

PENGARUH EKSTRAK BUAH PEDADA PUTIH (*SONNERATIA ALBA*) TERHADAP MOTILITAS MENCIT (*MUS MUSCULUS*) JANTAN GALUR DDY

Laksmiwati Nabila^{1*}, Cut Fauziah², Hany Yusmaini³, Boenga NurCita⁴

Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Jakarta1, Departemen Biologi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta², Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta³, Departemen Histologi, Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta⁴
^{*}Corresponding Author : laksmiwatinabila@upnvj.ac.id

ABSTRAK

Partisipasi pria dalam program KB di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan negara lain. Hal ini disebabkan kontrasepsi pria non-hormonal bersifat permanen seperti vasektomi. Oleh karena itu, penting untuk menyelidiki strategi alternatif kontrasepsi yang aman dan efektif. Buah pedada putih (*Sonneratia alba*) saat ini sedang diteliti potensinya sebagai alternatif kontrasepsi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Buah Pedada Putih (*Sonneratia alba*) terhadap motilitas spermatozoa. Penelitian eksperimental ini dilakukan di iRATco Veterinary Laboratory Services Bogor pada bulan Mei-Juli 2023. Subjek yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus*) strain DDY. Kriteria inklusi sampel penelitian adalah mencit jantan sehat dan aktif, berumur 8-12 minggu, dengan berat \pm 20-40 gram. Tikus dengan kelainan anatomi dan yang telah digunakan untuk percobaan sebelumnya dieksklusikan. Mencit yang memenuhi kriteria restriksi kemudian dibagi menjadi lima kelompok yaitu kontrol negatif (pemberian NaCl 0,9%), kontrol positif (pemberian NaCMC 1%), serta kelompok perlakuan 1 (dosis 200mg/KgBB), perlakuan 2 (dosis 300mg/KgBB), dan perlakuan 3 (dosis 400 mg/KgBB). Pengujian bivariat menggunakan *Kruskal-Wallis* dan *Post Hoc* didapatkan hasil $p < 0.05$ antara kontrol negatif dengan perlakuan 2 dan perlakuan 3 yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif dengan perlakuan 2 ($p=0.038$) dan perlakuan 3 ($p=0.038$). Pemberian ekstrak buah pedada (*Sonneratia alba*) dengan konsentrasi 300mg/KgBB (Perlakuan 2) dan dosis 400mg/KgBB (Perlakuan 3) dapat memengaruhi motilitas spermatozoa mencit jantan galur DDY.

Kata kunci : galur DDY, motilitas spermatozoa, *sonneratia alba*

ABSTRACT

*Male participation in the family planning program in Indonesia is still low compared to another countries. This is due to permanent non hormonal contraception like vasectomy. Pedada fruit (*Sonneratia alba*) is now being studied for their potencies as contraception alternatives. The aim of our study was to explore the effect of Pedada Fruit (*Sonneratia alba*) on spermatozoa motility. This experimental study is conducted at iRATco Veterinary Laboratory Services Bogor. The research was conducted in May-July 2023. The subjects used were male mice (*Mus musculus*) DDY strain. Inclusion criteria for the study sample included healthy and active male mice, aged 8-12 weeks, weighing \pm 20-40 grams. Mice with anatomical abnormalities and those that had been used for previous experiments were excluded. Mice that met the restriction criteria were then divided into five groups: Mice that met the restriction criteria were then divided into five groups: negative control (0.9% NaCl), positive control (1% NaCMC), and treatment 1 (200mg/KgBB), treatment 2 (300mg/KgBB), and treatment 3 (400 mg/KgBB). Bivariate analysis using Kruskal-Wallis and Post-Hoc obtained results of $p < 0.05$ between the negative control with treatment 2 and treatment 3 which indicated that there was a significant difference between the negative control with treatment 2 ($p=0.038$) and treatment 3 ($p=0.038$). Mangrove fruit (*Sonneratia alba*) extract with concentrations of 300 mg/kg (treatment 2) and 400 mg/kg (treatment 3) showed significant effect on spermatozoa motility of the mice.*

Keywords : *sonneratia alba*, spermatozoa motility, DDY strain

PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang meningkat dapat mengancam kualitas hidup apabila tidak disertai dengan regulasi laju kelahiran yang efektif. Indonesia merupakan negara urutan keempat dengan populasi terbanyak di dunia yang juga memiliki Total Fertility Rate (TFR) lebih tinggi dibandingkan Cina, India, dan Amerika Serikat. Pemerintah telah berupaya untuk mengatasi masalah pertumbuhan penduduk di Indonesia, salah satunya dengan program Keluarga Berencana (KB). Penerapan program tersebut belum berjalan optimal karena masih rendahnya keikutsertaan laki-laki, yaitu hanya sebesar 5,5%. Angka ini lebih rendah bila dibandingkan dengan negara Asia lainnya. Partisipasi laki-laki yang masih rendah disebabkan karena alat kontrasepsi non-hormonal, misalnya vasektomi, yang bersifat permanen. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mencari alternatif metode kontrasepsi yang aman, tanpa efek samping, dan mudah diakses. Salah satu yang sedang dikembangkan saat ini adalah kontrasepsi spermisida yang berasal dari bahan alam.

Bahan alam yang sedang menjadi perhatian di wilayah tropis seperti Indonesia adalah tumbuhan mangrove, salah satunya tumbuhan pedada putih (*Sonneratia alba*) yang penyebarannya paling luas di pesisir pantai Indonesia. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa buah pedada putih mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, steroid, terpenoid, dan saponin. Kandungan tersebut diketahui memiliki kemiripan dengan buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.). Penelitian terkait ekstrak buah pedada merah (*Sonneratia caseolaris* L.) dilaporkan mampu menurunkan jumlah dan memengaruhi morfologi spermatozoa mencit (Ekono, 2019). Studi lainnya terkait daun *Sonneratia alba* juga menunjukkan adanya penurunan motilitas spermatozoa antara kelompok uji dan kontrol yang disebabkan oleh kandungan saponin (Kalor et al., 2025). Hal ini berkaitan dengan penurunan tingkat fertilitas laki-laki yang diketahui berhubungan dengan motilitas sperma karena proses kehamilan membutuhkan sperma motil setidaknya sebanyak 40%.

Menurut Dotulung dan Wonggo (2021), ekstrak buah *Sonneratia alba* memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, bahkan lebih kuat dari vitamin C. Aktivitas ini dapat meningkatkan stres oksidatif pada spermatozoa, sehingga berpotensi menurunkan kemampuan gerak (motilitas) sperma. Hal ini memperkuat dugaan bahwa ekstrak ini dapat berperan sebagai kontrasepsi alami. Selain itu, kandungan senyawa saponin dalam buah pedada putih memiliki potensi dalam merusak membran sel sperma, menyebabkan terganggunya integritas membran plasma dan penurunan motilitas (Audah & Anisa, 2024). Efek biologis dari saponin terhadap sel reproduksi jantan menjadikannya target penting dalam pengembangan kontrasepsi spermisida berbasis alam. Kalor et al. (2025) juga menegaskan bahwa profil fitokimia *Sonneratia alba* sangat mirip dengan *S. caseolaris*, yang telah terbukti menurunkan kualitas sperma dalam berbagai penelitian *in vivo*. Adanya senyawa flavonoid dan tanin, selain saponin, berpotensi menimbulkan efek sinergis dalam menghambat proses fertilisasi.

Lebih lanjut, *Sonneratia alba* tidak hanya kaya metabolit bioaktif, tetapi juga memiliki efek farmakologis lain seperti antiinflamasi, antimikroba, dan imunomodulator (Audah & Anisa, 2024). Hal ini memberikan nilai tambah sebagai bahan kontrasepsi yang relatif aman untuk digunakan, serta dapat berperan ganda dalam menjaga kesehatan reproduksi. Sebuah studi eksperimental pada mencit yang diberikan ekstrak buah Pedada Putih (*Sonneratia alba*) secara oral menunjukkan penurunan signifikan dalam persentase sperma motil setelah 14 hari, dibanding kelompok kontrol. Temuan ini sejalan dengan studi di repository UPN Veteran Jakarta (2023), yang memperkuat hipotesis bahwa *Sonneratia alba* memiliki efek spermisidal potensial. Ekstraksi air mendidih buah Pedada Putih terbukti memiliki aktivitas antioksidan sangat tinggi, dengan nilai IC_{50} DPPH sebesar $2,69 \pm 0,32 \mu\text{g}/\text{ml}$, melebihi efektivitas vitamin C (Dotulung & Wonggo, 2021). Aktivitas antioksidan yang kuat ini dapat memicu stres oksidatif yang berlebihan pada spermatozoa, menyebabkan penurunan fungsi motilitas dan

potensi fertilisasi. Menurut Jurnal JAPS (2023), kombinasi senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin dalam *S. alba* berperan sinergis dalam menurunkan viabilitas sperma. Saponin merusak membran sel sperma, sementara flavonoid dan fenolik meningkatkan tekanan oksidatif di lingkungan testikular. Efek gabungan ini menurunkan potensi pembuahan secara signifikan. Penelitian lain pada daun *S. alba* juga melaporkan efek antiinflamasi dan analgesik (Rizal et al., 2022), yang menunjukkan bahwa tanaman ini aman untuk penggunaan jangka panjang. Efek farmakologis tambahan ini memperkuat posisi *S. alba* sebagai kandidat bahan aktif kontrasepsi pria yang bersifat alami dan minim efek samping.

Ekstrak *S. alba* juga menunjukkan tidak adanya toksisitas sistemik yang berarti pada hewan coba (Wulandari & Kurnia, 2022). Hal ini penting untuk memastikan keamanan kontrasepsi jangka panjang, karena salah satu kendala adopsi kontrasepsi pria adalah kekhawatiran terhadap gangguan hormonal atau efek samping sistemik. Ketersediaan tanaman ini yang melimpah di wilayah pesisir Indonesia menjadikan pemanfaatan buah Pedada Putih sebagai kontrasepsi potensial tidak hanya efektif secara biologis tetapi juga efisien secara ekonomi dan berkelanjutan. Pendekatan ini sesuai dengan arah pembangunan kesehatan berbasis sumber daya lokal. Mengingat potensi buah Pedada Putih sebagai metode kontrasepsi alternatif dan jumlahnya yang tersebar luas di Indonesia.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Buah Pedada Putih (*Sonneratia alba*) terhadap motilitas spermatozoa.

METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental yang dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro), Bogor, khususnya di iRATco Veterinary Laboratory Services. Penelitian berlangsung pada bulan Mei hingga Juli 2023. Subjek yang digunakan adalah mencit jantan (*Mus musculus*) galur DDY yang diperoleh dari iRATco Animal Lab Provider Bogor. Kriteria inklusi mencakup mencit jantan yang sehat, aktif, berumur 8–12 minggu, dan memiliki berat badan ± 20 –40 gram. Sementara itu, mencit dengan kelainan anatomic atau yang telah digunakan dalam eksperimen sebelumnya dikeluarkan dari penelitian. Mencit yang memenuhi kriteria kemudian diadaptasikan selama 7 hari sebelum dibagi secara acak ke dalam lima kelompok, yaitu kelompok kontrol negatif, kontrol positif, perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3, dengan masing-masing kelompok berisi 6 ekor mencit berdasarkan perhitungan rumus Federer. Total mencit dalam penelitian ini adalah 30 ekor.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi kandang hewan coba, tempat makan dan minum, timbangan analitik, spuit 100 cc, sonde lambung, papan bedah, alat bedah minor, cawan petri, berbagai ukuran pipet Gilson (0.2–2 μ L dan 2–20 μ L), kaca objek dan penutup, mikroskop Brightfield Primo Star-Zeiss, counting chamber Neubauer Improved Assistant Germany, handcounter Uchida, serta alat tulis. Adapun bahan yang digunakan meliputi mencit jantan galur DDY berusia 8–12 minggu dengan berat badan 20–40 gram, pakan standar (mengandung crude protein 18% dan lemak 5%), ekstrak buah pedada putih, aquades, NaCMC 1%, NaCl 0,9%, serta handscoen sebagai alat pelindung. Intervensi terhadap kelompok mencit dimulai pada hari ke-8 setelah masa adaptasi. Kelompok kontrol negatif hanya diberikan larutan NaCl 0,9%, sedangkan kontrol positif diberikan NaCMC 1%. Kelompok perlakuan dibagi berdasarkan dosis ekstrak buah pedada putih yang diberikan, yaitu 200 mg/kgBB untuk perlakuan 1, 300 mg/kgBB untuk perlakuan 2, dan 400 mg/kgBB untuk perlakuan 3. Pada hari ke-36, seluruh mencit diterminasi dengan metode dislokasi servikal, dilanjutkan dengan pembedahan untuk mengambil bagian epididimis. Epididimis kemudian dicacah dan dibuat sediaan mikroskopis. Pemeriksaan dilakukan dengan menghitung motilitas spermatozoa mencit sebanyak 200 sel dari 5 bidang pandang. Motilitas dinilai berdasarkan kriteria WHO, yaitu kelompok Progressive Motility (PR) $\geq 32\%$ atau PR + non-progresif $\geq 40\%$ dikategorikan

sebagai motilitas normal. Motilitas progresif cepat (a) dan progresif lambat (b) masuk dalam kelompok PR.

Analisis data dilakukan dengan menjadikan ekstrak buah pedada putih sebagai variabel independen dan motilitas spermatozoa sebagai variabel dependen. Data deskriptif disajikan dalam bentuk jumlah dan persentase. Uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene digunakan untuk menentukan distribusi dan kesamaan varian data. Jika data terdistribusi normal dan homogen, maka analisis dilanjutkan dengan uji One Way ANOVA. Jika tidak memenuhi asumsi tersebut, digunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis. Signifikansi statistik ditetapkan pada nilai $p < 0,05$. Untuk melihat perbedaan spesifik antar kelompok, dilakukan uji lanjutan Post-hoc.

HASIL

Uji Fitokimia Ekstrak Buah Pedada Putih (*Sonneratia Alba*)

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Buah Pedada Putih

Uji Fitokimia	Hasil Uji
Alkaloid	+
Saponin	+
Tanin	+
Fenolik	+
Flavonoid	+
Triterpenoid	+
Steroid	+
Glikosida	+

Hasil uji fitokimia ekstrak serbuk buah pedada putih didapatkan melalui metode ekstraksi menggunakan pelarut methanol 90%. Hasil uji fitokimia tersebut membuktikan bahwa buah pedada putih mengandung alkaloid, tanin, saponin, steroid, flavonoid, dan juga triterpenoid. Penelitian yang dilakukan Deny dkk menunjukkan hasil uji fitokimia ekstrak *Sonneartia alba* yang serupa yaitu mengandung alkaloid, triterpenoid, dan juga flavonoid dengan pelarut etil asetat, N-heksana maupun etanol. Senyawa-senyawa ini memiliki efek toksik, farmakologik, dan ekologik. Kandungan pada tanaman buah pedada putih diketahui memiliki senyawa metabolit sekunder dan senyawa bioaktif yang lebih beragam. Berdasarkan tinjauan sistematis yang dilakukan Rizqa, didapatkan hasil ekstraksi tanaman pedada putih yang mengandung tanin, saponin, alkaloid, triterpenoid, senyawa fenolat, dan flavonoid. Menurut beberapa sumber dalam telaah pustaka tersebut didapatkan bahwa pelarut yang umumnya digunakan adalah pelarut methanol. Senyawa metabolit sekunder yang didapatkan umumnya berupa senyawa fenolat, triterpenoid, tannin, saponin, alkaloid, flavonoid, sterol, asam oleanic dan gamma linolenic acid, serta polisakarida.

Hasil Analisis Univariat

Motilitas Spermatozoa

Tabel 2. Motilitas Spermatozoa Mencit

Kelompok	(a) + (b)		(a) + (b) + (c)		Klasifikasi	
	N	%	N	%		
Kontrol	1	155	78%	157	79%	Normal
	2	167	84%	168	84%	Normal
	3	156	78%	140	70%	Normal
	4	156	78%	156	78%	Normal
	5	90	45%	90	45%	Normal

	6	125	63%	126	63%	Normal
Kontrol Positif	1	89	45%	99	50%	Normal
	2	93	47%	94	47%	Normal
	3	13	7%	15	8%	Abnormal
	4	73	37%	74	37%	Normal
	5	118	59%	119	60%	Normal
	6	70	35%	71	36%	Normal
Perlakuan 1	1	178	89%	187	94%	Normal
	2	175	88%	188	94%	Normal
	3	150	75%	168	84%	Normal
	4	181	91%	190	95%	Normal
	5	107	54%	144	72%	Normal
	6	16	8%	20	10%	Abnormal
Perlakuan 2	1	7	4%	18	9%	Abnormal
	2	17	9%	19	10%	Abnormal
	3	20	10%	22	11%	Abnormal
	4	54	27%	55	28%	Abnormal
	5	51	26%	54	27%	Abnormal
	6	72	36%	73	37%	Normal
Perlakuan 3	1	73	37%	75	38%	Normal
	2	50	25%	83	42%	Abnormal
	3	48	24%	62	31%	Abnormal
	4	17	9%	19	10%	Abnormal
	5	23	12%	25	13%	Abnromal
	6	43	22%	51	26%	Abnormal

*Keterangan: (a) progresif cepat, (b) progresif lambat, (c) non-progresif

Kelompok Kontrol Negatif

Tabel 3. Motilitas Spermatozoa Mencit Kelompok Kontrol Negatif

Motilitas	Frekuensi	Presentase
Normal	6	100%
Abnormal	0	0%
Total	6	100%

Berdasarkan tabel 3, didapatkan bahwa 6 mencit pada kelompok kontrol negatif termasuk kelompok motilitas normal dan tidak ditemukan motilitas abnormal.

Kelompok Kontrol Positif

Tabel 4. Motilitas Spermatozoa Mencit Kelompok Kontrol Positif

Motilitas	Frekuensi	Presentase
Normal	5	83.3%
Abnormal	1	16.7%
Total	6	100%

Berdasarkan tabel 4, dari 6 sampel mencit didapatkan 5 mencit dengan motilitas normal dan 1 mencit dengan motilitas abnormal.

Kelompok Perlakuan 1

Tabel 5. Motilitas Spermatozoa Mencit Kelompok Perlakuan 1

Motilitas	Frekuensi	Presentase
Normal	5	83.3%
Abnormal	1	16.7%
Total	6	100%

Berdasarkan tabel 5, dari 6 sampel mencit didapatkan 5 mencit dengan meotilitas normal dan 1 mencit dengan motilitas abnormal.

Kelompok Perlakuan 2

Tabel 6. Motilitas Spermatozoa Mencit Kelompok Perlakuan 2

Motilitas	Frekuensi	Presentase
Normal	1	16.7%
Abnormal	5	83.3%
Total	6	100%

Tabel 6 menunjukkan bahwa dari 6 sampel mencit didapatkan 1 mencit dengan motilitas normal dan 5 mencit dengan motilitas abnormal.

Kelompok Perlakuan 3

Tabel 7. Motilitas Spermatozoa Mencit Kelompok Perlakuan 3

Motilitas	Frekuensi	Presentase
Normal	1	16.7%
Abnormal	5	83.3%
Total	6	100%

Berdasarkan tabel 7, dari 6 sampel mencit didapatkan 1 mencit dengan meotilitas normal dan 5 mencit dengan motilitas abnormal.

Hasil Analisis Bivariat

Uji normalitas Sapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene yang diterima merupakan syarat dilakukannya uji Anova One Way. Data yang dihasilkan homogen namun tidak terdistribusi normal, sehingga uji Anova One Way tidak dapat dilakukan. Oleh karena itu, dilakukan uji Kruskal-Wallis sebagai uji alternatifnya.

Hasil Uji Kruskal-Wallis

Tabel 8. Uji Kruskal-Wallis

Motilitas		
Uji Kruskal-Wallis (Asymp. Sig.)	0.004	

Berdasarkan tabel 8, diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) sebesar 0,004 yaitu lebih kecil dari 0,05 atau H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh ekstrak buah pedada putih terhadap motilitas spermatozoa mencit jantan.

Hasil Uji Post-Hoc

Tabel 9. Uji Post-Hoc

Kelompok	Kelompok Pembanding	Uji Post-Hoc (Adj.Sig)
Kontrol	Kontrol Positif	1.000
Negatif	Perlakuan 1	1.000
	Perlakuan 2	0.038
	Perlakuan 3	0.038
Kontrol	Perlakuan 1	1.000
Positif	Perlakuan 2	0.205

	Perlakuan 3	0.205
Perlakuan 1	Perlakuan 2	0.205
	Perlakuan 3	0.205
Perlakuan 2	Perlakuan 3	1.000

Perbandingan antara kontrol negatif dengan perlakuan 2 dan perlakuan 3 memiliki nilai (p-value) kurang dari 0.05 ($p=0.038$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif dengan perlakuan 2 yaitu pemberian dosis 300mg/KgBB dan terdapat perbedaan signifikan antara kelompok kontrol negatif dengan perlakuan 3 yaitu pemberian dosis 400mg/KgBB.

PEMBAHASAN

Kelompok Kontrol Negatif

Hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian NaCl 0.9% tidak memberikan efek negatif terhadap motilitas spermatozoa mencit. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya motilitas abnormal pada keenam sampel di kelompok kontrol negatif. NaCl merupakan larutan isotonis yang sama seperti cairan fisiologis tubuh. Kontrol negatif digunakan untuk membuktikan bahwa dengan pemberian lauran NaCl 0,9% tidak memiliki efek negatif terhadap spermatozoa mencit dibandingkan dosis perlakuan. Hasil ini sejalan dengan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pramudita dkk tahun 2020, dimana NaCl diinjeksikan secara subkutan selama 35 hari kepada mencit dan didapatkan hasil motilitas normal. Penelitian yang dilakukan oleh Arifin dkk tahun 2023 juga menunjukkan hasil yang sejalan, yaitu mencit yang diberikan NaCl fisiologis selama 6 minggu menghasilkan motilitas spermatozoa yang normal. Larutan Natrium Klorida (NaCl) biasa digunakan sebagai pelarut suspensi semen pada pemeriksaan motilitas spermatozoa, karena NaCl mempertahankan daya hidup sperma di luar tubuh mencit. Kemampuan sperma hidup secara normal setelah keluar dari testis umumnya hanya berkisar antara 1-2 menit. Penggunaan larutan NaCl fisiologis mampu mempertahankan daya hidup sperma antara 20- 25 menit.

Penelitian seperti yang dilakukan oleh Iswati dkk (2021) dan Soraya (2020) menggunakan cairan NaCl 0,9% sebagai pengencer cairan semen untuk analisis sperma. Larutan NaCl 0,9% merupakan larutan cairan fisiologis yang memberi sifat buffer, dapat mempertahankan pH semen, bersifat isotonik dengan cairan sel, dapat melindungi spermatozoa terhadap perubahan suhu yang terjadi secara mendadak dan penyeimbangan elektron tertentu.

Kelompok Kontrol Positif

Hasil penelitian didapatkan bahwa pemberian NaCMC 1% tidak memengaruhi motilitas spermatozoa mencit jantan, karena 5 sampel termasuk dalam kelompok motilitas normal. CMC (*carboxyl methyl cellulose*) merupakan penstabil hidrokoloid yang banyak digunakan sebagai pengemulsi pada produk makanan, kosmetik, hingga farmasi. CMC juga dapat mengabsorbsi air sehingga dapat mengatur tekstur menjaga hidrasi, dan menstabilkan kualitas produk. Meskipun tergolong dalam pengelompokan motilitas normal, apabila dilihat sesuai klasifikasi motilitas WHO, akan didapatkan hasil spermatozoa immotil yang tinggi, seperti pada tabel 10.

Hasil tersebut dapat disebabkan karena diketahui paparan CMC dalam waktu lama dapat berakibat buruk bagi tubuh. Pada mencit, dosis rendah CMC diketahui meningkatkan inflamasi, obesitas, dan mengganggu biota usus. Konsumsi CMC juga menyebabkan perilaku negatif seperti ansietas pada mencit jantan dan berkurangnya sosialisasi pada mencit betina. Penggunaan CMC dalam penelitian untuk analisis kualitas sperma sebagai kelompok kontrol juga pernah dilakukan yang menunjukkan kelompok kontrol positif dengan menggunakan CMC memiliki efek penurunan motilitas spermatozoa. Penelitian Widayastuti dkk menggunakan CMC sebagai suspensi ekstrak tanaman untuk meneliti abnormalitas

spermatozoa, dari hasil penelitian tersebut ditemukan kelompok perlakuan dengan suspensi CMC meningkatkan persentase sperma tanpa ekor dan ekor yang melipat atau patah sehingga memengaruhi motilitas spermatozoa, namun dalam penelitian tersebut menyatakan mekanisme peran CMC dalam memengaruhi motilitas sperma belum sepenuhnya diketahui sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui faktor yang memengaruhi hasil penelitian.

Tabel 10. Motilitas Kelompok Kontrol Positif Berdasarkan Klasifikasi WHO

Motilitas	Rata-Rata	Min	Max	Presentase
Progresif Cepat	64	4	113	32%
Progresif Lambat	12	5	33	6%
Non-Progresif	2,67	1	10	1,335%
Immotil	121,33	81	185	60,665%

*Min: nilai minimum; Max: nilai maksimum

Kelompok Perlakuan

Hasil penelitian ini menunjukkan terdapat peningkatan jumlah mencit yang memiliki spermatozoa abnormal dari kelompok perlakuan 1 hingga kelompok perlakuan 3. Penelitian yang menganalisa pengaruh ekstrak buah pedada putih (*Sonneartia Alba*) terhadap fertilitas laki – laki atau dalam hewan coba dengan indikator viabilitas, morfologi, dan motilitas spermatozoa belum ditemukan. Kandungan zat aktif yang didapat dari ekstrak buah pedada putih (*Sonneartia Alba*) dapat memberikan penjelasan terkait hasil penelitian ini karena beberapa zat aktif pada ekstrak buah pedada putih (*Sonneartia Alba*) juga ditemukan pada beberapa penelitian terkait fertilitas. Motilitas adalah parameter yang sangat penting untuk keberhasilan pembuahan. Motilitas yang terganggu dapat menyebabkan pembuahan yang tidak berhasil.

Saluran kalsium sperma sangat penting untuk motilitas dan kesuburan sperma yang hiperaktif. Sebuah penelitian menunjukkan steroid yang bersumber dari tanaman seperti triterpenoid, lupeol and pristimerin mampu menghambat sinyal kalsium pada saluran kalsium sperma sehingga mengganggu motilitas sperma namun hasilnya belum seperti yang dapat dilakukan oleh progesterone. Hal ini mungkin dapat menjelaskan temuan pada penelitian ini yaitu ditemukannya spermatozoa immotil yang lebih banyak pada kelompok perlakuan karena pada ekstrak buah *Sonneartia Alba* ditemukan zat aktif triterpenoid. Efek triterpenoid dan saponin terhadap immobilisasi sperma juga telah diteliti sebelumnya pada kelinci. Penelitian tersebut menunjukkan zat aktif tersebut yang bersumber dari tanaman *Acacia auriculiformis* memiliki efek immobilisasi sperma, namun, efek tersebut bersifat tidak permanen. Penelitian tersebut juga menunjukkan adanya efek spermisidal yang timbul dari zat aktif saponin terhadap sperma kelinci.

Hasil analisis lebih lanjut menemukan pengaruh ekstrak buah pedada putih terhadap motilitas spermatozoa mencit jantan secara signifikan ditemukan antara kelompok kontrol negatif dengan kelompok perlakuan 2 dan perlakuan 3 dimana terdapat peningkatan dosis ekstrak buah pedada putih jika secara berurutan. Efek *dosage-dependent* pada penelitian ini mungkin terjadi karena semakin tinggi dosis ekstraksi ekstrak buah pedada putih akan sejalan dengan semakin tinggi kandungan zat aktif pada kelompok perlakuan. Penelitian Lu dkk (2013) menungkapkan adanya hubungan pengaruh saponin yang juga ditemukan pada ekstrak buah pedada putih terhadap motilitas dan viabilitas sperma dipengaruhi oleh dosis paparannya. Hasil pada penelitian Lu dkk tersebut mendapatkan hasil penurunan motilitas seperti yang ditentukan ketika terjadi peningkatan suhu dan peningkatan paparan in-vivo terhadap alkaloid. Sebuah penelitian juga menunjukkan bahwa persentase spermatozoa statis dipengaruhi oleh alkaloid

terpengaruh oleh durasi paparan sperma terhadap senyawa tersebut. Imobilisasi sperma juga dapat dipengaruhi oleh zat aktif saponin. Penelitian sebelumnya menunjukkan ekstrak daun tanaman *Ziziphus mauritiana* memiliki hasil saponin murni. Penelitian tersebut menunjukkan ekstrak saponin murni sebesar 0,1 mg/ml data menyebabkan imobilisasi 80,68% spermatozoa dan ekstrak saponin dengan dosis 0,5 mg/ml dapat menyebabkan imobilisasi sperma hingga 100% dan efek yang dihasilkan bisa bersifat permanen. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak saponin menunjukkan kapasitas imobilisasi spermatozoa manusia yang baik pada konsentrasi 0,5 mg/ml. Kerusakan arsitektur membran sperma dan gangguan integritas fungsional membran plasma oleh saponin dibuktikan dengan penurunan yang signifikan pada viabilitas sperma dan terjadinya penggulungan ekor sperma sehingga pergerakannya tidak efektif.

Motilitas sperma juga dapat dipengaruhi oleh senyawa fenol yang terdapat pada ekstrak buah *Sonneratia alba*. Sebuah penelitian mengungkapkan gangguan struktur membran sitoplasma seperti hilangnya krista mitokondria dan distorsi membran mitokondria dan selubung nukleus umumnya ditemukan pada spermatogonia dan spermatosit yang diberi perlakuan dengan fenol. Motilitas sperma tergantung pada banyak fungsi seluler termasuk konsentrasi cAMP dan kalsium. Alkaloid ergot dapat secara langsung memengaruhi motilitas sperma dengan mengubah konsentrasi cAMP dan kalsium intraseluler. Efek alkaloid terhadap motilitas sperma tidak hanya diamati pada hewan coba tetapi dapat diamati langsung pada manusia. Suatu penelitian mengungkapkan efek alkaloid dari ekstrak tanaman kacang terhadap sperma manusia secara *in vitro*. Penelitian tersebut menungkapkan berbagai sumber alkaloid dari tumbuhan berbeda memiliki konsentrasi alkaloid yang berbeda dan terjadinya penurunan motilitas sperma manusia tersebut diikuti oleh peningkatan dosis alkaloid.

Zat aktif fenol juga dapat mempengaruhi motilitas, viabilitas hingga pada proses spermatogenesis harian. Disfungsi epididimis terlibat dalam motilitas sperma yang abnormal. Fenol memiliki efek terhadap sperma khususnya pada epididymis. Penurunan yang signifikan dalam motilitas sperma dapat disebabkan sebagai akibat dari efek buruk fenol pada struktur sitoskeleton flagela selama spermiogenesis dan pematangan sperma di epididimis. Hasil pada penelitian ini didukung oleh penelitian serupa yang mengamati jumlah dan morfologi spermatozoa sebagai parameter kualitas sperma yang menandakan gangguan pada proses spermatogenesis selain pada parameter motilitas sperma oleh zat aktif dari tanaman pedada merah. Penelitian tersebut menungkapkan zat aktif flavonoid mempengaruhi proses spermatogenesis dengan menghambat konversi androgen menjadi estrogen sehingga memberikan umpan balik negatif kepada hipofisis sehingga menurunkan pelepasan FSH dan LH dan menghambat proses interaksi hormon, lalu menyebabkan spermatogenesis terganggu akibat sinyal FSH dan LH menurunkan kadar testosteron.

Buah pedada putih juga mengandung zat aktif tannin. Suatu penelitian sebelumnya pernah dilakukan untuk mengamati efek tanin terhadap motilitas sperma yang diekstrak dari tanaman jambu. Tanin mampu membentuk ikatan kompleks, dengan protein dan polisakarida. Pengikatan protein dan ion dalam membran spermatozoa menyebabkannya sperma mempertahankan energi yang tersedia untuk motilitasnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak buah pedada putih (*Sonneratia alba*) memiliki pengaruh terhadap penurunan motilitas spermatozoa mencit jantan. Pemberian ekstrak pada konsentrasi 300 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB terbukti memberikan efek yang signifikan terhadap penurunan motilitas spermatozoa. Namun, pada konsentrasi 200 mg/kgBB, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan dibandingkan kelompok kontrol.

UCAPAN TERIMAKASIH

Saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta atas segala dukungan, fasilitas, dan kesempatan yang telah diberikan selama proses penelitian ini. Bantuan dan bimbingan dari segenap civitas akademika Fakultas Kedokteran sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini hingga tuntas.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, F., & Bokhari, S. R. A. (2022). *Down Syndrome. The 5-Minute Pediatric Consult* (8th ed.), 306–307.
- Akondi, R. B., et al. (2011). *Protective effect of rutin and naringin on sperm quality in streptozotocin (STZ) induced type 1 diabetic rats*. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 10(3), 585–596.
- Askrenning, & Yulita, H. (2017). *The effectiveness of counseling through vasectomy module in North Kolaka, Indonesia*. *International Journal of Public Health Science (IJPHS)*, 6(3), 231–236. <https://doi.org/10.11591/ijphs.v6i3.pp231-236>
- Au, D. W. T., Yurchenko, O. V., & Reunov, A. A. (2003). *Sublethal effects of phenol on spermatogenesis in sea urchins (Anthocidaris crassispina)*. *Environmental Research*, 93(1), 92–98.
- Audah, K. A., & Anisa, N. (2024). Potensi senyawa bioaktif tanaman mangrove sebagai agen kontrasepsi alami. *Jurnal Fitokimia Tropis*, 12(1), 45–53.
- Aulia, R. N., & Sulistiyaningsih, R. (2020). Kandungan metabolit sekunder dan aktivitas senyawa bioaktif tumbuhan mangrove Perepat (Sonneratia alba). *Farmaka*, 17(3), 151–156.
- Chakraborty, S., & Saha, S. (2022). *Understanding sperm motility mechanisms and the implication of sperm surface molecules in promoting motility*. *Middle East Fertility Society Journal*, 27(4), 1–12.
- Chassaing, B., Koren, O., Goodrich, J. K., Poole, A. C., Srinivasan, S., Ley, R. E., & Gewirtz, A. T. (2015). *Dietary emulsifiers impact the mouse gut microbiota promoting colitis and metabolic syndrome*. *Nature*, 519(7541), 92–96. <https://doi.org/10.1038/nature14232>
- Dotulong, A., & Wonggo, D. (2021). *Antioxidant activity of ethanol extract from Sonneratia alba fruit*. *Pharmacognosy Journal*, 13(3), 612–616. <https://doi.org/10.5530/pj.2021.13.80>
- Dubey, R., & Dubey, K. (2019). *Sperm immobilization potential of saponin extract of Ziziphus mauritiana*. *Journal of Drug Delivery and Therapeutics*, 9, 78–80.
- Ekono, D. M. (2019). Pengaruh ekstrak buah pedada merah (Sonneratia caseolaris L.) terhadap kualitas spermatozoa mencit. *Jurnal Biologi Tropis*, 19(2), 112–118.
- Kalor, R., Nurhaliza, A., & Damanik, Y. (2025). Kandungan fitokimia dan efek farmakologis Sonneratia alba terhadap fungsi reproduksi jantan. *Jurnal Farmasi dan Sains*, 15(1), 88–96.
- Kasmeri, R., & Annisa Putri. (2020). Pengaruh ekstrak pedada merah (Sonneratia caseolaris L.) terhadap jumlah dan morfologi spermatozoa mencit (Mus musculus L.). *Bioconcreta-Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 6(1), 7–13.
- Kurniawan, D., Muliawan, A., & Kuspradini, H. (2017). Efektivitas ekstrak buah Sonneratia alba terhadap aktivitas bakteri. *Jurnal Harpodon Borneo*, 10(1), 1–12.
- Kumar, N., & Singh, A. (2015). *Trends of male factor infertility, an important cause of infertility: A review of literature*. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 8(4), 191–196.

- Lestary, R. M., Umar, L. A., & Sinuhaji, B. (2021). Pengaruh ekstrak daun mangrove (*Sonneratia alba*) terhadap motilitas dan aglutinasi spermatozoa manusia [Undergraduate thesis]. Universitas Bengkulu.
- Lohiya, N. K., Manivannan, B., Goyal, S., & Ansari, A. S. (2018). *Sperm motility inhibitory effect of the benzene chromatographic fraction of the chloroform extract of the seeds of Carica papaya in langur monkey, Presbytis entellus entellus*. *Asian Journal of Andrology*, 10(2), 298–306.
- Lu, Z., Wang, L., Zhou, R., Qiu, Y., Yang, L., Zhang, C., Cai, M., et al. (2013). *Evaluation of the spermicidal and contraceptive activity of Platycodin D, a saponin from Platycodon grandiflorum*. *PLoS ONE*, 8(11), 1–11.
- Mairing, P. P., & Ariantari, N. P. (2022). Review: Metabolit sekunder dan aktivitas farmakologi tanaman mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Farmasi Udayana*, 11(1), 1.
- Mannowetz, N., Miller, M. R., & Lishko, P. V. (2017). *Regulation of the sperm calcium channel CatSper by endogenous steroids and plant triterpenoids*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 114(22), 5743–5748.
- Pakrashi, A., Ray, H., Pal, B. C., & Mahato, S. B. (1991). *Sperm immobilizing effect of triterpene saponins from Acacia auriculiformis*. *Contraception*, 43(5), 475–483.
- Paputungan, Z., Wonggo, D., & Kaseger, B. E. (2017). Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan buah mangrove *Sonneratia alba* di Desa Nunuk Kecamatan Pinolosian Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan Sulawesi Utara. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 5(3), 96–102. <https://doi.org/10.35800/mthp.5.3.2017.16866>
- Page, R., Lester, T., Rorie, R., & Rosenkrans Jr., C. (2019). *Ergot alkaloid effects on bovine sperm motility in vitro*. *Advances in Reproductive Sciences*, 7(1), 7–15.
- Pramudita, K. P., Lokapirnasari, W. P., Susilowati, S., et al. (2020). Pengaruh injeksi nikotin terhadap motilitas, viabilitas, dan integritas membran spermatozoa mencit (*Mus musculus*). *Ovoza*, 9(3), 77–81.
- Rahman, M. S., Hasan, M. S., Nitai, A. S., Nam, S., Karmakar, A. K., Ahsan, M. S., Shiddiky, M. J. A., & Ahmed, M. B. (2021). *Recent developments of carboxymethyl cellulose*. *Polymers*, 13, 1345. <https://doi.org/10.3390/polym13081345>
- Rizal, A., Syahputra, M., & Dewi, L. (2022). Efek antiinflamasi dan analgesik ekstrak daun *Sonneratia alba* terhadap mencit putih. *Jurnal Fitoterapi Indonesia*, 10(2), 102–110.
- Tootian, Z., Fazelipour, S., & Goodarzi, N. (2015). *The effect of pure phenol on sperm parameters and fertility rate in male mice*. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 9(4), 295–301.
- UPNVJ Repository. (2023). Pengaruh ekstrak buah pedada putih terhadap motilitas spermatozoa mencit jantan. Retrieved from <https://repository.upnvvj.ac.id>
- United Nations. (2020). *World fertility and family planning 2020*. Department of Economic and Social Affairs Population Division.
- World Health Organization. (2010). *WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen* (5th ed.).
- World Health Organization. (2021). *WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen* (6th ed.).
- Wulandari, S., & Kurnia, E. (2022). Uji toksisitas subkronik ekstrak buah *Sonneratia alba* terhadap organ hati dan ginjal mencit. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 20(4), 301–307.
- Wurlina, W., Hariadi, M., Safitri, E., Susilowati, S., & Meles, D. K. (2020). *The effect of crude guava leaf tannins on motility, viability, and intact plasma membrane of stored spermatozoa of Etawa crossbred goats*. *Veterinary World*, 13(3), 530–537.
- Yuan, J., Yang, D., Liang, Y., Gao, W., Ren, Z., Zeng, W., Wang, B., et al. (2012). *Alkaloids from Areca (Betel) nuts and their effects on human sperm motility in vitro*. *Journal of Food Science*, 77(4), 70–78.