



Effect of *Eurycoma longifolia* Jack Root Extract on Sperm pH and Morphology in Nicotine-Exposed Rats

Efek Ekstrak Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia*) terhadap pH dan Morfologi Spermatozoa pada Tikus yang Terpapar Nikotin

Bimby Irenesia^{1*}, Umaimah Afri Yati², Riski Dwi Utami³, Deinike Wanita Marwan⁴

^{1,2,3,4} Jurusan Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran., Universitas Abdurrab, Kota Pekanbaru, Indonesia.

*E-mail: bimby.irenesia@univrab.ac.id

Article Info:

Received: 11 Desember 2024
in revised form: 18 Januari 2025
Accepted: 26 Januari 2025
Available Online: 30 Januari 2025

Keywords:

Pasak Bumi Root Extract;
Nicotine;
Morphology;
Sperm pH;
Male Wistar Rats

Corresponding Author:

Bimby Irenesia
Jurusan Pendidikan Dokter,
Fakultas Kedokteran.,
Universitas Abdurrab,
Kota Pekanbaru,
Indonesia
E-mail:
bimby.irenesia@univrab.ac.id

ABSTRACT

Infertility is the inability of couples of childbearing age (PUS) to conceive offspring. Male infertility can be caused by several trigger factors, one of which is smoking. One of the ingredients contained in cigarettes is nicotine which can cause free radicals. As a result of free radicals, there is damage to spermatozoa DNA. The sterol and isoprenoid content in pasak bumi can prevent infertility in men. both of these ingredients are necessary for the synthesis of steroid hormones. Steroid hormones play a critical role in spermatozoa development. The objective of this study to determine the effect of administering pasak bumi root extract on the pH and sperm morphology of male Wistar rats exposed to nicotine. This research is experimental with a posttest-only control design. The research was carried out for 51 days and the analysis used was the one way anova test. In the results of the spermatozoa pH examination, there was no influence in the treatment group or control group, whereas in the morphology examination there was an influence or difference at doses of 50, 100, and 200 mg/kgBW with (p-value <0.05). Pasak bumi root extract (*Eurycoma longifolia* Jack) on the morphology of spermatozoa in male Wistar rats exposed to nicotine. In research, the pH of pasak bumi root extract (*Eurycoma longifolia* Jack) had no effect on the pH of spermatozoa exposed to nicotine.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Irenesia,B.,Yati,U.A., Utami,R.D.,Deinike Wanita Marwan,D.W.(2025). *Effect of Eurycoma longifolia* Jack Root Extract on Sperm pH and Morphology in Nicotine-Exposed Rats. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 5(1), 85-94.

ABSTRAK

Infertilitas adalah ketidakmampuan pasangan usia subur (PUS) untuk memperoleh keturunan. Infertilitas pria dapat disebabkan oleh beberapa factor pemicu salah satunya adalah merokok. Salah satu kandungan yang terdapat pada rokok adalah nikotin yang dapat menyebabkan radikal bebas. Akibat dari radikal bebas terjadinya kerusakan pada DNA spermatozoa. Kandungan sterol dan isoprenoid pada pasak bumi dapat mencegah terjadinya infertilitas pada pria. Kedua bahan ini diperlukan untuk sintesis hormon steroid. Hormon steroid dalam hal ini berperan dalam proses spermatozoa. Tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak akar pasak bumi terhadap pH dan morfologi spermatozoa tikus wistar jantan yang terpapar nikotin. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan penelitian posttestonly control design. Penelitian dilakukan selama 51 hari dan analisis yang digunakan adalah uji one way anova. Pada hasil pemeriksaan pH spermatozoa tidak terdapat pengaruh pada kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol sedangkan pada pemeriksaan morfologi terdapat pengaruh atau perbedaan pada dosis 50,100, dan 200 100 mg/kgBB dengan (p -value < 0,05). Ekstrak akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) terhadap morfologi spermatozoa tikus wistar jantan yang terpapar nikotin. Pada penelitian pH ekstrak akar pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) tidak memiliki pengaruh terhadap pH spermatozoa yang terpapar nikotin.

Kata Kunci: Ekstrak Akar Pasak Bumi; Nikotin; morfologi; pH Sperma; Tikus Wistar Jantan

1. Pendahuluan

Spermatozoa, atau sel sperma, merupakan hasil produksi dari testis yang berasal dari sel-sel germinal yang telah matang. Spermatozoa, bersama dengan plasma seminalis, membentuk cairan yang dikeluarkan saat pria mengalami ejakulasi, yang dikenal sebagai semen [1]. Spermatogenesis adalah proses pembentukan spermatozoa, yang merupakan kelanjutan dari pembelahan sel germinal dan dimulai sejak masa pubertas [1].

Salah satu penyebab kualitas dan kuantitas sperma yang buruk adalah adanya nikotin dalam rokok. Pemberian nikotin secara oral dapat mengakibatkan penurunan jumlah dan persentase motilitas sperma dan peningkatan tingkat kelainan sperma pada tikus [2]. Nikotin dapat mengurangi jumlah dan konsentrasi sperma dengan mengganggu proses respirasi seluler mitokondria, yang mengarah pada pembentukan spesies oksigen reaktif seperti anion superoksida dan hidrogen peroksida yang selanjutnya meningkatkan stres oksidatif. Kerusakan oksidatif memicu proses apoptosis sel sehingga menyebabkan penurunan jumlah sperma [3].

Akar pasak bumi terutama mengandung eurychomannone [3], quassinoids, coumarins, dan glycosides, senyawa fenolik, tanin, eurychomannone, eurychomannone, canthin-6-unit alkaloids, 1,15 β -dihidroksiklaanon, kuantan dan triterpen [4]. Pasak Bumi bersifat bioaktif sebagai antiosteoporosis, antikanker, antiproliferatif, antimalaria, antimikroba, antioksidan, antiandrogenik, antiradang, antidiabetes, antireumatik dan antitumor [5].

Pasak bumi tidak hanya dimanfaatkan sebagai obat untuk demam dan sakit perut, tetapi juga digunakan untuk meningkatkan stamina dan sering dikaitkan sebagai obat afrodisiak. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pasak bumi dapat meningkatkan aktivitas seksual pada hewan percobaan, dengan hasil berupa waktu koitus yang lebih lama, sehingga mendukung penggunaannya sebagai afrodisiak [6]. Talbott et al. juga melaporkan bahwa ekstrak akar pasak bumi dapat meningkatkan kadar hormon testosteron dan kortisol pada manusia, yang semakin memperkuat potensinya sebagai afrodisiak [7].

Selain ingin mengetahui pH pada spermatozoa tikus wistar jantan, peneliti juga ingin mengetahui morfologi pada spermatozoa tikus wistar jantan. Morfologi spermatozoa merupakan salah satu faktor dalam menentukan fertilitas. Spermatozoa dikatakan normal jika memiliki kepala, leher dan ekor. Pengukuran morfologi ini juga salah satu untuk mengetahui kuantitas sperma normal atau tidaknya sperma yang secara klinis untuk mengevaluasi infertilitas pada pria. Berdasarkan dari latar belakang masalah yang telah peneliti uraikan, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian dengan judul "Pengaruh pemberian ekstrak akar pasak bumi terhadap pH dan morfologi spermatozoa tikus wistar jantan yang terpapar nikotin."

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pemberian ekstrak akar pasak bumi terhadap pH dan morfologi spermatozoa tikus wistar jantan yang terpapar nikotin.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan penelitian "*posttest-only control design*". Dalam desain ini, pemilihan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dilakukan secara acak. Kedua kelompok tersebut kemudian dibandingkan, dengan kelompok eksperimen menerima perlakuan tertentu, sementara kelompok kontrol tidak menerima perlakuan. Skema *posttest-only control design*. Tempat Penelitian ini akan dilakukan di Animal House dan Laboratorium Biomedik Lanjutan 2 di Universitas Abdurrab. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni sampai agustus 2023.

Populasi pada penelitian ini adalah tikus putih jantan galur wistar (*Rattus norvegicus*) yang diperoleh dari laboratorium animal house Universitas Abdurrab. Pada penelitian ini digunakan sampel tikus yang tiap kelompok sama agar homogen, sampel penelitian ini berupa tikus berusia 2,5 bulan-3 bulan dengan berat badan 200-250 g, berjenis kelamin jantan, sehat, tidak cacat, tingkah laku dan aktivitas normal dan tidak digunakan dalam penelitian ini.

Ekstrak akar pasak bumi peneliti peroleh dengan cara membeli ekstrak yang sudah jadi. Tikus diadaptasi terlebih dahulu dilaboratorium selama 1 minggu dan diberi makan dan minum secara *ad libitum* (sesuai dengan kebutuhan) serta ditimbang berat badannya. Kemudian tikus dibagi menjadi 5 kelompok dan setiap kandang diberi label untuk pemberian nikotin secara inhalasi dan ekstrak akar pasak bumi yang diberikan secara oral menggunakan sonde sekali setiap hari yaitu selama 50 hari dengan dosis yang sudah disesuaikan untuk setiap kelompok. Pada hari ke 51 masing-masing kelompok tikus dibius hingga tahap anestesi, kemudian dibedah dan diambil testis dan cauda epididimisnya.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan *ethical clearance* dari komite medik Fakultas Kedokteran Universitas Abdurrab dengan nomor 094/KEP-UNIVRAB/VIII/2023.

Perlakuan terhadap Tikus

Tikus yang digunakan adalah sebanyak 15 ekor dibagi menjadi ke dalam 5 kelompok, kemudian masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor tikus, dimana 3 kelompok tikus adalah kelompok perlakuan, kelompok kontrol negative dan kontrol normal. Tikus yang sudah dilakukan adaptasi disuhu ruangan selama 7 hari kemudian diberikan perlakuan dengan pemberian ekstrak akar pasak bumi dan nikotin sesuai dengan dosis pada tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Terhadap Tikus

Kelompok	Perlakuan
Kontrol negatif	Pemberian nikotin sebanyak 1,0 mg/hari dan tidak diberikan ekstrak pasak bumi.
Kontrol normal	Tidak diberikan nikotin dan tidak berikan ekstrak akar pasak bumi.
Perlakuan 1	Pemberian nikotin sebanyak 1,0 mg/hari secara inhalasi selama 13 menit perhari dilanjutkan dengan pemberian ekstrak akar pasak bumi dosis 0,9mg/hari
Perlakuan 2	Pemberian nikotin sebanyak 1,0 mg/hari secara inhalasi selama 13 menit perhari dilanjutkan dengan pemberian ekstrak akar pasak bumi dosis 1,8 mg/hari
Perlakuan 3	Pemberian nikotin sebanyak 1,0 mg/hari secara inhalasi selama 13 menit perharidilanjutkan dengan pemberian ekstrak akar pasak bumi dosis 3,6 mg/hari

Proses Pembedahan Tikus

Pada proses pembedahan terlebih dahulu dilakukan anestesi pada tikus. Teknik anestesi yang digunakan merupakan anestesi yang menggunakan Eter secara inhalasi. Pertama sediakan tempat kotak yang sesuai dengan ukuran tikus, kemudian berikan kapas di dalam kotak tersebut dan masukan tikus kedalam kotak, setelah itu diamkan selama 2-5 menit serta amati pernapasan dan denyut jantung tikus tersebut [8].

Kemudian pembedahan pada tikus tersebut dilakukan di atas meja bedah dengan posisi bagian perut terletak di atas dengan bantuan jarum atau pins pada bagian masing-masing kaki tikus. Pastikan tubuh tikus terfiksasi dengan baik pada papan untuk memudahkan dalam tahap pembedahan. Sebelum pembedahan cukur bulu tikus pada bagian perut dan kemudian bersihkan sisa bulu dengan kapas yang dibasahi dengan air. Untuk proses pembedahan di mulai dari bagian perut dengan menggunakan gunting bengkok [8].

Selanjutnya amati dan identifikasi alat reproduksi tikus tersebut, lalu ambil dan pisahkan masing-masing organ dengan menggunakan gunting lurus. Organ yang diambil hanya testis dan epididimis, kemudian setelah diambil dicuci dengan menggunakan cairan aquadest secara berulang-ulang agar tidak ada darah yang tersisa. Memotong bagian proksimal corpus epididimis dan bagian distal vas deferens untuk memisahkan cauda epididimis dari testis. Selanjutnya, cauda epididimis dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi 1 ml NaCl 0,9%, kemudian sperma dikeluarkan dengan cara menggurut testis menggunakan pinset dan diaduk dengan NaCl 0,9% sehingga terbentuk suspensi spermatozoa [8].

Pengamatan pH Sperma

Diukur dengan cara mengambil suspensi spermatozoa kemudian dilihat pH-nya menggunakan indikator pH [9].

Pengamatan Morfologi

Untuk pemeriksaan morfologi spermatozoa dilakukan pada masing-masing kelompok. Organ cauda epididimis atau testis di urut dan di keluarkan spermanya dan di campurkan dengan cairan NaCl 0.9 di lanjutlan dengan memeriksanya di bawah mikroskop [9].

Pengelolaan data

Data yang telah terkumpul akan dilakukan pengolahan agar dapat memberikan suatu informasi dan data tersebut diolah dengan menggunakan uji Fisher Test pada Statistical Package for Social Science (SPSS) versi 26. Pengolahan data dilakukan secara komputerisasi

Analisis Data

Analisa Univariat

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik variable yang digunakan pada penelitian ini. Pengamatan pH sperma yang merupakan variable dependen dan Kelompok perlakuan dengan lima taraf perlakuan (Pemberian nikotin sebanyak 1,0 mg/hari, tidak diberikan nikotin 1mg/hari dan tidak diberikan ekstrak akar pasak bumi, pemberian ekstrak akar pasak bumi dosis 50 mg/kgBB/hari, pemberian ekstrak akar pasak bumi dosis 100 mg/kgBB/hari, dan pemberian ekstrak akar pasak bumi dosis 200 mg/kgBB/hari).

Analisis Bivariat

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini ada analisis Bivariat. Analisis Bivariat yang digunakan adalah analisis varians (ANOVA) dengan asumsi data terdistribusi normal. Uji Kenormalan data yang digunakan adalah Uji Kolmogorof-Smirnof. Jika pada hasil analisis varian signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Post Hoc Tukey.

3. Hasil dan Pembahasan

Nilai rata-rata kadar pH spermatozoa pada kelompok dosis 50 dan 200 memiliki rata-rata kadar spermatozoa sebesar 6,67%, sementara untuk kelompok perlakuan dosis 100, kontrol negatif, kontrol normal memiliki kadar pH sebesar 6,33%. Tabel 2 menunjukkan rerata kadar pH spermatozoa.

Tabel 2. Analisis Deskriptif pH Sperma

Kelompok	N	Min	Max	Mean	Std.Dev	Varians
Ekstrak Pasak Bumi 50 mg/kgBB/Hari + Nikotin	3	6	7	6,67	0,58	0,33
Ekstrak Pasak Bumi 100 mg/kgBB/Hari + Nikotin	3	6	7	6,33	0,58	0,33
Ekstrak Pasak Bumi 200 mg/kgBB/Hari + Nikotin	3	6	7	6,67	0,58	0,33
Kontrol Negatif	3	6	7	6,33	0,58	0,33
Kontrol Normal	3	6	7	6,33	0,58	0,33

Berdasarkan hasil analisis deskriptif pada tabel 2 menunjukkan rata-rata persentase pH spermatozoa dari kelompok kontrol hingga kelompok perlakuan yang di induksi nikotin (P1, P2, P3) tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pH spermatozoa tikus. Sementara hasil analisis deskriptif menunjukkan rata-rata persentase morfologi spermatozoa dari kelompok kontrol hingga kelompok perlakuan pada tikus wistar jantan yang diinduksi nikotin (P1, P2, P3) memberikan pengaruh yang signifikan terhadap morfologi spermatozoa tikus.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pH spermatozoa pada tikus yang terinduksi nikotin tidak memiliki perbedaan yang signifikan ketika diberikan pasak bumi. Hal ini dapat dilihat dari hasil rata-rata pH spermatozoa berkisar antara 6-7. Hal ini dapat dilihat pada hasil P1, P2 dan P3 yang menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kadar pH pada setiap perlakuan.

Analisis Univariat Morfologi Spermatozoa

Morfologi sperma dilihat dengan mikroskop perbesaran 100, menghitung jumlah morfologi normal dan abnormal dari total spermatozoa setiap lapang pandangnya dalam 5 lapang pandang, morfologi sperma dapat dilihat pada gambar 1.



Keterangan:
 A.spermatozoa normal, B. spermatozoa yang menggulung di bagian Tengah, C. spermatozoa yang menggulung pada bagian ekor, D.spermatozoa yang tidak mempunyai kepala, E.spermatozoa yang hanya memiliki kepala tanpa badan dan ekor

Gambar 1. Analisis morfologi sperma

Berdasarkan tabel 3 persentase morfologi spermatozoa normal memiliki persentase lebih tinggi dibandingkan dengan spermatozoa abnormal pada setiap perlakuan. Pada presentase morfologi spermatozoa normal yang memiliki nilai rata-rata paling tinggi pada kelompok kontrol normal yaitu dengan rata-rata 79%. Pada kelompok perlakuan yang di berikan ekstrak pasak bumi yang memiliki pengaruh lebih banyak untuk meningkatkan jumlah morfologi spermatozoa normal yaitu pada kelompok perlakuan dosis 100 dengan nilai rata-rata 77%. Sementara pada dosis paling rendah pada pemberian ekstrak pasak bumi untuk meningkatkan jumlah morfologi spermatozoa normal terdapat pada kelompok kontrol negatif yaitu dengan rata-rata 59,3%.

Tabel 3. Deskriptif Persentase Morfologi Spermatozoa Normal

				Persentase Morfologi Spermatozoa Normal				
				Min	Max	Mean	Std.Dev	varians
Ekstrak Pasak Bumi	50	53%	64%	59,33%	5,69	32,33%		
mg/kgBB/Hari + Nikotin								
Ekstrak Pasak Bumi	100	74%	80%	77,33%	3,06	9,33%		
mg/kgBB/Hari + Nikotin								
Ekstrak Pasak Bumi	200	66%	70%	68,33%	2,08	4,33%		
mg/kgBB/Hari + Nikotin								
Kontrol Negatif		45%	59%	51,67%	7,02	49,33%		
Kontrol Normal		75%	84%	79,33%	4,51	20,33%		
				Persentase Morfologi Spermatozoa Abnormal				
				Min	Max	Mean	Std.Dev	varians
Ekstrak Pasak Bumi	50	36%	47%	40,67%	5,69	32,33%		
mg/kgBB/Hari + Nikotin								
Ekstrak Pasak Bumi	100	20%	26%	22,67%	3,06	9,33%		
mg/kgBB/Hari + Nikotin								
Ekstrak Pasak Bumi	200	30%	34%	31,67%	7,37	54,33%		
mg/kgBB/Hari + Nikotin								
Kontrol Negatif		41%	55%	48,33%	7,02	49,33%		
Kontrol Normal		16%	25%	20,67%	4,51	20,33%		

Pada persentase morfologi spermatozoa abnormal tikus tertinggi terdapat pada kelompok kontrol negatif 48.33% yang berarti bahwa tikus Jantan yang diberikan nikotin sebesar 1 mg/hari akan menaikkan persentase morfologi spermatozoa abnormal. Sementara pada jumlah morfologi spermatozoa abnormal yang paling

rendah dengan rata-rata 22,6% yaitu pemberian ekstrak akar pasak bumi dosis 100 dan kelompok kontrol normal juga memiliki nilai rata-rata jumlah morfologi spermatozoa abnormal yang terendah yaitu 20,6%.

Hasil uji morfologi spermatozoa pada kelompok perlakuan yang di induksi pasak bumi P1 (59,33%), P2 (77,33%), P3 (68,33%). Hasil rata-rata tersebut membuktikan ekstrak akar pasak bumi mampu meningkatkan morfologi spermatozoa yang dipaparkan nikotin. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa pasak bumi dapat meningkatkan morfologi spermatozoa tikus pada konsentrasi 100mg/kgBB, namun terjadi penurunan pada konsentrasi 200mg/kgBB. Sebagaimana diketahui bahwa pada penelitian ini menggunakan tikus wistar jantan dengan berat badan 213 g yang berumur 2-3 bulan sementara penelitian Bogar et al., 2016 menggunakan tikus wistar jantan dengan berat badan 200-250 g berumur 12-15 bulan. Dapat disimpulkan bahwa semakin tua tikus wistar jantan, semakin banyak jumlah konsentrasi ekstrak akar pasak bumi yang dibutuhkan begitu juga sebaliknya.

Pada sebuah penelitian menjelaskan bahwa akar pasak bumi mengandung antioksidan (eurikomalakton, eurikomanon dan eurikomanol) memiliki efek menjaga kesehatan hati [10]. Ekstrak dari akar *E. longifolia* yang mengandung biotif peptida secara signifikan dapat meningkatkan volume air mani, konsentrasi dan morfologi sperma, hal ini mendukung pemanfaatannya sebagai obat afrodisiak [11].

Analisis Bivariat Kadar pH Spermatozoa

Berdasarkan hasil uji One way ANOVA didapatkan nilai $p = 0,871$ di mana nilai tersebut $p > 0,05$. Hal ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada pH spermatozoa tikus yang diberikan pasak bumi pada setiap konsentrasi sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan.

Presentase Morfologi Spermatozoa

Berdasarkan hasil uji One way ANOVA dapat dilihat pada hasil analisis ragam yang dilakukan bahwa signifikansi yang diperoleh $< 0,05$. Hal ini berarti bahwa tolak H_0 , sehingga dapat disimpulkan bahwa diantara kelima perlakuan yang dilakukan untuk melihat persentasi morfologi pada tikus dalam penelitian ini terdapat perbedaan. Untuk melihat pasangan perlakuan mana yang berbeda akan dilakukan uji lanjutan, yaitu dengan menggunakan uji Tukey.

Homogenitas sesuai tabel didapatkan nilai p -value $> 0,05$ sesuai lampiran yang berarti data terdistribusi normal dan data homogen sehingga memenuhi uji parametrik. Uji beda yang digunakan yaitu Post Hoc Tukey, pada presentase morfologi spermatozoa tikus wistar jantan didapatkan hasil uji Post Hoc Tukey bahwa terdapat perbedaan antar morfologi spermatozoa tikus pada kelompok ekstrak 100 mg/KgBB/hari dan ekstrak 50mg/kgBB/hari, kelompok kontrol negatif dan ekstrak 100mg/kgBB/hari, kelompok kontrol negatif dan ekstrak 200mg/kgBB/hari, kelompok kontrol negatif dan kelompok normal (p -value $< 0,05$).

Berdasarkan di atas, hasil uji Post-Hoc Tukey menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif yang diberikan nikotin jumlah morfologi spermatozoa normal lebih rendah dibandingkan yang mendapatkan ekstrak akar pasak bumi. Namun setelah dilakukan uji beda terdapat beberapa kelompok yang memiliki perbedaan bermakna antar kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan dosis 100 dan 200. Pada dosis 50 tidak terdapat perbedaan bermakna dengan kelompok kontrol negatif. Pada kelompok normal juga memiliki perbedaan yang bermakna pada dosis 50 dan

kelompok kontrol negatif yang menunjukkan jumlah spermatozoa normal nya menurun.

Berdasarkan hasil yang didapat pada tabel 3 tampak bahwa seluruh ekstrak akar pasak bumi memiliki perbedaan yang signifikan pada dosis, 100 mg/kgBB/hari, dan 200 mg/kgBB/hari, sementara pada dosis 50 mg/kgBB/hari hanya memiliki perbedaan pada kontrol normal dan tidak pada kontrol negatif. Hal ini disebabkan oleh kandungan yang terdapat pada asap nikotin yang mengakibatkan peningkatan reactive oxygen species (ROS) yang dapat menyebabkan metilasi DNA karena membran sperma memiliki banyak asam lemak tak jenuh yang rentan terhadap lipid peroksidasi sehingga stress oksidatif pada sperma meningkat sehingga terjadi kelainan morfologi sperma [2]. Pada penelitian Tooy et al efek dari nikotin dapat menurunkan morfologi spermatozoa perbandingan antara kelompok kontrol dan perlakuan 2 yang di paparkan nikotin selama 50 hari dengan presentase morfologi abnormal 71 % dan kelompok kontrol 16% [12].

Pada penelitian Rizal et al menunjukan pria yang merokok dapat menurunkan jumlah morfologi spermatozoa normal dibandingkan dengan pria yang tidak merokok, penelitian ini menunjukan bahwa jumlah morfologi spermatozoa normal pada pria merokok yaitu 69,40 sedangkan pada pria tidak merokok memiliki jumlah morfologi spermatozoa normal lebih tinggi yaitu 92, 87 [13].

Kebiasaan merokok juga berdampak pada struktur atau bentuk spermatozoa. Penelitian ini mengidentifikasi abnormalitas pada kepala, leher, dan ekor spermatozoa. Jumlah abnormalitas tersebut dapat disebabkan oleh berbagai gangguan, terutama selama proses spermatogenesis, khususnya pada tahap spermiogenesis, yaitu fase penyempurnaan bentuk spermatozoa [14].

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Rahimi-Madiseh, yang menyatakan bahwa paparan zat toksik dari rokok dalam jangka waktu lama dapat memengaruhi morfologi sel spermatogenik, produksi sperma, serta proses spermatogenesis [15]. Asap rokok mengandung berbagai komponen yang memengaruhi kadar testosteron, salah satunya adalah nikotin. Nikotin diketahui dapat mengganggu sistem reproduksi pria dengan memicu apoptosis pada sel Leydig dan menghambat sintesis androgen [14]. Selain itu, zat toksik dalam tembakau secara langsung dapat merusak proses spermatogenesis dan mengganggu fungsi sperma melalui disfungsi atau degenerasi testis. [16].

Ekstrak akar pasak bumi memiliki pengaruh yang positif dalam meningkatkan morfologi spermatozoa pada tikus wistar jantan. Isoprenoid dan sterol adalah senyawa aktif yang terdapat dalam pasak bumi dan berperan penting dalam sintesis hormon steroid, khususnya testosteron. Testosteron sendiri memiliki peran utama dalam proses spermatogenesis. Peningkatan spermatogenesis terjadi berkat pengaruh senyawa aktif isoprenoid dan sterol yang terdapat pada pasak bumi. Meningkatnya kadar senyawa aktif ini dalam tubuh akan diikuti oleh peningkatan kadar hormon testosteron dalam darah, yang kemudian mendukung proses spermatogenesis. Pada penelitian bogar ini morfologi pada perlakuan 2 yang diberikan ekstrak akar pasak bumi dosis 400 dapat meningkat morfologi spermatozoa dengan rata-rata 95% di bandingkan kelompok kontrol 72% [17].

Berdasarkan hasil analisis Post-Hoc Tukey pada kelompok normal memiliki perbedaan bermakna pada p1 dan kelompok negatif. Pada kelompok kontrol negatif memiliki perbedaan dengan kelompok p2 dan p3 dan pada kelompok p2 memiliki perbedaan pada kelompok p1. Hal ini membuktikan bahwa semakin banyak dosis

ekstrak pasak bumi memiliki pengaruh yang berbeda pada morfologi spermatozoa tikus.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak pasak bumi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pH spermatozoa tikus Wistar yang terpapar nikotin. Namun, terdapat pengaruh yang signifikan terhadap morfologi spermatozoa pada tikus Wistar jantan, khususnya pada dosis 100 mg/kgBB dan 200 mg/kgBB. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak pasak bumi memiliki potensi untuk memperbaiki kualitas morfologi spermatozoa, meskipun tidak memengaruhi aspek pH. Sebagai saran, penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk memahami mekanisme molekuler ekstrak pasak bumi dalam memperbaiki morfologi spermatozoa. Selain itu, variasi dosis yang lebih luas dapat diteliti untuk menentukan dosis optimal yang memberikan efek terbaik. Penelitian juga disarankan untuk memasukkan parameter tambahan seperti motilitas, viabilitas, dan jumlah spermatozoa untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh ekstrak pasak bumi. Uji klinis pada manusia juga sangat diperlukan untuk memastikan efektivitas dan keamanan ekstrak ini dalam meningkatkan kualitas spermatozoa.

Ucapan Terima Kasih

Terima kepada Universitas Abdurrah yang telah memberikan dana hibah untuk penelitian ini dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

Referensi

- [1] D. Mortimer, "The functional anatomy of the human spermatozoon: relating ultrastructure and function," *MHR: Basic science of reproductive medicine*, vol. 24, no. 12, pp. 567-592, 2018.
- [2] A. Ayala, M. F. Muñoz, and S. Argüelles, "Lipid Peroxidation: Production, Metabolism, and Signaling Mechanisms of Malondialdehyde and 4-Hydroxy-2-Nonenal," *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, vol. 2014, pp. 1-31, 2014, doi: 10.1155/2014/360438.
- [3] W. Adikusuma and M. S. Bachri, "Efek Hepatoprotektif Serbuk Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) Dilihat dari Aktivitas SGPT-SGOT Tikus Jantan yang Diinduksi CCl₄," *Pharmaciana*, vol. 4, no. 2, pp. 165-170, 2014.
- [4] W. Adikusuma and M. S. Bachri, "Efek Hepatoprotektif Serbuk Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) Dilihat dari Aktivitas SGPT-SGOT Tikus Jantan yang Diinduksi CCl₄," *Pharmaciana*, vol. 4, no. 2, pp. 165-170, 2014.
- [5] T. Takeshima, S. Kuroda, and Y. Yumura, "Reactive oxygen species and sperm cells," *Reactive Oxygen Species (ROS) in Living Cells*, pp. 1-20, 2018.
- [6] M. SILALAH and N. NISYAWATI, "Ethnobotany of pasak bumi (*Eurycoma longifolia*) on Batak ethnic, North Sumatera," in *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 2015, pp. 743-746. Accessed: Jan. 26, 2025. [Online]. Available: <https://smujo.id/psnmbi/article/view/1159>
- [7] C. Talbott, *Essential career transition coaching skills*. Routledge, 2013. Accessed: Jan. 26, 2025. [Online]. Available:

- <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203362129/essential-career-transition-coaching-skills-caroline-talbott>
- [8] N. Ihsani, N. Hernahadini, L. Pertiwi, M. K. NF, and S. N. Fadhillah, "Pengaruh pemberian air jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap konsentrasi dan motilitas spermatozoa mencit (*Mus musculus*) setelah terpapar asap rokok," *Jurnal Kedokteran YARSI*, vol. 27, no. 1, pp. 035-042, 2019.
- [9] A. Sutriana et al., "Pemberian Ekstrak Akar Pasak Bumi Meningkatkan Kualitas Spermatozoa Domba Waringin.," *Jurnal Veteriner*, vol. 22, no. 3, 2021, Accessed: Jan. 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.academia.edu/download/86456848/59489-277-240833-1-10-20211029.pdf>
- [10] W. Adikusuma and M. S. Bachri, "Efek Hepatoprotektif Serbuk Akar Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack.) Dilihat dari Aktivitas SGPT-SGOT Tikus Jantan yang Diinduksi CCl₄," *Pharmaciana*, vol. 4, no. 2, pp. 165-170, 2014.
- [11] M. I. B. M. Tambi and M. K. Imran, "Eurycoma longifolia Jack in managing idiopathic male infertility," *Asian journal of andrology*, vol. 12, no. 3, p. 376, 2010.
- [12] M. Tooy, L. Tendean, and L. Satiawati, "Perbandingan kualitas spermatozoa tikus wistar (*rattus norvegicus*) yang diberi paparan asap rokok dengan asap rokok elektronik," *eBiomedik*, vol. 4, no. 2, 2016, Accessed: Jan. 26, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/14632>
- [13] S. N. Rizal, A. Sukmaningsih, and N. N. Wirasiti, "KUALITAS SPERMA PADA REMAJA PEROKOK DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS UDAYANA THE QUALITY OF SPERM ON ADOLESCENT SMOKERS AT UDAYANA UNIVERSITY," *SIMBIOSIS*, vol. 11, no. 1, pp. 55-69.
- [14] Y.-X. Dai et al., "Cigarette Smoking, Alcohol Consumption, and Risk of Alopecia Areata: A Population-Based Cohort Study in Taiwan," *Am J Clin Dermatol*, vol. 21, no. 6, pp. 901-911, Dec. 2020, doi: 10.1007/s40257-020-00547-7.
- [15] M. Rahimi-Madiseh, M. Mohammadi, A. Hassanvand, R. Ahmadi, M. Shahmohammadi, and A. Rostamzadeh, "Assessment of the toxicity effects of nicotine on sperm and IVF and the potential protective role of silymarin—an experimental study in mice," *Middle East Fertil Soc J*, vol. 25, no. 1, p. 14, Dec. 2020, doi: 10.1186/s43043-020-00025-4.
- [16] M. A. D. Ulkhak, L. Firmansyah, and N. Kurniatsnaini, "Pengaruh Antioksidan Ekstrak Buah Kepel terhadap Kualitas Sperma Hewan Coba yang Diberikan Asap Rokok," *Health Information: Jurnal Penelitian*, pp. e1173-e1173, 2023.
- [17] B. C. Bogar, L. Tendean, and G. L. Turalaki, "Pengaruh pemberian ekstrak pasak bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) terhadap kualitas spermatozoa tikus wistar (*Rattus norvegicus*)," *eBiomedik*, vol. 4, no. 1, 2016, Accessed: Jan. 26, 2025. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/10867>