

AKTIVITAS SPERMATOPROTECTIVE EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava*) PADA JUMLAH SPERMATOZOA TIKUS PUTIH TERINDUKSI KADMIUM

W Christijanti [✉] A Marianti

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Agustus 2013
Disetujui September 2013
Dipublikasikan Oktober 2013

Keywords:
guava leaf extract;
spermatozoa; cadmium

Abstrak

Kadmium dapat bersifat meningkatkan aktivitas oksigen reaktif yang memicu munculnya radikal bebas. Zat aktif dalam daun jambu biji bersifat antioksidan yaitu suatu senyawa yang dapat berikatan atau menghambat terbentuknya radikal bebas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji adanya hubungan antara ekstrak daun jambu biji dengan jumlah spermatozoa tikus terinduksi kadmium. Penelitian eksperimental ini menggunakan 20 ekor tikus yang terinduksi kadmium melalui air minum dengan dosis 100ppm/ekor/hari. Kelompok kontrol mendapatkan ekstrak daun jambu biji 0 mg/ekor sedangkan kelompok I, II dan III berturut turut adalah 50 mg/ekor, 100 mg/ekor dan 150 mg/ekor. Pemberian ekstrak daun jambu biji selama 30 hari. Data jumlah spermatozoa dan kadar kadmium dianalisis dengan uji korelasi pada taraf uji 5%. Pada hari ke 31, testis diambil untuk diukur kadar kadmium dan jumlah spermatozoanya. Hasil penelitian menunjukkan adanya korelasi antara jumlah spermatozoa dan kadar kadmium dengan nilai sig 0,009 < 0,05 dan berbanding terbalik sebesar -0,567. Hal ini berarti semakin besar kadar kadmium dalam testis maka semakin sedikit jumlah spermatozoa tikus dan semakin kecil kadar kadmium dalam testis maka semakin banyak jumlah spermatozoa tikus. Simpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun jambu biji dapat berperan sebagai *spermatoprotective* tikus yang terpapar Cadmium.

Abstract

Cadmium can be used to increase the activity of reactive oxygen that triggers the emergence of free radicals. The active substances in guava leaves is an antioxidant compound that can bind or inhibit the formation of free radicals. This study aims to examine the relationship between guava leaf extract with the amount of rat spermatozoa induced by cadmium. This experimental study used 20 mice induced by cadmium through drinking water at dose of 100ppm/mice/day. The control group received guava leaf extract of 0 mg/mice, while group I, II and III received 50 mg, 100 mg and 150 mg in 30 days. The data of the number of spermatozoa and cadmium levels were analyzed by using correlation test in the level of 5%. The results showed that there was a correlation between the number of spermatozoa and cadmium levels with sig level of 0.009 < 0.05 and inversely at -0.567. This means that the greater level of cadmium in the mice's testicle the less the number of their spermatozoa, therefore the smaller level of cadmium in the mice's testicle, the more the number of their spermatozoa. Therefore it can be concluded that guava leaf extract can act as spermatoprotective for mice that were exposed by cadmium.

© 2013 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
Gedung D6 Lt 1 Kampus Sekaran Semarang 50229
E-mail: christijantiw@ymail.com

Pendahuluan

Kadmium (Cd) dapat masuk ke dalam tubuh manusia dan hewan baik melalui makanan maupun minuman dan kulit. Selanjutnya Cd akan terakumulasi dalam sel tubuh dan menyebabkan gangguan kesehatan organ reproduksi, seperti testis (Nemoto *et al.* 2009). Testis adalah organ reproduksi hewan jantan sebagai penghasil sel kelamin berupa spermatozoa (Martini 1998). Spermatozoa terdiri dari tiga bagian, yaitu kepala, leher dan ekor yang dibentuk dalam serangkaian tahapan proses yang disebut spermatogenesis (Guyton 1995; Junqueira *et al.* 1995). Kualitas spermatozoa yang fertil/baik pada manusia adalah jika jumlah/ konsentrasi spermatozoa >20 juta/ml, motilitas >60% dengan gerak lurus ke depan, dan morfologi 50-60% normal (Anonim 2005; Lewis 2000).

Akumulasi dalam testis oleh pemberian kadmium sampai 100 mg/kg BB selama 6 minggu memicu pengaruh kronis/berkepanjangan pada aktivitas enzim yang mengatur produksi spermatozoa seperti *Follicle Stimulating Hormone* (FSH) dan *Luteinizing Hormone* (LH) (Chen *et al.* 2002). Hasil penelitian Benoff *et al.* (2009) menyatakan bahwa kadmium yang diberikan sampai dengan dosis 100 mg/l selama 8 minggu menurunkan spermatogenesis yang akhirnya menyebabkan berkurangnya secara nyata (signifikan) konsentrasi dan motilitas spermatozoa manusia di bawah kisaran normal. Kadmium bersifat meningkatkan aktivitas oksigen reaktif yang memicu munculnya radikal bebas. Hal ini menyebabkan perubahan aktivitas sistem enzim termasuk berbagai enzim yang terlibat dalam sintesis hormon testosteron sehingga berpengaruh terhadap spermatogenesis (Martynowicz *et al.* 2005).

Untuk mengurangi pengaruh kadmium yang beraktivitas sebagai radikal bebas maka perlu adanya antioksidan, yaitu suatu senyawa yang dapat berikatan atau menghambat terbentuknya radikal bebas. Antioksidan dapat berupa zat-zat kimia seperti vitamin C dan E ataupun zat-zat aktif yang terdapat dalam berbagai tanaman seperti kunyit/kurkumin, temulawak (Sugiharto 2004) dan jambu biji (Chen & Yen 2006). Daun jambu biji memiliki berbagai zat aktif, seperti

tannin, flavanoid, saponin, triterpentin, karotenoid, lektin, quorsetin, antioksidan dan vitamin. Aktivitas antioksidan atau penghambat radikal bebas ditunjukkan dari adanya komponen polifenol, vitamin C dan karotenoid dalam daun jambu biji (Qian & Nihorimbere 2004).

Salah satu bentuk radikal bebas adalah oksigen reaktif (*Reactive Oxygen*; RO) yang dapat menyebabkan infertilitas pada hewan jantan. Pada tikus percobaan, pemberian ekstrak daun jambu biji 250 mg/kg BB dan 500 mg/kg BB dapat meningkatkan kualitas spermatozoa dan mungkin dapat diaplikasikan untuk memperbaiki oligospermia pada laki-laki (Akinola *et al.* 2007). Selain itu vitamin C yang ada dalam daun jambu biji diduga dapat dimanfaatkan juga untuk mengurangi gangguan reproduksi. Hal tersebut dilakukan dengan jalan menstimulasi fungsi aktivitas reproduksi, seperti meningkatkan kadar testosteron pada hewan jantan dan estrogen pada betina (Uboh *et al.* 2010).

Berdasarkan paparan di atas, diketahui bahwa paparan Cd dari lingkungan sekitar ke dalam tubuh manusia dapat memunculkan radikal bebas yang dapat mengganggu aktivitas berbagai macam enzim dan fungsi dari sel tubuh. Namun demikian, ternyata di lingkungan sekitar kita juga tersedia berbagai tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk menghambat munculnya radikal bebas, salah satunya adalah jambu biji. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dikaji manfaat daun jambu biji yang diduga dapat menghambat munculnya radikal bebas yang disebabkan adanya Cd yang masuk ke dalam tubuh.

Metode Penelitian

Desain penelitian adalah eksperimental di laboratorium. Sebanyak 20 ekor tikus putih strain Wistar jantan dewasa berumur 2-3 bulan. Tikus dikelompokkan menjadi empat kelompok, dengan perlakuan ekstrak daun jambu biji. Daun jambu biji diekstrak menggunakan alkohol 70%. Kelompok kontrol (K) mendapatkan dosis 0 mg, perlakuan 1, 2 dan 3 masing-masing 50 mg/ekor, 100 mg/ekor dan 150 mg/ekor. Semua tikus diinduksi dengan CdCl₂ sebanyak 100mg/ekor yang dilarutkan dalam air minum. Pemberian ekstrak daun jambu biji

dilakukan secara oral dan induksi CdCl₂ melalui air minum dilakukan selama 30 hari.

Pada akhir penelitian, tikus dikorbankan untuk diambil testisnya. Testis dipreparasi untuk diukur kadar kadmium dengan metode *Atomic Absorbtion Spectrophotometri* (AAS) (Tato & Moeljono 1988). Vas deferens dipisahkan dari jaringan sekitar dan dipotong-potong untuk mendapatkan larutan stok untuk dihitung jumlah spermatozoanya (Oze *et al.* 2007).

Jumlah spermatozoa dan kadar kadmium dalam testis dianalisis dengan uji korelasi pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Rata-rata jumlah spermatozoa cenderung meningkat sesuai dengan bertambahnya dosis ekstrak daun jambu biji, sebaliknya untuk kadar kadmium cenderung menurun. Korelasi antara kadar kadmium dalam testis dengan jumlah spermatozoa tikus mempunyai nilai signifikansi $0,009 < 0,05$. Terdapat korelasi negatif sebesar $-0,567$. Semakin kecil kadar kadmium dalam testis semakin bertambah jumlah spermatozoa yang dihasilkan (Tabel 1). Pemberian ekstrak alkohol

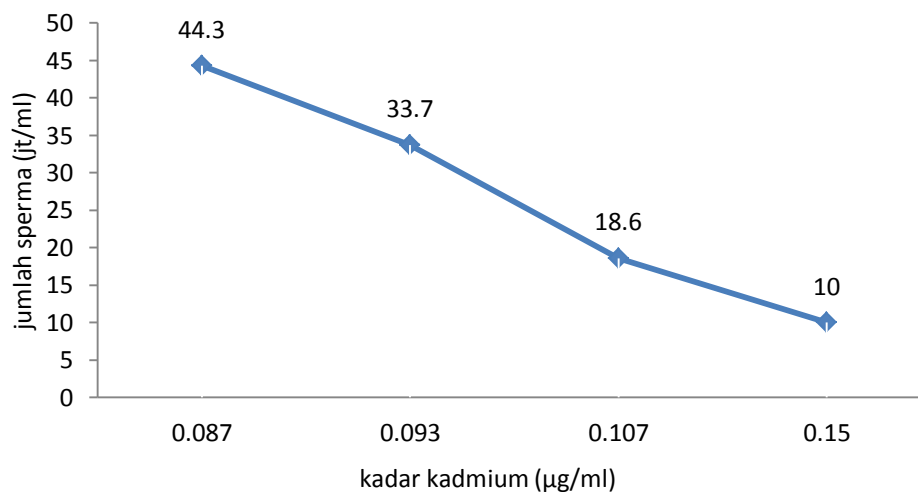
daun jambu biji pada tikus yang terinduksi kadmium dapat mengurangi efek terbentuknya radikal bebas. Aktivitas *spermatoprotective* daun jambu biji meningkat sesuai dengan bertambahnya dosis yang diberikan dan mengakibatkan bertambahnya jumlah spermatozoa dengan semakin berkurangnya kadar kadmium dalam testis (Gambar 1).

Kebanyakan efek negatif dari kadmium adalah karena sifatnya yang dapat terakumulasi dalam tubuh (kronis). Kadmium yang masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan baik berupa makanan maupun minuman, setelah sampai di usus akan diabsorpsi melalui epitel masuk ke dalam sirkulasi darah. Dalam sirkulasi, kadmium berikatan dengan protein metalothionin untuk diedarkan ke seluruh tubuh dan dapat terakumulasi dalam hati, ginjal, testis dan organ lainnya (Tato & Moeljono 1988). Kadar kadmium dalam tubuh akan meningkat setelah 4 minggu perlakuan yang mengakibatkan menurunnya jumlah spermatozoa dalam epididimis (Haouem *et al.* 2008)

Tabel 1. Rerata jumlah spermatozoa dan kadar kadmium dalam testis

Kelompok	Jumlah spermatozoa (juta/ml)	Kadar kadmium (µg/ml)	sign	r
Kontrol	10	0,150	0,009**	-0,567
P 1	18,6	0,093		
P 2	33,4	0,107		
P 3	44,7	0,087		

Korelasi negatif, ** signifikan



Gambar 1. Rata-rata kadar kadmium dan jumlah spermatozoa

Hasil pengukuran kadar kadmium dalam testis menunjukkan bahwa antara kelompok kontrol dan perlakuan terdapat perbedaan nyata. Hal tersebut memberikan tanda bahwa kadmium dalam air minum yang diberikan pada tikus selama 30 hari sudah terakumulasi dalam testis. Pada testis, kadmium berikatan dengan kapiler endotelium yang memicu rusaknya barier darah yang menuju testis (Serel *et al.* 1996). Kadmium menyebabkan gangguan vaskuler pada pembuluh darah yang mengakibatkan munculnya nekrosis pada tubulus seminiferus. Hal tersebut mengakibatkan terganggunya spermatogenesis (Tato & Moeljono 1988). Gambaran histologis tubulus seminiferus dapat diamati terjadi pengurangan jumlah sel spermatogenik baik spermatogonia, spermatosit primer, sekunder, spermatid maupun spermatozoa (Nemoto *et al.* 2009).

Dari data penelitian diketahui bahwa kadmium yang diberikan selama 30 hari memberikan pengaruh yang buruk pada testis. Hal tersebut ditandai dengan adanya perbedaan jumlah spermatozoa antara kelompok kontrol dan perlakuan. Pemaparan kadmium secara kronis dalam waktu yang lama (>8 minggu) dengan dosis yang tinggi (100 ppm) dapat menyebabkan menurunnya konsentrasi spermatozoa dalam epididimis (Haouem *et al.* 2008). Hal inilah yang mempengaruhi konsentrasi dan motilitas spermatozoa yang dihasilkan dalam epididimis (Benoff *et al.* 2008). Kadmium menyebabkan rusaknya sel testis yang dikombinasikan dengan meningkatnya lipid peroksidase, sehingga muncul radikal bebas yang mengakibatkan timbulnya desktruksi membran sel dan komponennya sehingga terjadi disfungsi testis (Serel *et al.* 1996).

Penelitian Telisman *et al.* (2000) menunjukkan bahwa kadmium tidak hanya menurunkan motilitas spermatozoa tetapi juga berpengaruh pada konsentrasi hormon testosteron. Pernyataan tersebut didukung oleh Martynowicz *et al.* (2005) bahwa kadmium memicu munculnya radikal bebas yang menyebabkan perubahan aktivitas enzim yang terlibat dalam sintesis hormon testosteron. Sementara testosteron adalah salah satu hormon

yang mempengaruhi spermatogenesis di dalam tubulus seminiferus (Guyton 1995).

Perbedaan kadar kadmium dan jumlah spermatozoa antara kelompok kontrol dan perlakuan, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun jambu berpengaruh mengurangi efek kadmium pada testis sehingga kadarnya lebih rendah sehingga mempengaruhi jumlah spermatozoa yang diproduksi testis. Daun jambu biji banyak memiliki zat bioaktif yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan, antara lain vitamin C yang diduga bersifat antioksidan dengan jalan menghalangi radikal bebas (Qian & Nihorimbere 2004).

Aktivitas kadmium dalam merusak testis adalah dengan memunculkan radikal bebas. Keberadaannya dalam sel akan merusak membran dengan jalan "mencuri" satu molekul pada membran yang mengakibatkan ketidakstabilan struktur membran. Hal tersebut menyebabkan membran tidak lagi bersifat selektif permeabel yang memungkinkan sel lama-kelamaan akan rusak. Kandungan fenol yang terdapat dalam ekstrak daun jambu biji diduga mempunyai aksi pada pelepasan radikal bebas dan menurunkan reaksi oksidasi antara (Tachakittirungrod *et al.* 2007). Rahmat *et al.* (2006) menyatakan bahwa konsumsi jambu biji secara nyata akan meningkatkan kadar antioksidan dan menurunkan stres oksidatif yang ditunjukkan dengan berkurangnya kadar enzim antioksidan seperti *glutathione peroxidase and glutathione reductase* yang diproduksi oleh tubuh. Hal tersebut memungkinkan dapat mengurangi resiko penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas.

Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jambu biji memberikan pengaruh positif mengurangi efek kadmium pada jumlah spermatozoa.

Daftar Pustaka

Akinola OB, Oladosu OS & Dosumu OO. 2007. Ethanol extract of the leaves of *Psidium guajava* Linn

- enhances sperm output in healthy Wistar rats. *Afr J Med Sci.* 36(2): 137-140
- Anonim. 2005. Male Infertility Overview. EndoPhil Resource Page. <http://endometriosis.wordpress.com/2005/05/04/male-infertility-overview/> (sitasi 15 Desember 2007)
- Benoff S, Auburn K, Marmar JL & Hurley IR. 2009. Link between low-dose environmentally relevant cadmium exposures and asthenozoospermia in a rat model. *Fertil Steril.* 89 (Suppl 2): 73-79
- Chen HY & Yen GC. 2006. Antioxidant Activity and Free radicals-Scavenging Capacity of Extract from guava (*Psidium guajava* L) Leaves. *J. Food Chem.* 2: 47 - 56
- Chen L, Ren WH, Zhu SL, Gao W, Zhou J, Jiang YZ, & Chen YG. 2002. Effects of chronic cadmium loading on the testis and endocrine function of reproduction in male rats. *Acta physiologica Sinica.* 54(3): 258-263
- Guyton AC. 1995. *Buku Teks Fisiologi Kedokteran.* Alih Bahasa : Adji Dharma. Jakarta. EGC
- Haouem S, Najjar MF, El Hani A & Sakly R. 2008. Accumulation of cadmium and its effects on testis function in rats given diet containing cadmium-polluted radish bulb. *Exp Toxicol Pathol.* 59(5): 307-311
- Junqueira LC, Carneiro J & Kelly RO. 1995. *Basic Histology.* 8 th edition. Stamford Connecticut. Appleton and Lange.
- Lewis R. 2000. Male Factor Infertility. Eastern Harmony Medical Acupuncture Clinic. http://www.howmakeafamily.com/experts/lewis/male_factor_infertility.htm sitasi 12/15/2007
- Martynowicz H, Skocznyńska A, Karczmarek-Wdowiak B & Andrzejak R. 2005. Effects of Cadmium on Testis Function. *Medycyna Pracy.* 56 (2): 167-174
- Nemoto K, Miyajima S, Hara S, Saigusa R, Yamada M, Shikama H, Yotsuya S, Sekimoto M & Degawa M. 2009. Decreased Gene Expression of Testicular Cell-Specific Proteins in Cadmium-Induced Acute Testicular Toxicity. *J. of Health Sci.* 55(6): 952-956
- Oze G, Nwanjo H, Oze R, Akubugwo E, Orisakwe E, & Aka P. 2007. Reproductive Impairment Associated With The Ethanolic Extract of Alstonia Boonei (De-Wild) Stem Bark in Male Rats. *The Internet Journal of Third World Medicine.* 6 (1)
- Qian H & Nihorimbere V. 2004. Antioxidant Power of Phytochemical from P. guajava Leaf. *J Zhejiang Univ Sci.* 5: 676-683
- Rahmat A, Abu-Bakar MF & Hambali Z. 2006. The Effect of Guajava (*Psidium guajava*) Consumption on Total Antioxidant and Lipid Profile in Normal Male Youth. *AJFAND.* 6(2): 1-12
- Serel TA, Delibas N & Aydin G. 1996. The Effect of Acute Cadmium Intoxication on Tissue Antioxidant Enzyme Activity in Rat Testis. *SDU Tip Fakultesi Dergisi.* 3 (1): 1-4
- Sugiharto. 2004. Pengaruh Infus Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) terhadap Kadar Hemoglobin dan Jumlah Erirosit Tikus Putih yang Diberi Larutan Timbal Nitrit (PbNo3)2. *Berk. Penelitian Hayati* (10): 53-57
- Tachakittirungrod S, Okonogi S, & Chowwanapoonpohn S. 2007. Study on antioxidant activity of certain plants in Thailand: Mechanism of antioxidant action of guava leaf extract. *Food Chem.* 103(2): 381-388
- Tato S & Moeljono MPE. 1988. Pengaruh Kadmium Klorid (CdCl₂) terhadap Spermatogenesis pada Tikus Putih. *Laporan Penelitian.* BPPS-UGM. Yogyakarta
- Telisman S, Cvitkovic P, Jurasovic J, Pizent A, Gavella M & Rocic B. 2000. Semen Quality and Reproductive Endocrine Function in Relation of Biomarkers to lead, cadmium, zinc and copper in Men. *Environ Health Perspect* 108 (1) : 45 - 53
- Uboh FE, Edet EE, Eteng MU & Eyong EU. 2010. Comparative Effect of Aqueous Extract of *Psidium guajava* Leaves and Ascorbic Acid on Serum Sex Hormone Levels in Male and Female Rat. *J Appl Sci Research.* 6 (4): 275-279