

EFEK JUS TOMAT TERHADAP JUMLAH DAN MOTILITAS SPERMATOZOA TIKUS PUTIH (*Rattus norvegicus*) YANG DIINDUKSI GENTAMISIN

Alvira Balqis Soraya¹, Sutyarso², Rasmi Zakiah Oktarlina², dan Exsa Hadibrata².

¹Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Lampung 35145, Indonesia

²Bagian Ilmu Biomedik, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

²Bagian Urologi, Fakultas Kedokteran Universitas Lampung

ABSTRAK

Indonesia memiliki prevalensi infertilitas sebanyak 2.647.695 dari 238 juta penduduk. Infertilitas dapat disebabkan oleh faktor eksternal seperti obat antibiotik. Gentamisin merupakan antibiotik yang dapat menginduksi stres oksidatif pada saluran reproduksi pria dan menyebabkan kerusakan spermatogenesis. Tomat memiliki banyak kandungan antioksidan salah satunya, likopen yang berpotensi menghentikan kerusakan oksidatif tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah dan motilitas sperma yang diinduksi gentamisin. Dengan sampel 30 tikus putih galur Sprague dawley dibagi ke dalam 5 kelompok, yaitu K1 yang tidak diberi perlakuan, K2 diberikan gentamisin 20 mg/kgbb, P1, P2 dan P3 diinduksi gentamisin 20 mg/kgbb kemudian diberi jus tomat 25% (P1), 50% (P2), dan 100% (P3). Data diuji dengan *One Way Anova* menunjukkan tidak terdapat pengaruh pemberian jus tomat terhadap jumlah spermatozoa ($p>0,05$). Sedangkan pada motilitas terdapat pengaruh ($P=0,00$). Rerata jumlah spermatozoa $20,5\pm 10,36$ (K1), $15,8\pm 8,61$ (K2), $22,9\pm 13,07$ (P1), $26,6\pm 12,51$ (P2), $32,9\pm 13,63$ (P3). Rerata motilitas spermatozoa adalah $40,1\pm 4,5$ (K1), $14,2\pm 3,9$ (K2), $22,9\pm 5,58$ (P1), $23,7\pm 5,98$ (P2), $33,1\pm 5,48$ (P3). Hasil uji *Post Hoc* antar kelompok kontrol (K1) dengan K2 dan kelompok perlakuan P1, P2, P3 menunjukkan perbedaan bermakna ($p<0,05$). Jus tomat 50% dan 100% dapat mencegah penurunan motilitas spermatozoa tetapi tidak memiliki efek yang nyata pada jumlah spermatozoa.

Kata kunci : Likopen, radikal bebas, antioksidan.

ABSTRACT

Indonesia has an infertility prevalence of 2,647,695 out of 238 million inhabitants. Infertility can be caused by external factors such as antibiotic drugs. Gentamicin is an antibiotic that can induce oxidative stress in the male reproductive tract and cause damage to spermatogenesis. Tomatoes have many antioxidants, one of which, lycopene

which has the potential to stop the oxidative damage. This study aims to determine the number and motility of sperm induced by gentamicin. With a sample of 30 Sprague Dawley strain rats divided into 5 groups, namely K1 which was not treated, K2 was given gentamicin 20 mg / kg, P1, P2 and P3 were induced gentamicin 20 mg / kgbb and then given 25% tomato juice (P1), 50% (P2) and 100% (P3). Data tested with One Way Anova showed no effect of giving tomato juice to the number of spermatozoa ($p > 0.05$). While on motility there is an influence ($P = 0.00$). The mean number of spermatozoa was 20.5 ± 10.36 (K1), 15.8 ± 8.61 (K2), 22.9 ± 13.07 (P1), 26.6 ± 12.51 (P2), $32, 9 \pm 13.63$ (P3). The mean motility of spermatozoa was 40.1 ± 4.5 (K1), 14.2 ± 3.9 (K2), 22.9 ± 5.58 (P1), 23.7 ± 5.98 (P2), $33, 1 \pm 5,48$ (P3). Post Hoc test results between the control group (K1) with K2 and treatment groups P1, P2, P3 showed significant differences ($p < 0.05$). Tomato juice 50% and 100% can prevent a decrease in spermatozoa motility but do not have a noticeable effect on spermatozoa counts.

Keywords: Lycopene, free radicals, antioxidants.

PENDAHULUAN

Infertilitas merupakan kegagalan suatu pasangan untuk mendapatkan kehamilan sekurang-kurangnya dalam 12 bulan berhubungan seksual secara teratur tanpa kontrasepsi atau biasa disebut infertilitas primer. Sekitar 10% dari pasangan suami istri mengalami infertilitas.¹ Hal ini dapat disebabkan oleh faktor perempuan, laki-laki, maupun keduanya. Bertambahnya umur pada wanita sangat berpengaruh terhadap fertilitas, namun pada laki-laki, bertambahnya umur belum memberikan pengaruh yang jelas terhadap kesuburan. Indonesia memiliki jumlah penduduk sekitar 238 juta dan diperkirakan prevalensi infertilitas sebanyak 2.647.695. Adanya kondisi geografis yang luas dan banyak kepulauan menjadi tantangan dan hambatan dalam menangani masalah infertilitas di Indonesia.²

Secara umum, terdapat beberapa faktor ketidaksuburan laki-laki, yaitu faktor anatomi (misalnya varikokel, gangguan ejakulasi), ketidaknormalan parameter sperma karena kurangnya produksi sperma (*azoospermia*) atau terlalu sedikit sperma (*oligozoospermia*). Adapun faktor yang berhubungan dengan parameter sperma meliputi morfologi sperma abnormal (*tetrazoospermia*) dan motilitas sperma yang tidak memadai (*athenozoospermia*). Selain itu, terdapat faktor eksternal yang menyebabkan

terjadinya infertilitas pada pria, seperti merokok, infeksi, paparan radiasi, *reactive oxygen species (ROS)*, alkohol, logam berat, estrogen, temperatur skrotum, antibodi sperma, obat antibiotik (gentamisin, neomisin) dan terapi obat lainnya.³

Gentamisin merupakan antibiotik golongan aminoglikosida yang diisolasi dari *Micromonospora purpurea*, antibiotik ini sering digunakan terutama pada infeksi bakteri gram negatif dan infeksi saluran kemih (ISK).⁴ Gentamisin dapat menimbulkan efek nefrotoksisitas, biasanya reversibel pada 5-25% pasien yang menerima gentamisin selama 3-5 hari dan ototoksisitas irreversibel akibat adanya *point mutations* di DNA mitokondria pada 1-5% pasien yang menerima gentamisin lebih dari 5 hari.⁵ Walaupun gentamisin merupakan terapi antibiotik yang efektif, gentamisin dapat menginduksi stres oksidatif pada saluran reproduksi pria dan menyebabkan kerusakan spermatogenesis. Selain itu, terjadi penurunan berat vesikula seminalis, penyusutan tubulus seminiferus, penurunan jumlah dan motilitas sperma serta peningkatan abnormalitas sperma.³

Faktor-faktor yang dapat melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas dikenal sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkap molekul radikal bebas sehingga menghambat reaksi oksidatif dalam tubuh yang menyebabkan berbagai penyakit.⁶ Antioksidan dapat diberikan secara oral dan pada prinsipnya terapi antioksidan didasarkan bahwa stres oksidatif seminalis disebabkan oleh kekurangan antioksidan. Oleh karena itu, pemberian antioksidan oral harus mencapai konsentrasi saluran reproduksi serta mengembalikan elemen vital penting untuk proses spermatogenesis. Studi epidemiologi dan laboratorium telah mengidentifikasi nutrisi antioksidan pelindung ditubuh meliputi: selenium, vitamin C dan E, β karoten, dan varietas polifenolik. β -kompleks, koenzim Q10 (CoQ10), ubiquinol, glutathion, laktoferin, likopen, asam α -lipoik, zink, dan Cu.⁷

Likopen merupakan karotenoid pigmen merah terang yang banyak ditemukan dalam buah tomat, semangka dan aprikot.⁸ Zat ini berfungsi sebagai antioksidan penangkal radikal bebas yang memiliki banyak manfaat dalam menurunkan risiko berbagai penyakit kronis, seperti kanker,⁹ kardiovaskular, aterosklerosis, gangguan neurodegeneratif,⁸ diabetes, penyakit mata, paparan penuaan diri akibat paparan stress oksidatif yang berkepanjangan.¹⁰ Manusia tidak dapat mensintesis likopen sehingga harus mengonsumsi sayur dan buah-buahan yang mengandung zat tersebut. Likopen

diserap usus halus dan dibawa oleh aliran darah dalam partikel lipoprotein kemudian didistribusikan ke berbagai jaringan.⁸

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek jus tomat (*Solanum lycopersicum*) terhadap jumlah dan motilitas spermatozoa tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* yang diinduksi gentamisin.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium. Desain penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan *Post Test Only Control Group Design*. Dalam penelitian ini dilakukan randomisasi, artinya sebelum diberikan perlakuan semua kelompok kontrol dan eksperimen dianggap sama sehingga pengelompokan kelompok kontrol dan eksperimen dilakukan secara acak. Pengambilan data dilakukan pada akhir penelitian setelah selesai diberi perlakuan dengan membandingkan kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol. Penelitian ini dilakukan di *Animal House* Fakultas Kedokteran Universitas Lampung, dilakukan pada bulan Oktober-November 2019. Populasi target pada penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley*.

Sampel pada penelitian ini adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* dengan usia 2,5-3 bulan dengan berat 200-250 gram sebanyak 30 ekor, yang dibagi menjadi kelompok kontrol (K1): diberi pakan dan minum standar tanpa diberi perlakuan khusus, Kelompok K2: diinduksi gentamisin 20 mg/kgbb/hari, Kelompok P1: diinduksi gentamisin 20 mg/kgbb/hari dan jus tomat 25%, Kelompok P2: diinduksi gentamisin 20 mg/kgbb/hari dan jus tomat 50%, Kelompok P3: diinduksi gentamisin 20 mg/kgbb/hari dan jus tomat 100%. Kriteria inklusi yang ditetapkan untuk penelitian adalah tikus sehat (bergerak aktif, rambut tidak kusam, rontok, dan botak). Berat tikus 200 gram, berjenis kelamin jantan, berusia sekitar 2,5-3 bulan. Kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah terdapat penurunan berat badan >10% setelah masa adaptasi (1 minggu) di laboratorium, mati selama masa perlakuan. Penentuan kelompok ini ditetapkan berdasarkan rumus Frederer, yaitu Rumus $(n - 1) (t - 1) \geq 15$ didapatkan $n \geq 4,75$. Jadi, banyaknya ulangan setiap kelompok percobaan adalah 5 ekor. Namun, jumlah ini harus diolah untuk diperhitungkan kembali agar dapat mengantisipasi *drop out* atau hilangnya unit eksperimen, dengan rumusan sebagai berikut : $N = \frac{n}{1-F}$,

Keterangan: N = besar sampel koreksi, n = besar sampel awal, f = perkiraan proporsi *drop out* sebesar 10%. $N = \frac{5}{1-10\%}$, didapatkan $N = 6$, $N = 6$ (Pembulatan ke atas).

Variabel bebas pada penelitian ini berupa pemberian jus tomat dengan dosis 25%, 50% dan 100% diberikan sebanyak 1 ml/hari. Variabel terikat berupa peningkatan jumlah dan motilitas spermatozoa. Pemberian jus tomat ini didasarkan pada penelitian sebelumnya bahwa pada setiap 100 gr jus tomat akan terdapat 9,5 mg likopen,⁹ dimana 9,5 mg likopen yang terdapat pada 100 gr jus tomat akan dianggap 100% kemudian dosis akan dibagi menjadi 2 yaitu 50% dan dibagi menjadi setengah dari 50%, yaitu 25% sebagai dosis terendah. Pembuatan jus tomat diawali dengan memilih tomat dengan warna yang sama. Kemudian, tomat dicuci di keran beberapa kali hingga bersih dan dipotong kecil-kecil lalu satu-persatu dimasukkan ke dalam alat *juicer*. Hasil jus buah tomat berupa cairan yang telah dipisahkan dari ampasnya.¹¹ Sari buah ini yang akan digunakan dalam penelitian. Jus tomat diberikan pada tikus selama 24 hari yang dibedakan berdasarkan persentase 25%, 50% dan 100% dari kandungan likopen yang terdapat dalam jus tomat. 50% untuk kelompok P2. Persentase tersebut akan diturunkan menjadi 50 % untuk kelompok P1 dan dinaikkan menjadi 100% untuk kelompok P3. Sedangkan dosis gentamisin yang digunakan yaitu 20 mg/kgBB selama 10 hari. Berdasarkan penelitian sebelumnya dosis tersebut telah terbukti dapat menyebabkan penurunan berat vesikula seminalis, produksi spermatozoa abnormal, penurunan jumlah dan motilitas sperma.¹² Gentamisin diinjeksikan dengan menggunakan spuit 1 cc sedangkan, pada kelompok kontrol hanya diberikan pakan dan minum.

Parameter yang digunakan pada penelitian ini adalah jumlah dan motilitas spermatozoa tikus putih galur *Sprague dawley*, untuk menentukan tingkat fertilitas tikus putih. Data yang diperoleh setelah di teliti, dikoding, dan di *entry* dalam file komputer dengan menggunakan *software* statistik. Dilanjutkan uji *shapiro wilk* untuk melihat normalitas distribusi data. Bila dijumpai $p > 0,05$ maka distribusi normal, dan digunakan uji parametrik *one-way* Anova. Sedangkan, apabila data tidak terdistribusi normal maka analisis menggunakan uji non-parametrik *kruskal-wallis* untuk melihat beda rata-rata jumlah dan motilitas spermatozoa antar kelompok. Jika $p < 0,05$ dilanjutkan dengan uji *post hoc LSD* untuk mengetahui dosis yang mana yang paling efektif meningkatkan jumlah dan motilitas spermatozoa, dengan melihat nilai $p < 0,05$ dan melihat nilai

confidence interval 95% yang tidak melewati angka 0, maka dinyatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara dosis-dosis tersebut.

Prosedur pemeriksaan jumlah spermatozoa dilakukan pada masing-masing kelompok. Sebelumnya dilakukan pengambilan sperma dari sekresi kauda epididimis dengan cara memotong bagian proksimal korpus epididimis dan bagian distal vas deferens. Selanjutnya kauda epididimis dimasukkan ke dalam cawan petri yang berisi 1 ml NaCl 0,9%, kemudian bagian proksimal kauda dipotong sedikit dengan gunting lalu kauda ditekan dengan perlahan hingga cairan sekresi epididimis keluar dan tersuspensi dengan NaCl 0,9%. Suspensi dihomogenkan dengan mikropipet selanjutnya dilakukan pengenceran dengan NaCl 0,9%. Untuk menghitung jumlah spermatozoa diambil sebanyak 10 µl sampel dan dimasukkan ke dalam kotak-kotak *hemositometer improved Neubauer* serta ditutup dengan kaca penutup. Di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 100x, *hemositometer* diletakkan dan dihitung jumlah spermatozoa pada kotak kamar hitung. Hasil perhitungan jumlah spermatozoa kemudian dimasukkan ke dalam rumus penentuan jumlah spermatozoa ml suspensi sekresi kauda epididimis sebagai berikut.¹³

$$\text{Jumlah spermatozoa} = \frac{n}{\text{pengenceran}} \times 10^6 \text{ juta/ml}$$

Penghitungan motilitas spermatozoa diambil spermatozoa dari kauda epididimis seperti penjelasan di atas kurang lebih 10-15 µl ke atas gelas objek dengan ukuran 25,4 mm x 76,2 mm lalu ditutup dengan cover glass 22 mm x 22 mm. dilakukan pengamatan pada 5 lapang pandang pada pembesaran mikroskop 400x. Perhitungan motilitas spermatozoa dilakukan dengan menghitung persentase spermatozoa di bawah mikroskop cahaya dengan perbesaran 400 kali, dihitung yang pergerakannya progresif maju ke depan dibandingkan dengan seluruh teramati (bergerak dan tidak bergerak) kemudian dikali dengan 100%.¹⁴

$$\% \text{motilitas} = \frac{\text{jumlah spermatozoa bergerak } (n)}{\text{total spermatozoa yang mati } (N)} \times 100\%$$

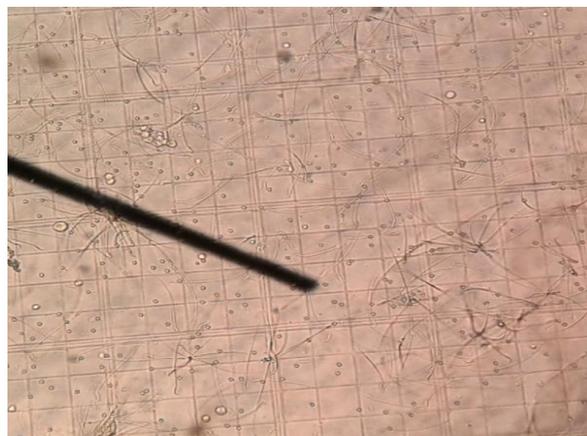
HASIL

Hasil penelitian ini didapatkan rerata jumlah spermatozoa pada setiap kelompok perlakuan adalah seperti tabel berikut.

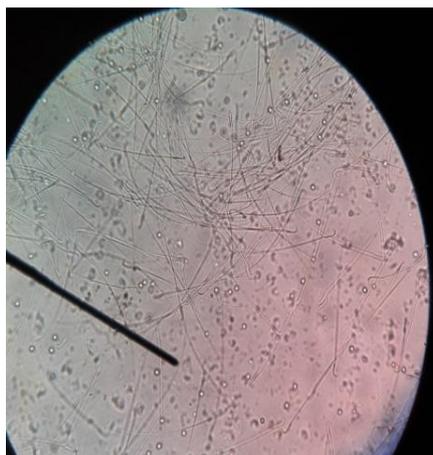
Tabel 1. Rerata Jumlah dan Motilitas Spermatozoa

Kelompok	Rerata± SD Jumlah Spermatozoa (juta/ml)	Rerata ± SD Motilitas (%)
K1	20,5 ± 10,36	40,1± 4,5
K2	15,8 ± 8,61	14,2± 3,9
P1	22,9 ± 13,07	22,9± 5,58
P2	26,6 ± 12,51	23,± 5,98
P3	32,9 ± 13,63	33,1± 5,48

Berdasarkan data pada tabel 1 diatas terdapat penurunan rerata jumlah spermatozoa pada kelompok K2 dan peningkatan pada kelompok perlakuan P1, P2, dan P3 jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Kelompok kontrol (K1) adalah 20 juta/ml. Kelompok 2 (K2) adalah 15,8 juta/ml, Kelompok perlakuan 1 (P1) adalah 22,9 juta/ml. Kelompok perlakuan 2 (P2) adalah 26,6 juta/ml, dan kelompok perlakuan 3 (P3) adalah 32,9 juta/ml. Sedangkan pada parameter motilitas menunjukkan motilitas spermatozoa terbanyak pada kelompok K1 (40,1 %) yang tidak diberi perlakuan apapun dan motilitas spermatozoa paling sedikit terdapat pada K2 (14,2 %) yang diberi induksi gentamisin tanpa jus tomat serta terjadi peningkatan pada kelompok P1 (22,9 %) , P2 (23 %), dan P3 (33,1 %) setelah pemberian jus tomat. Adapun gambar mikroskopis jumlah dan motilitas spermatozoa pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Gambaran Mikroskopis Jumlah Spermatozoa.



Gambar 2. Gambaran Mikroskopis Motilitas Spermatozoa.

Gambar 1 merupakan gambaran mikroskopis jumlah spermatozoa dengan menggunakan kamar hitung *improved Neubauer* yang dilihat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x. Sedangkan, gambar 2 adalah gambaran mikroskopis motilitas spermatozoa dilihat menggunakan mikroskop perbesaran 400x dan dilihat sebanyak 5 lapang pandang.

Tabel. 2 Hasil Uji Normalitas Data Jumlah Spermatozoa

Kelompok Perlakuan	<i>p-value</i> Jumlah	<i>p-value</i> Motilitas	Keterangan
Kontrol 1	0,995*	0,924*	Data Normal
Kontrol 2	0,830*	0,146*	Data Normal
Perlakuan 1	0,661*	0,354*	Data Normal
Perlakuan 2	0,459*	0,334*	Data Normal
Perlakuan 3	0,205*	0,345*	Data Normal

Keterangan: *) $p > 0,05$ = distribusi data normal

Berdasarkan tabel 2 diatas, didapatkan data terdistribusi normal yaitu $p > 0,05$ pada kedua parameter jumlah dan motilitas spermatozoa. Setelah itu, dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene*, dan didapatkan hasil jumlah spermatozoa dengan nilai $p = 0,584$, motilitas $p = 0,828$ menandakan kedua data memiliki varian yang homogen. Setelah didapatkan data terdistribusi normal dan varian data homogen, dapat dilanjutkan dengan analisis uji parametrik yaitu *One-Way ANOVA*

untuk mengetahui efek protektif pemberian jus tomat pada kelompok tikus yang diinduksi gentamisin. Hasil dari uji *One-Way ANOVA* untuk jumlah spermatozoa adalah 0,170 yang berarti tidak bermakna ($p > 0,05$), pada motilitas adalah 0,000 yang berarti memiliki perbedaan yang signifikan. Selanjutnya, dapat dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc LSD* untuk melihat perbedaan antar kelompok perlakuan. Lalu dilanjutkan dengan melakukan analisis data menggunakan uji *Post Hoc LSD* untuk dapat mengetahui perbedaan antar kelompok lebih detail dan rinci sehingga didapatkan kelompok perlakuan mana yang mempunyai efektivitas lebih baik terhadap pemberian jus tomat dengan presentase 25%, 50%, dan 100%.

Berdasarkan uji *Post Hoc LSD* untuk data jumlah spermatozoa tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna pada semua kelompok. Peningkatan persentase jus tomat tidak menunjukkan perbedaan bermakna secara statistik yaitu tidak ada perbedaan yang bermakna diantara paling tidak 2 kelompok. Sedangkan, pada motilitas terdapat perbedaan yang bermakna pada masing-masing kelompok perlakuan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol.

DISKUSI

Hasil pengamatan secara mikroskopis jumlah spermatozoa pada hewan coba tikus dalam penelitian ini memperlihatkan perbedaan rerata pada masing-masing kelompok perlakuan seperti yang dapat dilihat pada tabel 3. Kelompok P3 (32,9 juta/ml), kelompok yang diberikan induksi gentamisin dan jus tomat oral 100 % menunjukkan jumlah spermatozoa paling banyak, kemudian disusul oleh kelompok P2 (26,6 juta/ml), kelompok yang diberikan induksi gentamisin 20 mg/kgbb dan jus tomat oral 50%, kelompok P1 (22,9 juta/ml), kelompok yang diberikan induksi gentamisin dan jus tomat oral 25%, kelompok K1 (20,5 juta/ml) dan yang paling sedikit adalah kelompok 2 yang hanya diberikan induksi gentamisin 20 mg/kgbb (15,8 juta/ml). Pada uji *One Way Anova* didapatkan hasil $p > 0,05$, yaitu $p\text{-value} = 0,170$ sehingga data yang didapatkan tidak bermakna secara statistik, yaitu tidak ada perbedaan yang bermakna diantara paling tidak 2 kelompok.

Hasil yang didapat peneliti tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh El-Maddawy (2014), pada kelompok tikus yang diberikan induksi gentamisin 20 mg/kgbb s.c selama 10 hari, kemudian diberikan antioksidan L-carnitine menunjukkan penurunan rerata jumlah spermatozoa dengan perbedaan statistik yang signifikan.¹²

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap motilitas spermatozoa tikus putih pada tabel 1 8, menunjukkan bahwa Kelompok kontrol (K1) memiliki nilai rerata motilitas sebesar 40,1 % yang berarti motilitas pada kelompok ini normal (>40%), hal ini dikarenakan kelompok K1 hanya diberikan makan dan minum secara *ad libitum*, tidak diberikan induksi stres oksidatif dari obat gentamisin dan pemberian antioksidan. Kelompok kontrol positif (K2) yang diberi induksi gentamisin 20 mg/kgbb/hari dan tidak diberi antioksidan dari jus tomat memiliki rerata sebesar 14,2%. Nilai ini sangat jauh dari nilai normal yaitu >40%. Pada uji analisis *Post Hoc* didapatkan nilai 0,000 ($p < 0,05$) dibandingkan dengan K1, artinya terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok K1 dengan K2 yang berarti induksi gentamisin per hari selama 10 hari dapat menurunkan motilitas spermatozoa.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh El-Maddawy (2014) rata-rata kelompok tikus yang diinduksi gentamisin 20 mg/kgbb selama 10 hari berjumlah (55%) dibandingkan dengan kelompok kontrol berjumlah (91,67%). Berdasarkan data tersebut terdapat penurunan motilitas spermatozoa yang signifikan. Sedangkan, kelompok perlakuan yang diberikan gentamisin dan suplemen L- carnitine 200 mg/hari s.c mengalami peningkatan jumlah motilitas (63,33%). Hal ini menyatakan bahwa L-carnitine dapat mencegah penurunan motilitas spermatozoa akibat induksi gentamisin.¹²

Penurunan motilitas sperma pada kelompok 2 dan kelompok perlakuan yang diberikan diinduksi gentamisin dapat disebabkan oleh kelainan reproduksi akibat efek toksik langsung pada testis yang diinduksi oleh stres oksidatif. Oleh karena, spermatozoa memiliki asam lemak tak jenuh yang tinggi dalam plasma sehingga sangat rentan terhadap konsentrasi *reactive oxygen spesies* (ROS) yang berlebihan. Kerusakan peroksidasi lipid dari struktur matrik pada membran spermatozoa merupakan penyebab terjadinya penurunan motilitas dan gangguan proses spermatogenesis. Hal ini menyebabkan ketidakseimbangan antara radikal bebas berupa *reactive oxygen spesies* (ROS) dan pertahanan sistem antioksidan. Dimana kadar *reactive oxygen spesies* (ROS) meningkat sedangkan kadar antioksidan tidak dapat menetralkan *reactive oxygen spesies* (ROS) tersebut El-Maddawy (2014).¹² Sedangkan, terdapatnya peningkatan motilitas yang signifikan pada kelompok perlakuan disebabkan karena tomat memiliki kandungan senyawa antioksidan yang mampu melawan radikal bebas (gentamisin). Di

antaranya solanin (0,007%), saponin, asam folat, asam malat, asam sitrat, bioflavonoid (termasuk likopen, α dan β -karoten), protein, lemak, vitamin, mineral dan histamin.¹⁵ Likopen merupakan salah satu kandungan kimia dengan struktur yang khas dan unik sebagai antioksidan, berupa kemampuan mengikat oksidan tunggal dua kali lebih tinggi daripada β karoten dan 10 kali lebih tinggi dari α -karoten.¹⁶

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian jus tomat (*Solanum Lycopersicum* L) berpengaruh terhadap peningkatan motilitas spermatozoa tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* yang diinduksi gentamisin namun, tidak berpengaruh terhadap peningkatan jumlah spermatozoa tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur *Sprague dawley* yang diinduksi gentamisin. Pemberian jus tomat pada persentase 100% merupakan dosis yang efektif untuk meningkatkan motilitas spermatozoa.

DAFTAR REFERENSI

1. Khaidir M. Penilaian tingkat fertilitas dan penatalaksanaannya pada pria. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2006; 1(1): 30-34. <http://jurnal.fkm.unand.ac.id/index.php/jkma/article/view/8>. Diakses 5 September 2019.
2. Himpunan Endokrinologi Reproduksi dan Fertilitas Indonesia (HIFERI). Perhimpunan Fertilisasi In Vitro Indonesia (PERFITRI). Ikatan Ahli Urologi Indonesia (IAUI). Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia (POGI). Konsensus penanganan infertilitas. https://www.labcito.co.id/wpcontent/uploads/2015/ref/ref/Konsensus_Infertilitas_Revisi_9-1.pdf. Terbit 2013. Diakses 6 Oktober, 2019.
3. Khaki A. Assessment on the adverse effects of aminoglycosides and flouroquinolone on sperm parameters and male reproductive tissue: A systematic review. *Iran J Reprod Med*. 2015;13(3):125–134. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4426151/>. Diakses 2 September 2019.
4. Kalpana, DT, Lakshmi, DS, Kumar, DN. Upshot of Gentamicin and role of Antioxidant on Spermatogenesis of Albino rats. *Scholars Academic Journal of Biosciences* (SAJB). 2015; 3(10): 833-837. <https://www.semanticscholar.org/paper/Upshot-of-Gentamicin-and-role-of-Antioxidant-on-of>

- KalpnaLakshmi/dfc7976d7da43cccbada6c36a3601db999c2fd8b. Diakses 10 September, 2019.
5. Katzung BG, Master SB, Trevor AJ. *Basic & clinical pharmacology*. 13th ed.. Newyork: McGraw-Hill Medical; 2015.
 6. Adawiah, Sukandar D, Muawanah A. Aktivitas antioksidan dan kandungan komponen bioaktif sari buah namnam. [tersedia online Agustus, 2016]. *Jurnal Kimia VALENSI*. doi:10.15408/jkv.v0i0.3155.
 7. Gadallah, Khaled. Role of Antioxidants in the Treatment of Male Infertility. [tersedia online 17 Januari, 2018]. *Surgical Medicine Open Access Journal*. doi:10.31031/SMOAJ.2018.01.000509.
 8. Yamamoto Y, Aizawa K, Mieno M, Miyashita T, Suganuma H, Mieno M, et al. The effects of tomato juice on male infertility. [tersedia online 26 Januari, 2017]. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. doi: 10.6133/apjcn.102015.17.
 9. Kailaku IS, Dewandari KT, Sunarmani. Potensi likopen dalam tomat untuk kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 2007; 3: 50-58.
 10. Marques C, Lima M, Oliveira J, Teixeira LE. Tomato lycopene: functional proprieties and health benefits. [tersedia online 3 September, 2015]. *International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering*. doi:org/10.5281/zenodo.1109297.
 11. Imam, DM, Juwono. Pengaruh pemberian jus buah tomat (*lycopersicum esculentum* mill) terhadap motilitas spermatozoa mencit balb/c jantan yang diberi paparan asap rokok. Artikel Ilmiah. [tersedia online. 2006]. [https://www.semanticscholar.org/paper/PENGARUH-PEMBERIAN-JUS-BUAH-TOMAT-\(Lycopersicum-Imam/7c468bf5fa930109b9c01723a14b65ef0b7d47ed](https://www.semanticscholar.org/paper/PENGARUH-PEMBERIAN-JUS-BUAH-TOMAT-(Lycopersicum-Imam/7c468bf5fa930109b9c01723a14b65ef0b7d47ed)
 12. El-Maddawy Kh. Modulation of Gentamicin-induced Testicular and Brain Damage in Rats. *Global Journal of Pharmacology*. 2014;(3) doi:: 10.5829/idosi.gjp.2014.8.3.83176.
 13. Gandasoebrata R. Penuntun laboratorim klinik. Jakarta: Dian Rakyat; 2013.
 14. World Health Organization. WHO laboratory manual for the examination and processing of human semen 5th ed https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44261/9789241547789_eng.pdf;jsessionid=1CDCA7820037DABB442F8174B18EDB1F?sequence=1. Pdf. 2010. Diakses 22 September, 2019.

15. Febriansah R, Indriyani L, Dyah K, Ikawati M. Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) sebagai agen kemopreventif potensial. 2012: 1–8. https://www.researchgate.net/publication/237534133_TOMAT_Solanum_lycopersicum_L_SEBAGAI_AGEN_KEMOPREVENTIF_POTENSIAL. Diakses 5 September, 2019.
16. Durairajanayagam D, Agarwal A, Ong C, Prashast P. Lycopene and male infertility. [tersedia online 18 Maret, 2014]. *Asian J Androl*. doi:10.4103/1008-682X.126384