

## UJI POTENSI EKSTRAK KACANG HIJAU DITAMBAH MADU TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA MENCIT JANTAN (*Mus musculus L.*)

*The Effect of Mung Bean Extract Plus Honey on Male Mouse (*Mus musculus L.*)  
Spermatozoa Quality*

**Windi Aprila Amalia\*, Fauziah Az Zahra, Qori Dwi Richi dan Yusni Atifah**  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat

Diterima 28 Agustus 2023 / Disetujui 11 September 2023

### ABSTRACT

*Infertility cases have increased over the last few years. 40% of the causes of infertility occur in men. This is caused by an unhealthy lifestyle of men, such as smoking or consuming alcohol which results in the emergence of free radicals in the body. Free radicals in the body can be minimized by consuming foods rich in vitamin E and antioxidants. Green beans are a type of bean that contains lots of vitamins, one of which is vitamin E. Honey contains monosaccharides, namely fructose, sucrose, glucose, and maltose. The purpose of this study was to determine the potential of mung bean plus honey on the quality of spermatozoa in male mice (*Mus musculus*). This research is a laboratory experimental research with a method based on the reference. The samples in this study were fifteen male mice. Each group of male mice received different treatment, namely; the control group (P0) was given aquadest, the treatment group (P1) was given mung bean seed extract 30 mg/g BW mice plus 3 ml honey/day, and the treatment group (P2) was given mung bean seed extract 30 mg/g BW mice plus 0.5 ml of honey. Before being treated, male mice were acclimatized for one week. Data analysis used the One Way ANOVA test and continued with the correlation test. The results showed that the administration of mung bean extract plus honey had a positive effect on increasing the motility of type A spermatozoa and decreasing the motility of type D, as well as increasing the number of normal spermatozoa in male mice (*Mus musculus L.*). Giving mung bean plus honey worked optimally to improve the quality of motility and morphology of spermatozoa at a dose of 50 mg/g BW of mung bean extract + 3 ml of honey.*

**Keyword:** Honey; *Mus musculus*; Mung bean; Sperm quality

### ABSTRAK

Kasus infertilitas telah meningkat selama beberapa tahun terakhir. Penyebab infertilitas tersebut 40 % terjadi pada pria. Hal ini disebabkan oleh pola hidup pria yang tidak sehat, seperti merokok atau mengonsumsi alkohol yang mengakibatkan munculnya radikal bebas di dalam tubuh. Radikal bebas yang terdapat dalam tubuh dapat diminimalisir dalam tubuh dengan mengonsumsi makanan yang kaya akan vitamin E dan antioksidan. Kacang hijau merupakan salah satu jenis kacang yang mengandung banyak vitamin, salah satunya adalah vitamin E. Madu memiliki kandungan monosakarida, yaitu fruktosa, sukrosa, glukosa, dan maltosa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi kacang hijau ditambah madu terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus*). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan metode *based on the reference*. Sampel pada penelitian ini adalah lima belas ekor mencit jantan. Masing-masing kelompok mencit jantan mendapat perlakuan berbeda, yaitu; kelompok kontrol (P0) diberi aquadest, kelompok perlakuan (P1) diberi ekstrak biji kacang hijau 30 mg/g BB mencit ditambah madu 3 ml / hari, dan kelompok perlakuan (P2) diberi ekstrak biji kacang hijau 30 mg/g BB mencit ditambah 0,5 ml madu. Sebelum diberi perlakuan, mencit jantan diaklimatisasi selama satu minggu. Analisis data menggunakan uji *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *correlation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kacang hijau ditambah

---

\*Korespondensi Penulis:

1. Email: [windiaprilaamalia@gmail.com](mailto:windiaprilaamalia@gmail.com)

madu berpengaruh positif dalam meningkatkan motilitas spermatozoa tipe A dan menurunkan motilitas tipe D, serta meningkatkan jumlah spermatozoa normal pada mencit jantan. Pemberian kacang hijau ditambah madu bekerja optimal meningkatkan kualitas motilitas dan morfologi spermatozoa pada dosis 50 mg/g BB ekstrak kacang hijau + 3 ml madu.

**Kata kunci:** Madu; *Mus musculus*; Kacang hijau; Kualitas sperma

---

## PENDAHULUAN

Kasus infertilitas telah meningkat selama beberapa tahun terakhir. Penyebab infertilitas bermacam macam, antara lain faktor hormonal, psikologis, dan patologis. Kasus infertilitas tidak hanya terjadi pada wanita, tetapi juga pria. Penyebab infertilitas yang terjadi pada pasangan suami istri adalah karena masalah pria 40%, masalah wanita 40% dan masalah kedua pihak hingga 20% (Rahmadiani, 2021). Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kesuburan seseorang. Selain faktor hormonal (fungsi hipotalamus dan kelenjar hipofisis) dan faktor patologis (penyakit pada organ reproduksi), faktor yang dapat mempengaruhi kesuburan pria adalah gaya hidup. Gaya hidup yang tidak sehat seperti merokok, makan terlalu banyak *junk food* atau minum alkohol dapat meningkatkan radikal bebas di jaringan testis, yang menyebabkan penurunan produksi sperma. Radikal bebas dalam jumlah berlebihan dapat mengubah stabilitas membran basal epitel germinal. Perubahan stabilitas membran basal mempengaruhi produksi sperma dan secara umum, radikal bebas cenderung menurunkan produksi sperma. Akibat berkurangnya produksi sperma juga akan mempengaruhi kualitas sperma (Ayuningtyas, 2018). Radikal bebas yang terdapat dalam tubuh dapat diminimalisir dalam tubuh dengan mengonsumsi makanan yang kaya akan vitamin E dan antioksidan. Kandungan tersebut dapat diperoleh dari bahan organik tumbuhan, diantaranya kacang hijau yang mengandung vitamin E dan madu

yang mengandung antioksidan berupa flavonoid.

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat di Indonesia dan di negara asia lainnya. Salah satu zat yang terkandung dalam kacang hijau adalah vitamin E (Andrawulan dan Koswara, 1989). Vitamin E sangat berperan dalam kesehatan reproduksi karena jika kekurangan vitamin E dapat menyebabkan terjadinya degenerasi sel-sel spermatogonia. Spermatogenesis diawali dengan pembelahan sel spermatogonia sehingga apabila sejak awal jumlah sel spermatogonia berkurang maka mampu mempengaruhi perkembangan sel-sel spermatogenik berikutnya (Wahyuni, 2002).

Madu dianggap baik untuk meningkatkan kesuburan pada pria, kandungan antioksidan beserta mineral dan vitamin dalam madu diketahui dapat mengatasi kemandulan pria (Adrian, 2020). Madu kaya akan antioksidan, terutama flavonoid. Flavonoid dapat merusak membran sel dengan cara menghambat sintesis makromolekul. Madu dipercaya dapat meningkatkan produksi hormon testosteron dan meningkatkan kualitas sperma. Teori ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan Ilaf (2017) yang menunjukkan bahwa madu dapat meningkatkan motilitas sperma pada tikus jantan dan mempengaruhi tingkat kehamilan pada tikus betina.

Pada beberapa artikel penelitian penggunaan ekstrak kecambah kacang hijau (taoge) ditambah madu memiliki hasil positif yang menunjukkan peningkatan jumlah dan kualitas sperma. Pemberian ekstrak taoge

ditambah madu berpengaruh positif terhadap peningkatan kualitas spermatozoa pada mencit jantan (Diartha dkk, 2016). Akan tetapi, peneliti belum menemukan artikel yang membahas mengenai ekstrak kacang hijau ditambah dengan madu. Berdasarkan data yang diambil dari website, nilai gizi kandungan protein kacang hijau lebih besar 22 gram per 100 gram, dibandingkan tauge yang hanya mengandung 440 gram protein, sehingga besar kemungkinan ekstrak kacang hijau juga berpengaruh terhadap peningkatan kualitas spermatozoa mencit jantan. Hal ini sesuai dengan pendapat Zakir (2010) yang menyatakan bahwa tanaman kacang hijau merupakan jenis tanaman yang baik untuk dijadikan bahan pengencer, karena mampu memberikan perlindungan yang baik bagi kehidupan spermatozoa.

Penggunaan kacang hijau yang dimaserasi lebih baik dibandingkan dengan kacang hijau yang direbus, karena suhu air yang panas dapat melarutkan nutrisi kacang hijau. Pemberian madu pada ekstrak kacang hijau dapat menimbulkan sinergis positif karena madu mengandung sejumlah nutrisi termasuk vitamin, mineral, dan antioksidan. Antioksidan kacang hijau dan madu keduanya merupakan antioksidan alami. Antioksidan membantu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan oksidatif yang dapat mempengaruhi kualitas sperma. Antioksidan dapat membantu memelihara integritas sperma dan mencegah kerusakan DNA. Madu diharapkan dapat membantu meningkatkan konsentrasi antioksidan yang ada pada kacang hijau. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengetahui lebih mendalam mengenai potensi ekstrak kacang hijau ditambah dengan madu untuk meningkatkan kualitas spermatozoa terhadap mencit jantan dari berbagai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

## METODE PENELITIAN

### **Bahan**

Bahan utama yang digunakan adalah kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Bahan tambahan yang digunakan adalah madu. Bahan kimia yang digunakan adalah etanol 70 %. Hewan coba yang digunakan yaitu 15 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi tiga kelompok secara acak dengan berat badan 25 - 30 gram, berumur 8 - 12 minggu. Bahan penelitian lainnya adalah aquadest, syringe, handscoon, ekstrak biji kacang hijau 30 mg/g BB mencit ditambah madu 3 ml / hari, dan ekstrak biji kacang hijau 30 mg/g BB mencit ditambah 0,5 ml madu.

### **Metode Penelitian**

#### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan metode *Based on the Reference*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Zoologi Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam dengan rentang waktu selama 20 hari. Sampel penelitian ini menggunakan 15 ekor mencit jantan yang dibagi menjadi tiga kelompok secara acak dengan berat badan 25 - 30 gram, berumur 8 - 12 minggu, diberikan makan dan minum secara redundantiam.

#### **Pembuatan ekstrak kacang hijau ditambah madu**

Kacang hijau dikering anginkan, kemudian diblender sampai halus lalu dimaserasi dengan etanol 70% dengan perbandingan kacang hijau dan etanol 2:10 selanjutnya didiamkan selama 72 jam. Setelah itu disaring menggunakan tiga lapis kertas saring Whattman hingga diperoleh larutan pekat etanol (filtrat). Filtrat kemudian diupkan dengan Vacum Rotary Evaporator sehingga didapatkan ekstrak kacang hijau dalam bentuk pasta.

### Pemberian Perlakuan

Masing-masing kelompok mencit mendapat perlakuan berbeda yaitu: kelompok kontrol (P0) diberi aquadest; kelompok perlakuan satu (P1) diberi ekstrak biji kacang hijau 30 mg/g BB mencit ditambah madu 3 ml / hari dan kelompok perlakuan dua (P2) diberi ekstrak biji kacang hijau 30 mg/g BB mencit ditambah 0,5 ml madu. Sebelum diberi perlakuan, mencit jantan diaklimatisasi selama satu minggu. Pemberian perlakuan dilaksanakan selama 20 hari.

### Motilitas spermatozoa

Setelah 20 hari diberikan perlakuan, mencit jantan dikorbankan dan dibedah. Organ epididimis kauda diletakkan pada cawan petri, dicacah dan disuspensikan dengan 0,8 ml NaCl 0,9%. Suspensi diteteskan pada kaca objek dan diamati di bawah mikroskop. Pemeriksaan motilitas spermatozoa dapat diklasifikasikan menjadi empat golongan yaitu tipe A (gerak spermatozoa maju ke depan, cepat, dan lurus), tipe B (gerak spermatozoa maju ke depan, lambat atau berkelok), tipe C (tidak ada gerak maju ke depan, bergerak di tempat, gerak melingkar), dan tipe D (tidak bergerak sama sekali). Persentase jumlah spermatozoa motil ditentukan dengan menjumlahkan tipe A, B, C dan D kemudian dibagi dengan banyaknya spermatozoa yang diamati dan dikalikan 100% (Wibisono, 2010).

### Morfologi spermatozoa

Pengamatan morfologi dilakukan dengan mikroskop listrik. Pemeriksaan morfologi ditekankan pada kelainan bentuk atau abnormalitas spermatozoa. Bentuk spermatozoa dianggap abnormal jika terdapat satu atau lebih bagian spermatozoa yang abnormal (kepala, bagian tengah dan ekor). Hasil dinyatakan dalam persen (Wibisono, 2010).

### Metode Pengolahan Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistika dengan metode *one-way anova* untuk mendapatkan *p-Value* dan metode *correlation*, sedangkan data kualitatif yang didapat disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan gambar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari perhitungan statistik didapatkan nilai *p-Value* = 0,02345, ( $p < 0,05$ ) (Tabel 1). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan kontrol (P0), perlakuan satu (P1), dan perlakuan dua (P2).

Hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 2, 3 dan 4. Pada Tabel 2 ditunjukkan bahwa jumlah spermatozoa dengan motilitas tipe A pada kelompok kontrol berbeda nyata dengan kelompok P1 dan P2 ( $P_0 = 0,176$  ;  $P_1 = 0,54$  ;  $P_2 = 0,38$ ). Motilitas tipe B pada kelompok kontrol tidak berbeda nyata dengan kelompok P1 dan P2 ( $P_0 = 0,203$  ;  $P_1 = 0,258$  ;  $P_3 = 0,262$ ). Jumlah spermatozoa dengan motilitas tipe C pada kelompok kontrol berbeda nyata dengan kelompok P1 dan P2 ( $P_0 = 0,278$  ;  $P_1 = 0,104$  ;  $P_2 = 0,137$ ). Motilitas tipe D pada kelompok kontrol berbeda nyata dengan kelompok P1 dan P2 ( $P_0 = 0,342$  ;  $P_1 = 0,145$  ;  $P_2 = 0,255$ ).

Pada Tabel 3 ditunjukkan, rerata morfologi spermatozoa normal tertinggi terdapat pada P1 = 87,09 dan rerata terendah pada P0 = 65,03. Sedangkan rerata morfologi spermatozoa abnormal tertinggi pada P0 = 34,9 dan rerata terendah pada P1 = 12,9.

Pada uji korelasi yang disajikan pada Tabel 4, terlihat bahwa terdapat korelasi yang tinggi antara pemberian kacang hijau dan madu terhadap morfologi spermatozoa. Pada kelompok P0 didapatkan nilai  $r = 0,169$ , pada P1 didapatkan nilai  $r = 0,251$ , dan pada P2 didapatkan nilai  $r = 0,818$ . Hal ini menunjukkan bahwa pada P0, P1, dan P2 terjadi bentuk korelasi positif.

**Tabel 1.** Rerata Motilitas Spermatozoa

Perlakuan	Rata-rata	
	Normal	Abnormal
P0	65,03	34,9
P1	87,09	12,9
P2	81,3	28,6

**Tabel 2.** Hasil uji Anova Motilitas Spermatozoa Mencit

Kriteria	Nilai p
Motilitas	0,02345

**Tabel 3.** Rerata morfologi spermatozoa morfologi normal dan abnormal

Perlakuan	p-Value	Correlation
P0	0,0036	0.169
P1	0,0095	0,251
P2	0.027	0,818

**Tabel 4.** Hasil Uji Anova dan Correlation

Motilitas	Kelompok Mencit		
	P0	P1	P2
Tipe A	17,6	54	38,6
Tipe B	20,3	25,8	26,2
Tipe C	27,8	10,4	13,7
Tipe D	34,2	14,5	25,5



(A)



(B)



(C)



(D)

**Gambar 1.** (A) spermatozoa normal, (B) spermatozoa kondisi kepala yang tidak lonjong,

(C ) spermatozoa tanpa kepala, (D) spermatozoa tanpa ekor.

Motilitas spermatozoa adalah gambaran kualitas gerak spermatozoa yang terdiri atas kecepatan pergerakan serta tipe spermatozoa. Berdasarkan hasil uji analisis *One Way Anova* pada taraf  $P < 0,05$  menunjukkan bahwa motilitas spermatozoa tipe A, C, dan D (Gambar 1) pada kelompok kontrol (P0) berbeda nyata dengan perlakuan P1 dan P2. Namun, jumlah spermatozoa yang mempunyai tipe B (Gambar 1) pada kelompok kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap kelompok perlakuan P1 dan P2. Motilitas sperma, atau kemampuan sperma untuk bergerak secara aktif, sangat penting dalam proses fertilisasi manusia. Motilitas sperma terbaik terdapat pada motilitas tipe A yang memiliki gerakan lincah, lurus ke depan, sedangkan motilitas spermatozoa yang buruk terdapat pada tipe B, C, dan D yang memiliki gerakan memutar, bergerak lambat, berbelok belok, bergerak di tempat, tidak bergerak, dan lain sebagainya. Hal tersebut didukung oleh Siswanti, dkk (2003) yang menyatakan motilitas spermatozoa yang baik mempunyai gerak lincah lurus sedangkan motilitas spermatozoa yang buruk memiliki gerakan gerakan seperti memutar, bergerak lambat berkelok kelok dan sebagainya.

Pada penelitian ini jumlah spermatozoa sehat dan memiliki kemampuan fertilitas yang baik yaitu motilitas tipe A lebih banyak pada kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan kacang hijau memiliki kandungan vitamin E yang berperan dalam menjaga motilitas spermatozoa. Vitamin E memiliki sifat antioksidan yang dapat berkontribusi pada kualitas sperma. Menurut Wahyuni (2002) fungsi vitamin E adalah sebagai antioksidan. Vitamin E sangat berperan dalam kesehatan reproduksi, karena jika kekurangan vitamin E dapat

menyebabkan terjadinya degenerasi sel-sel spermatogonia. Spermatogenesis diawali dengan pembelahan sel spermatogonia sehingga apabila sejak awal jumlah sel spermatogonia berkurang maka mampu mempengaruhi perkembangan sel-sel spermatogenik berikutnya. Salah satu bahan organik yang mengandung vitamin E adalah kacang hijau. Salah satu zat yang terkandung dalam kacang hijau adalah vitamin E (Andrawulan dan Koswara, 1989). Vitamin E tergolong antioksidan eksogen yang mampu melindungi spermatozoa dari kerusakan yang disebabkan radikal bebas. Radikal bebas dalam jumlah berlebihan dapat mengubah stabilitas membran basal epitel germinal. Perubahan stabilitas membran basal mempengaruhi produksi sperma dan secara umum, radikal bebas cenderung menurunkan produksi sperma. Akibat berkurangnya produksi sperma juga akan mempengaruhi kualitas sperma (Ayuningtyas, 2018). Radikal bebas yang terdapat dalam tubuh dapat diminimalisir dalam tubuh dengan mengonsumsi makanan yang kaya akan vitamin E dan antioksidan. Selain itu, radikal bebas dapat diminimalisir berdasarkan waktu bertahannya. Atifah et al., (2013) juga menyatakan bahwa semakin lama penyimpanan akan menambah radikal bebas dan semakin menurunkan kualitas spermatozoa pada itik lokal.

Selain vitamin E yang terkandung pada kacang hijau, kandungan flavonoid pada madu memiliki peran pada pergerakan sperma. Madu mengandung karbohidrat sederhana yang berupa monosakarida 79,8%, dan air 17% sehingga mudah diserap oleh tubuh. Jenis karbohidrat yang terdapat di dalam madu alami yakni fruktosa, yang memiliki kadar tertinggi, sementara kadar glukosa, maltosa dan sukrosanya rendah. Fruktosa merupakan gula murni atau alami yang berasal dari saripati buah-buahan. Madu juga mengandung enzim, yaitu molekul protein yang sangat kompleks dan berfungsi

sebagai katalisator, atas dasar itu madu dikenal sebagai sumber energi (Purbajaya, 2007). Madu dianggap baik untuk meningkatkan kesuburan pada pria, kandungan antioksidan beserta mineral dan vitamin dalam madu diketahui dapat mengatasi kemandulan pria. Menurut (Sulmartiwi, dkk 2011) fruktosa dalam madu dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk spermatozoa. Pada keadaan optimal, energi yang dilepaskan digunakan sebagai energi mekanik berupa motilitas dan jika tidak digunakan akan berubah menjadi kalor atau panas.

Morfologi spermatozoa pada penelitian ini menunjukkan bahwa jumlah rata rata spermatozoa yang normal pada kelompok kontrol lebih rendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan P1 dan P2 dan jumlah rerata pada spermatozoa abnormal perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan P1 dan P2. Madu mengandung beberapa komponen seperti vitamin E, vitamin C, vitamin B1, asam organik, serta flavonoid. Madu kaya akan antioksidan, terutama flavonoid. Flavonoid dapat merusak membran sel dengan cara menghambat sintesis makromolekul. Flavonoid juga dapat mendepolarisasi membran sel dan menghambat sintesis DNA dan RNA. Selain itu, flavonoid juga dapat menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat metabolisme energi bakteri. Flavonoid pada madu juga dapat menghambat pertumbuhan radikal bebas. Dalam mempertahankan bentuk morfologi spermatozoa dapat digunakan larutan NaCl juga dapat digunakan larutan PBS. Atifah et al (2018) menyatakan bahwa larutan PBS dikombinasikan dengan kuning telur 5% mampu memelihara morfologi spermatozoa semasa preservasi dalam refrigerator.

Radikal bebas dapat menyebabkan pengurangan jumlah sperma. Akibatnya, spermatozoa dapat terinfeksi ROS (*Reactive*

*Oxygen Species*) yang akan mempengaruhi morfologi spermatozoa. Selain itu madu juga memiliki senyawa antioksidan yang dapat menetralkan efek negatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas dan melindungi struktur membran sperma terhadap keberadaan radikal bebas (Listyorini, L., & Hernawati, T., 2021). Madu dipercaya dapat meningkatkan produksi hormon testosteron dan meningkatkan kualitas sperma. Teori ini didukung oleh penelitian yang telah dilakukan (Hadi Hassan Ilaf, 2017). Hasilnya menunjukkan bahwa madu dapat meningkatkan motilitas sperma pada tikus jantan dan mempengaruhi tingkat kehamilan pada tikus betina. Penelitian yang dilakukan oleh (Noorhafiza, *et al.*, 2013) juga membuktikan bahwa pemberian madu secara signifikan dapat meningkatkan proses spermatogenesis pada tikus jantan. Selain radikal bebas, stress juga dapat menyebabkan terjadinya disfungsi organel reproduksi yang kemudian berdampak pada hambatan perkembangan fertilisasi atau bahkan menghambat terjadinya fertilisasi.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak kacang hijau ditambah madu berpengaruh positif terhadap peningkatan kualitas spermatozoa pada mencit jantan (*Mus musculus* L.). Pemberian ekstrak kacang hijau ditambah madu juga menunjukkan adanya perbedaan pengaruh terhadap perlakuan kontrol (P0) dengan perlakuan 1 (P1) dan perlakuan 2 (P2).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andrawulan, N. dan Koswara, S., 1989. *Kimia Vitamin*. Rajawali Press, Jakarta, 209-216.
- 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. *Majalah Ilmiah Biologi Biosfera: A Scientific Journal*. Vol (30) No.1.
- Atifah, Y. (2018). Morfologi Spermatozoa Itik Lokal (*Anas platyrhynchos*) Pasca Preservasi Dalam Medium Berbeda Dikombinasi Krioprotektan Kuning Telur. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 4(2), 121–128. <https://doi.org/10.31289/biolink.v4i2>.
- Ayuningtyas, F. (2018). Pengaruh Ekstrak Bunga Kecambah (*Etilingera elatior*) terhadap Kualitas Sperma Mencit (*Mus musculus*) Jantan yang diinduksi Siklofosamid. *Skripsi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Berliani, N., Ramadhanti, N., Rahmi, N., Atifah, Y. (2021). Pengaruh Fotoperiode Terhadap Perkembangan Morfologi Dan Anatomi Reproduksi Mencit (*Mus musculus*) Jantan. *Prosiding Semnas Bio*.
- Diartha, I W., Sudatri, N W., Setywati I. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Tauge Ditambah Madu Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit Jantan (*Mus musculus* L.). *Jurnal Simbiosis IV*. Vol 1 : 1-5.
- Hadi, I. H. K. (2017). Effect of Honey on Sperm Characteristics and Pregnancy Rate in Mice. *Bulletin of the Iraq Natural History Museum*. 14(3): 223-233.
- Kartasapoetra, Ance. (2003). *Teknologi Benih Pengolahan Benih Dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta. PT Asdi Mahasatya.
- Kevin, A. (2020). Madu untuk Menyuburkan Kandungan, Ini Faktanya! Diakses dari <https://www.alodokter.com/madu->

- [untuk-menyuburkan-kandungan-ini-faktanya](#) pada tanggal 18 Juni 2023 pukul 08.00 WIB.
- Listyorini, L. dan Hernawati, T. (2021). Potensi Madu pada Peningkatan Jumlah Sel Spermatogenik Tikus (*Rattus norvegicus*) yang Kekurangan Nutrisi Ovozoa. *Journal of Animal Reproduction*. 10 (1): 12-17.
- Noorhafiza, R., Majid, A. M., & Hashida, N. H. (2013). Testosterone Level and Histological Features of Tualang Honey and Nicotine Treated Male Rats. *Biomedical Research*. 24(3): 383-388.
- Purbaya, J. R. 2007. *Mengenal dan Memanfaatkan Khasiat Madu Alami*. Penerbit Pinonir Jaya. Bandung.
- Rahmadiani, D. (2021). Ekstrak Pollen Kurma (*Phoenix dactylifera* L) Sebagai Terapi Infertilitas pada Pria. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*. 10 (1) : 31-40.
- Siswanti, T., O. P. Astirin dan T. Widiyani. 2003. Pengaruh Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap Spermatogenesis dan Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus* L.). *BioSMART* 5(1): 38-42.
- Sulmartiwi, L., E. Ainurrohmah dan A. S. Mubarak. 2011. Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa Muda dan Madu dalam NaCl Fisiologis terhadap Motilitas dan Lama Hidup Spermatozoa Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3(1): 67-71.
- Wahyuni, A. 2002. Pengaruh Solasodin terhadap Diameter Tubulus Seminiferus dan Gambaran Sel-Sel Spermatogenik Mencit (*Mus musculus*) Dewasa. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 10(2): 56-65.
- Wibisono, H. 2010. *Panduan Laboratorium Andrologi*. PT Refika Aditama, Bandung.
- Zakir, M. I. 2010. Pengaruh perbandingan semen dengan pengencer campuran sari kacang hujau ± sitrat dan lama penyimpanan terhadap daya hidup spermatozoa kambing kacang (*Capra hircus*). Fakultas Pertanian, *Universitas Islam Kalimantan*. Vol. 28(2): 156-161.