

# PENGARUH EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP KUALITAS SPERMA TIKUS HIPERGLIKEMIA

Saputri DA<sup>1\*</sup>, W Christijanti<sup>2</sup>, Lisdiana<sup>3</sup>, RS Iswari<sup>4</sup>

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229.

\*Email: [desyameliaputri99@gmail.com](mailto:desyameliaputri99@gmail.com)

## Abstrak

Kualitas sperma merupakan faktor fertilitas yang terdiri dari parameter konsentrasi, motilitas dan viabilitas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kualitas sel spermatozoa tikus putih dalam kondisi hiperglikemia. Hiperglikemia dilakukan dengan induksi aloksan 125 mg/KgBB. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari kelompok kontrol (+), P1 (ekstrak 200mg), P2 (ekstrak 400mg), P3 (ekstrak 600mg). Pemberian ekstrak daun kelor selama 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi sperma kelompok K(+) berbeda nyata dengan P2 dengan nilai (0,018) dan P3 (0,027). Rerata tertinggi pada P2 sebesar  $109.600.000 \pm 50663596,398$ . Motilitas sperma K(+) berbeda nyata dengan P1, P2 dan P3 dengan nilai (0,000). Rerata tertinggi ada ada P2 sebesar  $63,60 \pm 2,608$ . Viabilitas sperma K(+) berbeda nyata dengan P2 dengan nilai (0,027) dan P3 (0,016). Rerata tertinggi P3 sebesar  $52,40 \pm 27,808$ . Simpulan yang diambil adalah ekstrak daun kelor dapat meningkatkan kualitas sperma tikus putih hiperglikemia.

**Kata kunci:** daun kelor, hiperglikemia, kualitas spermatozoa

## 1. PENDAHULUAN

Gaya hidup menjadi salah satu faktor yang harus diperhatikan oleh masyarakat umum. Masyarakat menyukai konsumsi makanan berat dan minuman manis tanpa memerhatikan setiap kandungan komposisi. Menurut Berawi (2019) transisi epidemiologi dari pola penyakit degeneratif meningkat. Penyakit degeneratif adalah penyakit yang disebabkan oleh penurunan fungsi organ tubuh akibat melemahnya sistem metabolisme tubuh yang menyebabkan kondisi kronis, salah satunya yaitu diabetes mellitus. Hiperglikemia merupakan peristiwa tingginya kadar glukosa dalam darah sehingga dapat diindikasikan sebagai penyakit diabetes mellitus. Tingginya glukosa darah menyebabkan kerusakan sel  $\beta$  pankreas sebagai sel-sel sasaran insulin yang tidak mampu merespon insulin secara normal atau disebut dengan resistansi insulin (Jannah dkk., 2018). Kondisi ini akan memengaruhi metabolisme tubuh dalam memproduksi radikal bebas yang disebut dengan *Reactive Oxygen Species* (ROS).

Radikal bebas dalam kondisi diabetes mellitus memberikan faktor pada sistem reproduksi pria dengan memberikan pengaruh gangguan spermatogenesis. Tingkat fertilitas pada pria memiliki parameter untuk kualitas sperma normal antara lain jumlah, motilitas dan morfologi sel spermatozoa (Alfa dkk., 2019). Peningkatan stres oksidatif menyebabkan penurunan fungsi organ hipotalamus sehingga GnRh pada hipofisis anterior akan sulit mensekresikan FSH dan LH (Sari dkk., 2018). Sel-sel spermatozoa berasal dari spermatogenesis. Spermatogenesis merupakan mekanisme kompleks pada tubulus seminiferus (Valli dkk., 2014). Tingkat ROS yang tinggi menyebabkan keadaan penurunan protein aksonema dan imobilisasi sel spermatozoa (Pereira dkk., 2017). Sel spermatozoa terdiri atas bagian kepala, akrosom, bagian tengah dan ekor. Gerakan ekor yang mendekat dan menjauh memberikan motilitas pada sperma.

*Moringa oleifera* merupakan tanaman tradisional Indonesia dengan kandungan kimiawi yang mutiguna terutama secara biologis. Tanaman ini telah dilaporkan sebagai sumber  $\beta$ -karoten sebagai antioksidan (Jannah dkk., 2018). Sistem antioksidan dalam tubuh sebagai penangkal radikal bebas. Senyawa yang terdapat dalam tanaman ini termasuk jenis senyawa fenolik, antara lain flavonoid (Fitriana et al., 2016).

Perlindungan disfungsi spermatogenik dilakukan dengan antioksidan dengan memproses pemulihan konsentrasi hormon testosteron (Jugran dkk., 2021). Intra pankreatik memperbaiki sel- $\beta$  pankreas dalam meregenerasi perangsangan insulin (Larantukan dkk., 2014). Ekstrak daun kelor berperan dalam terapi penurunan kadar glukosa yang dapat memengaruhi ROS sehingga memiliki pengaruh pada spermatogenesis.

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Pengambilan Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium. Sebanyak 20 ekor tikus wistar jantan berumur 2 bulan dengan berat 150-200 gram diberi induksi aloksan. Tikus dikelompokkan menjadi empat kelompok dengan perlakuan ekstrak daun *Moringa oleifera*. Kelompok kontrol (+) mendapatkan dosis 0 mg/KgBB, perlakuan 1 dan 2 masing-masing mendapatkan dosis 200 dan 400 mg/KgBB, sementara perlakuan 3 mendapatkan dosis 600 mg/KgBB. Pemberian ekstrak daun kelor dilakukan secara oral selama 21 hari.

Pada akhir penelitian, tikus dilakukan anestesi dan dibedah untuk diambil organ testis. Testis dilakukan preparasi untuk diambil sperma melalui vas deferens dengan cara diplurut. Sperma yang telah keluar dijadikan suspensi sebagai stok (Sari, 2009).

#### 2.1.1 Konsentrasi Spermatozoa

Suspensi spermatozoa dihomogenkan dengan NaCl fisiologis untuk diambil 0,01 ml sampel. Pengamatan dilakukan secara mikroskopis dengan perbesaran 40X menggunakan kotak *hemocytometer neubauer* yang ditutup dengan desk glass. Perhitungan dilakukan pada kotak bilik (S) X pengenceran X faktor multiplikasi (Sari, 2009).

#### 2.1.2 Motilitas Spermatozoa

Suspensi spermatozoa diambil 0,01 ml untuk ditetaskan pada object glass dan ditutup menggunakan desk glass. Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan mikroskop cahaya dengan perbesaran 10X. Perhitungan dilakukan dengan nilai persentase kategori motilitas yaitu *progress, non-progress dan immotile*.

#### 2.1.3 Viabilitas Spermatozoa

Daya tahan hidup (viabilitas) dilakukan dengan meneteskan 0,01 ml suspense pada object glass dan ditambahkan larutan eosin 10% untuk dilakukan smear. Preparat ditutup dengan desk glass untuk diamati menggunakan mikroskop perbesaran 40X. Sel spermatozoa yang dianggap hidup memiliki warna bening sedangkan sel spermatozoa mati memiliki warna kemerahan. Perhitungan diperoleh dari nilai persentase sel spermatozoa hidup.

### 2.2 Analisis Data

Data yang diperoleh dilakukan uji statistic *One way Anova* pada taraf uji 0,05. Apabila terdapat perbedaan maka akan dilanjutkan dengan uji *Least Significant Differences (LSD)*.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kualitas spermatozoa tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan kondisi hiperglikemia. Hasil analisis konsentrasi spermatozoa diketahui bahwa rerata perlakuan cenderung meningkat. Pemberian ekstrak daun kelo pada tikus yang terinduksi aloksan dapat mengurangi radikal bebas. Aktivitas perlindungan terhadap kualitas spermatozoa oleh ekstrak daun kelor meningkat sesuai pertambahan dosis (Tabel 1). Akan tetapi pada dosis tertinggi diketahui tidak terjadi peningkatan.

Perhitungan *One Way Anova* memberikan perbedaan secara signifikan terhadap perbaikan kualitas spermatozoa  $p=0,024$ . Hasil uji lanjut LSD menyatakan bahwa kelompok K(+) berbeda nyata dengan kelompok P2 dan P3, sementara antara kelompok (K+) dan P1 tidak berbeda signifikan ( $P>0,05$ ). Kelompok perlakuan dosis 200 mg/KgBB (P1) memiliki perbedaan secara signifikan dengan kelompok dosis 400 mg/KgBB (P2) dan 600 mg/KgBB (P3). Tingkat penurunan kualitas spermatozoa pada dosis 600 mg/KgBB (P3) paling tinggi dibandingkan dengan dosis 200 mg/KgBB (P1) dan 400 mg/KgBB (P2). Berdasarkan data tersebut dapat diketahui dosis paling efektif dalam perbaikan konsentrasi spermatozoa adalah 400 mg/KgBB (P2).

**Tabel 1. Rerata konsentrasi, motilitas dan viabilitas spermatozoa**

Kelompok	Rerata±Std.Deviasi		
	Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)	Motilitas spermatozoa	Viabilitas spermatozoa
K+	38.400.000±9316651,759 <sup>a</sup>	17,60±1,673 <sup>a</sup>	16,20±4,658 <sup>a</sup>
P1	44.000.000±18055470,085 <sup>b</sup>	34,00±2,449 <sup>b</sup>	19,00±9,028 <sup>a</sup>
P2	109.600.000±50663596,398 <sup>c</sup>	63,60±2,608 <sup>c</sup>	49,00±29,180 <sup>b</sup>
P3	104.000.000±58360945,846 <sup>c</sup>	34,80±3,033 <sup>b</sup>	52,40±27,808 <sup>b</sup>

\*| angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan  $p < 0,05$

Data konsentrasi spermatozoa memiliki rerata tertinggi pada P2. Hal ini menunjukkan adanya perbaikan oleh ekstrak daun kelor yang memodulasi kerusakan stres oksidatif. Pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) pada tikus wistar jantan dalam kondisi hiperglikemia mampu menyebabkan peningkatan pada konsentrasi spermatozoa.

Kualitas spermatozoa sangat bergantung kepada mekanisme spermatogenesis di dalam tubulus seminiferus yang dipengaruhi oleh sistem hormon (Freitas, 2017). Radikal bebas memberikan stimulus terhadap hipotalamus sebagai penghasil *Gonadotropin-releasing hormone* (GnRH) yang memiliki fungsi rangsangan terhadap anterior pituitary (Valli, 2014). Anterior pituitary selanjutnya akan menghasilkan *Luteinizing Hormone* (LH) dan *Folicle Stimulating Hormone* (FSH). Hormon pelutein (*Luteinizing Hormone*) atau yang disebut dengan LH memiliki fungsi rangsangan terhadap sel leydig sebagai penghasil hormon testosterone (Pereira, 2017). FSH memiliki fungsi merangsang sel sertoli sebagai penghasil *Androgen Binding Protein* (ABP). ABP merupakan pemicu spermatogonium untuk memulai proses spermatogenesis (Berawi, 2019).

Motilitas pada sel spermatozoa kelompok P2 memiliki nilai terbaik. Dalam hal ini radikal bebas pada tikus hiperglikemia berpengaruh dengan frekuensi gerakan ekor spermatozoa yang menyebabkan produksi ATP mitokondria (Valli, 2014). Mitokondria merupakan tempat katabolisme atau perombakan dalam penghasil ATP gerakan ekor sel spermatozoa. ROS meningkatkan jumlah lipid peroksidasi dan menimbulkan kerusakan serta penurunan integritas membrane sel spermatozoa sehingga hal tersebut dapat mengurangi motilitas sperma (Freitas dkk., 2017).

Antioksidan dapat menangkal radikal bebas sehingga mampu mempertahankan motilitas spermatozoa dengan proses penghambatan kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas (Christijanti dan Utami, 2007). Gerakan sel spermatozoa normal berasal dari gerak bagian kepala, leher dan ekor yang memiliki irama beraturan. Gerakan tersebut memerlukan energi telah tersuplai dari mitokondria yang terletak pada bagian tengah sel spermatozoa. Mitokondria sel spermatozoa mengandung ATP (Baszary dkk., 2021).

Viabilitas merupakan keadaan kehidupan sel spermatozoa ditandai dengan utuh atau tidaknya inti sel pada bagian kepala. Rerata viabilitas spermatozoa kelompok perlakuan mengalami peningkatan bila dibandingkan dengan kelompok kontrol positif. Hasil uji One way Anova diketahui bahwa antioksidan berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa dalam keadaan hiperglikemia  $p=0,024$  ( $P<0,05$ ). Uji lanjut LSD menyatakan bahwa K(+) memiliki perbedaan nyata terhadap kelompok P2 dan P3 (tabel 3).

Viabilitas spermatozoa kelompok dosis uji 600 mg/KgBB (P3) memiliki rerata tertinggi. Kapasitas antioksidan yang statis terhadap ROS cenderung dapat mengurangi pembentukan radikal bebas dalam membrane plasma sperma. Senyawa antioksidan dapat murunkan peroksidasi lipid spermatik yang diakibatkan oleh serangan terhadap matriks lipid oleh ROS (Carrera-Chavez dkk., 2020).

LH berfungsi dalam perangsangan sel leydig untuk menghasilkan hormon testosterone. FSH sebagai stimulus sel sertoli merupakan tempat spermatozoa mendapatkan nutrisi. Sel sertoli akan menghasilkan ABP (*Androgen Binding Protein*) yang memicu spermatogonium untuk memulai spermatogenesis (Kretser dkk., 1998). Apabila tahapan tersebut terganggu oleh produk radikal

bebas dari resistansi insulin maka spermiogenesis sebagai pemicu spermatogenesis berpengaruh pada kesempurnaan viabilitas spermatozoa (Christijanti dan Utami, 2007).

Aktivitas ekstrak daun kelor dalam penelitian ini menunjukkan bahwa dapat menangkal radikal bebas. Perlindungan pada disfungsi spermatogenik dan infertalitas dapat dilakukan dengan dosis tanaman antioksidan dengan proses pemulihan konsentrasi hormon testosteron (Alfa, 2019). Antioksidan daun kelor memiliki kandungan senyawa flavonoid yang mampu memperbaiki kualitas sperma parameter konsentrasi, motilitas dan viabilitas (Waterman dkk., 2020). Dalam hal ini mampu meningkatkan kadar hormon pria yang menyebabkan perbaikan fertilitas.

#### 4. KESIMPULAN

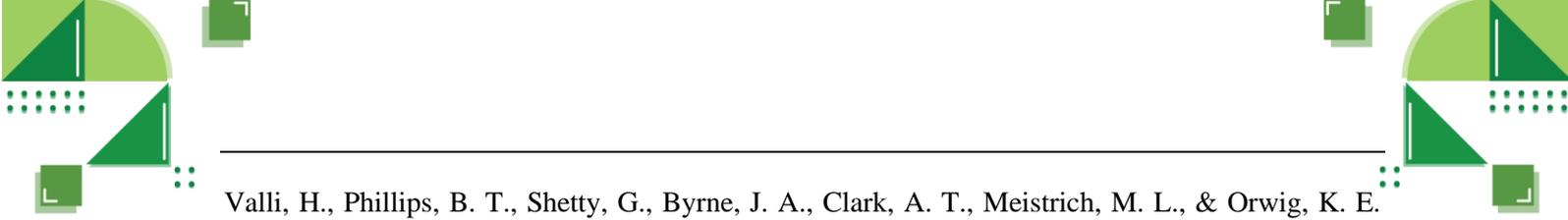
Pemberian antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) berpengaruh meningkatkan kualitas spermatozoa tikus hiperglikemia.

#### 5. SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama waktu perlakuan.
2. Perlu dilakukan uji senyawa bioaktif antioksidan pada daun kelor.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alfa, N., Mustofa, S., Ayu, N., Irawati. (2019). Antioksidan Eksogen yang Bermanfaat bagi Fertilitas Laki-laki, *Majority*, 8, pp. 237–241.
- Baszary, C. D. U., Kakisina, P., & Linda. (2021). PENINGKATAN MOTILITAS DAN VIABILITAS SPERMATOZOA MENCIT (*Mus musculus*) DIABETES MELLITUS TIPE-II SETELAH DI BERI DIET TEPUNG SAGU (*Metroxylon sagu Rottb.*). *Biofaal Journal*, 2(1), pp. 42–46.
- Berawi, K. N., Wahyudo, R., Pratama, A. (2019). Potensi Terapi *Moringa oleifera* (Kelor) pada Penyakit Degeneratif Therapeutic Potentials of *Moringa oleifera* (Kelor) in Degenerative Disease, *JK Unila*, 3(1), pp. 210–214.
- Carrera-Chavez, J. M., Jimenez-Aguilar, E. E., Acosta-Perez, T. P., Nunez-Gastelum, J. A., Quezada-Casasola, A., Escarcega-Avila, A. M., Itza-Ortiz, M. F., & Orozco-Lucero, E. (2020). Effect of *Moringa oleifera* seed extract on antioxidant activity and sperm characteristics in cryopreserved ram semen. *Journal of Applied Animal Research*, 48(1), pp. 114–120.
- Christijanti, W., & Utami, N. R. (2007). Efek Pemberian Antioksidan Vitamin C dan E terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar Allethrin. *Biosaintifika*, 2(1), pp. 18–26.
- Fitriana, W. D., Ersam, T., Shimizu, K., & Fatmawati, S. (2016). Antioxidant Activity of *Moringa oleifera* Extracts. *Indones. J. Chem*, 16(3), pp. 297–301.
- Freitas, M. J., Vijayaraghavan, S., & Fardilha, M. (2017). Signaling mechanisms in mammalian sperm motility. *Handbook Biology of Reproduction*, 96(1), pp. 2–12.
- Jannah, R., Setiasih, N. L. E., & Suastika, P. (2018). Histopathological of Diabetes Mellitus White Rat Testicle After Given *Moringa* Leaf Extract. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(2), pp. 176.
- Jugran, A. K., Rawat, S., Devkota, H. P., Bhatt, I. D., & Rawal, R. S. (2021). Diabetes and plant-derived natural products: From ethnopharmacological approaches to their potential for modern drug discovery and development. *Phytotherapy Research*, 35(1), pp. 223–245.
- Kretser, D. M. De, Loveland, K. L., Meinhardt, A., Simorangkir, D., & Wreford, N. (1998). *Handbook Spermatogenesis*, 13.
- Larantukan, S. V. M., Setiasih, L. N. E., Widyastuti, S. K., & et al. (2014). Pemberian Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor Glukosa Darah Tikus Hiperglikemia. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(4), pp. 292–299.
- Pereira, R., Sa, R., Barros, A., & Sousa, M. (2017). Major regulatory mechanisms involved in sperm motility. *Asian Journal of Andrology*, 19(1), pp. 5–14.
- Sari, I. D. (2009). *Handbook of Cermin Dunia Kedokteran*, Number. 30., Pusat Penelitian dan Pengembangan PT. Kalbe Farma, Indonesia, 36(2), pp. 89–93.

- 
- 
- Valli, H., Phillips, B. T., Shetty, G., Byrne, J. A., Clark, A. T., Meistrich, M. L., & Orwig, K. E. (2014). Germline stem cells: Toward the regeneration of spermatogenesis. *Fertility and Sterility*, *101*(1), pp. 3–13.
- Waterman, C., Graham, J. L., Arnold, C. D., Stanhope, K. L., Tong, J. H., Jaja-Chimedza, A., & Havel, P. J. (2020). Moringa Isothiocyanate-rich Seed Extract Delays the Onset of Diabetes in UC Davis Type-2 Diabetes Mellitus Rats. *Scientific Reports*, *10*(1), pp. 1–7.