



Pengaruh Ekstrak Biji Kapuk (*Ceiba pentandra* Gaertn) sebagai Obat Kontrasepsi terhadap Kualitas Spermatozoa pada Kucing Lokal (*Felis domestica*)

(Effects of Kapok Seed Extract (*Ceiba pentandra* Gaertn) as Contraceptive Agent to the Quality of the Spermatozoain Domestic Cat (*Felis domestica*))

Sitti Mughniati^{1*}, Dwi Kesuma Sari¹, Dedy Rendrawan¹, Lellah Rahim²

¹Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

²Jurusan Produksi Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10, Makassar, Sulawesi Selatan 90245, Indonesia

*Corresponding author: Sitti Mughniati (st.mughniati@gmail.com)

Abstrak

Kontrasepsi adalah upaya pencegahan pertemuan antara ovum dan spermatozoa pada saat kopulasi, sehingga tidak terjadi fertilisasi. Beberapa metode kontrasepsi pada hewan kecil telah banyak dikembangkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji kapuk (*Ceiba pentandra* Gaertn) sebagai obat kontrasepsi terhadap kualitas spermatozoa pada kucing lokal. Hewan uji dibagi menjadi 4 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 6 ekor kucing jantan. Kelompok I, II, dan III ditentukan sebagai kelompok perlakuan sedangkan kelompok IV sebagai kelompok kontrol. Kucing dalam kelompok perlakuan I, II dan III diberikan emulsi ekstrak biji kapuk per oral dengan konsentrasi masing-masing 0,1% b/v dengan dosis 0,71 mg/kg BB, 0,36 mg/kg BB, dan 0,21 mg/kg BB. Penelitian ini menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dari data kualitas sperma dan menggunakan uji statistik ANOVA. Hasil pemeriksaan konsentrasi sperma memperlihatkan penurunan konsentrasi spermatozoa dari kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Secara statistik, penurunan konsentrasi spermatozoa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Pada penelitian ini menunjukkan motilitas rata – rata dosis rendah dan sedang masih memiliki persentase diatas 40% dan dosis tinggi memiliki rata – rata motilitas dibawah 40%. Berdasarkan hasil pengamatan, pemberian ekstrak biji kapuk mampu menghambat viabilitas spermatozoa kucing dengan hasil yang signifikan ($P < 0,05$). Abnormalitas spermatozoa pada penelitian ini diperoleh dari persentase kelompok kontrol rata-rata sebesar 1%, sedangkan persentase rata – rata kelompok perlakuan mengalami peningkatan yang signifikan secara statistik ditandai dengan adanya kelainan pada bentuk kepala dan ekor spermatozoa. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji kapuk (*Ceiba pentandra* Gaertn) dapat digunakan sebagai salah satu alternatif obat kontrasepsi pada kucing lokal (*Felis domestica*) karena dapat mengakibatkan penurunan kualitas spermatozoa secara nyata.

Kata kunci : Kontrasepsi, ekstrak biji kapuk, kucing lokal, spermatozoa, motilitas, viabilitas, abnormalitas

Copyright © 2018 JRVI. All rights reserved.

Abstract

Contraception is a way to prevent the fusion of mature egg cell and sperm during the intercourse, so the fertilization will not occur. Some contraceptive methods in small animals have been evolved. This research aimed to determine the effects of kapok seed (*Ceiba pentandra* Gaertn) extract as contraception agent to the quality of spermatozoain domestic cats. The animals were divided into four group with each group consisted of six male cats. Group I, II, III was designated as the treatment groups and IV as the control group. The cats were given the emulsion of kapok seeds extract orally with concentration of 0,1% b/v, 0,71 mg/kg BB, 0,36 mg/kg BB and 0,21 mg/kg BB doses. This study used Randomized Complete Random Design (RAL) design from sperm quality data and used ANOVA statistic test. The result showed that the concentration of sperm decreased in the treatment groups compared with the control group. Statistically, the sperm concentration decreased significantly ($P < 0,05$) between the control group and treatment groups. The average motility in low and medium doses was above 40% while it was below than 40% in the high doses group. Based on the results, the granting of kapok seed extract inhibited the viability of spermatozoa of cats with significant results ($P < 0,05$). Sperm abnormalities in this study was obtained from the control group with percentage average of 1 % , while it was significantly increased in the treatment groups marked by abnormalities in the shape of the head and tail of the spermatozoa. These results suggested that kapok seed extract can be used as one of the contraceptive agents in domestic cat (*Felis domestica*) because it can decrease the sperm quality significantly.

Keywords: Contraception, extract of kapok seed, domestic cat, sperm, motility, viability, abnormality

Copyright © 2018 JRVI. All rights reserved.

Pendahuluan

Populasi hewan kecil yang tidak terkontrol menjadi suatu masalah yang harus dipecahkan. Populasi hewan kecil yang tidak terkontrol juga dapat mengakibatkan penyakit yang bersifat zoonosis sehingga menjadi perhatian khusus. Namun masih sebagian orang yang peduli dalam penekanan populasi hewan baik dengan cara sterilisasi pada hewan jantan maupun betina. Sterilisasi adalah operasi pengangkatan organ reproduksi yang masih memiliki resiko yang tinggi pada hewan kesayangan sehingga diperlukan metode yang terbaik yang memiliki efek samping paling sedikit, murah, mudah, dan lebih efektif.

Beberapa metode untuk mencegah kebuntingan pada anjing telah banyak berkembang, diantaranya dengan *immunokontrasepsi* dengan protein *zona pellucida* pada hewan betina, operasi pengangkatan organ reproduksi (sterilisasi) pada hewan jantan maupun betina, penggunaan hormon anti fertilitas terhadap *Luteinizing Hormone – Releasing Hormone (LHRH)* pada hewan jantan, penggunaan kontrasepsi kimia, dan penggunaan preparat hormonal. Semua metode tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan yang beragam. Pilihan metode terbaik tentu sangat bergantung pada kebutuhan (Fahim *et al.*, 1993; Tepsumethanon *et al.*, 2005).

Penelitian mengenai obat tradisional atau bahan alam yang berkhasiat sebagai kontrasepsi untuk hewan kecil masih sangat kurang. Salah satu bahan baku obat tradisional yang bersifat kontraseptik adalah biji kapuk (*Ceiba pentandra* Gaertn). Biji kapuk diolah menjadi minyak (ekstrak) yang mengandung zat aktif yaitu gosipol, *alkaloid*, *flavonoid*, tanin memiliki aktivitas sebagai obat kontrasepsi terhadap organ reproduksi dan dapat mengakibatkan penurunan produksi sperma, sehingga dapat digunakan untuk obat kontrasepsi alternatif (Choubey, 2011). Gosipol memiliki banyak manfaat diantaranya anti kanker, menghambat pertumbuhan organisme parasit, antivirus, dan agen kontrasepsi pada pria (Irwan, 2010; Coutinho, 1981).

Berdasarkan penelitian Chang *et al.* (1980) bahwa efek dari kandungan gosipol terhadap hamster, tikus dan kelinci dengan pemberian dosis tertentu dapat menyebabkan rusaknya produksi sperma baik dan adanya sperma yang abnormal maupun sperma yang mati. Adapun penelitian kandungan gosipol yang terkandung di dalam biji kapuk dibuktikan pada sapi jantan dapat mengganggu proses spermatogenesis, kurangnya libido sampai terjadi kemandulan (Velasquez – Pereira *et al.*, 1998). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak biji kapuk (*Ceiba pentandra* Gaertn) sebagai obat kontrasepsi terhadap kualitas spermatozoa pada kucing lokal jantan.

Materi dan Metode

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 24 ekor kucing lokal (*Felis domestica*) berusia >1 tahun, yang dibagi menjadi 4 kelompok. Tiga kelompok (masing-masing terdiri dari 6 ekor kucing) ditentukan sebagai kelompok perlakuan dan 1 kelompok sebagai kontrol. Biji kapuk (*Ceiba pentandra* Gaertn) diperoleh dari daerah Makassar, Sulawesi Selatan. Biji kapuk yang telah dihaluskan diekstrak sederhana melalui proses perendaman etanol 95 % selama 5 hari. Kemudian diserkai dan ampas diperas sehingga diperoleh ekstrak cair. Ekstrak cair yang diperoleh kemudian diuapkan dengan cara dianginkan dengan bantuan kipas angin sehingga diperoleh ekstrak kental berupa minyak (Prabudiasto, 2012). Emulsi ekstrak dibuat pada konsentrasi 0,1 % b/v dan didispersikan menggunakan campuran PGA (*Pulvis Gumosum Arabicum*) dan akuades. Emulsi ekstrak etanol 0,1% b/v dibuat dengan cara menimbang PGA sebanyak 2,5 g dan ditambahkan akuades sebanyak 3,75 ml lalu digerus dalam lumpang dengan alu hingga terbentuk mucilago. Campuran mucilago kemudian ditambahkan 0,1 gram ekstrak biji kapuk dan tetap digerus sampai terbentuk emulsi. Campuran dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 ml dan dicukupkan volumenya hingga 100 ml dengan penambahan akuades (Anief, 2000). Dosis yang diberikan pada kelompok I, II dan III adalah 0,71 mg/kg BB, 0,36 mg/kg BB, dan 0,21 mg/kg BB per oral. Kelompok IV sebagai kelompok kontrol. Lama paparan yang diberikan untuk setiap perlakuan dibagi menjadi 2, yaitu 7 hari dan 14 hari berturut-turut. Di akhir waktu paparan, pengambilan testis dilakukan terhadap 3 ekor kucing dari tiap kelompok.

Testis dikoleksi dengan cara pembedahan (kastrasi) secara terbuka preskrotalis (Philips *et al.*, 1976; Slatter, 2003). Epididimis dipisahkan dari testis dan diletakkan diatas lensa cembung yang diberi larutan NaCl fisiologis (0,9%) agar spermatozoa yang terdapat didalam epididimis tidak mati. Selanjutnya epididimis ditekan sehingga semen keluar bercampur dengan larutan NaCl fisiologis. Semen yang tersedia dilakukan pemeriksaan persentase pergerakan sperma dengan meneteskan semen di atas *object glass* kemudian ditutup *cover glass* dan dilakukan pengamatan dibawah mikroskop (Yazumi, China).

Perhitungan jumlah spermatozoa keseluruhan dilakukan menggunakan *haemocytometer* (*Marienfield superior, Germany*) dengan cara menghisap campuran semen memakai pipet WBC (*Marienfield superior, Germany*) sampai tanda 0,5 lalu diencerkan dengan larutan hayem (*PT Gresik Sarana Tirta, Indonesia*) sampai tanda 101 (pengenceran 200 kali), dan pipet dikocok dengan memutar-mutar pergelangan tangan membentuk angka delapan. Beberapa tetes semen dari pipet WBC diteteskan terlebih dahulu sebanyak 3 sampai 5 tetes pada tisu, kemudian diteteskan pada neuber (*Marienfield superior, Germany*) yang sudah ditutup dengan *cover glass*, kemudian dilakukan pengamatan dan perhitungan spermatozoa dengan menggunakan mikroskop. Perhitungan jumlah spermatozoa yang hidup dan mati dilakukan dengan cara setetes semen dicampur dengan setetes zat warna eosin pada gelas objek dan dibuat preparat apus, dikeringkan dan dilihat dibawah mikroskop (Yazumi, China). Perhitungan dilakukan dengan menghitung sel spermatozoa hingga 100 dengan arah zig-zag dan mengamati rasio spermatozoa yang hidup dan mati (spermatozoa yang mati teramati

berwarna merah karena menyerap zat warna sedangkan spermatozoa yang hidup tetap transparan). Spermatozoa yang abnormal dilihat dari kelainan bentuk kepala dan ekor (Anonim, 2000). Penelitian ini menggunakan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dari data kualitas sperma dan menggunakan uji statistik ANOVA.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini menggunakan ekstrak biji kapuk untuk menentukan aktivitasnya sebagai obat kontrasepsi pada kucing lokal jantan. Parameter penilaian kualitas sperma antara lain konsentrasi sperma, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas. Pemberian emulsi ekstrak etanol biji kapuk pada dosis $0,71 \text{ mg/Kg BB}$, $0,36 \text{ mg/Kg BB}$, dan $0,21 \text{ mg/Kg BB}$ terhadap kucing jantan dapat dilihat pada evaluasi kualitas sperma (tabel 1).

Tabel 1. Evaluasi kualitas spermatozoa

Kelompok	Lama Paparan (Hari)	Parameter			
		Konsentrasi Spermatozoa ($10^6/\text{ml}$)	Motilitas (%)	Viabilitas (%)	Abnormalitas (%)
Kontrol	7	$82,00 \pm 11,13$	$78,33 \pm 7,64$	$92,00 \pm 5,19$	$1,00 \pm 1,00$
	14	$84,00 \pm 19,69$	$71,66 \pm 2,89$	$85,33 \pm 1,53$	$1,00 \pm 1,00$
I	7	$63,33 \pm 31,89^*$	$66,66 \pm 2,89^*$	$77,00 \pm 5,29^*$	$8,00 \pm 2,64^*$
	14	$24,00 \pm 4,00^*$	$51,67 \pm 2,89^*$	$62,67 \pm 2,52^*$	$12,33 \pm 2,52^*$
II	7	$49,33 \pm 18,15^*$	$50,67 \pm 4,04^*$	$61,67 \pm 10,11^*$	$17,33 \pm 1,53^*$
	14	$32,67 \pm 17,24^*$	$45,00 \pm 5,00^*$	$58,67 \pm 5,13^*$	$19,00 \pm 1,00^*$
III	7	$59,33 \pm 13,01^*$	$35,00 \pm 5,00^*$	$51,33 \pm 8,08^*$	$20,00 \pm 2,00^*$
	14	$45,33 \pm 27,23^*$	$23,33 \pm 5,77^*$	$37,33 \pm 8,74^*$	$23,00 \pm 2,00^*$

Keterangan: * = berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Tabel 1 menunjukkan pengamatan parameter penilaian kualitas spermatozoa mengalami penurunan konsentrasi spermatozoa, motilitas dan viabilitas serta peningkatan abnormalitas yang signifikan pada semua kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol, disebabkan karena efek toksik dari kandungan ekstrak biji kapuk yaitu gopipol dan tannin. Hal ini juga terlihat dari hasil analisis statistik bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari kelompok perlakuan. Hasil pemeriksaan konsentrasi sperma dilihat pada Tabel 1, terlihat penurunan konsentrasi spermatozoa dari kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol. Secara statistik penurunan konsentrasi spermatozoa berpengaruh nyata ($P < 0,05$) antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan. Penurunan parameter konsentrasi spermatozoa akibat pemberian ekstrak biji kapuk disebabkan oleh adanya zat aktif dalam biji kapuk yang bersifat sitotoksik atau mempunyai efek spermatisida terhadap spermatozoa. Sebagaimana disebutkan dalam penelitian sebelumnya oleh Choubey (2011), bahwa dalam biji kapuk mengandung gopipol, *alkaloid*, *flavonoid*, dan tanin yang dapat bersifat sitotoksik.

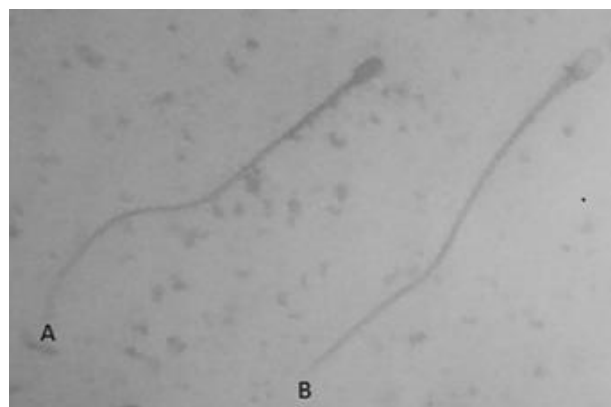
Gopipol dan golongan *alkaloid* dapat menekan sekresi hormon reproduksi yang diperlukan untuk berlangsungnya spermatogenesis. Efek kandungan alkaloid yaitu antimitosis terhadap proses spermatogenesis akhir. Penekanan sekresi hormon reproduksi seperti testosteron, LH (*Luteinizing Hormone*) dan FSH (*Folicle Stimulating Hormone*) pada akhirnya akan menurunkan produksi sperma pada tubulus seminiferi di dalam testis. Berkurangnya sekresi LH akan membuat hormon testosteron yang disintesis oleh sel Leydig juga ikut menurun. Begitu pula yang terjadi kadar FSH dan hipofise berkurang, maka tidak timbul rangsangan bagi sel sertoli untuk melaksanakan fungsinya di dalam tubulus seminiferi. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian dari Frick *et al.* (1985); Coutinho *et al.* (1985); Liu *et al.* (1981) yang

menunjukkan bahwa efek dari gosipol dapat menyebabkan penurunan konsentrasi spermatozoa.

Penilaian motilitas dilakukan secara visual, dilihat dari pergerakan laju spermatozoa yang progresif bergerak ke depan, kemudian menentukan persentase pergerakan. Menurut Saili *et al.* (2008) bahwa penilaian yang diberikan mulai 0% (tidak ada spermatozoa yang bergerak ke depan) sampai 100% (semua spermatozoa bergerak ke depan). Menurut Afiati *et al.* (2013) pejantan yang fertil memiliki persentase motilitas 50-80%. Persentase motilitas dibawah 40% menunjukkan bahwa kualitas sperma kurang baik dan sering berkaitan dengan infertilitas. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa motilitas rata – rata dosis rendah dan sedang masih memiliki persentase diatas 40% dan dosis tinggi memiliki rata – rata motilitas dibawah 40%.

Motilitas spermatozoa mempunyai peranan penting dalam sistem reproduksi karena pada dasarnya spermatozoa bergerak menghampiri ovum. Spermatozoa yang mempunyai motilitas yang kurang progresif menyebabkantidak sampainya spermatozoa ke ovum. Penurunan parameter motilitas akibat pemberian ekstrak biji kapuk disebabkan dari kedua zat ini, yaitu gosipol dan tannin. Gosipol dan tannin menyebabkan hambatan pada proses spermatogenesis. Zat tanin yang bersifat astringent sehingga dapat berpengaruh terhadap permeabilitas membran, karena dapat menyebabkan pengerutan membran sel (Merck indeks, 1983). Zat tanin yang dikandung dalam ekstrak biji kapuk dapat menyebabkan transportasi zat makanan atau nutrisi melalui membran terganggu. Berkaitan dengan hal ini, Robertis (1979) melaporkan, bahwa permeabilitas membran erat kaitannya dengan transport nutrisi yang diperlukan dalam menghasilkan energi. Sehubungan dengan hal tersebut Jeyendran *et al.* (1984) menyatakan, bahwa permeabilitas spermatozoa erat kaitannya dengan motilitas spermatozoa. Selain itu, apabila transport nutrisi terganggu, spermatozoa akan kekurangan energi.

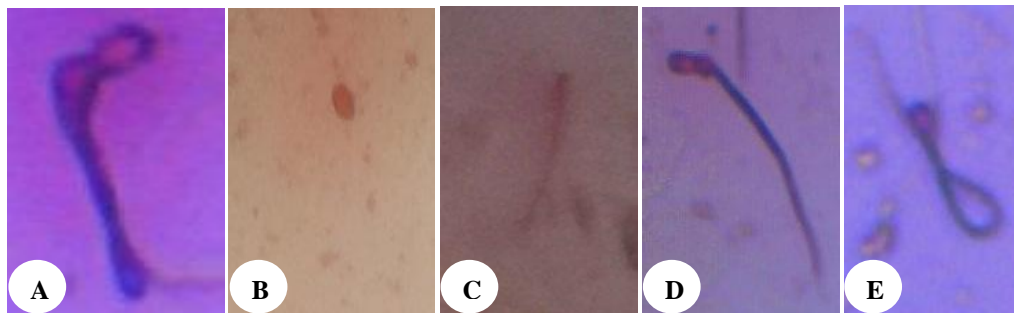
Kemungkinan lain terjadinya penurunan motilitas spermatozoa disebabkan gosipol dan zat alkaloid yang terkandung dalam biji kapuk dapat mengganggu aktivitas enzim ATP-ase yang berada dalam membran sel spermatozoa. Enzim ATP-ase ini ada di bagian tengah ekor (*middle piece*) spermatozoa dan berfungsi mempertahankan homeostatis internal untuk ion natrium dan kalium. Di samping itu diketahui pula, bahwa motilitas spermatozoa sangat tergantung pada komposisi kalium dan natrium (Grady *et. a l.*, 1976). Viabilitas spermatozoa ditentukan dari perhitungan jumlah spermatozoa yang hidup dan mati. Spermatozoa yang hidup dan mati memiliki kemampuan penyerapan warna yang berbeda, sebagaimana dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Sperma. A. Sperma mati, B. Sperma hidup

Pemberian ekstrak biji kapuk mampu menghambat viabilitas spermatozoa kucing dengan hasil yang signifikan ($P < 0,05$). Hidup dan mati spermatozoa dipengaruhi oleh dua faktor. Pertama, tingkat permeabilitas membran dan kedua proses menuju kapasitas – reaksi akrosom. Zat tannin yang bersifat astringent sehingga dapat berpengaruh terhadap permeabilitas membran, karena dapat menyebabkan pengerutan membran sel (Merck Indeks, 1983). Zat tanin yang dikandung dalam ekstrak biji kapuk dapat menyebabkan transportasi zat makanan atau nutrisi melalui membran terganggu. Kedua, proses penting yang terjadi pada spermatozoa adalah kapasitas dan reaksi akrosom. Keduanya berlangsung secara berurutan dari terjadinya kapasitas yang ditandai dengan perubahan – perubahan dalam *adenylate cyclase*, perubahan pada metabolisme, serta perubahan dalam ion – ion intraseluler yang menyebabkan hilangnya kendali penjagaan gradient ion Na^+ / K^+ di sepanjang selaput plasma spermatozoa sehingga arus masuk besar – besaran dari Ca^{++} ekstraseluler melalui selaput kepala spermatozoa sehingga menyulut terjadinya akrosom. Hal ini juga disebabkan adanya zat toksik dari gosipol dan zat alkaloid yang dapat mengganggu aktivitas enzim ATP-ase yang berada dalam membran sel spermatozoa. Efek gosipol dan flavonoid dapat menurunkan kadar LH sehingga mengganggu kerja sel Leydig untuk menghasilkan testosteron. Penurunan kadar testosteron akan mengakibatkan terjadinya gangguan proses maturasi spermatozoa dalam epididimis, terutama gangguan dalam proses glikolisis ini akan menghasilkan energi dalam proses pergerakan sehingga dapat tetap motil dan sekaligus untuk mempertahankan daya hidupnya (Malini, 2000).

Pada kelompok kontrol, ditemukan abnormalitas spermatozoa sebesar 1%, sedangkan persentase rata – rata kelompok perlakuan mulai dari dosis rendah, sedang dan tinggi mengalami peningkatan ($P < 0,05$). Berdasarkan pengamatan morfologi (Gambar 2), terdapat kelainan pada bentuk kepala dan ekor terhadap spermatozoa. Hal ini menunjukkan ekstrak biji kapuk tidak hanya mempengaruhi jumlah produksi spermatozoa tetapi juga menyebabkan matinya spermatozoa dan abnormalitas spermatozoa sehingga spermatozoa hewan coba kucing jantan menjadi infertil.



Gambar 2. Spermatozoa kucing lokal abnormal
Keterangan: Spermatozoa kepala ganda (A), spermatozoa tanpa ekor (B), spermatozoa tanpa kepala (C), spermatozoa bagian tengah menebal (D), spermatozoa ekor melingkar (E).

Peningkatan persentase abnormalitas spermatozoa akibat pemberian ekstrak biji kapuk disebabkan oleh zat gosipol dan alkaloid yang dapat menekan sekresi hormon reproduksi yang diperlukan untuk berlangsungnya spermatogenesis. Penelitian sebelumnya oleh *National Coordinating Group* (1978) mengemukakan bahwa secara morfologi efek gosipol terhadap spermatozoa menunjukkan abnormalitas pada struktur, yakni dekonsentrasi inti, hilangnya filamen aksial, pembengkakan mitokondria, tidak adanya krista dalam mitokondria dan degenerasi dari akrosom.

Abnormalitas primer yang terjadi pada spermatozoa hasil penelitian ini diantaranya adalah spermatozoa tanpa ekor atau spermatozoa tanpa kepala, satu kepala spermatozoa dengan dua ekor atau dua kepala spermatozoa dengan satu ekor, ekor yang bengkok atau patah, bagian tengah menebal. Abnormalitas sekunder yang ditemukan ialah ekor melingkar. Abnormalitas spermatozoa primer disebabkan oleh penurunan kadar testosteron akibat efek dari gossypol dan zat alkaloid. Penurunan kadar testosteron menghambat pembentukan protein α -tubulin sebagai komponen dasar mikrotubuli dan mikrofilamen yang penting dalam proses spermatogenesis untuk menggerakkan sitoplasma ke arah belakang menuju ekor. Abnormalitas sekunder disebabkan adanya gangguan proses pematangan spermatozoa dalam epididimis. Menurut Guyton *et al.* (2000) bahwa epididimis spermatozoa mengalami serangkaian perubahan morfologi dan fungsional seperti ukuran, bentuk, ultrastruktur bagian tengah, DNA, pola metabolisme, dan sifat membran plasma. Secara fungsional epididimis tergantung pada testosteron dalam proses perubahan tersebut, sehingga jika kadar testosteron menurun menyebabkan pembentukan spermatozoa yang abnormal.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji kapuk dapat mengakibatkan penurunan konsentrasi, viabilitas dan motilitas spermatozoa serta peningkatan persentase abnormalitas spermatozoa sehingga senyawa tersebut dapat digunakan sebagai alternatif obat kontrasepsi pada kucing. Namun demikian, efek samping, efek jangka panjang dan durasi paparan ideal penggunaan ekstrak biji kapuk sebagai obat kontrasepsi perlu dikaji lebih lanjut.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Laboratorium Diagnostik Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang berkepentingan dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Afiati F., Herdis dan Said S. 2013. Pembibitan Ternak dengan Inseminasi Buatan. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Anief, M. 2000. Ilmu Meracik Obat. Yogyakarta (ID): UGM Pr. (Hal 135-136)
- Anonim. 2000. Petunjuk Praktikum Fisiologi I. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada. (Hal 22 – 24)
- Anonim. 2000. Petunjuk Praktikum Fisiologi II. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada. (Hal 12 – 18)
- Chang, MC., Zhiping Gu, SK. Saksena. 1980. Effects of Gossypol on the Fertility of Male Rats, Hamsters and Rabbit. (Diakses 27 April 2014, [http://www.contraceptionjournal.org/article/0010-7824\(80\)90011-6/abstract](http://www.contraceptionjournal.org/article/0010-7824(80)90011-6/abstract)).
- Choubey, A. 2011. In vitro growth and inhibition studies of Ceiba pentandra on Monosodium Urate Monohydrate Crystals. Pharmacology online 2.
- Coutinho, E., Segal dan Melo, JF. 1981. Biphasic action of gossypol in men. Fertil. Steril.
- Fahim, MS., Wang, M., Sutcu, MF., Fahim, Z., dan Youngquist, RS. 1993. Sterilization of dogs with intra-epididymal injection of zinc arginine. Epub Contraception. 47(1):107-22.
- Frick, J., Danner Ch., Kohle R., dan Kunit C. 1981. Male fertility regulation. In CotesPrieto, J., Campos da Paz, A. and Neves-e-Castro, M. (eds.) Research on Fertility and Sterility, p. 291, (Lancaster: MTP)
- Grady AV., dan Nelson L. 1972. Cationic influences on sperm biopotensial. Exp Cell Res 73 : 192-195.
- Guyton, AC., dan Hall, J. 2000. Textbook of Medical Physiology. 10th ed. W.B. Saunders Company. Philadelphia

- Irwan, SA. 2010. Tanaman Kapas dan Kaitannya Dengan Gosipol. Bogor (ID). Balai Penelitian Ternak.
- Jeyendran, RS., dan Zaneveld, LJD. 1986. Instruction for Hypoosmotic Swelling (HOS) Test. Short Course: Reproduction/Andrology and non hormonal contraception. Chicago.
- Liu, ZQ., Liu, GZ., Hei, LS., Zang, RA., dan Yu, CZ. 1981. Clinical trial of gossypol as a male antifertility agent. In Chang, EF., Griffin, D., dan Woolman A. eds. Recent Advances in Fertility Regulation, Proc. Symp. Beijing. Geneva, Atar.
- Malini, DM. 2000. Pengaruh Ekstrak Biji Nimba (*Azadirachta indica A. Juss*) terhadap Laju Pertambahan Berat Badan dan Organ Reproduksi Tikus (*Rattus norvegicus*) Wistar Jantan. J. Biol. Unud IV(2):78-83
- Merck Index. 1985. An Encyclopaedia of Chemical and Drugs. 9th Ed. New Jersey.
- National Coordinating Group on Male Antifertility Agents . 1978. Gossypol—A new antifertility agent for males. Chin. Med. J. (Engl. Edn.), 6, 417–28
- Philips, JT., Leeds EB. 1976. A closed technique for canine orchidectomy. Canine Pract 3:23
- Prabudiasto. 2012. Extracta: ekstrak. (Diakses 24 Februari 2014. prabudiasto.wordpress.com/2012/06/29/ekstrak/)
- Robertis, ED., dan Robertis, EM. 1979. Cell and molecular Biology. Philadelphia: Saunders Colleg: 151-159.
- Saili, T., Hamzah dan Aku, AS. 2008. Kualitas Spermatozoa Epididimis Sapi Peranakan Ongole yang Disimpan pada Suhu 3-5oC. Prosiding Seminar Nasional Sapi Potong. Hal. 78-85. Fakultas Pertanian Universitas Haluleo. Kendari.
- Tepsumethanon, V., Wilde, H., dan Hemachudha, T. 2005. Intratesticular injection of a balanced zinc solution for permanent sterilization of dogs. J Med Assoc Thai. 88(5):686-9.
- Velasquez-Pereira, J., Chenoweth, PJ., McDowell, LR., Risso, CA., Staples, CA., Prichard, D., Martin, FG., Calhoun, MC., Williams, SN., Wilkinson, NS. 1998. Reproductive effect of feeding gossypol and vitamin E to bulls. J. Anim. Sci., 76 (11): 2894-2904.