

Pemanfaatan Biji Pepaya (*Carica papaya*) Untuk Menurunkan Produksi Sperma Pada *Mus musculus* Jantan

Liza Febrianti, Nabila Sulaeman, Apriansa, Yuni Ahda, Yusni Atifah
Departemen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang Alam
Jl. Prof. Dr. Hamka No. 1, Air Tawar Barat, Kec. Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat

Email: lizafebrianti123@gmail.com

ABSTRAK

Buah pepaya mengandung banyak manfaat salah satu bagiannya yaitu biji pepaya dapat digunakan sebagai obat antifertilitas, khususnya biji pepaya muda. Biji pepaya muda mengandung senyawa metabolit sekunder golongan glikosida alkaloid dan mengandung enzim proteolitik contohnya papain yang dapat mengganggu proses spermatogenesis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji pepaya muda terhadap kualitas motilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*). Mencit dipilih secara acak untuk mewakili 3 kelompok dosis yaitu: kelompok kontrol (P0), ekstrak 0,4 ml (PI), ekstrak 1 ml (PII). Setiap kelompok perlakuan dilakukan dengan 5 kali pengulangan. Perlakuan diberikan menggunakan syringe dengan memasukkannya melalui mulut mencit selama 15 hari berturut turut. Variabel kualitas spermatozoa yang diamati meliputi jumlah spermatozoa, % sperma motil dan % abnormalitas spermatozoa. Analisis data menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*). Hasil penelitian kualitas spermatozoa menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan pada dosis ekstrak 1 ml (PII). Semakin tinggi dosis ekstrak biji pepaya muda yang diberikan, maka semakin mempengaruhi kualitas spermatozoa mencit jantan. Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak biji pepaya muda (*Carica papaya*) dapat menurunkan kualitas, motilitas, abnormalitas, dan konsentrasi spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*).

Kata Kunci: pepaya, antifertilisasi, spermatozoa, motilitas, abnormalitas, konsentrasi

PENDAHULUAN

Spermatozoa merupakan sel sperma pada pria yang berperan dalam prose fertilisasi. Sel sperma terdiri atas kepala sperma dan satu buah ekor sperma yang memungkinkan sperma bergerak secara bebas. Suatu analisis semen dilakukan untuk mengetahui kuantitas dan kualitas spermatozoa beserta cairan semen di sekitarnya. Untuk mendiagnosis suatu infertilitas pada pria dapat ditentukan melalui pengukuran konsentrasi spermatozoa, motilitas, dan morfologi dari spermatozoa. Motilitas adalah salah satu indikator penting untuk menentukan keberhasilan fertilisasi dan kualitas semen. Viabilitas merupakan daya hidup spermatozoa dapat dijadikan indikator integritas struktur membran. Korelasi viabilitas ditentukan oleh kekuatan membran plasma spermatozoa (Baszary, Kakisina, & Linda, 2021).

Biji pepaya mengandung bahan aktif senyawa antifertilitas, obat yang dapat membantu program keluarga berencana (KB) serta mampu menurunkan kemampuan

spermatozoa untuk membuahi sel telur. Biji pepaya tua amupun biji pepaya muda sama-sama mengandung papain, tetapi enzim papain yang terkandung di dalam biji pepaya muda lebih besar dari pada yang ada di dalam biji pepaya tua. Oleh karena itu, biji pepaya muda memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penurunan kualitas spermatozoa (Calame, Kusmiyati, & Merta, 2021).

Spermatozoa memiliki alat gerak yang terletak pada bagian ekornya yang disusun oleh aksonema. Aksonema memiliki sepasang mikrotubulus sentral dan dikelilingi 9 pasang mikrotubulus di luarnya. Mikrotubulus bagian luar terdiri dari subfibril A dan subfibril B yang disusun oleh protein dinein. Protein dinein dapat menghidrolisis ATP yang berfungsi untuk motilitas sperma, tetapi ROS menyebabkan penurunan produksi ATP pada mitokondria sehingga protein dinein tidak dapat menghidrolisis ATP yang mengakibatkan terganggunya motilitas spermatozoa (Pebrianti, 2012).

Motilitas merupakan gerakan progresif spermatozoa. Motilitas berfungsi dalam mempertemukan antara spermatozoa dengan sel telur. Motilitas spermatozoa yang normal memiliki ciri-ciri seperti memiliki gerakan lurus kedepan, lincah, cepat, dan gerakan ekor berirama. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa diantaranya nutrisi, abnormalitas spermatozoa dan usia spermatozoa (muda, matang atau tua) (Indriyani, Busman, & Sutyarso, 2021).

Senyawa flavonoid dapat bersifat sitotoksik, dimana senyawa ini dapat menyebabkan berkurangnya jumlah sel spermatozoa. Sitotoksik merupakan suatu senyawa yang dapat menyebabkan kerusakan dan kematian terhadap sel dari makhluk hidup. Senyawa flavonoid dapat berasal dari luar tubuh maupun dari dalam tubuh itu sendiri. Sitotoksik memiliki efek yang dapat menyebabkan gangguan metabolisme sel sehingga oksigen berkurang dan masuknya senyawa toksik yang berasal dari ekstrak biji pepaya ke dalam tubuh (Tannya Efritzka Louise Calame, Kusmiyati, & Merta, 2021).

Manfaat biji pepaya secara tradisional adalah dapat digunakan sebagai obat kontrasepsi pria, obat masalah pencernaan, dan sebagai sumber dalam mendapatkan minyak dengan kandungan asam-asam lemak tertentu. Ekstrak biji pepaya mempunyai kemampuan untuk menekan proses spermatogenesis. Ekstrak biji pepaya dapat mempengaruhi aksis hipofisis-hipotalamus sehingga dapat berpengaruh pada fungsi fisiologis reproduksi mencit. Pada mencit jantan mekanisme efek kerja senyawa antifertilitas pada spermatozoanya dapat dilihat dengan mengecilnya volume nukleus dan sitoplasma dari sel-sel sertoli yang dapat menyebabkan degenerasi nukleus spermatosit dan spermatid sehingga proses spermatogenesis mengalami gangguan (Widyaningsih, Sitasawi, & Mardiaty, 2018).

Beberapa parameter dapat digunakan untuk melihat kualitas spermatozoa seperti konsentrasi, motilitas dan morfologi spermatozoa. Nilai acuan untuk konsentrasi sperma biasanya dinyatakan lebih besar dari 20 sampai dengan 250 juta sperma per mililiter dengan batas konsentrasi antara 10 dan 20 juta per mililiter. Sperma yang mampu bergerak

maju dan progresif sangat penting untuk kesuburan, karena begitu masuk ke serviks, sperma harus mendorong dirinya sendiri melalui mukosa serviks menuju uterus, tuba falopi, dan ovum. Adanya morfologi sperma yang abnormal dapat menyebabkan infertilitas. Morfologi sperma dianalisis dengan memperhatikan struktur kepala, leher, bagian tengah, dan ekor. Kelainan morfologi yang terjadi pada kepala berhubungan dengan penetrasi ovum yang kurang baik, sedangkan kelainan pada bagian leher, bagian tengah, dan ekor dapat berpengaruh pada motilitas spermatozoa. Biji pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan salah satu tanaman yang mempunyai kemampuan untuk memengaruhi kualitas spermatozoa (Syamsuddin, Turalaki, & Tendean, 2021).

Tanaman yang mengandung senyawa alkaloid dapat mempengaruhi fisiologi dan metabolisme pada manusia maupun hewan. Pada sistem reproduksi, alkaloid dapat menekan sekresi hormon reproduksi yaitu testoteron yang menyebabkan proses spermatogenesis terganggu dan tanin dapat menyebabkan sperma menggumpal. Senyawa flavonoid dapat menghambat enzim aromatase dimana enzim tersebut mengkatalis konversi androgen menjadi estrogen yang dapat meningkatkan hormon testoteron. Ketidakstabilan testoterone dapat mengakibatkan *feedback* negatif pada hipotalamus, sehingga kemampuan hipotalamus dalam mensekresikan GnRH (*Gonadotropin Releasing Hormone*) menurun dan tidak dapat merangsang hipofisa anterior, sehingga hipofisa anterior juga mensekresikan FSH (*Follicle Stimulating Hormone*) dan LH (*Luteinizing Hormone*) dalam jumlah yang sedikit dan menyebabkan proses spermatogenesis terganggu (Sukarjati & Hasanah, 2016).

Banyaknya jumlah spermatozoa yang mati selama proses preservasi dapat berubah menjadi racun bagi spermatozoa yang masih hidup sesuai Soler et al (2003). Sehingga, kualitas spermatozoa makin menurun seiring lama waktu penyimpanan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengamatan morfologi dan penghitungan konsentrasi spermatozoa. Terjadinya penurunan kualitas spermatozoa pasca penyimpanan diakibatkan oleh akumulasi asam laktat hasil proses metabolisme sel selama proses penyimpanan, menghasilkan kondisi medium penyimpanan menjadi asam, bersifat racun, menyebabkan kematian spermatozoa. Penurunan motilitas spermatozoa pasca preservasi yang lama diakibatkan oleh menurunnya zat makanan dan pengaruh zat toksik hasil sampingan dari proses metabolisme spermatozoa. Motilitas spermatozoa sangat dipengaruhi oleh suplai energi berupa adenosin triphosphate (ATP) hasil dari proses metabolisme sel. Sehingga semakin lama waktu preservasi, ketersediaan makanan dalam medium semakin berkurang, menjadi penyebab menurunnya motilitas dan viabilitas spermatozoa (Atifah, Saleh, Pramono, & Sistina, 2013).

Terdapat banyak faktor yang menjadi penyebab infertilitas, diantaranya berasal dari laki-laki. Infertilitas pada pria dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu kualitas dan kuantitas spermatazoa yang kurang baik. Proses spermatogenesis dapat terganggu jika terkena paparan radikal bebas dalam jumlah besar dengan cara merusak

membran sel, sehingga dapat terjadi gangguan morfologi sel spermatozoa yang menyebabkan kerusakan Deoxyribonucleic Acid (DNA) spermatozoa dan peningkatan apoptosis spermatozoa (Rahma & Ahda, 2021).

Cairan sperma adalah sekresi dari alat kelamin jantan yang diejakulasikan ke dalam alat kelamin betina selama perkawinan atau dapat disimpan dengan berbagai cara untuk keperluan tertentu salah satunya inseminasi buatan. Spermatozoa terdiri dari dua bagian pada saat ejakulasi, yang pertama bagian sperma yang dihasilkan oleh tubulus seminiferus atau epitel germinal pada testis, dan yang kedua bagian plasma semen yang dihasilkan oleh epididimis, vesikula seminalis, prostat dan sperma pukuran sebagian kecil (Qolbi, Fitri, & Atifah, 2022).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pakan mencit, air, ekstrak biji pepaya, aquades, klorofoam, dan NaCl 0,9%. Alat yang digunakan adalah *metabolisme cage*, oven, botol minum, lumpang dan alu, papan bedah, *dissecting set*, *haemositometer Improved Neubauer*, cawan petri, *syringe* 1 ml, dan mikroskop. Biji pepaya muda dicuci bersih menggunakan air mengalir. Setelah itu dikeringkan di dalam oven selama 2 hari dengan suhu 60°C. Kemudian biji tersebut dihaluskan menggunakan lumpang dan alu hingga berbentuk serbuk kering. Selanjutnya ekstrak biji pepaya ditimbang sesuai dengan dosis perlakuan yaitu 20 gram lalu dilarutkan dengan aquades sebanyak 100 ml sambil diaduk sampai menghasilkan larutan yang homogen. Larutan disaring menggunakan saringan plastik, filtrat yang dihasilkan dibagi menjadi 2 yang pertama sebanyak 0,4 filtrat ditambahkan 0,6 ml aquades untuk perlakuan satu dan sebanyak 1 ml filtrat tanpa ditambahkan aquades untuk perlakuan dua.

Metode penelitian ini menggunakan Analisis data menggunakan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significant Difference* dengan tiga kelompok perlakuan dan lima ulangan pada 15 ekor mencit jantan yang memiliki bobot tubuh sekitar 100-125gr. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu P0 (kontrol), P1(dosis 0.4 mg/ml) dan P2 (0.6 mg/ml) yang diberikan secara oral selama 15 hari perlakuan, yaitu sesuai dengan lama satu siklus spermatogenesis mencit, hewan dikorbankan dengan cara dimasukkan ke dalam tabung berisi kloroform dengan variabel yang diamati meliputi motilitas spermatozoa, abnormalitas spermatozoa, dan konsentrasi spermatozoa. Pada hari ke 16 mencit dibius dengan kloroform dan dibedah untuk pengambilan organ testis dan cauda epididimis. Organ yang telah diambil kemudian dicincang diatas cawan petri kemudian ditambahkan 1 ml larutan NaCl 0,9%. Perhitungan jumlah sperma dilakukan dengan pengenceran 10 kali pada pipet leukosit 11, dengan cara menghisap sperma menggunakan pipet leukosit sampai 1,0 dan ditambahkan larutan fisiologis sampai 1,1. Selanjutnya, pipet yang berisi sperma dikocok membentuk angka delapan agar sperma homogen. Penelitian ini dilakukan pada bulan April-Mei 2023 di Laboratorium Zoologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika

dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Perhitungan % motilitas spermatozoa

Spermatozoa yang terhitung dari pengamatan jumlah sperma selanjutnya akan diamati berdasarkan gerakannya. Motilitas spermatozoa dikatakan normal jika spermatozoa yang motil lebih dari 50%. Persentase motilitas spermatozoa dihitung dengan formulasi Motilitas:

$$\% \text{ motilitas spermatozoa} = \frac{\text{kategori mobilitas (a+b)}}{\text{Kategori mobilitas}} \times 100\%$$

Perhitungan % abnormalitas spermatozoa

Satu tetes suspensi semen diletakkan pada kaca benda, kemudian diberi satu tetes eosin 1% dan ditutup dengan kaca penutup. Selanjutnya diamati di bawah mikroskop cahaya. Spermatozoa dikatakan abnormal jika jumlah persentase normalitas spermatozoa kurang dari 40%.

$$\% \text{ normalitas} = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Konsentrasi spermatozoa

Perhitungan jumlah sperma dilakukan dengan mengamati spermatozoa pada haemositometer *improved neubauer* di bawah mikroskop. Persentase konsentrasi spermatozoa dihitung dengan formulasi konsentrasi spermatozoa:

$$Ks = \frac{\text{jumlah spermatozoa} \times \text{pengenceran}}{0,04}$$

Data hasil pengamatan, selanjutnya dianalisis dengan cara menghitung rata-rata persentase motilitas dan abnormalitas spermatozoa pada tiap kelompok percobaan. Selanjutnya analisis data dilakukan secara deskriptif. Dilanjutkan dengan analisis statistik menggunakan Uji *One-way anova* yaitu untuk mengetahui adanya pengaruh ekstrak biji pepaya muda terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*), pada tingkat kepercayaan 95% dengan signifikan. Analisis data dibantu dengan menggunakan SPSS.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

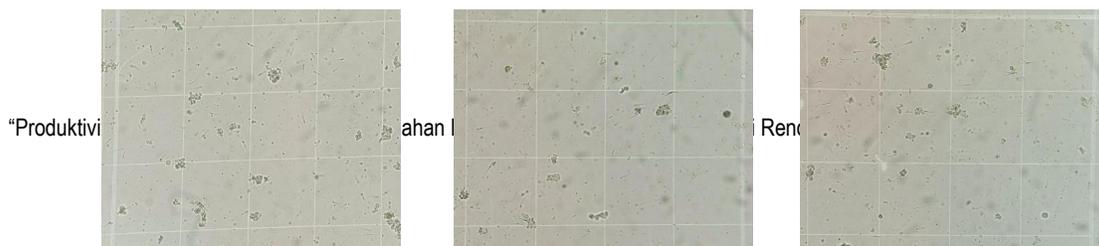
Berdasarkan penelitian yang kami lakukan didapatkan hasil pengamatan pengaruh ekstrak biji pepaya muda terhadap motilitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*) dimana terdapat sembilan sampel yang diambil dari lima belas hewan uji dari tiga kelompok yang berbeda dan memiliki motilitas rata-rata spermatozoa yang berbeda. Pada kelompok kontrol yang diberikan aquades memiliki motilitas rata-rata spermatozoa sebesar 92%, perlakuan 0,4 mg/grBB = 83%, dan perlakuan 0,6 mg/grBB = 50%. Data ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan motilitas spermatozoa pada pemberian ekstrak biji pepaya muda 0,4 mg/grBB dan 0,6 mg/grBB.



Gambar 1. Pengamatan konsentrasi, abnormalitas, dan motilitas sperma mikroskopis hemositometer pada mencit dengan perlakuan kontrol (P0)



Gambar 2. Pengamatan konsentrasi, abnormalitas, dan motilitas sperma mikroskopis hemositometer pada mencit dengan perlakuan pemberian dosis 0,4 mg/ml (P1)



Gambar 3. Pengamatan konsentrasi, abnormalitas, dan motilitas sperma mikroskopis hemositometer pada mencit dengan perlakuan pemberian dosis 0,6 mg/ ml (P2)

Tabel 1. Nilai konsentrasi sperma

Perlakuan	Ulangan	Konsentrasi sperma	ΣKs
P0	P0.1 P0.2	2,235 mm ³	2,225 mm ³
	P0.3	2,600 mm ³	
		1,750 mm ³	
P1	P1.1 P1.2	0,825 mm ³	0,567 mm ³
	P1.3	0,875 mm ³	
		1,250 mm ³	
P2	P2.1 P2.2	0,600 mm ³	0,633 mm ³
	P2.3	0,675 mm ³	
		0,625 mm ³	

Tabel 2. Nilai terhadap tiga parameter utama

Perlakuan	Motilitas Sperma (%)	Normalitas Sperma (%)	ΣKs
P0	92%	96%	2,225 mm ³
P1	83%	84%	0,567 mm ³
P2	50%	56%	0,633 mm ³

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat perbedaan persentase normalitas sperma pada mencit di tiap perlakuan. Pada mencit dengan perlakuan kontrol memiliki persentase normalitas sebesar 96%. Pada mencit dengan perlakuan pemberian ekstrak biji pepaya dengan dosis 0,4 mg/ml (P1) mengalami penurunan normalitas sperma yaitu menjadi 84%. Persentase normalitas turut mengalami penurunan pada mencit dengan perlakuan pemberian ekstrak biji pepaya dengan dosis 0,6 mg/ml (P2) dengan persentase sebesar 56%. Sementara untuk motilitas, berdasarkan hasil penelitian juga turut mengalami penurunan. Mencit kontrol (P0) memiliki persentase motilitas sebesar 92%, sedangkan untuk mencit dengan pemberian ekstrak biji pepaya dengan dosis 0,4 mg/ml (P1) mengalami penurunan menjadi 83%. Angka tersebut juga mengalami penurunan pada mencit yang diberikan perlakuan pemberian dosis ekstrak biji pepaya 0,6 mg/ml (P2) menjadi 50%.

Tabel 1. Analisis *One Way Anova* Motilitas Sperma Anova Single Factor

SUMMARY

<i>Ulangan</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Average</i>	<i>Variance</i>
1	3	2964	988	117264
2	3	1656	552	62352
3	3	912	304	336

ANOVA

<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	719456	2	359728	5,997066	0,037073	5,143253
Within Groups	359904	6	59984			
Total	1079360	8				

Karena nilai P-value 0,037073 kurang dari α ($\alpha = 0,05$ atau 5%) maka H_a diterima. Jadi kesimpulannya adalah rata-rata motilitas dari ketiga perlakuan mencit berbeda dengan taraf signifikansi 0,05 atau 5%.

Hasil analisis *One Way Anova* untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji pepaya muda terhadap motilitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*) disajikan pada tabel 1. Berdasarkan data yang didapatkan pada tabel 1 dapat dilihat besar nilai *P-value* 0,037073 kecil dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa H_a diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rata-rata motilitas spermatozoa yang signifikan antara ketiga perlakuan yang diberikan kepada masing-masing kelompok mencit jantan (*Mus musculus*).

Selanjutnya, dari hasil uji menggunakan uji analisis *Least Significance Differences (LSD)* untuk mengetahui pengaruh dari ketiga perlakuan. Secara signifikan motilitas spermatozoa antara kelompok kontrol dengan ekstrak 0,4 mg yaitu $0,000 < 0,05$ artinya H_a diterima dimana terlihat adanya perbedaan motilitas spermatozoa yang signifikan antara kelompok kontrol dengan ekstrak 0,4 mg. Pada semua kelompok terlihat perbedaan yang signifikan, sehingga dapat disimpulkan bahwa pada semua kelompok perlakuan pemberian ekstrak biji pepaya muda maupun kelompok kontrol terdapat perbedaan yang signifikan terhadap motilitas spermatozoanya. Pada kelompok kontrol yang diberikan aquades memiliki normalitas rata-rata spermatozoa sebesar 96%, perlakuan 0,4 mg/grBB = 84%, dan perlakuan 0,6 mg/grBB = 56%. Berdasarkan data

tersebut menunjukkan bahwa terjadi abnormalitas spermatozoa pada pemberian ekstrak biji pepaya muda 0,4 mg/grBB dan 0,6 mg/grBB.

Spermatozoa atau yang lebih sering dikenal dengan sebutan sperma adalah sel yang berasal dari system reproduksi pada pria. Sel sperma dapat membuahi ovum yang akhirnya membentuk embrio sehingga janin dapat terbentuk di dalam Rahim atau disebut juga kehamilan. Keberhasilan sperma dalam membuahi ovum dapat dilihat dari kualitas sperma. Parameter pertama adalah berdasarkan kuantitas atau konsentrasi sperma, semakin banyak jumlah sperma yang ada pada hasil air mani maka kemungkinan sperma untuk mencapai sel telur juga lebih tinggi. Parameter kedua adalah berdasarkan motilitas sperma, Kualitas spermatozoa dapat dilihat dari motilitas sperma dan abnormalitas sperma. Sperma dianggap normal apabila motilitasnya lebih dari 50%, dan spermatozoa dikatakan abnormal jika jumlah persentase abnormalitasnya kurang dari 40%. Parameter ketiga adalah dilihat dari bentuk dan morfologi spermanya, sperma yang sehat memiliki kepala yang bulat dan ekor yang panjang serta kuat. Sperma dengan struktur dan bentuknya yang normal lebih mungkin untuk mencapai sel telur. Bentuk spermatozoa disebut abnormal bila terdapat satu atau lebih bagian spermatozoa yang abnormal (kepala, midpiece, ekor melingkar, kepala kecil, ekor double), dan hasilnya dinyatakan dalam persen. Spermatozoa yang normal mampu untuk bergerak dengan cepat dan lurus ke arah yang dituju. Motilitas sperma dapat dikategorikan menjadi beberapa tingkat, seperti gerakan cepat dan lurus (progresif), gerakan lambat atau terbatas (non progresif), atau tidak ada gerakan sama sekali (imotil). Pada mencit yang normal, mayoritas sperma seharusnya memiliki motilitas progresif, dengan persentase yang tinggi dari sperma yang aktif berenang.

Berdasarkan penelitian kami terbukti bahwa biji pepaya dapat menurunkan kualitas dan kuantitas dari spermatozoa karena kandungan yang ada pada biji pepaya muda tersebut. Kandungan pada biji pepaya yang diyakini dapat menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa, abnormalitas dan juga jumlah sel spermatozoa adalah alkaloid, enzim papain, senyawa saponin, flavonoid, steroid dan triterpenoid. Senyawa alkaloid bersifat kompetitif dan mampu menekan sekresi FSH. FSH berfungsi untuk merangsang sel sertoli agar mensekresikan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang berfungsi mengikat testosteron. Jika FSH terganggu maka sel sertoli akan terganggu juga sehingga otomatis terjadi penurunan sekresi ABP, akibatnya spermatogenesis menjadi terhambat dan menurunkan kualitas spermatozoa yang dihasilkan. Adanya gangguan pada sel sertoli dapat menghambat regenerasi dan pematangan sel-sel germinal yang mengakibatkan kematian sel germinal melalui mekanisme apoptosis. Hal ini dapat menyebabkan turunnya jumlah sel spermatogonium dan mengakibatkan ikut turunnya jumlah sel spermatosit, spermatid dan spermatozoa.

Enzim papain yang terdapat pada biji pepaya merupakan suatu protease, yaitu enzim pemecah protein. Enzim papain ini mempunyai kemampuan untuk menguraikan

ikatan-ikatan dalam molekul protein sebagai bahan baku sintesis hormon reproduksi, sehingga protein terurai menjadi polipeptida dan dipeptide yang mengakibatkan sistesis hormon reproduksi akan menurun. Fungsi protein selain menjadi bahan baku sintesis protein, juga digunakan untuk membentuk enzim dan mengganti organel sel yang rusak. Akibat protein terurai, maka organel sel yang rusak tidak dapat diganti, sehingga reaksi di dalam sel menjadi terhambat dan sel tidak dapat bekerja secara sempurna. Enzim papain menjadi penyebab menurunnya kualitas spermatozoa adalah papain yang ada di dalam ekstrak biji pepaya juga dapat menekan sekresi GnRH. Akibatnya sekresi FSH dan LH juga akan menurun dan menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa mencit jantan.

Senyawa flavonoid yang ada di dalam ekstrak biji pepaya mampu menginduksi terjadinya apoptosis. Apoptosis adalah suatu proses kematian secara alami dan terprogram. Apoptosis dapat terjadi ketika sel mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki lagi misalnya invensi serius, mengalami stress dan bisa terjadi karena kerusakan DNA akibat radiasi. Senyawa flavonoid juga bersifat sitotoksik dan sitostatik, sehingga menyebabkan turunnya jumlah sel spermatozoa. Sitotoksik merupakan suatu zat atau senyawa yang mempunyai efek dapat menyebabkan kerusakan dan kematian terhadap sel dari makhluk hidup. Senyawa tersebut dapat berasal dari luar tubuh dan dapat berasal dari dalam tubuh itu sendiri. Efek dari sitotoksik tersebut dapat menyebabkan gangguan metabolisme sel sehingga oksigen berkurang dan masuknya senyawa toksik dari dalam ekstrak biji pepaya ke dalam tubuh.

PENUTUP

Pemberian ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh terhadap konsentrasi, motilitas dan abnormalitas spermatozoa. Pemberian ekstrak daun pepaya dengan dosis terbaik yaitu 0,6 mg/ml pada kelompok perlakuan P2 berpengaruh nyata terhadap penurunan konsentrasi spermatozoa sebesar 9,33 mm³. Pemberian ekstrak biji pepaya pada kelompok perlakuan P2 menunjukkan pengaruh nyata terhadap penurunan motilitas spermatozoa sebesar 50% dan menunjukkan pengaruh nyata juga terhadap persentase abnormalitas spermatozoa yaitu 83,3%.

REFERENSI

- Atifah, Y., Saleh, D. M., Pramono, H., & Sistina, Y. (2013). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Itik Lokal (*Anas platyrhynchos*) Setelah Penyimpanan dalam Medium Berbeda Dikombinasi Krioprotektan Kuning Telur Berbagai Konsentrasi. *A Scientific Journal*, 30(1), 8-14.
- Baszary, C. D., Kakisina, P., & Linda. (2021). Peningkatan Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus*) Diabetes mellitus Tipe-II Setelah Diberi

- Diet Tepung Sagu (Metroxylon sagu Rootb.). *Biofaal Journal*, 2(1), 42-43.
- Calame, T. E., Kusmiyati, & Merta, I. W. (2021). Pengaruh Ekstrak Biji Pepaya Muda Terhadap Motilitas dan Abnormalitas Spermatozoa Mencit Jantan (Mus musculus). *J. Pijar MIPA*, 555-561.
- Indriyani, I., Busman, H., & Sutyarso, S. (2021). Penurunan Kualitas dan Kuantitas Spermatozoa Mencit Setelah Pemberian Ekstrak Rimpang Rumpuk Teki. *Journal of Biology and Applied Biology*, 75-85.
- Pebrianti, N. M. (2012). KUALITAS SPERMATOZOA MENCIT JANTAN DEWASA (Mus musculus L.) SETELAH DIBERIKAN MONOSODIUM GLUTAMAT (MSG). *JURNAL SIMBIOSIS*, 40-50.
- Qolbi, S., Fitri, W., & Atifah, Y. (2022). Efektivitas Susu Skim Dengan Kombinasi Media Pengencer Terhadap Motilitas Sperma Hewan. *Prosiding SEMNAS BIO*.
- Rahma, M., & Ahda, Y. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum Burmanii) Terhadap Jumlah Spermatazoa Pada Mencit Jantan (Mus musculus L.). *Serambi Biologi*, 6(1), 47-51.
- Sukarjati, & Hasanah, W. (2016). Pengaruh Pemberian Eksrak Biji Pepaya (Carica papaya L.) dan Ekstrak Daun Mimba (Azadirachta indica A. Juss) dan Campuran Ekstrak Biji Pepaya dan Ekstrak Daun Mimba Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (Mus musculus). *WAHANA*, 67(2), 59-69.
- Syamsuddin, M. I., Turalaki, G. L., & Tendean, L. E. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Pepaya (Carica papaya L.) terhadap Kualitas Sperma. *eBiomedik*, 9(1), 26-37.
- Tannya Efrizka Louise Calame, T. E., Kusmiyati, & Merta, I. W. (2021). The Effect of Young Papaya Seed Extract of a Mice Number Spermatozoes (Mus musculus). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 878 – 884.
- Widyaningsih, A., Sitaswi, A. J., & Mardiaty, S. M. (2018). Respon Glomerulus Ren Mencit (Mus musculus L.) terhadap Pemberian Senyawa Antifertilitas Dari Ekstrak Air Biji Pepaya (Carica papaya L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3(2), 233-241.