



PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill) TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT STRAIN *Balb/c* JANTAN YANG DIPAPAR ASAP ROKOK

ARTIKEL ILMIAH

Disusun dalam rangka memenuhi tugas dan melengkapi syarat dalam menempuh Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Disusun oleh :

DIAN PURNAWATI M

NIM : G2A 002 056

**FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2006

LEMBAR PENGESAHAN

ARTIKEL KARYA TULIS ILMIAH

PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill) TERHADAP JUMLAH SPERMATOZOA MENCIT STRAIN *Balb/c* JANTAN YANG DIPAPAR ASAP ROKOK

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

**DIAN PURNAWATI M
NIM : G2A 002 056**

Telah dipertahankan di depan tim penguji Karya Tulis Ilmiah
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang
Pada tanggal 2 agustus 2006 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan

TIM PENGUJI

Ketua penguji,

Penguji,

DR. dr. Endang Purwaningsih, MPH, SpGK

NIP: 131 124 830

dr. Bambang Witjahyo, MKes

NIP: 131 281 555

Pembimbing,

dr. Juwono

NIP: 130 354 866

The Effect of Tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill) Juice on Total Amount of Male Balb/c Sperm Exposed by Cigarette smoke

Dian P.M*, Juwono**

ABSTRACT

Background : Infertility is influenced by many factors, one of them is free radical. To solve this problem, the body needs antioxidant to neutralize free radical. One of antioxidant from outside body is tomato. The purpose of this study are to prove wheather tomato juice can protect decrease the total amount of male Balb/c sperm exposed by cigarette smoke.

Methods : The subject were 36 male Balb/c divided randomly into four groups. Negative control group only given standart meal. Positive control group, first and second group were given standart meal and exposed by cigarette smoke. Positive control group wasn't given tomato juice, first group was given tomato juice with dose 1,7gr/day and second group was given tomato juice with dose 3,5 gr/day. This study was done for 53 days. On 54th day, all mices were sacrificed and the total amount of sperm was examined.

Results : Means of total sperm amount were: negative control = 975,00; positive control = 644,44; first group = 2461,11; and second group = 1619,44. Mann Whitney test showed that there was significant decreased the sperm total amount of positive control than negative control, and there was significant increased the sperm total amount of positive control than treatments group ($p < 0,05$), and the group with dose of 1,7 gr/day gives better result than the other dose.

Conclusions : Tomato juice (*L. esculentum* Mill) can prevent decreased the total amount of male Balb/c sperm exposed by cigarette smoke and the group with dose of 1,7 gr/day gives better result than the other dose.

Keywords : smoke, sperm, tomato.

* Student of Faculty of Medicine Diponegoro University, Semarang.

** Lecturer of Biology Department Faculty of Medicine Diponegoro University, Semarang.

Pengaruh Pemberian Jus Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Terhadap Jumlah Spermatozoa Mencit Strain Balb/c Jantan yang Dipapar Asap Rokok

Dian P.M*, Juwono**

ABSTRAK :

Latar Belakang: Salah satu penyebab infertilitas adalah keberadaan radikal bebas (asap rokok). Sehingga tubuh membutuhkan asupan antioksidan untuk menetralsir radikal bebas yang ada. Senyawa antioksidan bisa didapat dari tomat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan apakah pemberian jus tomat dapat mencegah penurunan jumlah spermatozoa mencit *Balb/c* jantan yang dipapar asap rokok

Metode : Subyek penelitian ini adalah 36 mencit *Balb/c* jantan yang dibagi secara acak menjadi 4 kelompok. Kontrol (-): kelompok yang hanya diberi pakan standar; kontrol (+), 1 dan 2 semuanya diberi pakan standar dan paparan asap rokok. kontrol (+) tidak diberi jus tomat; kelompok 1 diberi jus tomat dengan dosis 1,7 gr/hr; kelompok 2 diberi jus tomat dengan dosis 3,5 gr/hr. Perlakuan dilakukan selama 53 hari. Pada hari ke 54 semua mencit dibunuh dan dilakukan perhitungan jumlah spermatozoa.

Hasil : Rerata jumlah spermatozoa adalah sebagai berikut: kontrol (-)= 975,00; kontrol (+)= 644,44 kelompok 1= 2461,11; dan kelompok 2= 1619,44. Uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa terdapat penurunan jumlah spermatozoa pada kontrol (+) dibanding kontrol (-) yang signifikan ($p < 0,05$), terdapat peningkatan jumlah spermatozoa antara kontrol (+) dan perlakuan yang signifikan ($p < 0,05$), dan dosis 1,7 gr/hari memberikan hasil

lebih baik dibandingkan dengan dosis 3,5 gr/hari pada mencit *Balb/C* jantan yang dipapar asap rokok.

Kesimpulan : Pemberian jus tomat dapat mencegah penurunan jumlah spermatozoa mencit *Balb/c* jantan yang dipapar asap rokok dan dosis 1,7 gr/hari memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan dosis 3,5 gr/hari pada mencit *Balb/C* jantan yang dipapar asap rokok.

Kata kunci : asap rokok, spermatozoa, tomat.

* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

** Dosen Pengajar Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

PENDAHULUAN

Infertilitas merupakan masalah yang memiliki angka kejadian yang cukup besar di Indonesia. Hal ini tampak dari besarnya jumlah pasangan suami istri yang mengalami infertilitas, yaitu sekitar 12% (kurang lebih tiga juta pasangan).^{1,2}

Penyebab infertilitas pria dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah keberadaan radikal bebas. Radikal bebas itu sendiri terbentuk dari proses oksidasi sel tubuh seperti bernafas, metabolisme sel, terpapar asap rokok, sinar UV, dan sebagainya. Sebenarnya reaksi pembentukan radikal bebas merupakan mekanisme biokimia tubuh normal, namun jika jumlahnya berlebihan maka akan menyebabkan kerusakan sel atau jaringan.^{3,4}

Untuk menetralkan radikal bebas yang terbentuk, tubuh menghasilkan enzim-enzim yang berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menghilangkan efek buruk dari radikal bebas tersebut. Dalam keadaan normal, keseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan tetap dipertahankan. Jika keseimbangan antara kedua faktor tersebut terganggu, dimana jumlah enzim antioksidan berkurang sedangkan jumlah radikal bebas meningkat, maka akan timbul gangguan infertilitas.^{2,5}

Untuk mengatasi hal tersebut maka tubuh membutuhkan asupan antioksidan dari luar tubuh. Antioksidan yang didapat dari luar tubuh bisa berasal dari buah – buahan dan sayur – sayuran. Salah satu tanaman buah yang mengandung senyawa antioksidan adalah tomat (*L. esculentum Mill*). Tomat memiliki kandungan likopen, vitamin C, dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, bahkan kekuatan antioksidan likopen dua kali lebih besar dari beta karoten dan sepuluh kali lebih besar dari alfa tokoferol. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan pada pria infertil di India yang hasilnya menyatakan bahwa

pria yang mengkonsumsi makanan yang kaya likopen (dengan kadar likopen 20 mg) 2 kali dalam sehari selama 3 bulan berturut-turut akan meningkatkan jumlah sperma sekitar 67%, struktur sperma akan mengalami perbaikan sebanyak 63% dan kegesitan sperma meningkat sebesar 73%.^{6,7}

Dari uraian di atas, ternyata tomat memiliki kandungan antioksidan yang dapat melawan radikal bebas yang berasal dari asap rokok, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuktikan apakah pemberian jus buah tomat dapat meningkatkan jumlah spermatozoa mencit strain *Balb/c* jantan yang dipapar asap rokok.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan pendekatan *post test only control group design*, yang menggunakan mencit sebagai subyek penelitian.

Antioksidan yang digunakan berasal dari buah tomat yang diperoleh dari Pasar Sampangan, Semarang. Kami menggunakan jus buah tomat karena di dalam tomat terkandung senyawa antioksidan berupa likopen, flavonoid, vit C, bahkan kekuatan antioksidan likopen jauh lebih poten dibanding beta karoten dan alfa tokoferol. Kemudian buah tomat tersebut dijus dengan alat juicer yang dapat memisahkan ampas dan sari buah tomat. Sari buah tomat inilah yang akan digunakan dalam penelitian.

Radikal bebas yang digunakan berasal dari asap rokok. Jenis rokok yang digunakan adalah rokok kretek, karena pada rokok ini terkandung lebih dari 1014 radikal bebas dan lebih aplikatif di masyarakat.

Mencit yang digunakan adalah mencit strain *Balb/c* jantan sebanyak 36 ekor mencit galur murni yang diperoleh dari Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang. Pada penelitian kali ini kami sengaja melebihkan jumlah sampel sebanyak 48 mencit untuk mencegah agar tidak kekurangan sampel menurut rumus perhitungan sampel, akibat sesuatu yang tidak diinginkan seperti kematian mencit akibat perlakuan. Kami memilih mencit strain *Balb/c* karena mencit ini lebih sensitif terhadap perlakuan yang diberikan. Sampel penelitian diperoleh secara *simple random sampling* dengan kriteria inklusi : mencit strain *Balb/c* jantan, umur 8-12 minggu, berat badan 20-30 gram; dan kriteria eksklusi: terdapat abnormalitas anatomi yang nampak, dan mencit tidak bergerak secara aktif.

Mencit diadaptasi terlebih dahulu selama seminggu serta diberi makan, minum secara *ad libitum*. Kemudian 36 ekor mencit tersebut dibagi menjadi empat kelompok secara acak, masing-masing terdiri dari

sembilan ekor mencit. Kelompok kontrol (-): kelompok yang hanya diberi pakan standar; Kelompok kontrol (+), 1 dan 2 semuanya diberi pakan standar dan paparan asap rokok. Kelompok kontrol (+) tidak diberi jus tomat; kelompok 1 diberi jus tomat dengan dosis 1,7 gr/hr; kelompok 2 diberi jus tomat dengan dosis 3,5 gr/hr. Pemaparan asap rokok dilakukan dengan cara setiap 3 ekor mencit dimasukkan dalam kotak dengan ukuran 30 x 15 x 15 cm dengan menggunakan spuit yang ujungnya diberi rokok yang dibakar dipapar selama 30 detik.⁸ Penentuan dosis berdasarkan konversi perhitungan dosis. Dosis yang digunakan berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai asupan likopen sebesar 40 mg/hari pada manusia.⁹ Dosis tomat untuk manusia dengan BB 70 kg adalah 1333 gr/hari. Dosis ini setara dengan 3,5 gr/hari untuk mencit *Balb/c* dengan berat 20 gram. Untuk dosis lainnya diambil rentang separuh dari dosis yang dikonsumsi manusia yaitu 666 gr/hari setara dengan 1,7 gr/hari pada mencit. Jus buah tomat diberikan ke mencit dengan sonde lambung. Dosis yang diperoleh dijadikan dalam bentuk jus dengan volume 0,6 ml untuk dosis 1,7 gr/hari dan 1,5 ml untuk dosis 3,5 gr/hari. Perlakuan berlangsung selama 53 hari. Pada hari ke 54, mencit didekapitasi selanjutnya diambil sampel dengan cara memotong vas deferens sepanjang 1cm kemudian diurut. Setelah sampel terkumpul, isaplah spermatozoa dengan pipet lekosit sampai angka 0,5 kemudian langsung digunakan untuk menghisap larutan pengencer NaCl sampai angka 11. Kocoklah isi pipet sehingga homogen kemudian taruh dalam bilik hitung, tutup dengan deck glass dan tempatkan dalam mikroskop. Perhatikan dan dihitung jumlah spermatozoa pada bidang yang luasnya 1 mm². Dengan memperhatikan berapa kali pengenceran akan didapatkan jumlah seluruh spermatozoa dalam juta/cc. Analisis data dengan menggunakan SPSS 13.0 for windows. Langkah pertama dilakukan uji normalitas distribusi dengan uji *Shapiro Wilk*. Ternyata data tidak terdistribusi normal maka uji yang digunakan adalah uji non parametrik yaitu *Kruskal Wallis test*. *True confidences* uji adalah 95%, sehingga jika $p < 0,05$ maka terdapat perbedaan bermakna. Selanjutnya dilakukan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan bermakna antar kelompok.

HASIL

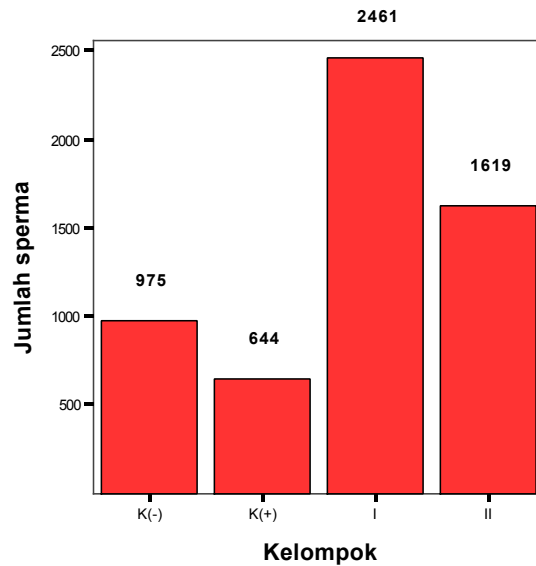
Dari keseluruhan sampel penelitian didapatkan data jumlah spermatozoa dengan deskriptif sebagai berikut :

Tabel 1. Jumlah spermatozoa mencit strain *Balb/c* jantan

Kelompok	Mean	SD	Minimal	Maximal
K (-)	975,00	119,89	800	1200

K (+)	644,44	87,30	475	750
1	2461,11	330,04	2100	2950
2	1619,44	712,04	850	2875

Grafik 1. Diagram mean plot persentase jumlah spermatozoa mencit strain *Balb/c* jantan.



Dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* didapatkan data tidak terdistribusi dengan normal dengan ($p < 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji *Kruskall-Wallis* dan didapatkan perbedaan bermakna dengan $p = 0,00$ ($p < 0,05$) antara semua kelompok. Setelah itu dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk melihat perbedaan bermakna antara tiga kelompok.

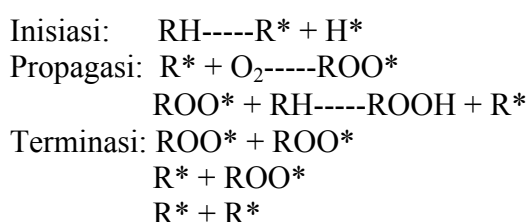
Dari hasil uji *Mann-Whitney* terlihat bahwa jumlah spermatozoa kontrol (+) lebih rendah secara bermakna dibanding kontrol (-) dengan $p = 0,00$ ($p < 0,05$). Kelompok 1 lebih tinggi secara bermakna dibanding kelompok kontrol (+) dengan $p = 0,00$ ($p < 0,05$). Demikian pula dengan jumlah spermatozoa kelompok 2 lebih tinggi secara bermakna daripada kelompok kontrol (+) dengan $p = 0,00$ ($p < 0,05$). Hasil uji beda *Mann-whitney* menunjukkan bahwa jumlah spermatozoa kelompok 1 lebih tinggi secara bermakna

daripada kelompok 2 dengan $p = 0,02$ ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Dalam penelitian kali ini mencit sengaja dipapar dengan asap rokok yang berfungsi sebagai radikal bebas selain radikal bebas yang memang terbentuk dari proses oksidasi normal tubuh. Hal ini bertujuan agar terjadi akumulasi radikal bebas yang berlebih pada tubuh mencit tersebut. Radikal bebas merupakan suatu molekul yang sifatnya tidak stabil sehingga untuk memperoleh pasangan elektron, molekul ini cenderung bersifat sangat reaktif dan korosif bagi sel-sel yang sehat. Seperti kita ketahui jika jumlah radikal bebas berlebihan maka akan mengganggu proses spermatogenesis yang ada karena radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan membran spermatozoa akibat terbentuknya lipid peroksida pada membran tersebut dan lama kelamaan spermatozoa akan mati yang nantinya akan menurunkan jumlah spermatozoa. Pada penelitian kali ini telah terbukti bahwa terdapat penurunan jumlah spermatozoa pada kontrol (+) yang dipapar asap rokok dibanding kontrol (-) yang tidak dipapar asap rokok.

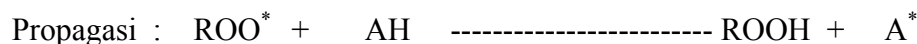
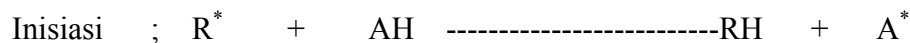
Mekanisme terjadinya peroksida lipid adalah sebagai berikut:



Terjadinya peroksidasi lipid ini akibat ketidakseimbangan jumlah antioksidan dengan radikal bebas, dimana dalam sitoplasma spermatozoa hanya mengandung sedikit enzim antioksidan superoksida dismutase dan glutathion peroksidase¹⁰.

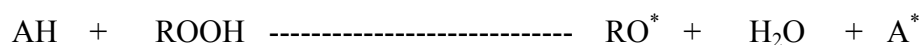
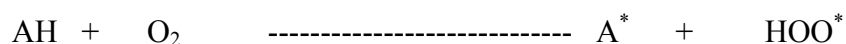
Pada penelitian kali ini, mencit juga diberi perlakuan berupa pemberian jus buah tomat yang berfungsi sebagai antioksidan dan diharapkan dapat mencegah penurunan jumlah spermatozoa akibat akumulasi radikal bebas (asap rokok) yang berlebihan tersebut. Pada pemberian jus buah tomat dengan dosis 1,7gr/hr dan 3,5 gr/hr telah terbukti dapat meningkatkan jumlah spermatozoa mencit dibanding kelompok kontrol (+) yang tidak diberi jus buah tomat, hal ini terjadi karena tomat memiliki kandungan antioksidan berupa likopen, vitamin C, dan flavonoid yang dapat menetralkan radikal bebas yang ada. Bahkan kandungan likopen dalam tomat memiliki kekuatan antioksidan lebih baik dari pada beta karoten dan alfa tokoferol. Likopen berfungsi sebagai antioksidan primer dengan mekanisme sebagai donor hidrogen dan elektron,

penambahan lipid pada cincin aromatik antioksidan, pembentukan kompleks antara lipid dan cincin aromatik antioksidan dengan reaksi sebagai berikut:



Vitamin C dan flavonoid berfungsi sebagai antioksidan sekunder dengan mekanisme berupa pemberian suasana asam pada medium, meregenerasi antioksidan utama, mendeaktifkan kontaminan logam peroksida, menangkap O₂, mengikat singlet O₂ dan mengubah menjadi bentuk triplet O₂.

Pada pemberian jus buah tomat dengan dosis 1,7 gr/hr memberikan hasil yang lebih tinggi dibanding pada dosis 3,5 gr/hr, meskipun secara teori dosis optimum pemberian jus buah tomat yang dapat meningkatkan jumlah spermatozoa pada manusia adalah 3,5 gr/hr. Hal ini menunjukkan bahwa pada dosis 3,5 gr/hr, antioksidan sudah berubah menjadi prooksidan dengan mekanisme sebagai berikut:



Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada pria infertil di India yang hasilnya menyatakan bahwa pria yang mengkonsumsi makanan yang kaya likopen (20mg) dua kali dalam sehari selama tiga bulan berturut-turut akan meningkatkan jumlah sperma sekitar 67%, struktur sperma akan mengalami perbaikan sebanyak 63%, dan kegesitan sperma meningkat sebesar 73%.

KESIMPULAN

Pemberian jus buah tomat dapat mencegah penurunan jumlah spermatozoa mencit strain *Balb/c* jantan yang dipapar asap rokok. dan dosis 1,7 gr/hari memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan dosis 3,5 gr/hari pada mencit *Balb/C* jantan.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jus buah tomat terhadap komponen-komponen lain yang terdapat pada hasil analisis semen dan pengaruh pemberian jus buah tomat pada organ-organ lain dalam tubuh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terimakasih saya sampaikan kepada dr. Juwono sebagai pembimbing penelitian ini, keluarga, rekan kerja dan juga seluruh pihak yang telah membantu pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sumapraja S. Infertilitas. Dalam buku : Haniva W, editor. Ilmu kandungan, edisi kedua cetakan kedua. Jakarta:Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawihardjo, 1999: 496-9
2. Hermawanto, Hadiwidjaja. Analisis Sperma Pada Infertilitas Pria. 2002. <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/102002/pus-3.htm>. Diakses tanggal 10 Oktober 2005
3. Hultin. H.O. Oxidation of Lipids in Seafoods. Dalam: Busta.J. R dan Shalidi. F. (editor). Seafood : Chemistry. Processing Technology and Quality. Blackie Academic and Professional. 1994: 35-36
4. Pd Persi. Radikal bebas penyebab infertilitas pria. 2003. <http://cyberman.cbn.net.id/detil.asp?kategori=health&newsno=392>. Diakses tanggal 11 November 2005
5. Rice-Evans, C.A., N.J. Miller. Antiosidant Properties of Phenolic Compounds. Dalam: G. Paganga. Trends in Plant Science: Vol 2 No. 4. USA: McGrawHill; 1997: 14-17
6. Sudardjat SS. Likopen (Lycopen). Dalam: Gunawan I. Majalah Gizi Medik Indonesia: Vol 2 No 5. Jakarta: Bina Pustaka Indonesia; 2003: 7-8
7. Mia. Sehat dan nikmat dengan tomat. <http://www.mediasehat.com/tanaman03.php>. Diakses tanggal 5 Desember 2005
8. Wijaya, A. Radikal bebas dan parameter status antioksidan. Forum Diagnosticum. No 1. Lab Klinik Prodia. Bandung; 1996: 3-6

9. Agarnal S, Rao AV. Tomato lycopene & its role in human health and chronic disease. Canadian Medical School Association Journal; 2000: 739-44
10. Trilaksani, Wini. Antioksidan: jenis, sumber, mekanisme kerja dan peran terhadap kesehatan. Term Paper Introductory Science Philosophy (PPS702). Institut Pertanian Bogor. 2003