

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS
(*Garcinia mangostana L.*) TERHADAP KUALITAS SPERMATOZOA
WISTAR JANTAN (*Rattus norvegicus*) YANG DIBERI PAPARAN
SUHU PANAS**

¹Saiful Hi. Umar
²Edwin de Queljoe
²Lydia Tendean

¹Kandidat Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

²Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi Manado

Email: Saifulhi.umar@yahoo.com

Abstract: High temperatures lead to oxidative stress which can decrease the quality of spermatozoa. Mangosteen rind contains polyphenols inter alia xanthenes which have antioxidant properties. As free radical scavengers, the xanthenes provide fast hydrogen atom movement into the lipid radicals and turn them into more stable forms. This study aimed to determine the effect of extract of mangosteen rind on wistar male sperm quality exposed to heat. This was an experimental study with a posttest randomized control group design. Samples were 6 wistar rats divided into 2 groups: group P₀ was exposed to 40⁰C of temperature; group P₁ was exposed to the same temperature however the rats were given extract of mangosteen rind. The treatment was done for 52 days. The results showed that P₁ group showed some improvement in the quality of spermatozoa with an average concentration of spermatozoa 76.5, x 10⁶ mL, average percentage of motility 82.2%, average percentage of morphologically normal spermatozoa 81.7%, and average percentage of abnormal morphology 18.3%. **Conclusion:** Extract of mangosteen rind can increase and improve the spermatozoa quality (concentration, motility, and morphology) of wistar rats exposed to heat.

Keywords: quality of spermatozoa, xanthenes, exposure to heat, oxidative stress

Abstrak: Suhu panas memicu terjadinya stres oksidatif yang dapat menurunkan kualitas spermatozoa. Kulit buah manggis memiliki kandungan polifenol yaitu xanthone yang memiliki sifat antioksidan. Xanthone sebagai antioksidan yaitu penangkal radikal bebas memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipid dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih stabil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak kulit buah manggis terhadap kualitas spermatozoa wistar jantan yang diberi paparan suhu panas. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan rancangan “*post test randomized control group design*”. Subyek penelitian sebanyak 6 ekor wistar yang terbagi menjadi 2 kelompok: kelompok P₀ diberikan paparan suhu panas 40⁰c, kelompok P₁ diberikan paparan suhu sebesar 40⁰c dan ekstrak kulit buah manggis. Perlakuan dilakukan selama 52 hari. Hasil penelitian pada kelompok P₁ menunjukkan perbaikan kualitas spermatozoa dengan rerata konsentrasi spermatozoa (76,5,x10⁶ mL), rerata motilitas 82,2%, rerata morfologi normal spermatozoa 81,7%, dan rerata morfologi abnormal 18,3%. **Simpulan:** Pemberian ekstrak kulit buah manggis dapat meningkatkan kualitas spermatozoa (konsentrasi, motilitas, dan morfologi) dari wistar jantan *Rattus norvegicus* yang diberi paparan suhu panas.

Kata kunci: kualitas spermatozoa, xanthone, paparan suhu panas, stres oksidatif

Kemampuan seorang pria memberikan keturunan tergantung pada kualitas sperma yang dihasilkan oleh testis melalui proses spermatogenesis dan kemampuan organ reproduksinya untuk mengantarkan spermatozoa bertemu dengan ovum. Proses spermatogenesis dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya, faktor hormonal, faktor penghambatan fungsi epididimis, faktor radiasi dan faktor suhu.¹

Salah satu faktor yaitu suhu panas yang dapat menyebabkan stres oksidatif yaitu suatu kondisi ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dengan antioksidan, dimana kadar radikal bebas lebih tinggi dibandingkan antioksidan.² Radikal bebas diyakini menimbulkan terjadinya stres oksidatif di membran sel.^{2,3}

Hasil penelitian Ahmadnia et al. menunjukkan bahwa salah satu penyebab penurunan kualitas spermatozoa dipicu oleh peningkatan radikal bebas di dalam tubuh. Efek negatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas dapat dinetralisir oleh antioksidan didalam tubuh.⁴⁻⁶

Kulit buah manggis sebagai antioksidan memiliki banyak manfaat yang berguna bagi kesehatan manusia antara lain menjaga kualitas spermatozoa dan juga sebagai antikanker, antiinflamasi maupun sebagai antimikroba.⁵ Kulit buah manggis memiliki kandungan senyawa polifenol yang cukup banyak. Beberapa diantaranya ialah xanthone, antosianin, tannin, maupun senyawa fenolat lainnya. Senyawa xanthone pada kulit buah manggis memiliki sifat antioksidan.^{5,8}

Xanthone adalah senyawa organik dengan rumus molekul dasar $C_{13}H_8O_2$. Turunan senyawa xanthone banyak terdapat di alam dan telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Turunan senyawa xanthone yang paling banyak dikenal dan dimanfaatkan ialah yang berasal dari kulit buah manggis. Senyawa xanthone memiliki 14 turunan yaitu 11-hidroksil-isomangostin, garcinone C, garcinone D, γ mangostin, 8-deoxgartanin, gartanin, α mangostin, garcinone E, demethyl carbaxanthone, 1,6-dihidroxy-7-methoksi-8-(3-methylbut-2-enyl)-6',6'-dimethyl

pyranol (2',3':3,2) xanthone, β mangostin, mangostonone A, carbaxanthone, dan tofophylin B.⁵

Efek antioksidan xanthone sebagai antioksidan yaitu penangkal radikal bebas memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipid dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih stabil. Turunan antioksidan yang dihasilkan lebih stabil dibandingkan radikal lipid karena akan terjadi dekolalisasi perbaikan elektron dari ikatan rangkap pada cincin benzene sebagai petanda ikatan isomer valensi.⁶ Xanthone sebagai antioksidan melawan radikal bebas dari paparan suhu panas dengan cara menetralkan radikal bebas memperbaiki komunikasi antar sel dan menghambat peroksidasi lipid⁷ sehingga hormon-hormon pembentukan spermatozoa bisa dijaga untuk mengoptimalkan pembentukan spermatozoa.^{6,7}

Hasil-hasil penelitian memperlihatkan bahwa spermatogenesis akan terganggu atau terhambat bila terjadi peningkatan suhu testis beberapa derajat saja dari temperatur normal testis yaitu 35⁰ C. Paparan suhu panas juga mempengaruhi sel-sel testis dan struktur kromatin spermatozoa dimana suhu yang bermakna ialah sekitar 40⁰C - 42⁰C.¹

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian ekstrak kulit buah manggis terhadap kualitas spermatozoa wistar jantan yang diberi paparan suhu panas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan "post test randomized control group design" Penelitian dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Sam Ratulangi Manado dengan rentang waktu 7 November-29 Desember 2014. Sampel yang digunakan ialah wistar jantan *Rattus norvegicus* usia 5-6 bulan, berat badan 200-220 g, sehat dengan tingkah laku normal.

Sampel berjumlah 6 ekor wistar dan dibagi dalam 2 kelompok, masing-masing 3

ekor wistar. Kelompok P₀ (kelompok kontrol) diberi perlakuan paparan suhu panas 40⁰C selama 1 jam dengan menggunakan bola lampu; kelompok P₁ diberi perlakuan paparan suhu panas 40⁰C selama 1 jam per hari dan diberi ekstrak kulit buah manggis dengan dosis 1 ml per hari. Penelitian berlangsung selama 52 hari.

HASIL PENELITIAN

Konsentrasi spermatozoa

Setelah dilakukan perlakuan pada kelompok kontrol (P₀) pemberian paparan suhu 40⁰c dan kelompok perlakuan (P₁) pemberian paparan suhu panas 40⁰c dengan ekstrak kulit buah manggis dengan dosis 1 ml selama 52 hari didapatkan hasil rerata persentase konsentrasi spermatozoa kelompok P₁ lebih tinggi daripada kelompok P₀ (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil perhitungan rerata konsentrasi spermatozoa wistar setelah paparan suhu panas 40⁰ c dan ekstrak kulit buah manggis 1 ml

Kelompok sampel	Rerata konsentrasi spermatozoa (%)
Kontrol P ₀	54
Perlakuan P ₁	76,5

Motilitas spermatozoa

Motilitas spermatozoa kategori A+B merupakan spermatozoa yang dinilai untuk melihat rerata motilitas spermatozoa. Kelompok P₁ memperlihatkan hasil persentase yang lebih tinggi daripada kelompok P₀ (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil rerata motilitas spermatozoa wistar kategori A+B setelah perlakuan paparan suhu panas 40⁰c dan pemberian ekstrak kulit buah manggis 1 ml selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata motilitas spermatozoa (%)
Kontrol P ₀	22,3
Perlakuan P ₁	82,2

Morfologi normal spermatozoa

Kelompok P₁ memperlihatkan hasil persentase rerata morfologi normal dari

spermatozoa wistar yang lebih tinggi daripada kelompok P₀ (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil rerata morfologi normal spermatozoa wistar setelah perlakuan paparan suhu panas 40⁰c dan pemberian ekstrak kulit buah manggis 1 ml selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata morfologi normal spermatozoa (%)
Kontrol P ₀	12,7
Perlakuan P ₁	81,7

Morfologi abnormal spermatozoa

Hasil penelitian memperlihatkan persentase rerata morfologi abnormal spermatozoa kelompok P₁ lebih rendah daripada kelompok P₀.

Tabel 4. Hasil Rata-Rata Morfologi Abnormal Spermatozoa wistar setelah Perlakuan Pemberian paparan suhu panas 40⁰c dan pemberian ekstrak kulit buah manggis 1 ml selama 52 hari

Kelompok sampel	Rerata morfologi abnormal spermatozoa (%)
Kontrol (P ₀)	87,3
Perlakuan (P ₁)	18,3

BAHASAN

Konsentrasi spermatozoa wistar

Pada penelitian ini didapatkan bahwa rerata konsentrasi spermatozoa kelompok kontrol P₀ sebesar 54x10⁶ dan konsentrasi spermatozoa kelompok perlakuan P₁ 76,5x10⁶. Berdasarkan hasil tersebut, terlihat pada kelompok kontrol P₀ terjadi penurunan konsentrasi spermatozoa diakibatkan oleh paparan suhu panas 40⁰c yang diberikan. Pada kelompok perlakuan P₁ terjadinya peningkatan konsentrasi spermatozoa diakibatkan karena pemberian ekstrak kulit buah manggis dosis 1 ml. Pada kelompok kontrol P₀ terjadi penurunan konsentrasi spermatozoa diakibatkan oleh paparan suhu panas 40⁰c yang diberikan dimana paparan suhu panas memicu terjadinya stres oksidatif.^{1,2}

Pada organ reproduksi stres oksidatif akibat paparan suhu panas dapat

menimbulkan gangguan hormonal, gangguan spermatogenesis, dan penurunan kualitas spermatozoa. Kemampuan membuahi sel telur dipengaruhi oleh kualitas spermatozoa. Spermatozoa berkualitas rendah tidak dapat membuahi sel telur. Stres oksidatif pada membran sel akan menyebabkan kerusakan pada membran sel Leydig dan sel Sertoli.^{6,9} Menurut penelitian Murray et al., kerusakan pada membran dapat menonaktifkan ikatan membran dengan reseptor atau enzim yang dapat mengganggu fungsi normal sel. Rusaknya sel Leydig dan sel Sertoli akan memengaruhi kerja hormon LH, FSH, dan testosteron.¹⁰

Pada kelompok perlakuan P₁ terjadinya peningkatan konsentrasi spermatozoa diakibatkan karena pemberian ekstrak kulit buah manggis dosis 1 ml yang mengandung antioksidan.² Antioksidan merupakan senyawa yang mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidasi dalam tubuh dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidasi sehingga aktivitasnya bisa dihambat.^{2,6} Antioksidan menstabilkan radikal dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas, dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan terjadinya kerusakan sel.⁶ Antioksidan dalam kulit buah manggis yaitu xanthone yang mampu meningkatkan produksi testosteron, hormon penting yang terlibat dalam produksi dan pematangan spermatozoa di tubulus seminiferus dari testis.^{6,11} Dengan demikian kerusakan pada membran sel akibat radikal bebas dapat dihambat, sehingga ikatan antara hormon yang berperan dalam proses spermatogenesis dengan reseptor hormon tidak terganggu dan proses spermatogenesis lebih optimal sehingga terjadi peningkatan konsentrasi spermatozoa.¹⁶

Motilitas spermatozoa wistar

Pada penelitian ini didapatkan bahwa rerata motilitas spermatozoa kelompok P₀

22,3% sedangkan kelompok P₁ 82,2%. Pada kelompok P₀ terjadi penurunan motilitas spermatozoa dikarenakan paparan suhu panas 40⁰c yang memicu terjadinya stres oksidatif.^{1,2} Menurut penelitian Hafees et al. banyak faktor yang dapat memengaruhi motilitas spermatozoa diantaranya ialah lama waktu di epididimis, morfologi, fisiologi, biokimia spermatozoa, flagela, aglutinasi, antibodi, kekentalan, pH, dan suhu panas.¹ Berdasarkan hal tersebut maka dapat disimpulkan bahwa meningkatnya jumlah motilitas yang kurang baik setelah diberikan perlakuan paparan suhu 40⁰c disebabkan oleh gangguan fungsi mitokondria yaitu organel yang terdapat didalam sel sperma yang fungsinya adalah menghasilkan energi. Selama perkembangan di tubulus seminiferus, spermatozoa belum matang dan belum mampu untuk motilitas. Setelah sampai di epididimis spermatozoa menjadi matang dan mampu untuk motilitas. Selama spermatozoa di epididimis paparan suhu 40⁰C akan memengaruhi spermatozoa. Spermatozoa yang akan dimatangkan secara fisiologis akan mengalami gangguan.¹

Penurunan motilitas spermatozoa akibat paparan suhu 40⁰c diduga akibat kerusakan enzim. Sebagian besar enzim manusia juga memiliki suhu optimum sekitar 37⁰c. Aktifitas maksimum untuk sebagian besar enzim manusia berlangsung sekitar suhu 37C, karena pada suhu yang tinggi terjadi denaturasi enzim. Enzim seperti gylseraldehid 3-phospat dehidrogenase atau GAPDS terdapat pada proses produksi spermatozoa. Umumnya enzim dehidrogenase yang berikatan dengan NAD mengkatalisis reaksi oksidoreduksi dalam lintasan oksidatif metabolisme, khususnya dalam glikolisis, siklus asam sitrat dan rantai respiratorik mitokondria misalnya gliseraldehid-3-fhosfatdehidrogenase dari otot kerangka.¹

Mekanisme terjadinya penurunan motilitas spermatozoa terjadi melalui hambatan kerja enzim adenilat siklase, yaitu suatu enzim intrasel sel Leydig yang menyebabkan konversi ATP menjadi

cAMP sehingga terjadi sekresi testosteron. Testosteron disekresi oleh sel-sel interstitial Leydig didalam testis hanya bila sel-sel interstitial Leydig dirangsang oleh LH dari hipofisis. Setelah disekresikan, LH akan menuju ke sel tergetnya di testis (sel Leydig) kemudian berikatan dengan reseptor spesifiknya pada permukaan membran sel tersebut. Bagian dalam membran sel diaktifkan menjadi enzim protein adenilat siklase yang menyebabkan konversi sejumlah kecil ATP sitoplasmik menjadi cAMP yang dengan cepat, yang merupakan senyawa siklik 3',5'- Adenosin Monofosfat. Sekali cAMP terbentuk didalam sel maka cAMP akan mengaktifkan kerja spesifik dari serangkaian enzim dalam sel target, sehingga terjadilah sekresi testosteron. Oleh karena rusaknya enzim yang bekerja untuk menghasilkan testosteron akibat paparan suhu 40°C yang melebihi suhu optimum kerja enzim, sehingga enzim tidak bisa bekerja maksimal. Glikolisis merupakan jalur pemecahan glukosa yang terjadi dalam mitokondria untuk menghasilkan energi dalam bentuk ATP yang reaksinya dikatalisis oleh enzim Baik denaturasi enzim spermatozoa maupun gangguan pasokan glukosa oleh epididimis akan mengganggu metabolisme spermatozoa dalam menghasilkan energi untuk pergerakan spermatozoa sehingga menyebabkan terjadinya penurunan motilitas spermatozoa.¹

Pada kelompok P₁ terjadi peningkatan motilitas spermatozoa. Xanthone sebagai antioksidan mampu menangkal atau meredam dampak negatif oksidan dalam tubuh akibat paparan suhu panas dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang bersifat oksidan sehingga aktivitasnya bisa dihambat sehingga bisa meningkatkan motilitas spermatozoa.² Hal ini mungkin dikarenakan ekstrak kulit buah manggis mengandung xanthone sebagai antioksidan yang tinggi dapat menstabilkan radikal bebas, memperbaiki komunikasi antar sel dan dapat meningkatkan motilitas spermatozoa walaupun diberi paparan suhu panas.⁶ Selain itu ekstrak kulit buah

manggis akan menghambat kerusakan pada membran sel dengan cara mengikat dan menstabilkan radikal bebas akibat stres pada organ testis.

Morfologi spermatozoa

Pada penelitian ini morfologi spermatozoa dibagi menjadi 2, yaitu morfologi normal dan morfologi abnormal. Morfologi normal spermatozoa pada kelompok kontrol P₀ 12,7% dan kelompok P₁ 81,7%. Sedangkan morfologi abnormal pada kelompok P₀ 87,3% dan kelompok P₁ 18,3%. Pada kelompok P₀ terjadinya penurunan morfologi normal dan peningkatan morfologi abnormal dikarenakan paparan suhu panas yang memicu terjadinya stres oksidatif.²

Meningkatnya bentuk morfologi abnormal spermatozoa dapat terjadi karena berbagai macam gangguan terutama dalam spermatogenesis, terutama pada tahap spermiogenesis. Gangguan itu bisa disebabkan oleh hormonal, radikal bebas dan bahan kimia. Paparan suhu 40°C menyebabkan terjadinya kerusakan enzim karena pada suhu yang lebih tinggi terjadi denaturasi enzim. Peningkatan temperatur mengakibatkan gangguan fungsi epididimis epididimis dalam mematangkan spermatozoa termasuk memberikan pasokan bahan makanan terutama glukosa sebagai substrat untuk metabolisme spermatozoa. Akibatnya ialah gangguan pada tahap pembelahan sel-sel spermatogonia sebelum terbentuknya kepala, leher dan ekor. Dalam epididimis spermatozoa mengalami serangkaian perubahan morfologi dan fungsional seperti ukuran serta bentuk.¹

Pada kelompok P₁ terjadi peningkatan morfologi normal spermatozoa dan penurunan morfologi abnormal spermatozoa karena peran xanthone sebagai antioksidan yang mampu mereduksi stres oksidatif akibat paparan suhu panas dan menjaga kualitas spermatozoa dengan cara memperbaiki kerusakan enzim akibat paparan suhu panas sehingga pembentukan sel spermatozoa dapat dijaga.^{6,11}

SIMPULAN

1. Pemberian paparan suhu panas dapat menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa meliputi konsentrasi, motilitas, dan morfologi spermatozoa.
2. Pemberian ekstrak kulit buah manggis menyebabkan peningkatan kualitas spermatozoa meliputi konsentrasi, motilitas, dan morfologi spermatozoa.
3. Paparan suhu panas menurunkan kualitas spermatozoa tetapi ekstrak kulit buah manggis berperan sebagai antioksidan dapat menjaga kualitas spermatozoa yang terpapar suhu panas.

SARAN

1. Diharapkan dapat dilakukan penelitian yang lebih lanjut dengan dosis yang lebih tinggi untuk mengetahui peran ekstrak kulit buah manggis lebih baik.
2. Perlu dilakukan pembahasan lebih lanjut untuk mengetahui peranan ekstrak kulit buah manggis ditingkat molekuler.

DAFTAR PUSTAKA

1. **Ermiza E.** Pengaruh paparan suhu terhadap kualitas spermatozoa mencit jantan (*mus, musculus*) strain Jepang. Sainstis. 2012;1:20-27.
2. **Arsana IN.** Ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dan pelatihan fisik menurunkan stres oksidatif pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) selama aktivitas fisik maksimal [Disertasi]. Denpasar: Uviversitas Udayana, 2014: p. 1,27.
3. **Setiawan B, Suhartono E.** Peroksidasi Lipid dan Penyakit Terkait Stres Oksidatif pada Bayi Prematur. MKI. 2007;57 (1):10-14.
4. **Ahmadnia H, Ghanbari M, Moradi MR, Dalouee MK.** Effect of Cigarette Smoke on Spermatogenesis in Rats. Urol Journal. 2007;3(4):159-63.
5. **Wijaya LA.** Kandungan antioksidan ekstrak tepung kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai pelarut, suhu, dan waktu ekstraksi [Skripsi]. Bogor: Program Ilmu dan Teknologi Pangan IPB, 2010.
6. **Permatasari FR, Marhendra APW, Aulanni'am.** Studi Terapi Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Penurunan Kadar Malondialdehyde (MDA) pada Organ Testis dan Jumlah Spermatozoa Tikus (*Rattus norvegicus*) Hasil Induksi Paparan Asap Rokok. Malang: Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Brawijaya, 2014; p. 2-6.
7. **Sulistiyowati Y.** Pengaruh pemberian likopen terhadap status antioksidan (Vitamin C, Vitamin E, Gluthation Peroksidase) tikus (*Rattus norvegicus* galur Sprague Dawley) hiperkolesterolemik [Tesis]. Semarang: Program Studi Magister Ilmu Biomedik Universitas Diponegoro, 2006; p. 30.
8. **Zadernowski R, Czaplicki S, Naczki M.** Phenolic acid profiles of mangosteen fruits (*Garcinia mangostana*). J Food Chem. 2009;112: 685-9.
9. **Sailer BL, Sarkar LJ, Bjordahl JA, Jost LK, Evenson DP.** Effect of Heat Stress on Mouse Testicular Cell and Sperm Chromatin Struktur. Journal of Andrology. 1997;18(3) :294-301.
10. **Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW.** 2003. Biokimia Harper (Edisi 25). Jakarta: EGC, 2003.
11. **Ralebona N, Sewani CR, Nkeh C.** Effect of Ethanolic Extract of *Garcinia Kola* on Sexual Behaviour and Sperm Parameters in Male Wistar Rats. African Journal of Pharmacy and Pharmacology. 2012;6(14):1077-82.