

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN MUDA SUNGKAI (*Peronema canescens* Jack.) TERHADAP VIABILITAS DAN KECEPATAN GERAK SPERMATOZOA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)

Siti Khotijah^{1*}, Rusmiati²

¹Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

²Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Penulis korespondensi: sitikhotijahnew0@gmail.com

ABSTRAK

Daun sungkai (*Peronema canescens* Jack.) dianggap oleh masyarakat Suku Dayak Bakumpai sebagai ramuan yang dapat meningkatkan kesuburan pada pria. Daun *P. canescens* Jack. mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, fenolik, steroid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut dapat meningkatkan hormon testosteron sehingga dapat meningkatkan jumlah spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis pengaruh ekstrak etanol daun muda *P. canescens* Jack. terhadap viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa mencit jantan. Rancangan penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pemberian perlakuan dibagi menjadi 4 kelompok dengan 6 pengulangan yaitu K1 (kontrol) diberi Na-CMC 0,5%, K2, K3, K4 diberi ekstrak daun muda *P. canescens* Jack. masing-masing dengan dosis 87,5 mg/kg BB, 175 mg/kg BB, 350 mg/kg BB. Ekstrak tanaman diberikan secara oral selama 35 hari berturut-turut sebanyak 0,5 mL. Data yang dikumpulkan bersifat kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif meliputi jumlah viabilitas spermatozoa dan perhitungan kecepatan gerak spermatozoa ($\mu\text{m}/\text{detik}$). Data kualitatif digunakan pada pengamatan viabilitas spermatozoa yang ditampilkan dalam bentuk foto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun muda *P. canescens* Jack. berpengaruh dalam meningkatkan viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa mencit jantan.

Kata kunci: kecepatan gerak, *Mus musculus*, *Peronema canescens* Jack., spermatozoa, viabilitas

1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah, banyak tumbuhan disetiap daerah yang diketahui memiliki banyak manfaat dalam pencegahan maupun pengobatan suatu penyakit (Latief *et al.*, 2021). Masyarakat Indonesia, khususnya di daerah pedesaan telah lama memanfaatkan tumbuhan sebagai obat tradisional. Salah satu tumbuhan yang sering dimanfaatkan sebagai obat tradisional adalah sungkai (*Peronema canescens* Jack.) dari suku Verbenaceae (Dillasamola *et al.*, 2023). Daun muda sungkai dimanfaatkan sebagai obat cacangan, pilek, demam, malaria, dan dijadikan campuran mandi wanita setelah bersalin (Yani & Pratama, 2015). Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa sungkai memiliki aktivitas sebagai antiplasmodium, antipiretik, imunitas, antimikroba, dan antibakteri (Fransisca *et al.*, 2020). Sungkai merupakan tumbuhan yang dapat dijumpai di hutan, kebun, maupun halaman, dan biasanya ditanam sebagai pembatas rumah atau berfungsi sebagai pagar hidup pada bagian belakang rumah (Yanne *et al.*, 2022).

Selain berfungsi sebagai pagar hidup, penelitian Ali (2017) melaporkan bahwa daun sungkai dipercaya oleh masyarakat Suku Dayak Bakumpai di Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara berkhasiat sebagai ramuan yang dapat meningkatkan kesuburan pada pria. Hasil penelitian Latief *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa pada uji metabolit sekunder dari ekstrak etanol daun sungkai ditemukan beberapa senyawa golongan flavonoid, alkaloid, fenolik, steroid, saponin, dan tanin. Menurut Zulkarnain *et al.* (2022) senyawa-senyawa tersebut dapat meningkatkan hormon testosteron yang memiliki fungsi antara lain dapat meningkatkan aktivitas spermatogenesis dan libido pada pria. Hormon testosteron merupakan hormon yang memiliki peran vital dalam meningkatkan aktivitas spermatogenesis di tubulus seminiferus testis. Hormon testosteron sangat diperlukan pada saat pembelahan sel-sel germinal untuk pembentukan spermatozoa, terutama pembelahan meiosis untuk membentuk spermatosit sekunder (Permatasari & Widhiantara, 2017). Peningkatan aktivitas spermatogenesis tersebut berarti akan meningkatkan jumlah spermatozoa, sehingga tumbuhan ini berpotensi dapat meningkatkan kesuburan dengan menurunkan tingkat infertilitas. Permasalahan yang mungkin terjadi dalam peningkatan aktivitas spermatogenesis adalah apakah akan seiring dengan peningkatan kualitas spermatozoa.

Infertilitas merupakan suatu kondisi pasangan yang tidak mampu memperoleh keturunan setelah satu tahun melakukan hubungan seksual secara teratur tanpa adanya usaha pencegahan (Ingrit, 2019). Kasus infertilitas di Indonesia mencapai 10-15% dari seluruh pasangan usia subur, dan 33% dari seluruh kasus tersebut berasal dari masalah pada reproduksi pria (Akbar, 2020). Infertilitas merupakan permasalahan yang penting karena berkaitan dengan kelangsungan generasi selanjutnya serta dapat mengganggu keharmonisan keluarga, sehingga perlu dilakukan penanganan seperti terapi, pengobatan dan sebagainya (Sumapraja & Sudraji, 1990). Salah satu penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol daun muda sungkai terhadap kesuburan pria yaitu penelitian Isnawati (2022). Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa gambaran aktivitas spermatogenesis tikus putih jantan setelah pemberian ekstrak etanol daun sungkai (*P. canesens* Jack.) selama 28 hari tidak mengalami peningkatan, namun cenderung meningkatkan berat testis. Hasil yang kurang maksimal tersebut diduga terjadi akibat waktu pemberian perlakuan yang kurang dari satu siklus spermatogenesis pada tikus jantan yang berlangsung selama 51 hari.

Parameter penting untuk menilai kesuburan pria dapat dilihat dari kualitas spermatozoa yang meliputi viabilitas, kecepatan gerak, jumlah, dan morfologi normal spermatozoa. Parameter kualitas spermatozoa yang digunakan dalam penelitian ini adalah viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa. Viabilitas atau daya hidup mempengaruhi spermatozoa dalam mempertahankan hidupnya setelah dikeluarkan dari reproduksi jantan. Hanya spermatozoa yang memiliki kondisi baik yang mampu terus bertahan hidup hingga mencapai ovum (Manehat *et al.*, 2021). Kecepatan gerak spermatozoa dapat menunjukkan kesanggupan spermatozoa untuk mencapai ovum, mencapai membran sel telur, dan melakukan penetrasi ke dalam sel telur (Efendi *et al.*, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis pengaruh ekstrak etanol daun muda sungkai terhadap viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa mencit jantan.

2 METODE

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari – April 2024. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Anatomi dan Fisiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Lambung Mangkurat (ULM) Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan.

2.2 Alat dan Bahan Penelitian

2.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, gunting, nampan aluminium, oven, blender (*Philips*), ayakan, neraca analitik (*Ohaus*), seperangkat alat sokletasi (*Wertheim*), *rotary evaporator* (*pazhor*), *water bath* (*Civilab Australia*), cawan penguap besar, sudip, gelas beaker (*Pyrex*), gelas ukur (*Pyrex*), hot plate (*Stuart*), *magnetic stirrer*, botol vial besar, kandang mencit beserta tempat makan dan minum, spuit (*Terumo*), sonde oral, wadah bius, alat bedah, papan bedah, pinset (*One med*), cawan petri, pipet tetes, mikroskop (*Nikon Eclipse E100*), kamera optilab, kaca objek (*Soil band*), kaca penutup (*cover glass thickness*), *Haemositometer neubauer* (*Marienfeld Superior Germany*), tasbih digital, dan *stopwatch*.

2.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun muda *P. canescens* Jack. diperoleh dari Balai Penerapan Standar Instrumen Lingkungan Hidup dan Kehutanan (BPSILHK) Banjarbaru, mencit jantan berusia 6-8 minggu dengan berat badan 25-30 gram didapatkan dari toko hewan (Rumah Boni) Banjarbaru, aluminium foil, eter, tisu, kertas saring, kertas label, etanol 96%, Na-CMC, NaCl fisiologis 0,9%, akuades, dan pewarna Eosin-Nigrosin.

2.3 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Hewan uji dikelompokkan menjadi 4 kelompok dengan pengulangan sebanyak 6 kali.

2.4 Prosedur Kerja

2.4.1 Penyiapan dan Ekstraksi Daun Muda *Peronema canescens* Jack.

Sampel daun sungkai dipilih daun muda yang masih segar dengan ciri-ciri berwarna ungu kemerah-merahan, lalu bersihkan dari kotoran yang masih menempel dengan dicuci menggunakan air mengalir. Daun dipisahkan dari tulang daun dengan cara disisit setelah itu pengeringan dilakukan dengan cara dikeringanginkan dan tidak terpapar cahaya matahari langsung hingga beratnya berkurang 50-60%. Daun yang sudah kering lalu di haluskan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan ukuran 60 mesh (250 μm) hingga menjadi serbuk, sebanyak 25 gram serbuk daun sungkai dibungkus dengan kertas saring lalu dimasukkan kedalam alat soklet dengan suhu 70-80°C, ditambahkan pelarut etanol 96% dengan volume 200 ml. Perbandingan antara serbuk dengan pelarut etanol 96% adalah 1:8. Penyaringan ini dilakukan hingga tetesan siklus tidak berwarna lagi. Hasil ekstrak kemudian dipekatkan dengan cara evaporasi menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C. Ekstrak kemudian dipekatkan kembali dengan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental yang memiliki berat konstan (Puspitasari & Proyogo, 2017).

2.4.2 Pembuatan Na-CMC 0,5% dan Larutan Stok

Larutan Na-CMC 0,5% dibuat dengan menimbang 500 mg Na-CMC. Na-CMC dimasukan kedalam beaker gelas kemudian dilarutkan dengan akuades yang sudah dipanaskan sebanyak 70 mL, diaduk hingga homogen, dimasukan ke dalam labu ukur dan ditambahkan akuades hingga 100 mL, larutan Na-CMC dalam tabung kemudian digojok hingga homogen. Larutan stok dibuat dengan menimbang ekstrak sesuai dengan perhitungan. Ekstrak dilarutkan dengan larutan Na-CMC 0,5% sesuai perhitungan.

2.4.3 Pengujian Perlakuan

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dan terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 pengulangan (Lampiran 8). Masing-masing perlakuan diberikan setiap pagi hari secara peroral pada mencit selama 1 siklus spermatogenesis, yaitu sekitar 35 hari berturut-turut. Pemberian ekstrak dilakukan setelah mencit dipuasakan selama 8 jam, ekstrak diberikan ke hewan uji dengan volume $\pm 0,5$ ml setiap BB mencit 25-30 mg/kg BB. Pemberian dosis perlakuan dilakukan berdasarkan saran dari penelitian Isnawati (2022) bahwa hasil penelitian tersebut tidak maksimal karena diduga pemberian perlakuan yang kurang dari 1 siklus spermatogenesis pada tikus jantan, sehingga pemberian ekstrak etanol daun muda sungkai dalam penelitian ini dilakukan selama 1 siklus spermatogenesis pada mencit jantan. Pemberian dosis pada penelitian ini dilakukan berdasarkan dosis pada penelitian Isnawati (2022) dengan pembagian sebagai berikut :

1. Kelompok K1 : Kelompok yang diberi Na-CMC 0,5 % sebagai kontrol negatif
2. Kelompok K2 : Kelompok yang diberi ekstrak etanol daun muda *P. canescens* Jack. 87,5 mg/Kg BB
3. Kelompok K3 : Kelompok yang diberi ekstrak etanol daun muda *P. canescens* Jack. 175 mg/Kg BB
4. Kelompok K4 : Kelompok yang diberi ekstrak etanol daun muda *P. canescens* Jack. 350 mg/Kg BB

2.4.4 Pemeriksaan Kualitas Spermatozoa

a. Pengambilan Organ

Mencit yang telah diberi perlakuan pada hari ke-36 dikorbankan dengan cara dibius menggunakan eter atau kloroform hingga hilang kesadarannya kemudian dilakukan pembedahan. Saluran vas deferens diambil dengan memisahkannya dari testis, kemudian saluran tersebut dimasukkan kedalam cawan petri yang telah diisi dengan NaCl 0,9% sebanyak 1 ml (Erris & Harahap, 2014). Vas deferens diurut dengan perlahan hingga sekret/cairan vas deferens keluar. Cairan tersebut dihomogenkan agar tersuspensi dengan NaCl 0,9% sehingga terbentuk suspensi spermatozoa (Syahputra *et al.*, 2019). Suspensi spermatozoa yang telah diperoleh digunakan untuk pengamatan kualitas spermatozoa yang meliputi viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa.

b. Viabilitas

Pengamatan viabilitas spermatozoa (%) dilakukan dengan pengecatan supravital, yaitu 1 tetes sampel diletakkan di atas gelas objek, ditambahkan 1 tetes larutan Eosin Y 70%, kemudian ditutup dengan kaca penutup, pengamatan sediaan di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x dihitung per 100 spermatozoa, dengan menggunakan alat bantu hitung pada saat bidang pandang diamati spermatozoa yang hidup dan yang mati. Spermatozoa hidup tidak menyerap warna eosin sedangkan spermatozoa mati akan menyerap warna merah. Pengujian viabilitas dilakukan untuk menguji kerusakan pada bagian kepala spermatozoa (Suhadi & Arsyad, 1983).

c. Kecepatan Gerak

Pengamatan kecepatan gerak spermatozoa ($\mu\text{m}/\text{detik}$) dilakukan dengan meneteskan suspensi sperma pada bilik hitung *Haemositometer neubauer*. Kecepatan gerak spermatozoa diukur dengan melihat pergerakan normal (gerak progresif) dengan menggunakan *stop-watch*, ditentukan lama waktu yang diperlukan oleh spermatozoa untuk bergerak secara lurus menempuh jarak antara 2 sisi bujur sangkar kecil. Waktu yang digunakan spermatozoa untuk menempuh jarak tertentu persentasinya berdasarkan pola pergerakan masing-masing, terutama gerak progresif dalam satuan $\mu\text{m}/\text{detik}$ (Suhadi & Arsyad, 1983).

2.5 Analisis Data

Data yang dikumpulkan bersifat kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif meliputi jumlah viabilitas spermatozoa dan perhitungan kecepatan gerak spermatozoa ($\mu\text{m}/\text{detik}$). Data kuantitatif diuji secara statistik menggunakan uji normalitas menurut *Kolmogorov Smirnov* dan uji homogenitas menurut *Levene* (kesamaan). Setelah data dinyatakan terdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$), maka dilanjutkan dengan analisis ragam *One-way ANOVA* dengan taraf kepercayaan 95% untuk melihat perbedaan diantara kelompok perlakuan dan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda yaitu *DMRT (Duncan Multiple Range Test)* untuk melihat dimana letak perbedaan tersebut. Data kualitatif digunakan pada pengamatan viabilitas spermatozoa yang ditampilkan dalam bentuk foto.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Ekstraksi Daun Muda *Peronema canescens* Jack.

Ekstraksi daun muda *P. canescens* Jack. dilakukan dengan menggunakan alat soklet yang melakukan penyaringan berulang dengan cara memanaskan pelarut hingga membentuk uap dan membasahi sampel. Setelah itu, ekstrak yang telah didapatkan kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* hingga didapatkan berat tetap. Ekstrak yang dihasilkan kemudian ditimbang. Hasil perhitungan nilai rendemen ekstrak dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Total Berat Basah, Berat Kering, Berat Serbuk, dan Berat Ekstrak *Peronema canescens* Jack.

BB (g)	BK (g)	BS (g)	BE (g)
350	71,80	65,57	23,11

Keterangan: BB (Berat Basah)
 BK (Berat Kering)
 BS (Berat Serbuk)
 BE (Berat Ekstrak)

Perhitungan rendemen :

$$\text{Rendemen ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak yang diperoleh (g)}}{\text{bobot sampel yang di ekstrak (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen ekstrak} = \frac{23,11}{65,57} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen ekstrak} = 35,24\%$$

Ekstraksi daun muda *Peronema canescens* Jack. pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode sokletasi. Sokletasi merupakan metode ekstraksi panas yang dilakukan dengan menggunakan alat soklet. Sampel diletakkan pada tabung soklet sedangkan pelarut penyaring ditempatkan didalam labu yang akan menguap ketika dipanaskan melewati pipa samping alat soklet dan mengalami pendinginan saat melewati kondensor. Hasil dari kondensasi jatuh pada sampel sehingga ekstraksi berlangsung terus menerus dengan jumlah pelarut yang relatif konstan (Wijaya *et al.*, 2019). Metode ekstraksi sokletasi memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat menghasilkan ekstrak yang lebih banyak, jumlah pelarut yang digunakan lebih sedikit (efisiensi bahan), waktu yang digunakan lebih cepat, dan sampel diekstraksi secara sempurna karena dilakukan berulang-ulang. Selain itu, aktivitas biologis tidak hilang saat dipanaskan sehingga dalam pencarian induk obat (Arrosyid *et al.*, 2023). Selain itu, sampel diekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru (murni) dari hasil kondensasi sehingga ekstrak yang didapatkan menjadi lebih banyak. Hal tersebut disebabkan adanya perbedaan konsentrasi antara pelarut dan zat terlarut sehingga senyawa yang ada di dalam sel akan terus keluar (Ramayani *et al.*, 2021). Ekstraksi berlangsung hingga warna pelarut sudah konstan yaitu berwarna

putih kehijauan (jernih), sehingga dianggap bahwa seluruh zat dalam sampel daun sudah terekstrak semua. Hasil ekstraksi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*, ditampung dalam cawan porselen dan diuapkan diatas *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental dengan berat konstan. Pemekatan dilakukan agar pelarut dan ekstrak yang diperoleh dapat dipisahkan (Suharyanto & Hayati, 2021). Karakteristik yang dihasilkan yaitu ekstrak berbentuk kental, baunya khas, dan warnanya hijau tua kecoklatan.

3.2 Viabilitas Spermatozoa Mencit Jantan setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Muda *Peronema canescens* Jack.

Hasil uji statistik *Kolmogorov-Smirnov Test* diperoleh nilai sig $0,200 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data viabilitas spermatozoa terdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji *Levene Test* untuk mengetahui homogenitas data, hasil uji menunjukkan nilai sig $0,495 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data viabilitas spermatozoa berasal dari populasi yang sama (homogen) sehingga dapat dilanjutkan ke uji ANOVA. Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan nilai sig $< 0,05$ yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak etanol daun muda *Peronema canescens* Jack. terhadap viabilitas spermatozoa dari masing-masing perlakuan. Terakhir, dilakukan uji perbandingan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Viabilitas Spermatozoa Mencit Jantan setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Muda *Peronema canescens* Jack.

Perlakuan	Viabilitas Spermatozoa (%) (Mean \pm SD)
K1 (Kontrol)	71,83 \pm 2,787 ^a
K2 (87,5 mg/Kg BB)	76,17 \pm 3,971 ^a
K3 (175 mg/Kg BB)	83,17 \pm 4,446 ^b
K4 (350 mg/Kg BB)	89,33 \pm 3,445 ^c

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan terdapat beda nyata antar kelompok, sebaliknya angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 5\% = 0,05$).

Hasil analisis pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa perlakuan K1 tidak berbeda nyata dengan K2, tetapi kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan K3 dan K4, serta perlakuan K3 berbeda nyata dengan K4.

Viabilitas pada spermatozoa memiliki hubungan yang erat dengan kecepatan gerak karena hanya spermatozoa hidup yang dapat menghasilkan energi agar spermatozoa dapat terus bergerak untuk membuahi ovum (Baszary *et al.*, 2021). Viabilitas spermatozoa dikatakan baik apabila memiliki persentase minimal 60% spermatozoa hidup, jika nilainya kurang dari normal maka kemampuan spermatozoa dalam membuahi ovum juga menurun (Garner and Hafez, 2000). Presentase hidup spermatozoa ditentukan oleh membran plasma yang utuh. Membran plasma spermatozoa berfungsi untuk melindungi organel spermatozoa dan transport elektrolit untuk metabolisme spermatozoa. Membran plasma yang rusak dapat berpengaruh fungsi fisiologis dan metabolisme spermatozoa sehingga menyebabkan spermatozoa mati (Prastika *et al.*, 2018).

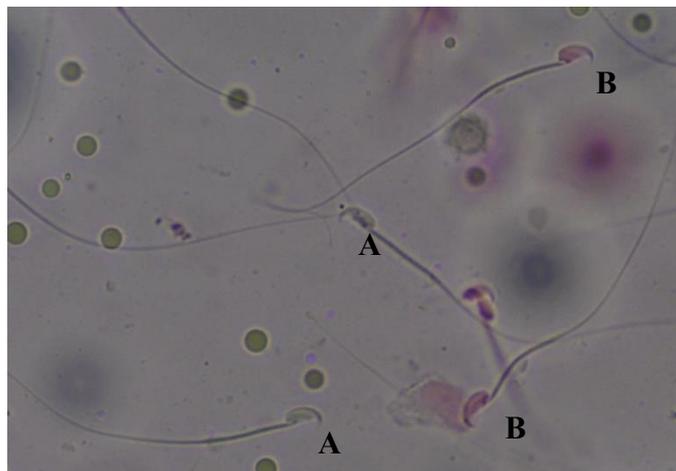
Penelitian sebelumnya mengenai pengaruh ekstrak etanol daun sungkai terhadap kesuburan pria yaitu penelitian Isnawati (2022). Hasil penelitian tersebut mengungkapkan bahwa gambaran aktivitas spermatogenesis tikus putih jantan setelah pemberian ekstrak etanol daun sungkai selama 28 hari tidak mengalami peningkatan, namun cenderung meningkatkan berat

testis. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa *P. canescens* Jack. berpengaruh dalam meningkatkan viabilitas spermatozoa. Hasil tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2** yang menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis ekstrak etanol *P. canescens* Jack. maka semakin tinggi persentase viabilitas spermatozoa yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Latief *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa pada uji metabolit sekunder dari ekstrak etanol daun sungkai ditemukan beberapa senyawa golongan flavonoid, alkaloid, fenolik, steroid, saponin, dan tanin. Menurut Zulkarnain *et al.* (2022) senyawa-senyawa tersebut dapat meningkatkan hormon testosteron yang memiliki fungsi antara lain dapat meningkatkan aktivitas spermatogenesis dan libido pada pria. Fitriyah *et al.* (2017) menyatakan bahwa testosteron merupakan hormon yang berperan dalam perkembangan seksual pada individu jantan. Hormon ini berperan dalam proses spermatogenesis, memperpanjang daya hidup spermatozoa di dalam epididimis, dan perkembangan alat reproduksi luar serta tanda-tanda kelamin sekunder pada individu jantan.

Flavonoid merupakan senyawa dapat melindungi membran sel dari stress oksidatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas dan mencegah masuknya molekul yang dapat mempengaruhi integritas membran. Fenomena peningkatan viabilitas spermatozoa dikarenakan mekanisme kerja flavonoid di dalam tubulus seminiferus dapat meningkatkan aktivitas sel-sel yang memproduksi hormon FSH dan LH pada hipofisis. FSH akan menstimulasikan sel-sel Sertoli untuk proses pembentukan sel-sel germinal pada spermatogenesis. Sedangkan LH akan merangsang sel-sel Leydig untuk memproduksi testosteron, FSH dan testosteron dapat merangsang sel-sel spermatogenik untuk melakukan meiosis dan berdiferensiasi menjadi spermatozoa (Verstraeten *et al.*, 2004).

3.3 Gambaran Viabilitas Spermatozoa Hidup dan Spermatozoa Mati

Pengamatan spermatozoa hidup dan mati dapat dibedakan dengan menggunakan pewarna Eosin Y. Pewarna ini akan terikat pada spermatozoa mati sehingga spermatozoa akan berwarna merah, sedangkan spermatozoa hidup akan terlihat transparan. Gambaran spermatozoa hidup dan mati dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Gambar spermatozoa mencit setelah pemberian pewarna Eosin Y dengan perbesaran 400x. (A) Spermatozoa hidup; (B) Spermatozoa mati

Viabilitas atau daya hidup spermatozoa merupakan kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup pada lingkungan tertentu. Pengamatan viabilitas spermatozoa dilakukan dengan melihat sel spermatozoa secara mikroskopis. Sel spermatozoa yang hidup akan terlihat transparan atau tidak berwarna (Baszary *et al.*, 2021). Hal tersebut terjadi karena membran plasma yang bersifat semipermeabel yang tersusun dari lipoprotein dengan kondisi baik dan masih berfungsi

secara normal sehingga molekul zat warna tidak akan menembus ataupun terserap oleh membran. Sebaliknya sel spermatozoa yang mati, integritas akrosomnya akan berkurang karena permeabilitas membran plasmanya rusak terutama di daerah pangkal kepala yang tidak tertutup akrosoma. Sel spermatozoa yang mati dapat menghisap zat warna karena terjadi kerusakan membran plasma sehingga di bawah mikroskop terlihat berwarna merah (Indriyani *et al.*, 2021).

3.4 Kecepatan Gerak Spermatozoa Mencit Jantan setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Muda *Peronema canescens* Jack.

Hasil uji statistik *Kolmogorov-Smirnov Test* diperoleh nilai sig $0,200 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data kecepatan gerak spermatozoa terdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji *Levene Test* untuk mengetahui homogenitas data, hasil uji menunjukkan nilai sig $0,456 > 0,05$ yang dapat disimpulkan bahwa data kecepatan gerak spermatozoa berasal dari populasi yang sama (homogen) sehingga dapat dilanjutkan ke uji ANOVA. Hasil analisis uji ANOVA menunjukkan nilai sig $< 0,05$ yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak etanol daun muda *Peronema canescens* Jack. terhadap kecepatan gerak spermatozoa dari masing-masing perlakuan. Terakhir, dilakukan uji perbandingan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Hasil analisis statistik dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Kecepatan Gerak Spermatozoa Mencit Jantan setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Muda *Peronema canescens* Jack.

Perlakuan	Kecepatan Gerak Spermatozoa
	($\mu\text{m/detik}$) (Mean \pm SD)
K1 (Kontrol)	$29,67 \pm 4,131^a$
K2 (87,5 mg/Kg BB)	$36,33 \pm 3,141^b$
K3 (175 mg/Kg BB)	$39,17 \pm 4,355^b$
K4 (350 mg/Kg BB)	$46,17 \pm 5,419^c$

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan terdapat beda nyata antar kelompok, sebaliknya angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata ($\alpha = 5\% = 0,05$).

Hasil analisis pada **Tabel 3** menunjukkan bahwa perlakuan K1 berbeda nyata dengan semua perlakuan, perlakuan K2 tidak berbeda nyata dengan K3, tetapi kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan K4.

Parameter kualitas spermatozoa yang penting untuk mengetahui kesuburan salah satunya adalah kecepatan gerak. Kecepatan gerak spermatozoa merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas semen dan keberhasilan fertilisasi (Baszary *et al.*, 2021). Kecepatan gerak sperma merupakan faktor penting dalam terjadinya pembuahan. Perjalanan spermatozoa yang efisien melalui mukus serviks bergantung pada motilitas progresif yang cepat, yaitu spermatozoa dengan gerak progresif ke depan minimal $25 \mu\text{m/detik}$. Sifat gerakan spermatozoa menentukan juga kemandulan seseorang pria. Jika gerakan spermatozoa terlalu lambat, lamban atau gerakan itu tak menentu arahnya, maka pembuahan sulit berlangsung. Ada batas waktu menunggu bagi ovum untuk dapat dibuahi dan jika spermatozoa datang terlambat maka organ reproduksi wanita sudah tidak subur lagi (Efendi *et al.*, 2021).

Kecepatan spermatozoa adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tertentu oleh seekor spermatozoa yang mempunyai gerak aktif, progresif, dan lurus maju ke depan. Kecepatan spermatozoa ditentukan oleh berbagai faktor diantaranya bentuk anatomi spermatozoa,

metabolisme dan cairan semen. Faktor tersebut akan mempengaruhi gerakan spermatozoa sehingga dihasilkan suatu gerak yang aktif, progresif dan lurus ke depan (Shari, 2022). Gerakan spermatozoa normal berasal dari gerak kepala, leher dan ekor yang berirama teratur. Gerakan ini membutuhkan energi yang disuplai dari bagian tengah spermatozoa dan dialirkan ke ekor. Pada bagian itu terdapat mitokondria yang memecah bahan-bahan tertentu untuk mengeluarkan energi. Energi dibagian tengah disalurkan ke distal atau ekor, dan ekor kemudian bergerak (Sinaga, 2016).

Hasil tersebut dapat dilihat pada **Tabel 3** yang menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis ekstrak etanol *P. canescens* Jack. maka semakin tinggi kecepatan gerak spermatozoa yang dihasilkan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mardiyah (2020) yang menyatakan bahwa adanya kandungan senyawa bioaktif seperti steroid, saponin, alkaloid dan flavonoid dalam ekstrak etanol daun mimosa air (*Neptunia plena* Lour.) berpengaruh pada peningkatan viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa tikus jantan. Penelitian yang dilakukan oleh Maulinda (2020) menyatakan bahwa adanya senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, tanin dalam ekstrak durian kerantungan dan lahong yang juga berpengaruh dalam meningkatkan viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa mencit jantan. Yakubu & Akanji (2011) menyebutkan bahwa senyawa seperti steroid, saponin, flavonoid dan alkaloid memiliki aksi dalam meningkatkan hormon testosteron.

Senyawa-senyawa tersebut mengandung sumber antioksidan yang dapat menetralkan radikal bebas sehingga mengurangi kerusakan pada motilitas spermatozoa yang dihasilkan (Unitly *et al.*, 2022). Senyawa flavonoid mempunyai sifat antioksidan karena memiliki kemampuan untuk menangkap radikal bebas. Hal ini disebabkan karena flavonoid mengandung gugus hidroksil yang bersifat sebagai reduktor & dapat bertindak menjadi donor hidrogen terhadap radikal bebas. Hal tersebut dapat melindungi sel dengan menurunkan kadar ROS (*Reactive Oxygen Species*) & MDA (*Malondialdehid*) sehingga memberikan dampak positif berupa peningkatan kualitas spermatozoa (Jayanti *et al.*, 2021). Saponin dapat menghambat apoptosis pada sel germinal testis dan memiliki sifat sitoprotektif pada jaringan testis (Moniharapon *et al.*, 2023). Senyawa tanin dan fenolik juga memiliki peran dalam menghasilkan efek antioksidan dan melindungi lipid. Senyawa tersebut mampu menghambat reaksi oksidasi dengan cara menyumbangkan satu elektron pada elektron yang tidak berpasangan dalam radikal bebas sehingga kadar radikal bebas menjadi berkurang (Kusumawardai, 2023).

Hormon testosteron mempengaruhi pergerakan spermatozoa. Jika kadar testosteron rendah, maka akan mengganggu proses spermatogenesis dan pematangan sperma belum sempurna yang berakibat gerakan sperma kurang baik. Pergerakan sperma memerlukan energi yang berasal dari proses glikolisis yang terjadi pada bagian tengah spermatozoa (*middle piece*) karena terdapatnya mitokondria. Pergerakan sperma ditunjang dari substrat androgen melalui metabolisme oksidatif (Garner and Hafez, 2000). Hormon testosteron berperan penting dalam mempertahankan kemampuan hidup spermatozoa selama berada di epididimis. Proses pematangan spermatozoa di dalam epididimis akan terganggu apabila terjadi penurunan pada hormon testosteron. Hal tersebut terjadi karena hormon testosteron dibutuhkan oleh epididimis untuk transport elektrolit untuk kebutuhan spermatozoa (Indriyani *et al.*, 2021).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahwa ekstrak etanol daun muda sungkai berpengaruh terhadap viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa mencit jantan. Kekurangan penelitian ini yaitu hanya mencakup dan menguji mengenai kualitas spermatozoa berdasarkan parameter viabilitas dan kecepatan gerak. Peningkatan kualitas spermatozoa tersebut dapat dipengaruhi oleh peningkatan kadar hormon testosteron yang disebabkan oleh metabolit sekunder daun

muda sungkai. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kadar hormon testosteron mencit jantan setelah pemberian ekstrak etanol daun muda sungkai. Selain itu, pada penelitian ini juga tidak diteliti mengenai efek samping yang mungkin ditimbulkan setelah pemberian ekstrak etanol daun muda sungkai.

4 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa pemberian ekstrak etanol daun muda *Peronema canescens* Jack. berpengaruh meningkatkan viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa mencit jantan. Saran penelitian ini yaitu perlu diteliti lebih lanjut mengenai kadar hormon testosteron untuk melihat ada tidaknya peningkatan yang selaras terhadap viabilitas dan kecepatan gerak spermatozoa mencit jantan. Selain itu, perlu diteliti efek samping yang mungkin ditimbulkan setelah pemberian ekstrak etanol daun muda *Peronema canescens* Jack.

UCAPAN TERIMAKASIH

Bismillahirrahmanirrahiim. Puji syukur kepada Allah SWT. atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan keluarga yang senantiasa mendoakan, memberikan dukungan moral dan materil, serta menjadi sumber motivasi dan dukungan penulis. Terima kasih kepada seluruh dosen atas ilmu pengetahuan, arahan, saran, serta masukan untuk penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Serta teman-teman terdekat yang telah memberikan dukungan, semangat, dan doa untuk kelancaran penelitian ini. Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan selanjutnya. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat luas dan dapat menjadi acuan serta referensi dalam penelitian-penelitian terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. (2020). Gambaran Faktor Penyebab Infertilitas Pria di Indonesia. *Jurnal Pandu Husada*, 1(2), 66-74.
- Ali, S. R. (2017). *Inventarisasi Tumbuhan Obat Ramuan Tradisional untuk Reproduksi Suku Dayak Bakumpai di Kecamatan Teweh Baru Kabupaten Barito Utara Provinsi Kalimantan Tengah*. Skripsi. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Palangka Raya.
- Arrosyid, M., Styawan, A. A., Dewi, S. C., & Syahputri, R. B. (2023). Identifikasi Flavonoid pada Ekstrak Etanol Temu Mangga (*Curcuma mangga* Val.) Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi secara Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Ilmu Farmasi CERATA*, 14(1), 39-44.
- Baszary, C. D. U., Kakisina, P., & Linda. (2021). Peningkatan Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) Diabetes Mellitus Tipe-II setelah di Beri Diet Tepung Sagu (*Metroxylon sagu* Rottb.). *Biofaal Journal*, 2(1), 42-46.
- Dhyani, I. A. D., Kurniawan, Y., & Negara, M. O. (2020). Hubungan antara Faktor-Faktor Penyebab Infertilitas terhadap Tingkat Keberhasilan IVF-ICSI di RSIA Puri Bunda Denpasar pada Tahun 2017. *Jurnal Medika Udayana*, 9(5), 23-29.
- Dillasamola, D., Aldi, Y., Wahyuni, F. S., Nasif, H., & Alen, Y. (2023). Penyuluhan dan Pelatihan Penggunaan Obat Tradisional serta Penerapan Hasil Penelitian Tumbuhan Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) kepada Masyarakat. *Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks*, 30(1), 60-66.
- Efendi, Y., Sari, Y. K., Syamsi, F., & Notowinarso. (2021). Pengaruh Perbedaan Usia terhadap Motilitas Spermatozoa Studi Kasus Pasien Laboratorium Infertilitas Rumah Sakit Kasih Sayang Ibu Kota Batam. *Simbiosis*, 10(1), 69-74.

- Erris., & Harahap, I. (2014). Pengaruh Kebisingan terhadap Kuantitas dan Kualitas Spermatozoa Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan Dewasa. *Media Litbangkes*, 24(3), 123-128.
- Fitriyah, A., Supriyono, S., & Isyaturriyadhah, I. (2017). The Level of Hormone Testosterone, Sperm Quality, Testes and Uropygium Size of Male Quails (*Coturnix coturnix japonica*) Based on Differens Age. *Stock Peternakan*, 1(1), 1-6.
- Fransisca, D., Kahanjak, D. N., & Frethernety, A. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack.) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Cakram Kirby-Bauer. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan*, 4(1), 460-470.
- Garner, D. L. & Hafez, E. S. E. (2000). *Spermatozoa and Seminal Plasma in Reproduction in Farm Animal 7th ed.* Philadelphia: Saunders Company: Lippomcott Wiliams and Wilkins.
- Indriyani, I., Busman, H., & Sutyarso. (2021). Penurunan Kualitas dan Kuantitas Spermatozoa Mencit setelah Pemberian Ekstrak Rimpang Rumpuk Teki. *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 4(1), 75-85.
- Ingrit, B. L. (2019). Kajian Literatur: Persepsi dan Kualitas Hidup Perempuan dengan Infertilitas. *Nursing Current*, 7(1), 9-20.
- Isnawati, A. (2022). *Gambaran Aktivitas Spermatogenesis Tikus Putih Jantan (Rattus norvegicus) setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Sungkai (Peronema canescens Jack)*. Skripsi. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Jayanti, N. E., Raudah, S., & Sumiati. (2021). Uji Efek Ekstrak Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr) terhadap Motilitas Progresif 3 Spermatozoa. *Hang Tuah Medical Journal*, 18(2), 231-242.
- Julia, D., Salni, S., & Nita, S. (2019). Pengaruh Ekstrak Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* Linn.) terhadap Jumlah, Motilitas, Morfologi, Viabilitas Spermatozoa Tikus Jantan (*Rattus novergicus*). *Biomedical Journal of Indonesia: Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(1), 34-42.
- Kusumawardani, E. (2023). Perbedaan Kualitas Sperma setelah Pemberian Ekstrak Air Daun Tin (*Ficus carica* Linn) pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) yang Diinduksi Timbal Asetat : Studi In Vivo. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Ibu dan Anak*, 6(2), 1-11.
- Latief, M., Tarigan, I. L., Sari, P. M., & Aurora, F. E. (2021). Aktivitas Antihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) pada Mencit Putih Jantan. *Pharmakon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(1), 23-37.
- Manehat, F. X., Dethan, A. A., & Tahuk, P. K. (2021). Motilitas, Viabilitas, Abnormalitas Spermatozoa dan pH Semen Sapi Bali dalam Pengencer Sari Air Tebu-Kuning Telur yang Disimpan dalam Waktu yang Berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 3(1), 76-90.
- Mardiyah, A. (2020). *Pengaruh Ekstrak Daun Mimosa Air (Neptunia plena Lour.) pada Peningkatan Viabilitas dan Kecepatan Gerak Spermatozoa Tikus Jantan (Rattus novergicus Berkenhout.)*. Skripsi. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Maulinda, N. H. (2020). *Pengaruh Ekstrak Petroleum Eter Daging Buah Tiga Jenis Durian Langka dalam Meningkatkan Viabilitas dan Kecepatan Gerak Spermatozoa Mencit Jantan (Mus musculus)*. Skripsi. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- 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.
- Permatasari, A. A. A. P., & Widhiantara, I. G. (2017). Terapi Testosteron Meningkatkan Jumlah Sel Leydig dan Spermatogenesis Mencit (*Mus musculus*) yang Mengalami Hiperlipidemia. *Jurnal Media Sains*, 1(1), 77-83.

- Prastika, Z., Susilowati, S., Agustono, B., Safitri, E., Fikri, F., & Prastiya, R. A. P. (2018). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Rambon di Desa Kemiren Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(2), 38-42.
- Puspitasari, A. D., & Proyogo, L. S. (2017). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, 13(1), 16-23.
- Ramayani, S. L., Nugraheni, D. H., & Wicaksono, A. R. E. (2021). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kadar Total Fenolik dan Kadar Total Flavonoid Daun Talas (*Colocasia esculenta* L.). *Journal of Pharmacy*, 10(1), 11-16.
- Shari, A. (2022). Seleksi Spermatozoa pada Fertilisasi In Vitro (IVF). *Indonesian Journal of Health Science*, 2(1), 1-8.
- Sinaga, E. S. (2016). Pengaruh Isoflavon Kedelai terhadap Jumlah Kecepatan dan Morfologi Spermatozoa Tikus putih Jantan (*Rattus novergicus*). *Jurnal Ilmiah Kebidanan IMELDA*, 2(2), 73-85.
- Suhadi, K., & Arsyad, K. M. (1983). *Analisis Sperma*. Surabaya: Airlangga Universty Press.
- Suharyanto, S. & Hayati, T. N. (2021). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Buah Gambas (*Luffa acutangula* (L.) Roxb.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 18(1), 82-88.
- Sumapraja, & Sudraji. (1990). *Penuntun Pasutri Program Melati*. Jakarta: Program Melati RSAB Harapan Kita.
- Syahputra, T. M. R., Ichwan, M., & Sufitni. (2019). Efek Jus Semangka terhadap Jumlah dan Motilitas Spermatozoa Tikus Wistar yang dipapari MSG. *Healthcare: Jurnal Kesehatan*, 8(2), 43-50.
- Unitly, A. J. A., Eddy, L., Nindatu, M., & Reaso, J. (2022). Peningkatan Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa *Rattus novergicus* Terpapar Asap Rokok Pasca Diterapi Sirup Cengkeh. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 28*, 14(1), 14-20.
- Verstraeten, S. V., Oteiza, P. I., & Fraga, C. G. (2004). Membrane Effect of Cocoa Procyanidins in Liposome and Jurkat. *Bio Res*, 37(2), 293-300.
- Wijaya, D. R., Paramitha, M., & Putri, N. P. (2019). Ekstraksi Oleoresin Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *Officinarum*) dengan Metode Sokletasi. *Jurnal Konversi*, 8(1), 9-16.
- Yani, A. P., & Pratama, A. Y. (2015). Efek Samping Penggunaan Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack) sebagai Obat Tradisional Suku Lembak pada Mencit (*Mus musculus*). *Prosiding Semirata Universitas Tanjungpura Pontianak*, 1(1), 651-660.
- Yanne, Ludang, Y., & Supriyati, W. (2022). Beberapa Tanaman Pasca Kebakaran di Desa Trahean Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah. *Agrienvi: Jurnal Ilmu Pertanian*, 16, 26-40.
- Zulkarnain, Sijid, S. A., Amrullah, S. H., & Rukmana, R. (2022). Keanekaragaman Tanaman Berpotensi sebagai Afrodisiak Alami. *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 16(1), 255-260.