

Number of Testicular Cells in Male Mice (*Mus musculus* L.) Treated with Bali Salak Fruit Extract (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*)

Anak Agung Istri Mas Padmiswari^{1*}, Nadya Treesna Wulansari², Putu Indrayoni³

^{1,2,3}Institut Teknologi dan Kesehatan Bali, Jalan Tukad Balian No. 180 Renon, Denpasar, Bali

Received 19 Maret 2025

Revised 10 Juli 2025

Accepted 06 Agustus 2025

Published 30 Agustus 2025

Corresponding Author

Anak Agung Istri Mas Padmiswari,

anakagungpadmi@gmail.com

Distributed under



CC BY-SA 4.0

ABSTRACT

Reproduction is a fundamental biological process essential for the survival of a species. In male mammals, the testes play a critical role in producing sperm and testosterone. Factors such as environmental conditions, nutritional intake, and exposure to bioactive compounds can influence testicular health, including the number of cells involved in spermatogenesis. Bali salak fruit (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) is known to contain high levels of antioxidants and other nutrients that may contribute to reproductive function. This study aimed to investigate the effect of salak Bali fruit extract on the number of testicular cells in male mice (*Mus musculus* L.). A completely randomized design was used in this study, involving 24 healthy male mice divided into four groups. While the control group (K) received only distilled water, the three treatment groups were administered salak Bali fruit extract at doses of 200 mg/kg body weight (P1), 400 mg/kg body weight (P2), and 600 mg/kg body weight (P3) for 35 days. For histological analysis, testicular tissues were collected, fixed, and stained using the hematoxylin-eosin method at the end of the treatment period. One-way ANOVA followed by post hoc testing was conducted to analyze the data, with significance determined at $p < 0.05$. The results showed that the numbers of spermatogonia, spermatocytes, and spermatids increased significantly ($p < 0.05$) in all treatment groups compared to the control group, with the P3 group showing the highest increase. This enhancement is presumed to be associated with the presence of active compounds such as flavonoids, tannins, and vitamin C in the extract, which act as antioxidants to protect testicular cells from oxidative stress. Furthermore, these compounds may help maintain the balance of testosterone, a hormone essential for the spermatogenesis process. Thus, salak Bali fruit extract has the potential to improve male reproductive health by increasing the number of testicular cells, particularly at the optimal dose of 600 mg/kg body weight.

Keywords: *Salacca zalacca*, *Testis*, *Male mice*, *Spermatogenesis*, *Salak Bali fruit extract*

1 PENDAHULUAN

Reproduksi adalah proses biologis yang esensial untuk memastikan kelangsungan hidup suatu spesies. Dalam sistem reproduksi pria, testis berperan sebagai organ utama yang bertanggung jawab dalam pembentukan sperma serta produksi hormon testosteron (Padmiswari et al., 2017). Berbagai faktor, seperti kondisi lingkungan, asupan nutrisi, dan paparan senyawa bioaktif, dapat berpengaruh terhadap kesehatan serta kinerja testis, termasuk jumlah sel yang berperan dalam proses spermatogenesis (Maidah dan Hariani, 2022). Dengan kandungan antioksidannya yang tinggi, ekstrak buah salak Bali (*Salacca zalacca* var.

Amboinensis) menjadi sumber alami yang bisa memengaruhi fungsi reproduksi (Padmiswari et al., 2025).

Salak Bali merupakan salah satu varietas salak unggulan yang berasal dari Pulau Bali dan memiliki nilai ekonomi serta manfaat kesehatan yang signifikan. Ciri khas salak Bali terletak pada tekstur daging buahnya yang lebih renyah serta rasa yang lebih manis dibandingkan varietas lainnya (Waluyo, 2020). Secara nutrisi, buah ini mengandung karbohidrat, serat, vitamin C, beta-karoten, dan mineral penting seperti kalsium dan kalium, yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh (Wulansari et al., 2022). Selain itu, salak Bali terdapat beberapa senyawa bioaktif, termasuk flavonoid dan polifenol, yang berfungsi sebagai antioksidan dan membantu menurunkan efek stres oksidatif serta mempertahankan keseimbangan seluler dalam tubuh (Agustin et al., 2022). Sejumlah studi mengindikasikan bahwa konsumsi buah salak berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan saluran pencernaan, membantu menstabilkan kadar glukosa dalam darah, serta mendukung fungsi kognitif, berkat kandungan serat dan antioksidan yang dimilikinya (Puspaningrum et al., 2024).

Stres oksidatif didefinisikan sebagai kondisi di mana produksi radikal bebas dalam tubuh melebihi kemampuan sistem antioksidan untuk menetralkan efek merusaknya (Dewi et al., 2025). Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan pada berbagai sel, termasuk sel testis, yang berperan dalam proses spermatogenesis. Akumulasi radikal bebas dalam testis berpotensi merusak membran sel, DNA, serta protein penting, sehingga mengakibatkan penurunan jumlah dan kualitas sel testis (Moniharapon et al., 2023). Dampak dari kondisi ini dapat berujung pada gangguan kesuburan akibat produksi sperma yang tidak optimal. Salah satu upaya untuk mengurangi efek buruk stres oksidatif adalah dengan mengonsumsi makanan kaya antioksidan salah satunya yaitu salak Bali. Antioksidan yang terkandung dalam salak Bali diyakini mampu mengurangi dampak negatif stres oksidatif, sehingga dapat menjaga keseimbangan seluler dan mendukung produksi sperma yang sehat (Anak Agung et al., 2023).

Beberapa studi sebelumnya telah membuktikan bahwa senyawa antioksidan dalam berbagai tanaman memiliki efek positif terhadap jumlah dan kualitas sperma. Kandungan tersebut mampu meningkatkan proliferasi dan diferensiasi sel germinal di dalam testis, sehingga mendukung proses spermatogenesis yang optimal (Pramaningtyas et al., 2022). Selain kandungan antioksidan, buah salak Bali juga memiliki nutrisi lain yang dapat berkontribusi pada kesehatan reproduksi, seperti serat, mineral, dan senyawa bioaktif lainnya. Beberapa nutrisi ini diketahui berperan dalam menjaga keseimbangan hormon testosteron yang sangat penting dalam regulasi spermatogenesis. Testosteron yang cukup akan membantu mempertahankan produksi sel sperma dalam jumlah yang optimal, sehingga dapat meningkatkan kesuburan (Suripta dan Astuti, 2022). Dengan demikian, senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak salak Bali berpotensi memberikan efek positif yang sebanding dalam meningkatkan hasil sel pada testis mencit jantan (*Mus musculus* L.). Meskipun demikian, diperlukan studi lanjutan untuk memastikan mekanisme kerja serta tingkat efektivitasnya secara lebih mendalam.

2 METODE

2.1. Bahan

Penelitian ini melibatkan 24 ekor mencit jantan sehat (*Mus musculus* L.) dengan bobot tubuh berkisar antara 25 hingga 30 gram dan berumur 2 hingga 3 bulan. Hewan percobaan diperoleh dari laboratorium hewan yang telah terstandarisasi dan menjalani masa aklimatisasi selama tujuh hari sebelum perlakuan dimulai. Selama penelitian, mencit dipelihara dalam wadah plastik beralas serbuk kayu. Mereka diberi pakan standar dan air minum secara bebas. Pemeliharaan disiapkan dengan suhu kamar sekitar 25°C, dengan pencahayaan diatur selama dua belas jam terang dan dua belas jam gelap setiap hari.

Bahan utama dalam penelitian ini berupa buah salak Bali segar (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) yang didapatkan secara langsung dari petani setempat di daerah Bali. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan bagian daging buah. Akuades digunakan sebagai pelarut untuk kelompok kontrol, sementara formalin 10% berfungsi sebagai larutan fiksatif jaringan. Selain itu, digunakan pula berbagai reagen histologis standar, seperti alkohol bertingkat, xylol, parafin, serta pewarna hematoksin eosin (HE).

Alat yang digunakan untuk proses maserasi (terdiri atas wadah gelas, kain saring, dan corong), timbangan digital, oven pengering bersuhu rendah, vortex mixer untuk homogenisasi larutan, spuit oral (gavage) untuk pemberian ekstrak, mikroskop cahaya untuk analisis histologi, mikrotom, water bath, dan peralatan pendukung histologi lainnya. Analisis data dilaksanakan dengan menggunakan software statistik SPSS.

Ekstrak buah salak Bali dihasilkan melalui proses maserasi dengan menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Setelah proses perendaman, campuran disaring dan larutannya diuapkan pada suhu rendah hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak yang dihasilkan kemudian dilarutkan kembali dengan akuades sesuai dosis yang telah ditentukan, sebelum diberikan secara oral kepada hewan uji.

2.2. Metode

Desain eksperimental dilakukan dengan pendekatan rancangan acak lengkap (RAL). 24 mencit jantan sehat dibagi secara acak ke dalam empat kelompok: kelompok kontrol (K) diberi aquades, dan tiga kelompok perlakuan lainnya diberi ekstrak buah salak Bali dengan dosis 200 mg/kg BB (P1), 400 mg/kg BB (P2), dan 600 mg/kg BB (P3). Selama 35 hari, masing-masing kelompok diberi dosis masing-masing. Buah salak Bali diekstrak melalui proses maserasi. Setelah proses ekstraksi, ekstrak dikeringkan dan dilarutkan kembali sesuai dosis yang telah ditentukan. Pemberian ekstrak dilakukan secara oral menggunakan gavage selama 35 hari. Setelah perlakuan selesai, mencit dikorbankan dan organ testis diisolasi untuk dianalisis. Sampel jaringan testis difiksasi dalam larutan formalin, diproses menggunakan teknik histologi, dan diwarnai dengan hematoksin-eosin (HE). Penghitungan jumlah sel testis dilakukan di bawah mikroskop dengan metode perhitungan yang telah divalidasi. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan analisis varians satu arah (one-way ANOVA) guna mengevaluasi perbedaan antar kelompok perlakuan. Apabila ditemukan perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji post hoc untuk mengidentifikasi pasangan kelompok yang menunjukkan perbedaan bermakna. Nilai signifikansi ditetapkan pada tingkat kepercayaan $p < 0,05$.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Studi ini menunjukkan bahwa dosis ekstrak buah salak Bali memengaruhi jumlah sel testis pada mencit jantan. Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol, kelompok yang diberi ekstrak buah salak Bali dengan dosis tertentu menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam jumlah sel testis.

Tabel 1. Jumlah Sel Testis Yang Diberi Ekstrak Buah Salak Bali

Parameter	K	P1	P2	P3
Spermatogonium	26,1 ± 2,3 _a	30,4 ± 2,5 _b	35,2 ± 2,8 _c	39,7 ± 3,1 _d
Spermatisit	31,5 ± 2,7 _a	35,8 ± 2,9 _b	40,9 ± 3,1 _c	45,6 ± 3,4 _d
Spermatid	42,3 ± 3,2 _a	47,6 ± 3,4 _b	53,2 ± 3,7 _c	58,9 ± 4,1 _d

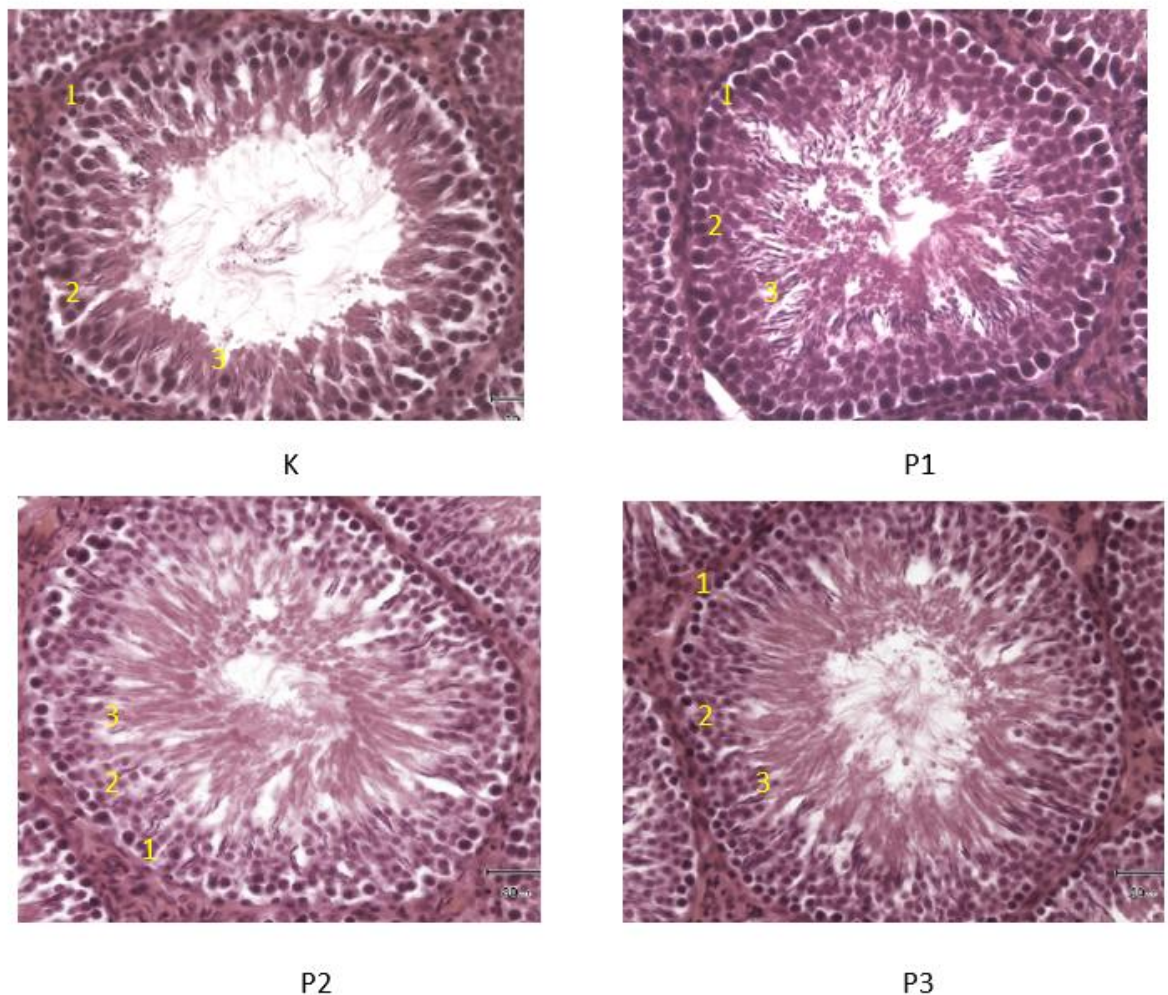
Keterangan: Huruf yang berbeda dalam satu baris menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada tingkat uji 5%.

K: Perlakuan dengan pemberian akuades

P1: Perlakuan dengan pemberian ekstrak buah salak Bali dosis 200 mg/kg BB

P2: Perlakuan dengan pemberian ekstrak buah salak Bali dosis 400 mg/kg BB

P3: Perlakuan dengan pemberian ekstrak buah salak Bali dosis 600 mg/kg BB



Gambar 1. Gambaran Histologi Sel Spermatogenik (400x)

Keterangan: 1 = Spermatogonium, 2 = Spermatisit, 3 = Spermatid

Hasil analisis data menunjukkan bahwa jumlah sel testis rata-rata lebih tinggi pada kelompok yang menerima perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasilnya

menunjukkan bahwa kandungan bioaktif dalam buah salak Bali dapat membantu perkembangan sperma. Kelompok dengan dosis 600 mg/kg BB (P3) menunjukkan peningkatan jumlah sel testis yang paling signifikan, menunjukkan bahwa dosis ini memberikan pengaruh yang paling besar pada merangsang spermatogenesis. Penelitian tentang pemberian ekstrak buah salak Bali pada mencit jantan menunjukkan adanya peningkatan jumlah sel testis, terutama pada kelompok yang menerima dosis tertinggi, yaitu 600 mg/kg BB. Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak buah salak Bali dapat memberikan dampak positif terhadap perkembangan dan regenerasi sel testis. Peningkatan jumlah sel testis yang signifikan menandakan adanya perbaikan kondisi mikro lingkungan testis, termasuk peningkatan aktivitas sel Sertoli yang berperan dalam mendukung perkembangan spermatosit dan spermatid dalam proses spermatogenesis (Padmiswari et al., 2017).

Secara umum, sel testis dapat mengalami peningkatan apabila mendapatkan asupan antioksidan dalam jumlah yang cukup tinggi (Persada et al., 2023). Antioksidan berperan penting dalam menetralkan radikal bebas yang dapat menyebabkan stres oksidatif pada testis (Hanaditha et al., 2018). Stres oksidatif yang tinggi dapat merusak DNA sel spermatogenik, menghambat produksi sperma, serta menurunkan jumlah sel Sertoli dan sel Leydig yang berperan dalam mendukung proses spermatogenesis (Fatah et al., 2024). Dengan adanya antioksidan dari ekstrak buah salak Bali, sel testis lebih terlindungi dari kerusakan, sehingga proliferasi sel spermatogenik dapat berlangsung secara optimal.

Peningkatan jumlah sel testis ini diduga terkait dengan kandungan senyawa bioaktif dalam buah salak Bali, seperti flavonoid, tanin, dan vitamin C. Flavonoid, yang memiliki sifat antioksidan, dapat melindungi sel testis dari stres oksidatif, yang berisiko merusak sel-sel spermatogenik dan menghambat proses spermatogenesis (Padmiswari et al., 2023). Tanin juga berkontribusi dalam menjaga keseimbangan hormon reproduksi serta meningkatkan kualitas sel testis. Selain itu, vitamin C memiliki peran dalam memperkuat sistem kekebalan tubuh serta mempercepat regenerasi sel, termasuk sel-sel yang terdapat dalam testis (Kaihena et al., 2024).

Flavonoid, tanin, dan vitamin C adalah beberapa senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan yang ditemukan dalam buah salak Bali (Imaniar et al., 2022). Senyawa-senyawa ini bertindak sebagai antioksidan, melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas. Dalam konteks reproduksi, antioksidan sangat penting untuk menjaga kesehatan sel testis dan mendukung proses spermatogenesis. Dalam konteks reproduksi, antioksidan sangat penting untuk menjaga kesehatan sel testis dan mendukung proses spermatogenesis. Kelebihan radikal bebas dapat menyebabkan stres oksidatif, yang berpotensi merusak sel spermatogenik dan mengganggu produksi sperma (Amida et al., 2021). Oleh karena itu, konsumsi ekstrak buah salak Bali yang kaya akan antioksidan berpotensi memberikan manfaat bagi kesehatan reproduksi pada jantan. Saputri et al. (2024) menemukan bahwa salak mengandung senyawa aktif seperti fenolik dan flavonoid, yang memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi. Sebagian besar fungsi senyawa ini adalah untuk menetralkan radikal bebas, yang merupakan penyebab utama stres oksidatif pada jaringan testis, sehingga dapat menghambat proses pembentukan sperma. Pernyataan ini diperkuat oleh penelitian Safitri et al. (2023), yang menunjukkan bahwa senyawa dengan kemampuan antioksidan tinggi dapat meningkatkan kualitas dan jumlah sperma pada hewan jantan yang digunakan dalam percobaan.

Selain itu, kandungan flavonoid dalam buah salak Bali memiliki efek protektif terhadap jaringan testis dengan mengurangi stres oksidatif yang dapat mengganggu keseimbangan hormon reproduksi (Dewangga et al., 2020). Stres oksidatif yang tinggi dapat menyebabkan disfungsi pada sel Leydig, yang berperan dalam produksi testosteron. Dengan adanya antioksidan dari ekstrak buah salak Bali, produksi testosteron dapat tetap optimal, sehingga mendukung perkembangan sel spermatogenik dan meningkatkan kualitas sperma (Pratiwi et al., 2017). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak buah salak Bali tidak hanya meningkatkan

jumlah sel testis, tetapi juga mendukung fungsi hormonal yang berperan dalam proses reproduksi.

Vitamin C yang ada dalam buah salak Bali juga berfungsi untuk memperkuat sistem kekebalan tubuh serta mempercepat proses regenerasi sel testis (Mauny dan Munandar, 2021). Dikenal sebagai antioksidan, vitamin C membantu memperbaiki sel-sel yang rusak dan mencegah kerusakan DNA oleh radikal bebas (Asih et al., 2022). Dengan asupan vitamin C yang memadai melalui ekstrak buah salak Bali, sel testis dapat lebih optimal dalam mempertahankan fungsinya, sehingga proses spermatogenesis dapat berlangsung dengan lebih efektif. Hal ini konsisten dengan berbagai penelitian yang menunjukkan bahwa konsumsi antioksidan dalam jumlah yang cukup dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas sel spermatogenik.

Penelitian serupa yang dilakukan oleh Sari dan Febriansyah (2023) menemukan bahwa pemberian ekstrak buah salak dapat meningkatkan kualitas sperma serta jumlah spermatozoa pada hewan percobaan jantan. Temuan yang serupa juga dilaporkan oleh Khotimah et al. (2021), yang menunjukkan bahwa konsumsi buah dengan kandungan antioksidan tinggi dapat memperbaiki struktur histologis testis dan meningkatkan jumlah sel Leydig serta spermatogonia. Meskipun demikian, efektivitas ekstrak sangat bergantung pada dosis dan durasi pemberian. Pemberian pada dosis yang optimal dapat merangsang fungsi testis, sementara penggunaan dosis yang berlebihan dapat menimbulkan efek toksik atau menghambat proses spermatogenesis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Abarikwu et al. (2020) mengenai toksikologi tanaman herbal dan dampaknya terhadap sistem reproduksi. Penelitian terkini oleh Padmiswari et al. (2025) menunjukkan bahwa ekstrak kulit salak Bali menunjukkan potensi aktivitas antioksidan yang kuat dan mampu memproteksi sel cerebrum dari kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif. Uji kandungan antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa ekstrak kulit salak Bali memiliki nilai IC₅₀ yang tinggi, yang menggambarkan kemampuannya yang kuat dalam menetralkan radikal bebas. Selain itu, pemberian ekstrak kulit salak Bali pada mencit jantan yang diinduksi aloksan dapat mengurangi tingkat nekrosis pada jaringan otak, yang menandakan adanya efek neuroprotektif yang positif. Manfaat ini kemungkinan besar disebabkan oleh tingginya kandungan antioksidan dalam kulit salak Bali, seperti flavonoid dan polifenol, yang berfungsi menetralkan reactive oxygen species (ROS) dan menjaga sel germinal dari kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif. Hiperglikemia diketahui bisa memicu stres oksidatif yang merusak membran sel spermatozoa dan DNA mitokondria, sehingga menghambat proses spermatogenesis (Prihatini et al., 2023). Pemberian ekstrak buah salak Bali pada mencit jantan yang sehat berpotensi meningkatkan jumlah sel testis, termasuk spermatogonia, spermatosit, spermatid, dan spermatozoa, melalui mekanisme perlindungan terhadap stres oksidatif serta stimulasi produksi hormon testosteron. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa ekstrak buah salak Bali dapat dimanfaatkan sebagai agen fitoterapi untuk mendukung kesehatan reproduksi jantan, khususnya dalam meningkatkan jumlah dan kualitas sel testis.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Ekstrak kulit salak Bali berpotensi meningkatkan jumlah sel testis mencit jantan, dengan dosis optimal sebesar 600 mg/kgBB.

4.2 Saran

Disarankan agar penelitian selanjutnya lebih fokus pada identifikasi senyawa aktif spesifik dalam ekstrak buah salak Bali serta pemahaman mekanisme kerjanya terhadap spermatogenesis, termasuk pengaruhnya terhadap ekspresi gen dan fungsi hormon reproduksi.

DAFTAR RUJUKAN

- Abarikwu, S. O., Onuah, C. L., & Singh, S. K. (2020). Plants in the management of male infertility. *Andrologia*, 52(3), doi: 10.1111/and.13509
- Agustin, A., Widayanti, E., Ikeyanti, R., & Kesuma, S. (2022). Penetapan Kadar Fenol Total Ekstrak Etanol Berbagai Biji Buah Salak Bali (*Salacca zalanca* var. *ambonensis*) Menggunakan Metode Folin Ciocalteu. *Jurnal Nutriture*, 1(3).
- Amida, N., Lisdiana, L., Christijanti, W., & Iswari, R. S. (2021). Efek ekstrak black garlic terhadap kualitas spermatozoa tikus setelah dipapar asap rokok. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 9, pp. 298-303).
- Anak Agung, I. M. P., & Wulansari, N. T. (2023). Probiotic Antibacterial Activity Test Of Bali Salak Fruit (*Salacca zalacca* var *Amboinensis*) Against *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(4), 6–11. doi: 10.29303/jbt.v23i4.4503
- Asih, D. J., Warditiani, N. K., & Wiarsana, I. G. S. (2022). Review artikel: Aktivitas antioksidan ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica/Embllica officinalis*). *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(6), 674-687.
- Dewangga, M. W., Nasihun, T., & Isradji, I. (2020). Dampak olahraga berlebihan terhadap kualitas sperma. *Jurnal Penelitian Kesehatan "SUARA FORIKES"(Journal of Health Research "Forikes Voice")*, 12(1), 58-61. doi: 10.33846/sf12115
- Dewi, N., Susilowati, I. T., Lukitasari, E. H., & Anwar, A. K. (2025). Pemanfaatan Teh Daun Kelor Sebagai Pencegah Stress Oksidatif Terhadap Cemaran Pewarna Sintetis Batik & Residu Pestisida Pertanian Di Desa Tlingsing, Cawas, Klaten. *JURNAL PENGABDIAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA*, 6(1), 28-40. doi: 10.47352/jmans.2774-3047.237
- Fatah, M. A., Susetyarini, E., Waluyo, L., & Nurrohman, E. (2024). Studi In-Vivo Antifertilitas Stigmasterol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.): Pengamatan Konsentrasi dan Motilitas Spermatozoa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1397-1409. doi: 10.33394/bioscientist.v12i1.11295
- Hanadhita, D., Rahma, A., Prawira, A. Y., Sismin Satyaningtijas, A., & Agungpriyono, S. (2018). Morfometri Limpa Berkaitan dengan Produksi Radikal Bebas dan Antioksidan pada Kelelawar Pemakan Buah Codot Krawar (*Cynopterus brachyotis*). *Jurnal Veteriner*, 19(1), 62-70. doi: 10.19087/jveteriner.2018.19.1.62
- Imaniar, N., Nurafni, S., Pitaloka, D. A., & Salman, I. (2022). Sarang semut (*Myrmecodia pendans*) sebagai bahan baku teh herbal antikanker. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 7(2), 143-149. doi: 10.47219/ath.v7i2.179
- Kaihena, M., Ukratalo, A. M., Pangemanan, V. O., & Manery, D. E. (2024). reproductive health optimization: Remarkable benefits of avocado juice in enhancing production and reducing spermatozoal abnormalities in mice exposed to clove cigarette smoke. *Journal of Biomedical Sciences and Health*, 1(1), 43-52. doi: 10.34310/5dvek558

- Khotimah, H., Prima, W. E., Weningtyas, A., Aninditha, D., Alita, S. N., Kalsum, U., ... & Handayani, D. (2021). Neuroprotective Activity and Antioxidant Effect of *Salacca zalacca* Peel Ethanol Extract on High Glucose Induced Zebrafish (*Danio rerio*) Embryo: doi. org/10.26538/tjnpr/v5i12. 6. Tropical Journal of Natural Product Research (TJNPR), 5(12), 2079-2084. doi: 10.26538/tjnpr/v5i12.6
- Maidah, N., & Hariani, D. (2022). Ekstrak Daun Pepaya Jepang (*Cnidiosculus aconitifolius*) Memperbaiki Kadar Kolesterol, Morfometri, dan Histologi Testis Mencit Hiperkolesterolemia. LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi, 11(1), 52-62. Doi: 10.26740/lenterabio.v11n1.p89-100
- Mauny, M. P., & Munandar, R. H. (2021). Pengaruh daun kelor dan dislipidemia terhadap kuantitas sperma. Journal of Medical Science, 2(2), 102-111. Doi: 10.55572/jms.v2i2.44
- Moniharapon, M., Ukratalo, A. M., Pattimura, N., Samson, E., & Pangemanan, V. O. (2023). Potensi kulit batang *Cinnamomum burmannii* Bl. dalam mencegah infertilitas; Kajian terhadap berat testis dan jumlah spermatozoa mencit (*Mus musculus*) model diabetes mellitus tipe-1. Biofaal Journal, 4(2), 108-117. doi: 10.30598/biofaal.v4i2pp108-117
- Padmiswari, A. A. I. M., Wulansari, N. T., Harditya, K. B., & Megayanti, S. D. (2025). Antioxidant Activity Test of Salak Bali Peel Extract (*Salacca zalacca* var. *Amboinensis*) Against Brain Cells of Male Mice (*Mus musculus* L.) Induced by Alloxan. Jurnal Pijar Mipa, 20(1), 35–39. doi: 10.29303/jpm.v20i1.8146
- Padmiswari, A. I. M., Wiratmini, N. I., & Kasa, I. W. (2017). Histologi testis tikus (*Rattus norvegicus*) jantan yang diberi tepung daun lamtoro (*Leucaena Leucocephala* Lamk. De Wit) hasil perendaman. Jurnal Metamorfosa, 4(2), 178-183. doi: 10.24843/METAMORFOSA.2017.v03.i02.p07
- Padmiswari, A., & Wulansari, N. (2023). Aktivitas Antioksidan Buah Doum (*Hyphaene thebaica*) Sebagai Alternatif Minuman Antioksidan Alami. Metamorfosa: Journal Of Biological Sciences, 10(2), 207 - 210. doi: 10.24843/metamorfosa.2023.v10.i02.p03
- Persada, J. K., Widayanti, E., & Royhan, A. (2023). Literature Review: The Effects of Antioxidant Saponins in Herbal Plants on Testicular Histology of Rats with Diabetes Mellitus and The Review of Islamic Perspective. Junior Medical Journal, 1(8), 1071-1089. doi: 10.33476/jmj.v1i8.3313
- Pramaningtyas, M. D., Islamiana, D., & Adnan, M. L. (2022). Apoptosis pada spermatogenesis. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala, 22(3). Doi: 10.24815/jks.v22i3.21375
- Pratiwi, G. N., Nurlianni, A., Santoso, H. B., & Kuntorini, E. M. (2017). Efek pemberian fraksi diklorometana bulbus bawang dayak (*Eleutherine americana*) pada kualitas spermatozoa tikus putih (*Rattus norvegicus*) yang dipapar asap rokok. Bioscientiae, 12(1). Doi: 10.20473/mkh.v35i2.2024.113-122
- Prihatini, R., Dinarti, D., Sutanto, A., & Sudarsono, S. (2023). Sex-linked Single Nucleotide Polymorphism (SNP) identification and molecular marker development of salacca (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss). Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 24(2). doi: 10.13057/biodiv/d240207

- Puspaningrum, D. H. D., Prastyandhari, I. G. A. I. M., Junaedi, I. W. R., & Diarini, I. G. A. A. S. (2024). Pelatihan dan Pendampingan Pembuatan Kombucha Salak Bali Kelompok Tani Mekar Sari, Sibetan, Karangasem, Bali. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 4(3), 2044-2054. doi: 10.59458/jwl.v5i1.117
- Safitri, D. R. A., Sutyarso, S., Busman, H., & Nurcahyani, N. (2023). Pengaruh Tinta Cumi-Cumi (*Loligo* sp.) Terhadap Kualitas dan Kuantitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus* L.) yang Diinduksi D-Galaktosa. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 10(3), 36-45. doi: 10.23887/jjpb.v10i3.69718
- Sari, J. A., & Febriansyah, L. (2023). Pemanfaatan kulit salak untuk dijadikan teh dan manfaatnya bagi kesehatan: Pemanfaatan kulit salak untuk dijadikan teh dan manfaatnya bagi kesehatan. *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, 4(1), 17-24. doi: 10.47701/sintech.v4i1.3800
- Saputri, R. K., Al-Bari, A., Nisak, S. K., Anti, T. R., & Amelia, R. (2024). Penentuan total fenolik, flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit salak Wedi sebagai serum anti-aging. *Forte Journal*, 4(1), 199-210. doi: 10.51771/fj.v4i1.787
- Suripta, H., & Astuti, P. (2021). Peningkatan Produksi Semen Ayam Kampung Melalui Suplementasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 5(2), 194-204. doi: 10.32585/ags.v5i2.1986
- Wulansari, N. T., Padmiswari, A. I. M., & Damayanti, I. A. M. (2022). The effectiveness probiotic drink of salak bali (*Salacca zalacca*) in inhibiting growth of *Escherichia coli*. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3), 934-939. doi: 10.29303/jbt.v22i3.3515
- Waluyo, T. (2020). Analisis Pendapatan Dan Nilai Tambah Pengolahan Wine Salak Di Desa Sibetan, Karangasem, Bali. *Ilmu dan Budaya*, 41(71). doi: 10.47313/jib.v41i71.961