

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KULIT SEMANGKA (*Citrullus lanatus*) TERHADAP MOTILITAS DAN VIABILITAS SPERMATOZOA TIKUS (*Rattus norvegicus*) DENGAN PAPARAN SUHU PANAS**

**THE EFFECT OF WATERMELON'S RIND (*Citrullus lanatus*) ON THE MOTILITY AND VIABILITY OF RAT'S SPERM (*Rattus norvegicus*) EXPOSED TO HEAT**

**Lailatul Rohmah<sup>1)</sup>, Indah Norma Triana<sup>2)</sup>, Agus Sunarso<sup>3)</sup>,  
Suherni Susilowati<sup>4)</sup>, Nove Hidajati<sup>5)</sup>, Rochmah Kurnijasanti<sup>6)</sup>**

<sup>1)</sup>Student, <sup>2,4)</sup>Veterinary Reproduction Department, <sup>3)</sup>Veterinary Parasitology Department, <sup>5,6)</sup>Veterinary Basic Medicine  
Faculty of Veterinary Medicine, Airlangga University  
email: rohmania1902@gmail.com

**ABSTRACT**

High temperatures lead to oxidative stress which can decrease the quality of spermatozoa. Watermelon's rind have an ability for antioxidants effect that can reduce sperm's damages that results by role explanation of free radicals. This study aimed to determine the effect of extract of watermelon's rind on the motility and viability of sperm on male rat exposed to heat. This experiments use rat as animals experiment with five treatments and four repetitions. Five treatments are: P0: without exposed to 40°C of temperature and without treatment by extract watermelon's rind, P1: was exposed to 40°C of temperature and without treatment by extract watermelon's rind, P2: was exposed to 40°C of temperature and treatments by extract watermelon's rind dosage 20 mg/rat/day, P3: was exposed to 40°C of temperature and treatments by extract watermelon's rind dosage 40 mg/rat/day, and P4: was exposed to 40°C of temperature and treatments by extract watermelon's rind dosage 80 mg/rat/day. The treatment was done for 52 days. The results, P4 have the best effect that can be increase the motility and viability of rat's sperm (*Rattus norvegicus*) exposed to heat.

**Key words:** Antioxidant, exposure to heat, watermelon's rind, motility of sperm, viability of sperm

---

**Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara agraris dengan potensi peternakan sebagai ujung tombak dari perekonomian. Potensi yang dimiliki yaitu pemenuhan kebutuhan daging lokal maupun luar negeri melalui peternakan. Peningkatan produksi daging merupakan salah satu upaya untuk mewujudkan ketahanan pangan sekaligus memajukan tingkat kecerdasan sumber daya manusia. Laju pertumbuhan penduduk yang terus meningkat menuntut ketersediaan daging yang juga meningkat. Kendala yang paling sering dihadapi peternak Indonesia adalah menyangkut bidang reproduksi hewan jantan yang dapat mempengaruhi rendahnya tingkat kebuntingan. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya angka kebuntingan yaitu kurang baiknya kualitas semen yang digunakan (Elkasari, 2012; Herdis, 2012).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas semen adalah faktor lingkungan. Radikal bebas yang ada di lingkungan merupakan salah satu penyebab sperma menjadi abnormal. Radikal bebas yang ada di lingkungan diantaranya adalah radiasi panas, radiasi gamma, radiasi sinar ultra violet, racun dan adanya polutan yang dapat menyebabkan stress oksidatif (Kohen and Nyska, 2002).

Kondisi tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada struktur DNA dan membran spermatozoa. Kerusakan ini disebabkan oleh tidak ada atau berkurangnya antioksidan dalam tubuh yang mempertahankan keadaan normal sel dari adanya prooksidan atau radikal bebas, yang mengakibatkan kerusakan pada membran sel dan DNA dari spermatozoa. Efek negatif yang ditimbulkan oleh radikal bebas dapat dinetralisir oleh antioksidan didalam tubuh. Antiok-

sidan merupakan pertahanan utama melawan radikal bebas yang menyerang tubuh. (Kohen *and* Nyska, 2002).

Tubuh makhluk hidup secara alami memiliki sistem pertahanan terhadap radikal bebas, yaitu antioksidan endogen yang terdiri atas enzim-enzim yang disintesis oleh tubuh seperti superoksida dismutase (SOD), katalase, dan glutathione peroksidase. Pada keadaan patologik diantaranya akibat terbentuknya radikal bebas dalam jumlah berlebihan. Enzim-enzim yang berfungsi sebagai antioksidan endogen dapat menurunkan aktivitasnya, oleh karena itu dibutuhkan antioksidan eksogen (berasal dari bahan pangan yang dikonsumsi) dalam jumlah yang lebih banyak untuk mengeliminir dan menetralkan efek radikal bebas (Astuti, 2008).

Antioksidan eksogen dapat diperoleh dari berbagai bahan kimia obat maupun bahan herbal. Salah satu bahan herbal yang bisa bermanfaat untuk meningkatkan kualitas spermatozoa adalah kulit bagian dalam buah semangka. Tanaman semangka (*Citrullus lanatus*) merupakan salah satu buah yang banyak dihasilkan di Indonesia. Buah semangka hanya dikonsumsi pada bagian daging yang berwarna mencolok misalnya merah, merah muda, dan kuning. Pada bagian lapisan putih kurang diminati dan hanya dibuang sebagai limbah yang kurang dimanfaatkan. Lapisan putih pada semangka sebenarnya juga mengandung zat-zat yang berguna, salah satunya adalah likopen. Likopen merupakan zat yang bersifat antioksidan. Likopen merupakan senyawa yang mampu menjadi donor elektron yang baik dan mampu merusak proses perusakan oksidatif oleh radikal bebas berlebih yang diterima tubuh, sehingga rantai oksidatif dapat dicegah (Durairajanayagam *et al.*, 2014).

### Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian ekstrak kulit bagian dalam buah semangka (*Citrullus lanatus*) dapat meningkatkan motilitas spermatozoa tikus (*Rattus norvegicus*) dengan paparan suhu panas?
2. Apakah pemberian ekstrak kulit bagian dalam buah semangka (*Citrullus lanatus*) dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa tikus (*Rattus norvegicus*) dengan paparan suhu panas?

### Tujuan Penelitian

#### Tujuan umum

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk perbaikan kualitas spermatozoa tikus jantan (*Rattus norvegicus*) dengan paparan suhu panas.

#### Tujuan khusus

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk mengetahui efek ekstrak kulit bagian dalam buah semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa tikus (*Rattus norvegicus*) dengan paparan suhu panas.

### Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah agar dapat memberikan informasi ilmiah tentang pengaruh dari pemberian ekstrak kulit bagian dalam buah semangka (*Citrullus lanatus*) terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa pada tikus (*Rattus norvegicus*) dengan paparan suhu panas.

### Metode Penelitian

#### Pembuatan Ekstrak Kulit Semangka

Semangka dipisahkan dari daging semangka (berwarna merah) dan dari kulit luarnya. Kulit bagian dalam yang sudah terpisah kemudian dicuci dengan air bersih. Selanjutnya dipotong tipis-tipis dan dilakukan penimbangan. Lalu dikeringkan dalam ruangan yang telah diberi lampu pijar sebagai alat pemanas. Secara teratur diibol-balik agar panas yang diterima dapat merata. Kulit semangka yang telah kering dilakukan penimbangan kembali. Kulit semangka kering digiling menjadi serbuk, dilakukan pengayakan dan ditimbang kembali.

Tepung kulit semangka sebanyak 500 gram dilakukan maserasi dengan menggunakan pelarut ethanol 96% sampai seluruh tepung kulit semangka terendam dan diaduk secara merata. Rendaman tersebut didiamkan dalam suhu kamar selama 72 jam. Selanjutnya dilakukan penyaringan hingga didapatkan maserat. Maserat kemudian dimasukkan ke dalam alat *rotary evaporator* untuk diuapkan sampai semua pelarut dan sebagian dari kandungan air dari kulit semangka terpisah, sehingga didapatkan cairan ekstrak kental dari kulit semangka.

### Perlakuan Terhadap Hewan Coba

Tikus jantan (*Mus musculus*) umur 12 minggu atau tiga bulan dengan berat 200-250 gram diadaptasikan selama tujuh hari. Hewan coba dibagi menjadi lima kelompok perlakuan dengan masing-masing empat kali ulangan. Lima perlakuan tersebut antara lain sebagai berikut, P0: tanpa paparan panas 40°C dan diberi CMC Na 0,5% 0,5 ml, P1: dengan paparan panas suhu 40°C tanpa pemberian ekstrak kulit semangka, P2: dengan paparan panas suhu 40°C dengan dosis ekstrak kulit semangka 20mg/ekor/hari, P3: dengan paparan panas suhu 40°C dengan dosis ekstrak kulit semangka 40mg/ekor/hari, P4: dengan paparan panas suhu 40°C selama 1 jam dengan dosis ekstrak kulit semangka 80mg/ekor/hari. Masing-masing dosis ekstrak diencerkan dengan menggunakan CMC Na 0,5% hingga mencapai volume 0,5 ml, kecuali pada kelompok kontrol P0 dan P1.

Setelah 52 hari perlakuan, semua tikus dikorbankan. Cauda epididimis dipisahkan dengan cara memotong bagian proksimal korpus epididimis dan bagian distal vas deferens. Bagian proksimal cauda epididimis yang sudah terpisah dilakukan stripping hingga spermatozoa keluar, kemudian ditampung didalam cawan petri yang telah diisi 1 ml larutan NaCl fisiologis. Campuran spermatozoa dan larutan NaCl fisiologis siap digunakan untuk pemeriksaan motilitas dan viabilitas spermatozoa.

### Hasil dan Pembahasan

#### Motilitas Spermatozoa

Data diperoleh dari pemeriksaan mikroskopis spermatozoa tikus jantan dengan pembesaran 400x, dengan penghitungan spermatozoa tikus jantan (*Rattus Norvegicus*) berdasarkan rata-rata dari lima lapang pandang mikroskopis dan dinilai berdasarkan atas gerak progresif individu spermatozoa yang terlihat dan dilakukan persentase spermatozoa yang bergerak terhadap jumlah total spermatozoa yang tampak pada tiap lapang pandangnya, ditampilkan pada Tabel 1.

Menurut Hafez *et al.* (2000), banyak faktor yang dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa diantaranya adalah lama waktu di epididimis, morfologi, fisiologi, biokimia spermatozoa, flagella, aglutinasi, antibodi, kekentalan, pH, temperatur, cairan

/sekret, serta imunologi. Penurunan motilitas setelah diberi paparan suhu 40°C disebabkan oleh gangguan fungsi mitokondria yaitu organel yang terdapat di dalam spermatozoa 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 di epididimis, paparan suhu 40°C akan mempengaruhi spermatozoa. Spermatozoa yang akan dimatangkan secara fisiologis akan mengalami gangguan (Emirza, 2015).

Emirza (2015) juga menyatakan bahwa penurunan motilitas spermatozoa akibat paparan suhu 40°C juga diduga akibat kerusakan enzim. Sebagian besar enzim memiliki suhu optimum sekitar 37°C. Akibat dari rusaknya enzim yang bekerja untuk menghasilkan testosteron terganggu karena 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.

Rumende (2007) menyatakan bahwa motilitas sperma dapat terjadi jika sperma mempunyai membran yang berfungsi dengan baik untuk menghasilkan energi gerak. Peningkatan motilitas spermatozoa disebabkan oleh antioksidan yang melindungi membran plasma dari radikal bebas sehingga integritas membran masih dalam keadaan utuh. Membran plasma sel juga berfungsi melindungi organel-organel yang terdapat di dalam sel dari kerusakan secara mekanik, termasuk vesikel akrosom yang tepat berada di bawah membran plasma sel di daerah ujung kepala spermatozoa.

Pemberian antioksidan akan meningkatkan metabolisme tubuh yang mempercepat pembentukan ATP sehingga meningkatkan motilitas spermatozoa. Ini terjadi karena di dalam membran plasma sel terdapat

banyak makromolekul berupa protein, lipoprotein, glikoprotein dan lain-lain yang berfungsi sebagai enzim dan reseptor (Garner and Hafez, 2000; Utomo, 2011). Pernyataan yang sama juga disampaikan oleh Rizal dan Herdis (2008) bahwa suplai energi dalam bentuk ATP sangat mempengaruhi motilitas spermatozoa.

### Viabilitas Spermatozoa

Data diperoleh dari pemeriksaan mikroskopis spermatozoa tikus jantan dengan perbesaran 400x, data berdasarkan rata-rata dari lima lapang pandang dan dinilai persentase hidup spermatozoa terhadap jumlah total spermatozoa yang tampak pada tiap lapang pandangnya, ditampilkan pada Tabel 2.

Penurunan persentase viabilitas spermatozoa dikarenakan rusaknya membran plasma. Pada saat spermatozoa terpapar dengan kondisi hiposmotik maka air akan masuk ke dalam spermatozoa untuk mencapai keseimbangan osmotik, akibatnya volume spermatozoa meningkat dan membran plasma menjadi bocor. Bocornya substansi vital dalam spermatozoa menyebabkan enzim intraseluler, lipoprotein, ATP, kalium intraseluler dan lemak berku-

rang sehingga permeabilitas membran terganggu. (Yudhaningsih, 2004). Seperti diketahui permeabilitas membran erat kaitannya dengan transportasi nutrisi yang penting peranannya dalam metabolisme sel. Terganggunya permeabilitas membran spermatozoa maka kebutuhan nutrisi akan terganggu dan selanjutnya berakibat spermatozoa mati (Sopiyana dkk, 2006).

Sesuai dengan pernyataan Ba'a (2009) bahwa membran berfungsi melindungi organ dalam sel dan sebagai filter pada permukaan intraseluler dan ekstraseluler sehingga spermatozoa yang mati menunjukkan membran yang rusak. Keadaan membran yang rusak ini menyebabkan proses metabolisme sel terganggu dan permeabilitas membran menjadi sangat tinggi sehingga zat warna eosin negrosin dapat masuk melewati membran ditandai dengan kepala spermatozoa berwarna merah.

### Kesimpulan

1. Pemberian ekstrak kulit bagian dalam buah semangka (*Citrullus lanatus*) dengan dosis 80 mg/ekor/hari dapat meningkatkan motilitas spermatozoa tikus (*Rattus norvegicus*) dengan paparan suhu panas.

Tabel 1. Persentase Rataan  $\pm$  Standart Deviasi Uji ANOVA Pemeriksaan Motilitas Spermatozoa Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*)

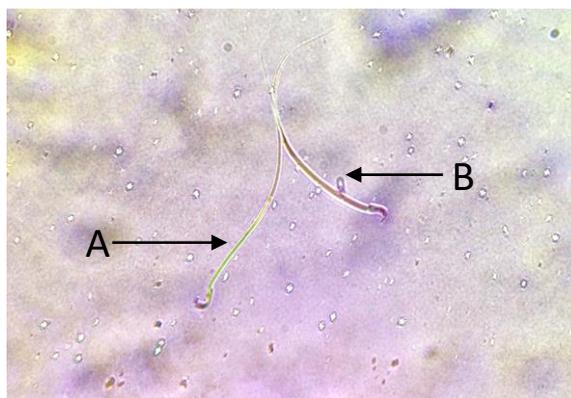
Perlakuan	Motilitas Spermatozoa ( $X \pm SD$ , %)
P0	57,9 <sup>ab</sup> $\pm$ 6
P1	43,1 <sup>a</sup> $\pm$ 23
P2	52,9 <sup>ab</sup> $\pm$ 4
P3	71,8 <sup>bc</sup> $\pm$ 10
P4	86,4 <sup>c</sup> $\pm$ 3

Keterangan: Superskrip (<sup>a,b,c</sup>) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (signifikan) ( $p < 0,05$ ).

Tabel 2. Persentase Rataan  $\pm$  Standart Deviasi Uji ANOVA Pemeriksaan Viabilitas Spermatozoa Tikus Jantan (*Rattus norvegicus*)

Perlakuan	Viabilitas Spermatozoa ( $X \pm SD$ , %)
P0	75,2 <sup>bc</sup> $\pm$ 2
P1	55,9 <sup>a</sup> $\pm$ 10
P2	67,2 <sup>ab</sup> $\pm$ 9
P3	86,3 <sup>cd</sup> $\pm$ 8,5
P4	94,5 <sup>d</sup> $\pm$ 2

Keterangan: Superskrip (<sup>a,b,c,d</sup>) yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (signifikan) antar perlakuan ( $p < 0,05$ ).



Gambar 1. Gambar viabilitas spermatozoa yang diwarnai dengan pewarnaan *eosine nigrosine* dan diamati dengan mikroskop perbesaran 400x. A : Spermatozoa hidup berwarna transparan. B : Spermatozoa mati berwarna merah keunguan

2. Pemberian ekstrak kulit bagian dalam buah semangka (*Citrullus lanatus*) dengan dosis 80 mg/ekor/hari dapat meningkatkan viabilitas spermatozoa tikus (*Rattus norvegicus*) dengan paparan suhu panas.

#### Daftar Pustaka

- Astuti, S. 2008. Isoflavon Kedelai dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal teknologi Industri dan Pertanian*. 13(2): 128-131
- Ba'a, L.O. 2009. Peran D-fruktosa dan Kuning Telur dalam Proses Penghambatan Kapasitasi dan Kerusakan Membran Spermatozoa Kambing. Progam Pasca Sarjana Unibraw. Malang.
- Bailey, J., J. Bilodeau, N. Cornier. 2000. Semen Crypreservation in Domestic Animals: A Demaging and Capacitating Phenomenon. *J. Androl.* 21: 1-7.
- Durairajanayagam, D., A. Agarwal, C., Ong and P., Prashat. 2014. Lycopene and Male Infertility. *Asian Journal of Andrology*. 16: 420-425.
- Elkasari, L. 2012. Budidaya Ternak Kelinci di Desa Gudang kahuripan Kecamatan Lembang Kabupaten Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Ermiza E. 2012. Pengaruh Paparan Suhu Terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit Jantan (*Mus musculus*) strain Jepang. *Sainstis*. 1: 20-27.
- Garner and hafez, ESE. 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 7<sup>th</sup> Edition. Philadelphia, Baltimore, New York, London.
- Hafez, E. S. E, 2000. *Reproduction in Farm Animals*. 7th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia
- Herdis. 2012. Pengaruh Waktu Penampungan Semen Terhadap Gerakan Massa Spermatozoa dan Tingkah Laku Kopulasi Pejantan Domba Garut. *J. Sains dan Teknologi Indonesia*. 14: 38-43.
- Kohen R. and A. Nyska. 2002. Oxidation of Biological System: Stress oksidative Phenomena, Antioxidants, Redox Reactions, and Methods for Their Quantification. School of Environmental Health Sciences (NIEHS). Toxicology Pathology. Nort California. 30(6): 620-650.
- Rizal, M. dan Herdis. 2008. *Inseminasi Buatan pada Domba Rineka Cipta*. Jakarta.
- Rumende, R. 2007. Peningkatan Kualitas Spermatozoa pada Proses Pemisahan Spermatozoa dengan Sentrifugasi Greadien Densitas Percoll Melalui Pemberian Fosfolipid. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*. 23(2).
- Sariozkan, S., Purhan B., Mustafa, N., Pinar A. 2009. Influence of Various Antioxidants on Microscopic-Oxidative Stress Indicators and Fertilizing Ability of Frozen-Thawed Bull Sperma. *Acta Vet.* 78: 463-249.
- Situmorang, P. 2002. Pengaruh Kolestrol Terhadap Gaya Hidup dan Fertilitas Spermatozoa Sapi. *JITV*. 7: 251-258.
- Sopiyana, S., S. Iskandar, T. Susanti, Y. Ogaswara. 2006. Pengaruh Krioprotektan DMA, DMF dan Glycerol pada Proses Pembekuan Semen Ayam

- Kampung. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- Utomo, B. 2011. Suplementasi Akrosin pada Semen Kambing Peranakan Etawa (PE) Pasca Thawing Terhadap Peningkatan Kualitas dan Potensi Spermatozoa. Program Pascasarjana. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Yudhaningsih, H. 2004. Kualitas dan Integritas Membran Spermatozoa Sapi Madura Menggunakan Pengencer yang Berbeda Dalam Prose Pembekuan Semen. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.