

Efek Lada Hitam Pada Kadar Gula Darah dan Analisa Sperma Model Tikus Hiperglikemik

Mayang Syifa Cania¹, Exsa Hadibrata², Intan Kusumaningtyas³, Ety Apriliana⁴

¹Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Ilmi Bedah Urologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

³Bagian Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

⁴Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

Abstrak

Lada hitam (*Piper nigrum*) merupakan rempah yang dikenal luas tidak hanya sebagai bumbu masakan, tetapi juga memiliki potensi kesehatan yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efek lada hitam terhadap kadar gula darah dan kualitas sperma pada model tikus hiperglikemik. Ekstrak lada hitam, yang mengandung senyawa aktif piperin, terbukti dapat menurunkan kadar gula darah dengan meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah puasa. Namun, dampaknya terhadap kesehatan reproduksi juga perlu diperhatikan, karena pemberian ekstrak lada hitam pada tikus jantan hiperglikemik menunjukkan penurunan konsentrasi sperma, motilitas, dan peningkatan jumlah sperma dengan morfologi abnormal. Penelitian ini menjelaskan pentingnya memahami interaksi antara lada hitam, kadar gula darah, dan kualitas sperma, serta perlunya penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi aplikasi klinis lada hitam dalam pengobatan diabetes dan kesehatan reproduksi.

Kata Kunci: Hiperglikemik, kualitas sperma, lada hitam

Effect of Black Pepper on Blood Glucose Levels and Sperm Analysis in a Hyperglycemic Rat Model

Abstract

Black pepper (*Piper nigrum*) is a widely recognized spice not only for its culinary uses but also for its significant health potential. This study aims to explore the effects of black pepper on blood glucose levels and sperm quality in a hyperglycemic rat model. Black pepper extract, containing the active compound piperine, has been shown to lower blood glucose levels by enhancing insulin sensitivity and reducing fasting blood glucose levels. However, its impact on reproductive health also warrants attention, as the administration of black pepper extract to hyperglycemic male rats resulted in decreased sperm concentration, motility, and an increase in the number of sperm with abnormal morphology. This research highlights the importance of understanding the interactions between black pepper, blood glucose levels, and sperm quality, as well as the need for further studies to explore the clinical applications of black pepper in diabetes management and reproductive health.

Keywords: Black pepper, hyperglycemia, sperm quality

Korespondensi: Mayang Syifa Cania., Perumahan Indah Sejahtera 1, Blok D.16, Kec. Sukarama, Bandar Lampung, hp: 085161615820, e-mail: mayangsyfa01@gmail.com

Pendahuluan

Lada hitam (*Piper nigrum*) merupakan salah satu rempah yang banyak digunakan dalam masakan dan pengobatan tradisional. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari buah lada hitam memiliki potensi untuk menurunkan kadar gula darah, yang menjadikannya kandidat menarik sebagai agen antidiabetes. Namun, efek lada hitam tidak hanya terbatas pada pengendalian kadar gula darah, tetapi juga dapat memengaruhi kesehatan reproduksi, khususnya pada tikus jantan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efek lada hitam terhadap kadar

gula darah dan analisis sperma pada model tikus hiperglikemik¹.

Di tengah meningkatnya prevalensi diabetes mellitus, terutama diabetes tipe 2, pencarian alternatif pengobatan yang aman dan efektif menjadi semakin penting. Lada hitam, dengan sifat antidiabetiknya, menawarkan harapan baru dalam pengelolaan diabetes secara tradisional. Namun, efek lada hitam tidak hanya mempengaruhi pada pengendalian kadar gula darah. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa lada hitam dapat memengaruhi kesehatan reproduksi, khususnya kualitas sperma pada yang dilakukan pada tikus yang mengalami hiperglikemia².

Isi

Peningkatan kadar gula darah dapat merusak kualitas sperma melalui mekanisme yang melibatkan jalur FoxO1. Peningkatan ekspresi FoxO1 pada tikus db/db berkontribusi terhadap penurunan kualitas sperma, yang dapat memengaruhi fertilitas pada tikus dengan kadar glukosa yang tinggi³.

Secara signifikan kadar gula darah tinggi juga dapat menyebabkan stress oksidatif, yang dapat merusak sel sperma dan memengaruhi motilitas, viabilitas, dan morfologinya. Ketidakseimbangan hormon, termasuk kadar testosteron yang rendah, akan mengganggu produksi sperma. Kadar gula dalam darah yang tinggi juga dapat meningkatkan apoptosis sel germinal. Selain itu, perubahan komposisi cairan mani dan respon peradangan dapat berdampak negatif pada fungsi sperma. Manajemen yang efektif meliputi pengendalian kadar glukosa darah, terapi antioksidan, perawatan hormonal, dan perubahan gaya hidup⁴.

Lada hitam (*piper nigrum*) menunjukkan potensi sebagai agen antidiabetes yang efektif dalam menurunkan kadar gula darah pada model tikus hiperglikemik. Kandungan utama dalam lada hitam merupakan senyawa piperin. Piperin bekerja dengan meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah puasa melalui aktivasi jalur sinyal insulin (IR/IRS-1/AKT). Efek ini sebanding dengan metformin, meskipun metformin sedikit lebih unggul. Piperin juga memiliki potensi untuk mengurangi dosis metformin, sehingga meminimalkan efek samping. Selain itu, Piperin juga memiliki potensi untuk memperbaiki profil lipid, menurunkan kolesterol, dan meningkatkan kapasitas antioksidan^{5,6}.

Pada resistensi insulin dan peradangan metabolik pada tikus diabetes yang diinduksi diet tinggi lemak. Piperin terbukti menurunkan kadar glukosa darah, insulin serum, dan penanda inflamasi (TNF- α dan IL-6), serta meningkatkan sensitivitas insulin. Penelitian ini menyoroti potensi piperin sebagai agen alami untuk mengatasi resistensi insulin dan komplikasi terkait diabetes, termasuk obesitas. Selain itu, piperin menghambat polarisasi makrofag M1 dalam jaringan adiposa, yang

berkontribusi pada perbaikan resistensi insulin. Temuan ini menunjukkan potensi piperin sebagai agen anti-diabetes melalui efek anti-inflamasinya⁷.

Selain manfaatnya dalam pengelolaan diabetes, penelitian juga mengungkapkan dampak positif lada hitam terhadap kualitas sperma. Senyawa aktif yang terdapat dalam lada hitam (*Piper nigrum*), telah diteliti untuk berbagai efek biologisnya, termasuk pengaruhnya terhadap hormon testosteron. Berikut adalah penjelasan mengenai bagaimana piperin dapat berkontribusi pada peningkatan kadar hormon testosteron:⁸

1. Stimulasi Sel Leydig

- a) Peran Sel Leydig: Sel Leydig di testis bertanggung jawab untuk produksi testosteron. Piperin dapat merangsang aktivitas sel Leydig, yang berkontribusi pada peningkatan produksi testosteron^{9,10,11}.
- b) Mekanisme Aksi: Piperin dapat meningkatkan sintesis testosteron dengan memengaruhi jalur sinyal yang terlibat dalam produksi hormon ini, seperti jalur yang melibatkan hormon luteinizing (LH)^{9,10,11}.

2. Peningkatan Sensitivitas Insulin

- a) Hubungan dengan Testosteron: Peningkatan sensitivitas insulin yang diinduksi oleh piperin dapat berkontribusi pada peningkatan kadar testosteron. Insulin yang lebih efektif dapat membantu mengatur metabolisme dan produksi hormon, termasuk testosteron^{9,10,11}.
- b) Pengaruh pada Metabolisme: Dengan meningkatkan sensitivitas insulin, piperin dapat membantu mengurangi resistensi insulin, yang sering kali terkait dengan penurunan kadar testosteron pada pria^{9,10,11}.

3. Efek Antioksidan

- a) Perlindungan Sel: Piperin memiliki sifat antioksidan yang dapat melindungi sel-sel Leydig dari kerusakan oksidatif. Stres oksidatif dapat mengganggu produksi testosteron, sehingga

perlindungan dari piperin dapat mendukung kesehatan sel Leydig dan meningkatkan produksi hormon^{9,10,11}.

- b) Pengurangan Peradangan: Dengan mengurangi peradangan, piperin dapat menciptakan lingkungan yang lebih kondusif untuk produksi testosteron^{9,10,11}.

4. Pengaruh pada Hormon Lain

- a) Interaksi Hormon: Piperin dapat memengaruhi kadar hormon lain yang berperan dalam regulasi testosteron, seperti hormon gonadotropin. Peningkatan kadar FSH dan LH dapat merangsang produksi testosteron di testis^{9,10,11}.
- b) Regulasi Hormon: Dengan memodulasi kadar hormon-hormon ini, piperin dapat berkontribusi pada peningkatan kadar testosteron secara keseluruhan^{9,10,11}.

5. Penelitian Terkait

- a) Studi Eksperimental: Beberapa penelitian pada hewan menunjukkan bahwa suplementasi piperin dapat meningkatkan kadar testosteron. Namun, hasil ini perlu diteliti lebih lanjut untuk memahami dosis yang tepat dan mekanisme yang terlibat^{9,10,11}.
- b) Keterbatasan Penelitian: Meskipun ada bukti awal yang menjanjikan, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengkonfirmasi efek piperin pada kadar testosteron pada manusia dan untuk memahami interaksi kompleks antara piperin, hormon, dan faktor-faktor lain yang memengaruhi kesehatan reproduksi^{9,10,11}.

Simpulan

Lada hitam (*Piper nigrum*) memiliki potensi yang signifikan sebagai agen antidiabetes, terutama melalui senyawa aktifnya, piperin, yang dapat menurunkan kadar gula darah dengan meningkatkan sensitivitas insulin dan menurunkan kadar glukosa darah puasa. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak lada hitam tidak hanya berkontribusi pada

pengendalian kadar gula darah, tetapi juga memiliki dampak yang kompleks terhadap kesehatan reproduksi, khususnya kualitas sperma pada model tikus hiperglikemik.

Pemberian ekstrak lada hitam pada tikus jantan hiperglikemik mengakibatkan penurunan konsentrasi sperma, motilitas, dan peningkatan jumlah sperma dengan morfologi abnormal, serta perubahan pada kadar hormon reproduksi seperti FSH, LH, dan testosteron. Mekanisme yang mendasari efek ini mungkin terkait dengan stres oksidatif dan peradangan yang disebabkan oleh hiperglikemia, yang dapat merusak sel-sel germinal di testis.

Oleh karena itu, meskipun lada hitam menunjukkan manfaat dalam pengelolaan diabetes, penggunaannya harus dilakukan dengan hati-hati mengingat potensi dampaknya terhadap kesehatan reproduksi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami secara mendalam interaksi antara lada hitam, kadar gula darah, dan kualitas sperma, serta untuk mengeksplorasi aplikasi klinisnya dalam pengobatan diabetes dan kesehatan reproduksi.

penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami secara mendalam mekanisme yang mendasari efek lada hitam pada kadar gula darah dan kualitas sperma. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai manfaat dan risiko penggunaan lada hitam dalam pengobatan diabetes serta dampaknya terhadap kesehatan reproduksi, sehingga dapat digunakan secara bijak dalam praktik klinis dan pengobatan tradisional.

Daftar Pustaka

1. Wang J, Bao B, Feng J, Zhao Q, Dai H, Meng F, et al. Effects of diabetes mellitus on sperm quality in the Db/Db mouse model and the role of the foxo1 pathway. *Med Sci Monit.* 2020;27:1–12.
2. Mollik M, Sadiqur Rahman M, Ali Khan A, Malik A, Kumar Mondal T, Rabiul Islam M, et al. Investigation of in-vitro hypoglycaemic activity of the different fractions of black pepper (*Piper nigrum*). *Results Chem.* 2024;11(September):101780.
3. Balaji A, Gayathri R, Priya VV, Selvaraj J, Kavitha S, Hema Shree K. Piperine

- Attenuates Insulin Resistance in Adipocytes by Modulating the Expression of Proinflammatory Signaling Molecules in Experimental Diabetic Wistar Rats. *Texila Int J Public Heal*. 2024;2024(Special Issue-1).
4. He Q, Xu JY, Gu J, Tong X, Wan Z, Gu Y, et al. Piperine is capable of improving pancreatic β -cell apoptosis in high fat diet and streptozotocin induced diabetic mice. *J Funct Foods*. 2022;88.
 5. Liu C, Yuan Y, Zhou J, Hu R, Ji L, Jiang G. Piperine ameliorates insulin resistance via inhibiting metabolic inflammation in monosodium glutamate-treated obese mice. *BMC Endocr Disord*. 2020;20(1):1–15.
 6. Abisha, Gayathri R, Priya VV, Jayaraman S, Kavitha S, Hema Shree K. Effect of Piperine on Ir/IRS-1/AKT Signaling Molecules in High-Fat Diet and Sucrose-Fed Type 2 Diabetic Rat. *Texila Int J Public Heal*. 2024;2024(Special Issue-1).
 7. Dlodla P V., Cirilli I, Marcheggiani F, Silvestri S, Orlando P, Muvhulawa N, et al. Bioactive Properties, Bioavailability Profiles, and Clinical Evidence of the Potential Benefits of Black Pepper (*Piper nigrum*) and Red Pepper (*Capsicum annum*) against Diverse Metabolic Complications. *Molecules*. 2023;28(18).
 8. Sutyarso, Mohammad Kanedi, Amrina Izzatika. Indonesian medicinal plants that have the potential to affect testicular function: A Review. *GSC Adv Res Rev*. 2023;14(3):163–72.
 9. Sutyarso, Kanedi M, Rosa E. Effects of black pepper (*Piper nigrum* Linn.) extract on sexual drive in male mice. *Res J Med Plant*. 2015;9(1):42–7.
 10. Aghnia Salsabila H. Efektifitas Ekstrak Lada Hitam (*Piper Nigrum* L) dan Zink (ZN) terhadap Viabilitas dan Morfologi Sperma. *J Med Utama [Internet]*. 2021;3(1):1507–11. Available from: <http://jurnalmedikahutama.com>
 11. Iskandar PF. Efektivitas Ekstrak Lada Hitam (*Piper nigrum* L) Terhadap Jumlah dan Motilitas Spermatozoa. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2021;10(2):683–8.