



**PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH TOMAT (*Lycopersicum esculentum Mill*) TERHADAP
VIABILITAS SPERMATOZOA MENCIT *Balb/C* JANTAN YANG DIBERI PAPARAN ASAP ROKOK**

Artikel Karya Tulis Ilmiah

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi persyaratan dalam menempuh
Program Pendidikan Sarjana Fakultas Kedokteran

Oleh:

HESTI DYAH PALUPI

NIM : G2A 002 079

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2006**

HALAMAN PENGESAHAN

ARTIKEL ILMIAH

**Pengaruh Pemberian Jus Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum Mill*) Terhadap Viabilitas Spermatozoa
Mencit *Balb/C* Jantan Yang Diberi Paparan Asap Rokok**

Disusun oleh :

Hesti Dyah Palupi

G2A 002 079

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang tanggal 2 Agustus 2006 dan telah diperbaiki sesuai dengan saran-saran yang diberikan.

Semarang, 10 Agustus 2006

Ketua Penguji

Penguji

DR.dr. Endang Purwaningsih,MPh.Sp.GK

NIP. 131 124 830

dr. RB.Bambang Witjahtjo M.Kes

NIP. 131 281 555

—
Pembimbing

dr. Juwono

NIP. 130 354 866

ABSTRACT

The Effect of Administering *Lycopersicum esculentum* Mill on Spermatozoa Viability of Male Balb/C Mice Exposed by Cigarette Smoke

Hesti Dyah Palupi¹, Juwono²

Background : *One of the cause of infertility is the excessive amount of free radicals. Free radicals create reactive oxygen result in the abnormality of membrane and sperm motility. Lycopersicum esculentum Mill mainly consists of lycopene, flavonoid and vitamin C which work as antioxidant in body. Antioxidant is able to resist free radicals so it reduce abnormality spermatozoa. The objective of this study is to prove if antioxidants in tomato can influence the spermatozoa viability male Balb/C mice exposed by cigarette smoke.*

Method : *An experimental study using the post test only control group design. The sample were 36 male Balb/C mice with specific criteria. Sample were randomized into four groups (group O1, O2, O3 and O4) and last three group was given smoke per 30s/day. Group O1 as negative control without any treatment. Group O2 as positive control, group O3 was given Lycopersicum esculentum Mill with a dose of 1,7 gr/day and Group O4 with higher dose, 3,5 gr/day. On the 54th day, the mice were decapitated, then sperm taken from vas deferens were made into slides with Giemsa stain. This data were analyzed by One Way Anova.*

Result : *The mean of spermatozoa viability of negative Control group O1 was 91,78±3,40, positive Control O2 was 76,18±8,56, Treatment group O3 was 92,35±6,18 and Treatment group O4 was 88,09±3,93. It was shown*

¹ Undergraduate student. Medical Faculty. Diponegoro University

² Lecturer, Department of Biology. Medical Faculty. Diponegoro University

in this study that the percentage of spermatozoa viability of the treated group was significantly higher than control ($p < 0,05$).

Conclusion : The administering of *Lycopersicum esculentum* Mill exposed with smoked cigarette in 53 days gives better result for spermatozoa viability of Balb/C mice by the dose of 1,7 gr/day and 3,5 gr/day.

Keyword : Spermatozoa, tomato, cigarette smoke

ABSTRAK

Pengaruh Pemberian Jus Buah Tomat *Lycopersicum esculentum* Mill Terhadap Viabilitas Spermatozoa Mencit *Balb/C* Jantan Yang Diberi Paparan Asap Rokok

Hesti Dyah Palupi³, Juwono⁴

Latar Belakang : Salah satu penyebab menurunnya kualitas sperma adalah radikal bebas berlebih. Radikal bebas membentuk oksigen reaktif yang menyebabkan kelainan pada membran dan motilitas spermatozoa. *Lycopersicum esculentum* Mill, dengan kandungan utama likopen, flavonoid dan vitamin C, bekerja sebagai antioksidan utama. Antioksidan menetralkan radikal bebas sehingga dapat mencegah kerusakan spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan pengaruh antioksidan dalam tomat terhadap viabilitas spermatozoa mencit *Balb/C* jantan yang diberi paparan asap rokok.

Metode Penelitian : Penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*. Jumlah sampel 36 ekor mencit *Balb/C* jantan dengan kriteria tertentu. Sampel dirandom menjadi empat kelompok (Kontrol(-), Kontrol(+), Perlakuan O3 dan Perlakuan O4) dan 3 kelompok terakhir dipapar asap rokok selama 30 detik setiap hari. Kelompok O3 diberi *Lycopersicum esculentum* Mill dengan dosis 1,7 gr/hari dan kelompok O4 dengan dosis 3,5 gr/hari. Pada hari ke-54, mencit didekapitasi untuk diambil vas deferennya dan dibuat preparat dengan pengecatan Giemsa. Data diuji dengan *One Way Anova*.

Hasil : Dari pembacaan preparat didapatkan rerata kelompok Kontrol(-) 91,27±3,40, Kontrol(+) 76,18±8,56, Perlakuan O3 sebesar 92,35±6,18 dan Perlakuan O4 88,09±3,93. Hasil uji ANOVA menunjukkan viabilitas spermatozoa kelompok Perlakuan memiliki peningkatan persentase secara signifikan ($p < 0,05$) dari Kontrol (+).

Kesimpulan : Pemberian *Lycopersicum esculentum* Mill pada mencit *Balb/C* dengan dosis 1,7 gr/hari dan dosis 3,5 gr/hari selama 53 hari dan dipapar asap rokok memberikan hasil persentase viabilitas spermatozoa yang lebih baik dibandingkan kelompok Kontrol (+). Dosis tomat 1,7 gr/hari memberikan hasil lebih baik dibandingkan dengan dosis 3,5 gr/hari pada mencit *Balb/C* jantan yang diberi paparan asap rokok.

Kata Kunci : Spermatozoa, tomat, asap rokok

PENDAHULUAN

Penurunan kualitas sperma pada pria dapat menyebabkan kurang suksesnya spermatozoa membuahi sel telur sehingga menyebabkan infertilitas.¹ Salah satu penyebab infertilitas pria, di antaranya adalah keberadaan

³ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

⁴ Dosen Bagian Biologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

senyawa oksigen reaktif yang merupakan radikal bebas.² Senyawa radikal bebas timbul akibat berbagai proses kimia kompleks dalam tubuh, berupa hasil sampingan dari proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung pada proses pernafasan, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan atau ketika tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan bermotor, asap rokok, bahan pencemar, dan radiasi matahari atau radiasi kosmis.³ Radikal bebas dapat menimbulkan gangguan pada spermatozoa manusia. Kelainan membran dan motilitas sperma menjadi penyebab infertilitas pada pria.²

Untuk menanggulangi hal tersebut, maka sel atau jaringan sel akan memproduksi antioksidan sebagai enzim penangkalnya. Jika keseimbangan antara radikal bebas dan antioksidan terganggu maka akan timbul gangguan infertilitas.²

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) dengan kandungan utama likopen, flavonoid dan vitamin C merupakan buah dengan kandungan senyawa karotenoid yang memiliki antioksidan tertinggi.^{5,6}

Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan apakah antioksidan dalam tomat dapat mempengaruhi viabilitas spermatozoa mencit *Balb/C* jantan yang diberi paparan asap rokok sebagai radikal bebas. Hasil penelitian ini diharapkan dapat sebagai bahan informasi tentang manfaat antioksidan dalam tomat untuk mempertahankan kualitas spermatozoa terhadap paparan radikal bebas.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*. Populasi penelitian ini adalah mencit strain *Balb/C* jantan. Mencit *Balb/C* dipilih karena lebih sensitif terhadap rangsang, lebih mudah diinfeksi serta mudah dalam pemeliharaannya. Mencit diperoleh dari laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. Sampel penelitian terdiri dari 36 ekor mencit jantan strain *Balb/C* umur 8-12 minggu, berat badan 20 – 30 gram, tak ada abnormalitas.

Cara kerja penelitian ini yaitu sebelum mendapat perlakuan, mencit *Balb/C* diadaptasi selama satu minggu. Selama adaptasi mencit diberi makanan dan minuman standar. Mencit *Balb/C* tersebut dibagi menjadi empat kelompok yang masing-masing kelompok terdiri dari sembilan ekor mencit yang ditentukan secara acak. Pada masing-masing kelompok diberikan cadangan mencit sebanyak 3 ekor. Hal ini dimaksudkan untuk mencegah kehilangan jumlah sampel dikarenakan waktu penelitian yang cukup lama yaitu 53 hari sesuai dengan lama proses spermatogenesis pada mencit. Kelompok Kontrol negatif (O1) hanya diberi pakan standar tanpa perlakuan apapun. Tiga kelompok lainnya diberi paparan asap rokok, yaitu kelompok Kontrol positif (O2),

kelompok dengan dosis tomat 1,7 gr/hari (O3) dan kelompok dengan dosis tomat 3,5 gr/hari(O4). Asap rokok digunakan sebagai bentuk paparan radikal bebas. Rokok yang digunakan adalah jenis rokok kretek. 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. Penentuan lama waktu pemaparan berdasarkan penelitian sebelumnya pada tikus selama 300 detik dan dikonversi berdasarkan berat badan tikus (200gr) dibandingkan dengan mencit (20 gr).⁸

Penentuan dosis berdasarkan konversi perhitungan dosis. Dosis yang digunakan berdasarkan penelitian sebelumnya mengenai asupan likopen sebesar 40 mg/hari pada manusia.⁹ Dosis ini telah dibuktikan dapat menurunkan oksidasi LDL secara bermakna dan menurunkan kanker sebesar 50%.⁹ Dosis *Lycopersicum esculentum Mill* 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. *Lycopersicum esculentum Mill* 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 dilakukan selama 53 hari. Pada hari ke 54 mencit dibunuh (dekapitasi) untuk dilakukan pengambilan sperma dari vas deferens dengan metode histologis. Sperma tersebut kemudian dibuat preparat sesuai prosedur. Preparat diamati dengan mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa dilihat dengan membandingkan persentase antara spermatozoa yang masih hidup dalam 200 spermatozoa yang ditemukan dalam preparat. Spermatozoa yang hidup dapat dilihat dari bagian kepala yang tidak terwarnai dengan Giemsa. Data diolah dan dianalisis menggunakan program *SPSS for Windows version 13.00* dengan tingkat kemaknaan yang dipakai adalah 0,05. Data dianalisa secara deskriptif, kemudian hasil disajikan dalam bentuk tabel dan diagram batang. Data yang diperoleh diuji dengan uji *ANOVA*.

HASIL

Dari penelitian ini diperoleh data yaitu hasil persentase viabilitas spermatozoa pada tiap kelompok .

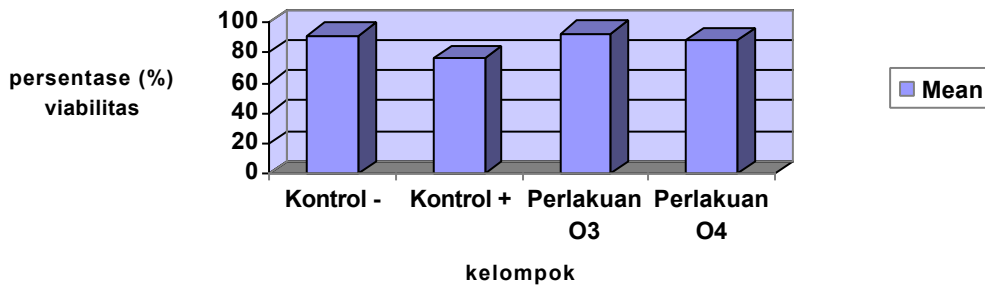
Tabel 1. Deskripsi persentase viabilitas spermatozoa pada tiap kelompok.

Kelompok	N	Mean	SD	Min	Max
Kontrol (-)O1	9	91,27	3,40	87,00	96,50
Kontrol (+)O2	9	76,18	8,56	61,68	87,29
Perlakuan O3	9	92,35	6,18	78,57	98,00

Perlakuan O4	9	88,09	3,93	79,00	92,00
--------------	---	-------	------	-------	-------

Pada tabel 1 ditampilkan persentase viabilitas spermatozoa pada tiap kelompok. Berdasarkan tabel 1, persentase viabilitas spermatozoa kelompok Kontrol positif (diberi paparan asap rokok) lebih rendah dibandingkan kelompok negatif (tanpa paparan asap rokok). Kelompok Perlakuan O3 memiliki rerata persentase viabilitas lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok lainnya.

Grafik 1. Deskripsi persentase viabilitas spermatozoa pada masing-masing kelompok



Dengan diagram batang dapat terlihat lebih jelas gambaran perbedaan persentase viabilitas spermatozoa pada masing-masing mencit. Rerata pada tiap kelompok dapat dilihat pada diagram batang dengan warna pink.

Uji normalitas data dengan menggunakan *Saphiro-Wilk* dengan nilai $p > 0,05$. Analisis data dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* dengan homogenitas $p = 0,108$ ($> p = 0,05$). Hasil uji *Post Hoc* menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada empat kelompok yang diuji dengan $p < 0,05$ yaitu, terdapat perbedaan bermakna antara kelompok Kontrol negatif dan Kontrol positif dengan signifikansi $p = 0,000$. Antara kelompok Kontrol positif dengan kelompok Perlakuan O3 memiliki signifikansi $p = 0,00$ ($p < 0,05$). Ini berarti bahwa persentase viabilitas spermatozoa yang terjadi antara kedua kelompok tersebut memiliki perbedaan yang bermakna. Begitu juga antara kelompok Kontrol positif dengan kelompok Perlakuan O4 memiliki signifikansi $p = 0,001$ ($p < 0,05$). Ini berarti persentase viabilitas spermatozoa antara kedua kelompok tersebut memiliki perbedaan yang bermakna.

PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan terdapat bahwa kelompok yang diberi paparan asap rokok (Kontrol positif) memiliki viabilitas spermatozoa yang lebih rendah daripada kelompok yang tidak dipapar asap rokok (Kontrol

negatif). Hal ini membuktikan bahwa asap rokok mampu menurunkan viabilitas spermatozoa mencit *Balb/C* jantan. Pemberian *Lycopersicum esculentum* Mill pada kelompok Perlakuan O3 dan O4 dengan paparan asap rokok memberikan hasil persentase viabilitas spermatozoa mencit *Balb/C* yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok Kontrol positif tanpa pemberian *Lycopersicum esculentum* Mill.

Nikotin serta asap rokok mengeluarkan racun karsinogenik yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Sebatang rokok dikatakan menciptakan 3 triliun radikal bebas pada pembuluh darah. Saat seseorang merokok, nikotin dalam asap akan terhisap masuk ke paru-paru, kemudian ikut terserap oleh darah, dan selanjutnya akan menyebar ke seluruh tubuh. Racun nikotin akan berpengaruh terhadap spermatogenesis atau terjadinya pembelahan sperma pria. Pembelahan sperma bersifat sangat kompleks, yang kemudian menimbulkan kelainan genetik.¹⁰

Kelompok Perlakuan O3 dengan pemberian dosis di bawah optimum (1,7 gr/hari) menunjukkan hasil persentase viabilitas spermatozoa yang lebih baik dari Kelompok Perlakuan O4 dengan pemberian dosis optimum (3,5 gr/hari). Dosis optimum pemberian tomat pada mencit *Balb/C* diperoleh berdasarkan dosis optimum likopen yang terkandung dalam tomat pada penelitian sebelumnya yang diujicobakan pada manusia. Zat dalam tomat yang bekerja sebagai antioksidan tidak hanya likopen saja, namun terdapat zat lain seperti vitamin C dan flavonoid. Dosis antioksidan yang diberikan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan.

Menurut asal terbentuknya, antioksidan dibedakan menjadi dua yaitu intraseluler dan ekstraseluler ataupun dari makanan.³ Dalam keadaan normal, keseimbangan antara jumlah radikal bebas dan antioksidan tetap dipertahankan. Jika keseimbangan antara kedua faktor tersebut terganggu, apalagi kalau jumlah enzim antioksidan berkurang sedangkan jumlah radikal bebas meningkat, maka akan timbul gangguan infertilitas.²

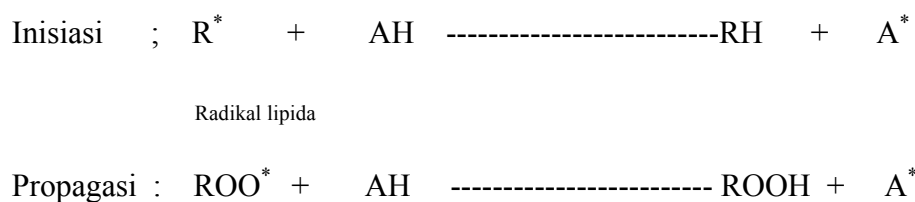
Kelainan membran dan motilitas sperma menjadi penyebab infertilitas pada pria. Kerusakan membran spermatozoa, yaitu dengan terbentuknya peroksida lipid pada membran spermatozoa. Peroksida lipid berasal dari reaksi berantai antara radikal bebas dengan asam lemak tak jenuh jamak yang banyak terdapat pada membran spermatozoa. Kerusakan membran spermatozoa tersebut akan menyebabkan kegagalan interaksi antara membran sperma-ovum pada proses fertilisasi.²

Kerusakan peroksidasi pada spermatozoa dapat terjadi karena enzim pertahanan, seperti superoksida dismutase dan glutathion peroksidase dalam sitoplasma spermatozoa tidak banyak. Seperti diketahui, spermatozoa

hanya mengandung sedikit sitoplasma, sehingga jumlah enzim yang dibutuhkan untuk menghambat terbentuknya oksigen reaktif tidak cukup efektif.²

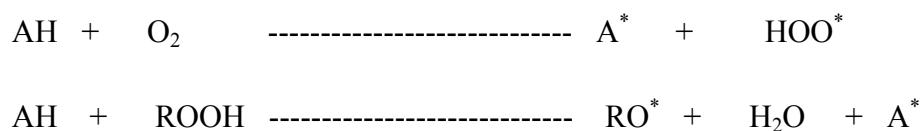
Sesuai mekanisme kerjanya, antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R^* , ROO^*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan perubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil.⁷

Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lemak dan minyak. Radikal-radikal antioksidan (A^*) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru. Radikal-radikal antioksidan dapat saling bereaksi membentuk produk non radikal.



Gambar 1. Reaksi Penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida

Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sample yang akan diuji.



Gambar 2. Antioksidan bertindak sebagai prooksidan pada konsentrasi tinggi.⁷

Pada gambaran histologis viabilitas spermatozoa mencit *Balb/C* yang diberi *Lycopersicum esculentum Mill*, terdapat persentase yang lebih tinggi dari kelompok kontrol. Hal ini sesuai dengan teori penambahan antioksidan dalam tubuh dalam dosis optimum dapat mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh paparan radikal bebas.⁵

Antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses

oksidasi lipid. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi antioksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid. Antioksidan dinyatakan sebagai senyawa yang secara nyata dapat memperlambat oksidasi, walaupun dengan konsentrasi yang lebih rendah sekalipun dibandingkan dengan substrat yang dapat dioksidasi.⁷

Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa pemberian *Lycopersicum esculentum Mill* memiliki hasil persentase yang lebih baik terhadap viabilitas spermatozoa mencit *Balb/C* jantan. Hasil penelitian yang diperoleh dapat membuktikan teori yang ada.

KESIMPULAN

Asap rokok sebagai sumber radikal bebas mampu menurunkan viabilitas spermatozoa mencit *Balb/C*. Pemberian *Lycopersicum esculentum Mill* selama lima puluh tiga hari dengan dosis 1,7 gr/hari dan 3,5 gr/hari yang diberi paparan asap rokok mendapatkan hasil persentase spermatozoa mencit *Balb/C* lebih baik dibandingkan dengan kelompok yang tidak diberi *Lycopersicum esculentum Mill* (Kontrol positif O₂). Persentase viabilitas spermatozoa dengan pemaparan asap rokok memberikan hasil yang lebih baik pada kelompok yang diberi *Lycopersicum esculentum Mill* dengan dosis 1,7 gr/hari dibandingkan pada kelompok dengan dosis 3,5 gr/hari.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh pemberian jus buah tomat *Lycopersicum esculentum Mill* terhadap spermatozoa manusia yang terpapar asap rokok.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Allah SWT, dr. Juwono selaku dosen pembimbing penelitian ini, dr. Ahmad Zulfa, dan dr. Bambang Witjahjo, selaku konsultan dalam pembuatan proposal dan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hermawanto, Hadiwidjaja. Analisis sperma pada infertilitas pria. <http://www.tempo.co.id/medika/arsip/102002/pus-3.htm>. Diakses tanggal 10 Oktober 2005.
2. Antioksidan cegah kesuburan pria. Kalbe Farma. 11 Oktober 2004. <http://kalbe.co.id/?mn=news&tipe=detail&detail=17515>. Diakses tanggal 11 November 2005.
3. Karyadi, Elvina. Antioksidan, resep sehat & umur panjang. 1997. <http://www.indonesia.com/intisari/1997/Juni/antioks.htm>. Diakses tanggal 10 Oktober 2005.
4. Anonim. Radikal bebas penyebab infertilitas pria. 2003. <http://cyberman.cbn.net.id/detil.asp?kategori=health&newsno=392>. Diakses tanggal 11 November 2005
5. Mia. Sehat dan nikmat dengan tomat. Mediasehat. 14 Juni 2005. <http://www.mediasehat.com/tanaman03.php>. Diakses tanggal 5 Desember 2005.
6. Anonim. Semangka. http://www.mail-archive.com/dokter@itb.ac.id/msg_09542.html. Diakses tanggal 11 November 2005.
7. Trilaksani, Wini. Antioksidan: jenis, sumber, mekanisme kerja dan peran Terhadap Kesehatan. Term Paper Introductory Science Philosophy (PPS702). Institut Pertanian Bogor. 2003.
8. Wijaya, A. Radikal bebas dan parameter status antioksidan. Forum Diagnosticum. No 1. Lab Klinik Prodia. Bandung. 1996. p.3-6.
9. Agarnal S, Rao AV. Tomato lycopene & its role in human health and chronic disease. Canadian Medical School Association Journal 2000; (636): 739-44.
10. Tjokronegoro, Arjatmo. Resiko janin dan impotensi. Intisari. September 2001. www.indonesia.com/intisari. Diakses tanggal 10 Mei 2006.

