



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

LITERATURE STUDY OF COMMERCIAL ANTIOXIDANT COMPOUNDS WHICH CAN BE ADDED TO NATURAL SEMEN EXTENDER IN PIG

Reynaldy M. Christian¹, Nancy D.F.K. Foeh², Cynthia Dewi Gaina²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana

²Departemen Klinik, Reproduksi, Patologi dan Nutrisi, Program studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana

Abstract

Keywords:

Livestock

Semen

Commercial Antioxydant

Korespondensi:

reynaldy1318@gmail.com

Semen dilution is carried out by adding materials that act as energy sources for spermatozoa so as to prolong the survival of spermatozoa outside the body on the condition that they can provide an energy source for spermatozoa, become a buffer or buffer, do not inhibit the movement of spermatozoa and are not toxic or toxic, and can protect spermatozoa from cold shock (cold shock). The purpose of this study was to determine what types of commercial antioxidants can be added to the cement diluent to maintain the quality of life of porcine spermatozoa. This research uses the literature study method. This literature was obtained from searching and gathering various library sources from Google Scholar with the help of the Mendeley application. Based on research results, several commercial antioxidants such as Vitamin C (Ascorbic Acid), Vitamin E (Tocopherol) and Glutathione (GSH) can be added to the diluent which can bind calcium activity, as an early capitation medium and as an energy source that can protect spermatozoa from cold shock (Cold Shock). plays a role in preventing or breaking the chain reaction of lipid peroxidation to protect the plasma membrane of spermatozoa so that it can maintain the life of spermatozoa during storage for a longer time.

PENDAHULUAN

Pola konsumsi penduduk NTT terhadap pangan hewani sangat tinggi, tetapi tidak diimbangi dengan upaya pengembangbiakannya yang masih dilakukan dengan cara yang tradisional yaitu kawin alami. Hal inilah yang menjadi permasalahan dalam pengembangan hewan ternak khususnya ternak babi di wilayah ini, karena kurangnya ketersediaan pejantan dan semen segar yang berkualitas untuk masyarakat sebagai peternak babi.

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut yakni dengan teknologi reproduksi inseminasi buatan (IB) yang diterapkan menggunakan semen beku maupun semen cair dengan volume yang diperbanyak sehingga dapat dimanfaatkan untuk melayani beberapa betina. Penggunaan semen cair untuk melakukan IB masih banyak menimbulkan permasalahan, salah satunya adalah pemilihan jenis pengencer yang tepat sehingga mampu mempertahankan motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa selama pengenceran dan inseminasi pada betina (Solihati dan Kune, 2009).

Pengenceran semen dilakukan dengan menambahkan bahan-bahan yang berperan sebagai sumber energi bagi spermatozoa sehingga mampu memperpanjang daya hidup spermatozoa di luar tubuh. Syarat bahan pengencer yang baik menurut Dwi dan Leondro (2011) adalah mampu menyediakan sumber energi bagi spermatozoa, dapat menjadi buffer atau penyangga, tidak menghambat pergerakan spermatozoa dan tidak bersifat racun atau toksik, dan dapat melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*cold shock*).

Berbagai bahan pengencer telah ditemukan dalam perkembangan teknik

pengenceran semen. Beberapa jenis bahan pengencer semen alami (organik) yang dapat dijadikan bahan pengencer alternatif adalah air kelapa dan air buah lontar (Mere *et al.*, 2019). Untuk mempertahankan kelangsungan hidup spermatozoa diluar tubuh, diperlukan juga bahan-bahan yang mengandung antioksidan dan juga proses penyimpanan yang sesuai sehingga dapat menjaga keutuhan membran spermatozoa babi (Sumardani *et al.*, 2009) dan juga dapat memenuhi syarat untuk diinseminasikan (Alawiyah dan Hartono, 2006). Oleh karena itu, disertai dengan melihat pentingnya pengembangan ternak babi, penulis tertarik untuk melakukan kajian literatur mengenai senyawa antioksidan komersial yang dapat ditambahkan kedalam pengencer alami semen babi.

METODOLOGI

Sumber pustaka berupa jurnal, artikel, skripsi dan *e-book* ditelusuri dari *Google Scholar* dengan bantuan aplikasi *Mendeley*. Sumber pustaka diambil berdasarkan hubungannya dengan judul studi literatur yang dikaji.

Data yang diperoleh dari sumber pustaka dianalisis secara deskriptif serta dibahas berdasarkan hasil riset atau penelitian dari berbagai sumber yang memiliki hubungan dengan judul studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan Vitamin C pada Pengencer Spermatozoa Babi Landrace yang Disimpan pada Suhu 15 °C

Bebas *et al.* (2015) pada Uji Duncan menunjukkan bahwa daya hidup spermatozoa dengan penambahan vitamin C dosis 0,1 mg/ml dan 0,2 mg/ml menghasilkan daya hidup yang lebih baik

dari dosis 0,3 mg/ml dan kontrol serta waktu pengamatan yang berpengaruh terhadap penurunan daya hidup spermatozoa babi. Waktu pengamatan 0 jam dan 24 jam belum menunjukkan penurunan yang signifikan, namun pada waktu 48 jam, 72 jam dan 96 jam terlihat penurunan daya hidup spermatozoa babi yang nyata ($P < 0.05$). Lamanya waktu penyimpanan spermatozoa juga berpengaruh terhadap daya hidup dan motilitas. Semakin lama waktu penyimpanan daya hidup dan motilitasnya semakin menurun. Hal ini disebabkan karena selama proses penyimpanan spermatozoa tetap melakukan metabolisme, sehingga reaksi oksidasi juga akan tetap berlangsung. Lama waktu penyimpanan pada dosis vitamin C 0,1 mg/ml dan 0,2 mg/ml menunjukkan daya hidup dan motilitas yang hampir sama, sehingga dosis 0,1 mg/ml dianggap sebagai dosis terbaik karena lebih efisien (Bebas *et al.*, 2016).

Rizal dan Herdis (2010) menyatakan bahwa pada dosis 0,3 menunjukkan adanya penurunan, hal ini disebabkan oleh efek pemberian vitamin C yang kurang tepat. Penambahan vitamin C pada pengencer semen dapat menyebabkan perubahan pH karena vitamin C bersifat asam. Spermatozoa sangat peka terhadap perubahan pH medium dari keadaan netral, terutama terhadap pH rendah. Penambahan yang berlebih malah menurunkan kualitas semen.

Bebas *et al.* (2015) menambahkan usaha yang dapat dilakukan untuk menghambat peroksidasi lipid pada membran plasma yaitu dengan penambahan senyawa antioksidan kedalam pengencer BTS yang dapat menangkal radikal bebas. Penambahan vitamin C kedalam pengencer BTS dapat mempertahankan daya hidup dan motilitas

spermatozoa babi *Landrace*. Pada dosis 0,1 mg/ml dan 0,2 mg/ml menunjukkan daya hidup dan motilitas sama baiknya, sehingga dosis 0,1 mg/ml dianggap sebagai dosis terbaik karena lebih efisien. Ndun (2013) menyatakan bahwa penambahan vitamin C pada spermatozoa kalkun mendapatkan bahwa penambahan dosis 0,3 mg/ml memberikan hasil yang terbaik terhadap motilitas dan daya hidup spermatozoa kalkun.

Penambahan Vitamin E pada Pengencer BTS ® terhadap Daya Hidup dan Motilitas Spermatozoa Babi Landrace pada Penyimpanan 15 °C

Bebas *et al.* (2016) menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan berpengaruh terhadap penurunan daya hidup spermatozoa babi, waktu pengamatan 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 96 jam terlihat terjadi penurunan daya hidup spermatozoa babi yang nyata ($P < 0,05$). Berdasarkan analisis ragam yang dilakukan tampak bahwa penambahan vitamin E pada sperma yang diencerkan dengan menggunakan BTS (Beltsville Thawing Solution®) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya hidup dan motilitas spermatozoa babi *Landrace*. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan vitamin E pada pengencer BTS dapat mempertahankan daya hidup dan spermatozoa babi *Landrace* yang disimpan pada suhu 15° C selama 96 jam. Selama proses pengenceran dan penyimpanan, masalah yang paling sering timbul adalah rusaknya membran plasma semen akibat terbentuknya peroksida lipid. Maxwell dan Watson (1996) menjelaskan bahwa keadaan ini terjadi karena membran semen banyak mengandung asam lemak tak jenuh yang sangat rentan terhadap kerusakan peroksidasi.

Menurut Alvarez dan Storey (1982), peroksida lipid terjadi pada semen yang disimpan lama dan dapat menurunkan motilitas dan daya hidup semen yang berpengaruh pengawetan semen. Untuk menghambat reaksi peroksida lipid maka dapat dilakukan penambahan antioksidan seperti vitamin E. Beconi *et al.* (1993) mengatakan bahwa vitamin E terbukti dapat melindungi membran plasma semen sapi selama pembekuan sampai pencairan kembali. Menurut Hsieh *et al.* (2006), daya fertilitas optimal dari spermatozoa dapat dipertahankan beberapa lama sesudah penampungan dengan cara menambah bahan pengencer yang dapat menjamin kebutuhan fisik dan kimia semen, serta pemberian antioksidan yang tepat memberikan hasil yang maksimal untuk mencegah peroksidasi lipid pada membran plasma spermatozoa dengan cara mencegah atau memutus reaksi rantai peroksidasi lipid pada membran plasma spermatozoa, sehingga mampu mengurangi kerusakan yang terjadi pada membran plasma spermatozoa. Membran yang utuh akan menyebabkan proses metabolisme dapat berjalan dengan baik, sehingga energi yang dihasilkan maksimal.

Bebas *et al.* (2016) menunjukkan pada uji wilayah berganda Duncan terlihat bahwa vitamin E berpengaruh nyata ($P < 0,05$) dalam mempertahankan daya hidup dan motilitas spermatozoa pada konsentrasi 400 $\mu\text{g/ml}$ dan 500 $\mu\text{g/ml}$. Daya hidup dan motilitas spermatozoa dapat dipertahankan oleh pengencer BTS dan vitamin E selama proses penyimpanan, sebab didalam BTS mengandung *Ethylene diaminetetra acetic acid* (EDTA) yang berfungsi mengikat aktivitas kalsium sebagai media kapasitas dini. Potassium yang menjaga fungsi transportasi ion

metabolisme dan glukosa sebagai sumber energi yang dapat melindungi spermatozoa dari kejutan dingin. Sedangkan vitamin E dapat menghambat terjadinya proses peroksida lipid dengan cara memindahkan atom hidrogen kepada radikal peroksil.

Menurut Hartono (2008), prinsip kerja dari antioksidan dalam menghambat otoolsidasi pada lemak dapat dilihat sebagai berikut: oksigen bebas di udara akan mengoksidasi ikatan rangkap pada asam lemak yang tidak jenuh, kemudian radikal bebas yang terbentuk akan bereaksi dengan oksigen sehingga akan menghasilkan peroksida aktif. Apabila dalam suatu asam lemak yang terdapat di dalamnya tidak mengandung antioksidan, maka peroksida aktif akan bereaksi dengan ikatan rangkap lemak. Apabila ditambah suatu antioksidan, maka peroksida aktif akan bereaksi dengan antioksidan tersebut. Sehingga pembentukan radikal bebas dapat dihentikan dengan penambahan suatu antioksidan. Hartono (2008) juga membuktikan bahwa penambahan vitamin E pada konsentrasi 500 $\mu\text{g/ml}$ memberikan hasil yang terbaik dalam mempertahankan daya hidup dan motilitas spermatozoa kambing boer.

Long dan Kramer (2003) menyatakan konsentrasi 40 $\mu\text{g/ml}$ vitamin E dapat meningkatkan kualitas spermatozoa kalkun secara signifikan ($P < 0,05$). Setiawati (2013) mendapatkan penambahan vitamin E pada konsentrasi 400 $\mu\text{g/ml}$ memberikan hasil yang terbaik dalam mempertahankan daya hidup dan motilitas spermatozoa kalkun yang diencerkan dengan pengencer kuning telur fosfat selama 72 jam. Long dan Kramer (2003) pada konsentrasi 400 – 500 $\mu\text{g/ml}$ juga menunjukkan hasil terbaik dalam mempertahankan daya hidup dan motilitas spermatozoa pada babi *Landrace*.

Pengaruh Suplementasi Glutation Eksogen terhadap Motilitas, Viabilitas, dan Integritas DNA dari Semen Babi Hutan yang Dicairkan

Whitaker *et al.* (2008) menunjukkan bahwa penambahan 5,0 mM GSH ke media pencairan dan mTBM (modified Tris-Buffer Medium) tidak mempengaruhi motilitas progresif ke depan ($80 \pm 5\%$) dibandingkan dengan kontrol ($75 \pm 5\%$) pada 0,5 jam pasca pencairan. Pada 6,0 jam setelah pencairan, spermatozoa yang disuplementasi GSH 5,0 mM secara signifikan ($P < 0,05$) memiliki motil progresif yang lebih sedikit ($10 \pm 5\%$) dibandingkan dengan kontrol ($30 \pm 5\%$). Suplementasi 5,0 mM GSH ke media pencairan mTBM yang dihasilkan tidak signifikan perbedaannya dibandingkan dengan kontrol sehubungan dengan motilitas progresif, viabilitas, atau DNA fragmentasi 0,5 jam setelah pencairan. Hasil ini juga menunjukkan bahwa pada 0,5 jam bukanlah waktu yang cukup untuk 5,0 mM GSH untuk mempengaruhi spermatozoa. Penurunan motilitas bisa jadi terkait dengan pengaruh GSH terhadap fungsi ekor sperma.

Whitaker *et al.* (2008) menyatakan bahwa pemberian GSH 5,0 mM ke media thawing dan mTBM tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap viabilitas spermatozoa ($74,7 \pm 2,3\%$) dibandingkan dengan kontrol ($72,1 \pm 2,3\%$) pada 0,5 jam pasca pencairan. Juga tidak ada perbedaan yang signifikan pada 6,0 jam pasca pencairan antara spermatozoa yang disuplementasi GSH 5,0 mM ($62,7 \pm 2,3\%$) dan kontrol ($70,7 \pm 2,3\%$). Tidak ada perbedaan signifikan dalam viabilitas antara pemberian GSH dan kontrol pada 6 jam pasca pencairan, yang menunjukkan bahwa tidak ada kerusakan membran yang terkait dengan suplementasi GSH 5,0 mM. Namun pada

Munsi *et al.* (2007), GSH secara khusus dapat menyebabkan efek merugikan pada mitokondria, termasuk dekonsentrasi dan degradasi DNA yang terkandung di dalam mitokondria, mengurangi motilitas spermatozoa yang dilengkapi GSH. Perbedaan tersebut mungkin disebabkan oleh model eksperimental yang berbeda (banteng dan babi hutan) dan mungkin dikarenakan tingkat konsentrasi antioksidan yang ditambahkan.

Whitaker *et al.* (2008) melakukan Pengamatan dari uji Comet menunjukkan bahwa penambahan 5,0 mM GSH ke media pencairan dan mTBM tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap panjang migrasi DNA ($36,7 \pm 2,7 \mu\text{m}$) dibandingkan dengan kontrol ($32,4 \pm 2,7 \mu\text{m}$) pada 0,5 jam pasca-pencairan. Panjang migrasi DNA dari spermatozoa yang disuplementasi GSH 5,0 mM secara signifikan ($P < 0,05$) lebih panjang ($74,6 \pm 2,7 \mu\text{m}$) dibandingkan dengan kontrol ($40,1 \pm 2,7 \mu\text{m}$) pada 6,0 jam pasca pencairan.

Faser dan Strzezek (2007) menyimpulkan bahwa kerusakan yang terkait dengan pencairan semen babi beku dapat disebabkan oleh ROS dan kerusakan oksidatif. Mereka juga melaporkan bahwa penurunan motilitas, viabilitas, dan peningkatan kerusakan DNA sangat berkorelasi saat semen dicairkan. Hal ini sesuai dengan hasil dari Whitaker *et al.* (2008) yang menunjukkan bahwa penurunan motilitas terlihat dengan peningkatan degradasi DNA dengan mengamati hal ini saat membandingkan media yang dilengkapi GSH dengan kontrol. Whitaker *et al.* (2008) menyimpulkan bahwa suplementasi 5,0 mM GSH merusak DNA dan motilitas sperma tetapi tidak mempengaruhi integritas membran.

KESIMPULAN

Penambahan Antioksidan komersil kedalam bahan pengencer semen dapat menghasilkan daya hidup yang lebih baik dan lama penyimpanan jugaberpengaruh terhadap penurunan daya hidup spermatozoa babi.

Zat aktif yang dapat berperan sebagai antioksidan komersial didalam bahan pengencer semen yaitu vitamin C (Asam askorbat), vitamin E (Tokoferol) dan Glutation (GSH).

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah D, Hartono M. 2006. Pengaruh penambahan vitamin E dalam bahan pengencer sitrat kuning telur terhadap kualitas semen beku kambing boer. *Journal Indoneisan Tropical Animal Agriculture*. 31(1): 8–14.
- Bebas W, Buyona GL, Budiasa MK. 2016. Penambahan vitamin E pada pengencer BTS® terhadap daya hidup dan motilitas spermatozoa babi landrace pada penyimpanan 15°C. *Buletin Veteriner Udayana*, 8(1): 1–7.
- Beconi MT, Francia CR, Mora NG, & Affranchino M. A. 1993. Effect of natural antioxidants on frozen bovine semen preservation. *Theriogenology*, 40(4): 841–851.
- Dwi E, Leondro H. 2011. Kualitas Semen Segar Sapi Pejantan Pada Penyimpanan Dan Lama Simpan Yang Berbeda. *Enike* :433–439.
- Mere CYL, Gaina CD, Foeh NDFK. 2019. Air kelapa dan air buah lontar sebagai modifikasi pengencer alternatif pada semen babi landrace. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(2): 20–30.
- Ndun RN. 2013. *Penambahan vitamin C pada pengencer fosfat kuning telur terhadap kualitas semen kalkun yang disimpan pada suhu 5°C*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana.
- Rizal M, Herdis. 2010. Peranan antioksidan dalam meningkatkan kualitas semen beku. *Wartozoa*, 2(3): 139–146.
- Sumardani NLG. 2007. Viabilitas dan fertilitas spermatozoa dalam modifikasi pengencer bts dan zorlesco dengan penyimpanan berbeda dalam rangkaian inseminasi buatan pada babi. Tesis. Program Pasca Sarjana, IPB. Bogor.
- Whitaker B, Carle B, Mukai T, Simpson A, Vu L, Knight, J. 2008. Effect of exogenous glutathione supplementation on motility, viability, and DNA integrity of frozen-thawed boar semen. *Animal Reproduction*, 5(3–4): 127–131.