi jantan. Penelitian oleh Muhammad *et al* (2021), melaporkan bahwa pemberian minyak kulit kayu manis pada tikus yang mengalami toksisitas kadmium dapat meningkatkan jumlah sel Leydig dan kadar hormon testosteron. Hormon testosteron berperan penting dalam proses spermatogenesis sehingga peningkatan hormon tersebut dapat mendukung produksi sperma yang lebih baik. Sementara itu, penelitian oleh Heidarzadeh &

Tabatabaei Vakili (2025), menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kayu manis pada penyimpanan semen domba dengan konsentrasi 100  $\mu\text{L}/\text{mL}$  mampu mempertahankan motilitas dan viabilitas sperma selama penyimpanan dingin hingga 72 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa kayu manis tidak hanya berpotensi meningkatkan kualitas sperma secara fisiologis, tetapi juga dapat dimanfaatkan dalam teknologi reproduksi, khususnya pada proses penyimpanan semen.

Perbedaan antarpelitian terutama terletak pada jenis model penelitian, kondisi biologis yang diuji, serta bentuk bahan yang digunakan. Beberapa penelitian menggunakan model hewan dengan induksi zat toksik seperti opioid, kadmium, atau pestisida, sedangkan penelitian lain menggunakan model penyakit seperti diabetes atau stres akibat obat kemoterapi. Selain itu, bentuk bahan yang digunakan juga bervariasi, seperti ekstrak air, ekstrak kulit batang, dan minyak esensial kayu manis. Meskipun demikian, sebagian besar penelitian menunjukkan kecenderungan hasil yang serupa, yaitu adanya peningkatan kualitas sperma dan perlindungan terhadap kerusakan jaringan reproduksi. Hal ini sejalan dengan kajian literatur yang dilakukan oleh Weerasekera *et al* (2021), yang menyatakan bahwa *Cinnamomum zeylanicum* mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, polifenol, dan *cinnamaldehyde* yang memiliki aktivitas antioksidan kuat sehingga mampu melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas. Selain itu, penelitian oleh Živković *et al* (2025), menunjukkan bahwa senyawa utama dalam *Cinnamomum zeylanicum* didominasi oleh (*E*)-*cinnamaldehyde* (77,93%), diikuti oleh *eugenol* (4,34%), *E-caryophyllene* (3,68%), dan *linalool* (2,79%).

Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam mengurangi *reactive oxygen species* (ROS) dengan cara mendonorkan atom hidrogen, serta meningkatkan aktivitas enzim antioksidan endogen seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroksidase (GPx), sehingga dapat melindungi membran, mitokondria, dan DNA sperma dari kerusakan (Nurkhasanah *et al.*, 2023). Enzim-enzim ini berperan penting dalam menjaga keseimbangan sel dan melindungi jaringan testis dari kerusakan

oksidatif. Dengan kondisi sel yang lebih stabil, fungsi mitokondria sebagai penghasil energi (ATP) dapat tetap terjaga sehingga mendukung pergerakan sperma secara optimal. Selain itu, enzim antioksidan endogen juga berkontribusi dalam regulasi hormon reproduksi dengan meningkatkan kadar LH, FSH, dan testosteron yang berperan penting dalam proses spermatogenesis. Peningkatan hormon-hormon tersebut berkaitan dengan bertambahnya jumlah, motilitas, serta kualitas spermatozoa secara keseluruhan, yang juga diikuti oleh peningkatan berat organ reproduksi dan aktivitas antioksidan (Sariözkan *et al.*, 2016).

Penurunan kadar FSH dan LH karena stres oksidatif dapat mengganggu proses spermatogenesis dan berdampak pada penurunan kualitas sperma. Gangguan ini tidak hanya menurunkan jumlah sperma, tetapi juga menghambat motilitas akibat terganggunya aktivitas enzim ATP-ase yang berperan dalam penyediaan energi untuk pergerakan sperma. Selain itu, viabilitas spermatozoa berkaitan erat dengan motilitas, di mana penurunan kadar testosteron dapat menghambat transport nutrisi yang diperlukan untuk mempertahankan daya hidup sel sperma. Ketidakseimbangan hormon testosteron juga dapat memicu terjadinya abnormalitas sperma. Gangguan pada spermatogenesis akan menghambat pembentukan struktur dasar sel, terutama protein  $\alpha$ -tubulin yang berperan dalam pembentukan mikrotubulus dan mikrofilamen, sehingga menyebabkan abnormalitas primer sejak tahap pembentukan. Sementara itu, abnormalitas sekunder ditandai dengan perubahan morfologi, seperti bentuk, ukuran, integritas DNA, serta fungsi spermatozoa secara keseluruhan (Sholihin & Ducha, 2024). Efek *Cinnamomum zeylanicum* dalam meningkatkan kualitas sperma melibatkan kombinasi aktivitas antioksidan, peningkatan sistem enzimatik, perlindungan fungsi mitokondria, dan regulasi hormonal, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai agen terapeutik dalam mengatasi gangguan fertilitas pria, khususnya yang berkaitan dengan stres oksidatif.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur, *Cinnamomum zeylanicum* memiliki potensi dalam meningkatkan kualitas sperma melalui mekanisme regulasi stres oksidatif. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid, polifenol, dan cinnamaldehyde berperan sebagai antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas serta melindungi sel sperma dari kerusakan oksidatif. Pemberian ekstrak atau minyak kayu manis dilaporkan dapat meningkatkan jumlah, motilitas, viabilitas, serta integritas DNA sperma, sekaligus memperbaiki kondisi jaringan testis dan fungsi hormonal reproduksi. Dengan demikian, *Cinnamomum zeylanicum* berpotensi dikembangkan sebagai bahan alami yang mendukung kesehatan reproduksi pria dalam meningkatkan kualitas sperma melalui pencegahan stres oksidatif.

#### 4.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas kajian mengenai pengaruh *Cinnamomum zeylanicum* terhadap kualitas sperma dengan menggunakan desain penelitian yang lebih beragam serta jumlah sampel yang lebih besar. Selain itu, perlu dilakukan kajian yang membandingkan efektivitas berbagai bentuk sediaan kayu manis, seperti ekstrak, minyak esensial, maupun serbuk, sehingga dapat diketahui bentuk yang paling efektif dalam meningkatkan kualitas sperma. Kajian literatur yang lebih luas dengan sumber publikasi yang lebih beragam juga diperlukan untuk memperkaya pemahaman mengenai potensi tanaman ini dalam mendukung kesehatan reproduksi pria.

## 5. REFERENSI

- Ahda, Y., Rahma, M., Nilasari, R., & Lyrawati, D. (2025). *Enhancement of superoxide dismutase gene expression in mice following the administration of cinnamon bark extract*. *BIO Web of Conferences*, 154, 03007.
- Al-Khamas, A. J. (2018). *Effect of Cinnamomum zeylanicum bark water extract on male diabetic albino rats fertility*. *Basrah Journal of Veterinary Research*, 17(1), 123–135.
- Al-Shawabkeh, M., & Al Jamal, A. (2019). *Effect of cinnamon administration on fertility of normal and diabetic male rats*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 18(5), 491–495.

- Ayesa, P., Ramadhan, B. F., Fitria, D., Mutia, R., Ahda, Y., & Atifah, Y. (2025). Motilitas Dan Viabilitas Spermatozoa Mencit Jantan (*Mus musculus L.*) Setelah Pemberian Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon aristatus*). *Jurnal Biogenerasi*, 10(3), 1946-1954.
- Barakat, H., & El-Masry, S. (2016). *Oils of Nigella sativa L. and Cinnamomum zeylanicum inhibit the testicular cytotoxicity and genotoxicity induced by mancozeb in rats. International Journal of Biochemistry Research & Review*, 14(1), 1–11.
- Heidarzadeh, R., & Tabatabaei Vakili, S. (2025). *Protective effect of cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) extract on the sperm quality during cool storage of ram semen. Veterinary Medicine and Science*, 11(3), e70370.
- Ibrahim, S., & Abo-Kora, S. Y. (2017). *Evaluation of the protective effect of Cinnamomum zeylanicum on cadmium testicular toxicity and Nrf2 gene expression in albino rats. International Journal of Pharmacology and Toxicology*, 5(1), 5–10.
- Iqra, K. N., Amelia, A. C. R., Tarigan, S. N. Z. B. R., Akbar, I. Q., Ahda, Y., & Atifah, Y. (2023). Pengaruh pemberian ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale var. rubrum*) dalam meningkatkan motilitas dan morfologi spermatozoa mencit (*Mus musculus L.*). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(12), 3417–3425.
- Jagadesh, P., & Sridharan, T. B. (2026). *Environmental determinants of male infertility: emerging threats and technological interventions. Frontiers in Medicine February*. <https://doi.org/10.3389/fmed.2026.1770866>.
- Jalil Faddladdeen, K. A. (2022). *The possible protective and therapeutic effects of ginger and cinnamon on the testis and coda epididymis of streptozotocin-induced diabetic rats: Histological and biochemical studies. Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(12), 103452.
- Khaki, A. (2015). *Effect of Cinnamomum zeylanicum on spermatogenesis. Iranian Red Crescent Medical Journal*, 17(2), e18668
- Kiofi, N. B., & Omorodion, N. T. (2022). *Stem bark extract of Cinnamomum zeylanicum (cinnamon) could serve a protective role on opioids induced toxicity on male fertility using Sprague Dawley model of rat. World Journal of Biomedical Research*, 9(2), 1–7.
- Muhammad, A., Muhammad, H., Aslam, A., Jafar, Z. S., & Laique, T. (2021). *Effect of cinnamon bark oil on Leydig cell count and morphology along with serum testosterone levels in rats after cadmium induced testicular toxicity. Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 15(9), 2958-2960.
- Muresan, M. L., & Chise, E. (2024). *Chemical composition and activity of the essential oil from 25 Cinnamomum species: A mini-review of the literature. Studia Universitatis "Vasile Goldiș" Arad, Seria Științele Vieții (Life Sciences Series)*, 34(1), 26–31.
- Nurkhasanah., Bachri, M. S., & Yuliani, S. (2023). *Antioksidan Dan Stres Oksidatif*. UAD PRESS.
- Rizal, D. M. (2024). *Potensi platelet-rich plasma untuk mengatasi masalah akibat stres oksidatif pada sistem reproduksi pria*. UGM Press.
- Sariözkan, S., Türk, G., Güvenç, M., Yüce, A., Özdamar, S., Cantürk, F., & Yay, A. H. (2016). *Effects of cinnamon (C. zeylanicum) bark oil against taxanes-induced damages in sperm*

- quality, testicular and epididymal oxidant/antioxidant balance, testicular apoptosis, and sperm DNA integrity. Nutrition and Cancer*, 68(3), 481–494.
- Sholihin, A., & Ducha, N. (2024). Pengaruh Kemangi (*Ocimum basilicum*) Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) yang Diberikan Paparan Asap Rokok. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 289-299.
- Türk, G., Şimşek, Ü. G., Çeribaşı, A. O., Çeribaşı, S., Kaya, Ş. Ö., Güvenç, M., & Tonbak, F. (2015). *Effect of cinnamon (Cinnamomum zeylanicum) bark oil on heat stress-induced changes in sperm production, testicular lipid peroxidation, testicular apoptosis, and androgen receptor density in developing Japanese quails. Theriogenology*, 84(3), 365–376.
- Ukratalo, A. M., Wedilen, T. F., Tofure, I. R., Manery, D. E., & Ramadhany, M. R. (2022). *Improved quality of spermatozoa mice (Mus musculus) model of diabetes mellitus type 1 after being given cinnamon bark methanol extract (Cinnamomum burmanii Bl.). NSMRJ: Nusantara Scientific Medical Research Journal*, 1(1), 69–79.
- Weerasekera, A. C., Samarasinghe, K., de Zoysa, H. K. S., Bamunuarachchige, T. C., & Waisundara, V. Y. (2021). *Cinnamomum zeylanicum: Morphology, antioxidant properties and bioactive compounds. In Antioxidants: Benefits, sources, and mechanisms of action. IntechOpen*.
- Živković, M., Stanisavljević, I., Gajović, N., Pavlović, S., Simović Marković, B., Jovanović, I. P., ... & Barjaktarević, A. (2025). *Comprehensive phytochemical analysis and evaluation of antioxidant, antimicrobial, cytotoxic, and immunomodulatory activities of commercial cinnamon bark essential oil (Cinnamomum zeylanicum L.). International Journal of Molecular Sciences*, 26(13), 6482.