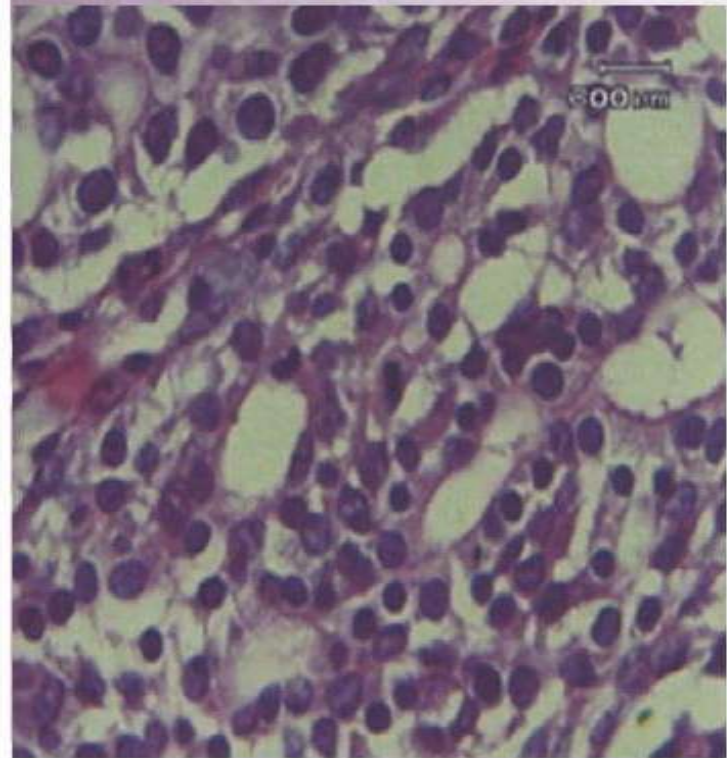


ISSN 1979-1305

VETERINARIA *Medika*



Vet Med | Vol. 8 | No. 3 | Hal. 227-340 | Surabaya, Nopember 2015

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Veterinaria Medika

Vol 8 , No. 3, Nopember 2015

Veterinaria Medika memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan.

Terbit pertama kali tahun 2008 dengan frekuensi terbit tiga kali setahun pada bulan Pebruari, Juli dan Nopember.

Susunan Dewan Redaksi

Ketua Penyunting :

Widjiati

Sekretaris :

Lucia Tri Suwanti

Bendahara :

Hani Plumeriastuti

Iklan dan Langganan :

Budi Setiawan

Penyunting Pelaksana :

Imam Mustofa

Mustofa Helmi Effendi

Sri Hidanah

Suherni Susilowati

Gracia Angelina Hendarti

Penyunting Teknis :

Djoko Legowo

Alamat Redaksi : Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga
Kampus C Unair Jl. Mulyorejo Tel. (031) 5992785 – 5993016 Surabaya 60115
Fax (031) 5993015 E-mail : vetmed_ua@yahoo.com

Rekening : BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti)
Veterinaria Medika diterbitkan oleh Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga

Ketentuan Umum Penulisan Naskah

1. Ketentuan Umum
 - a. Veterinaria Medika memuat tulisan ilmiah dalam bidang Kedokteran Hewan dan Peternakan, berupa hasil penelitian, artikel ulasan balik (review/mini review) dan laporan kasus baik dalam Bahasa Indonesia maupun Bahasa Inggris.
 - b. Naskah/makalah harus orisinal dan belum pernah diterbitkan. Apabila diterima untuk dimuat dalam Veterinaria Medika, maka tidak boleh diterbitkan dalam majalah atau media yang lain.
2. Standar Penulisan
 - a. Makalah diketik dengan jarak 2 spasi, kecuali Judul, Abstrak, Judul tabel dan tabel, Judul gambar, Daftar Pustaka, dan Lampiran diketik menurut ketentuan tersendiri.
 - b. Alinea baru dimulai 3 (tiga) ketukan ke dalam atau (*First line 0.3"*).
 - c. Huruf standar untuk penulisan adalah Times New Roman 12.
 - d. Memakai kertas HVS ukuran A4 (21,0 x 29,7 cm).
 - e. Menggunakan bahasa Indonesia.
 - f. Tabel/Illustrasi/Gambar harus hitam putih, amat kontras atau *file scanning* (apabila sudah disetujui untuk dimuat).
3. Tata cara penulisan naskah/makalah ilmiah
 - a. Tebal seluruh makalah sejak awal sampai akhir maksimal 12 (dua belas) halaman.
 - b. Penulisan topik (Judul, Nama Penulis, Abstrak, Pendahuluan, Metode dst.) tidak menggunakan huruf kapital (*setence*) tetapi menggunakan *Title Case* dan diletakkan di pinggir (sebelah kiri).
 - c. Sistematika penulisan makalah adalah Judul, Nama Penulis dan Identitas, Abstrak dengan Key words, Pendahuluan, Materi dan Metode, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terima Kasih (bila ada), Daftar Pustaka dan Lampiran.
 - d. Judul harus pendek, spesifik, tidak boleh disingkat dan informatif, yang ditulis dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris.
 - e. Nama penulis di bawah judul, identitas dan instansi penulis harus jelas, tidak boleh disingkat dan ditulis di bawah nama penulis.
 - f. Abstrak maksimal terdiri dari 200 (dua ratus) kata, diketik 1 (satu) spasi dalam bahasa Indonesia dan Inggris.
 - g. Kata kunci (*key words*) maksimum 5 (lima) kata setelah abstrak.
 - h. Materi dan Metode memuat peralatan/bahan yang digunakan terutama yang spesifik.
 - i. Daftar Pustaka disusun secara alfabetik tanpa nomor urut. Singkatan majalah/jurnal berdasarkan tata cara yang dipakai oleh masing-masing jurnal. Diketik 1 (satu) spasi dengan paragraf *hanging 0.3"* dan before 3.6 pt. Proporsi daftar pustaka, Jurnal/Majalah Ilmiah (60%), dan *Text Book* (40%). Berikut contoh penulisan daftar pustaka berturut-turut untuk *Text Book* dan Jurnal.
Roitt, I., J. Brostoff, and D. Male. 1996. Immunology. 4th Ed. Black Well Scientific Pub. Oxford.
Staropoli, I., J.M. Clement, M.P. Frenkiel, M. Hofnung and V. Deuble. 1996. Dengue-1 virus envelope glycoprotein gene expressed in recombinant baculovirus elicits virus neutralization antibody in mice and protects them from virus challenge. Am.J. Trop. Med. Hygi; 45: 159-167.
 - j. Tabel, Keterangan Gambar atau Penjelasan lain dalam Lampiran diketik 1 (satu) spasi, dengan huruf Times New Roman 12.
4. Pengiriman makalah dapat dilakukan setiap saat dalam bentuk cetakan (*print out*) sebanyak 3 (tiga) eksemplar. Setelah ditelaah oleh Tim Editor Veterinaria Medika, makalah yang telah direvisi penulis segera dikembalikan ke redaksi dalam bentuk cetakan 1 (satu) eksemplar dengan menyertakan makalah yang telah direvisi dan 1 (satu) disket 3.5" (Progam MS Word / IBM Compatible) dikirim ke alamat redaksi: Veterinaria Medika, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga, Kampus C Unair, Jalan Mulyorejo, Surabaya 60115, Telepon 031-599.2785; 599.3016; Fax. 031-599.3015; e-mail : vetmed_ua@yahoo.com
5. Ketentuan akhir
Terhadap naskah/makalah yang dikirim, redaksi berhak untuk:
 - a. memuat naskah/makalah tanpa perubahan
 - b. memuat naskah/makalah dengan perubahan
 - c. menolak naskah/makalah
6. Redaksi tidak bertanggung jawab atas isi naskah/makalah.
7. Makalah yang telah dimuat dikenai biaya penerbitan dan biaya pengiriman.
8. Penulis/pelanggan dapat mengirimkan biaya pemuatan makalah/langganan lewat transfer bank BNI Cabang Unair No Rek. 0112443027 (Hani Plumeriastuti) harga langganan Rp 100.000,- (Seratus ribu rupiah) pertahun sudah termasuk biaya pengiriman.
9. Semua keputusan redaksi tidak dapat diganggu gugat dan tidak diadakan surat menyurat untuk keperluan itu.

DAFTAR ISI

- 1 Genotyping *Viral Nervous Necrosis* (VNN) pada Ikan Kerapu di Wilayah Jawa Timur dan Nusa Tenggara Barat 227-244
Devy Rahmawati Putri, Suwarno, Gunanti Mahasri
- 2 Pengaruh Suplementasi Insulin Transferrin Selenium (ITS) pada Media Maturasi TCM-199 terhadap Diameter Oosit Sapi 245-250
Reza Mahendra Yudha Permana, Widjiati, Budi Utomo, Tjuk Imam Restiadi
- 3 Pengaruh Pemberian Lactoferrin terhadap Pembentukan Biofilm *Klebsiella pneumoniae* yang Diisolasi dari Kasus Mastitis pada Sapi Perah 251-262
Ratna Sari Yudaningrum, Anwar Ma'ruf, Nenny Harijani
- 4 Suplementasi Insulin Transferrin Selenium pada Maturasi *In Vitro* *Cumulus Oocyte Complex* (COC) terhadap Ekspresi *Mitogen Activated Protein Kinase* (MAPK) dan Ekspansi Kumulus 263-270
Galuh Chandra Agustina, Widjiati, Pudji Srianto, Hani Plumeriastuti
- 5 Kemampuan Adaptasi dan Stabilitas Antigen Virus Newcastle Disease Isolat Lokal pada Kultur Sel HELA 271-278
Margaretha Prayudhi Novantiana, Rahaju Ernawati, Kusnoto, Fedik Abdul Rantam
- 6 Perbandingan Titer Antibodi Anti *Brucella abortus* dengan CFT dan iELISA pada Sapi dengan RBT Positif 279-284
Eni Rohyati, Suwarno, At. Soelih Estoepangestie
- 7 Potensi Cuka Apel sebagai Pengobatan Alternatif terhadap Lama Waktu Kesembuhan Luka Infeksi *Staphylococcus aureus* pada Mencit 285-288
Erni Rosilawati Sabar Iman
- 8 Suplementasi Protein Spesifik Membran Spermatozoa dalam Media Diluter Semen Beku sebagai Upaya Peningkatan Kualitas Semen Beku Sapi *Post Thawing* 289-300
Tatik Hernawati, Sri Mulyati

- 9 Potensi Alkaloid Sambiloto (*Andrographis paniculata L*) terhadap Total Leukosit dan Hitung Jenis Leukosit pada Tikus setelah Diinfeksi *Salmonella typhimurium* 301-312
 Imam Mustofa, Wurlina, Dewa Ketut Meles
- 10 Potensi Outer Membrane Protein *Brucella abortus* Isolat Lokal untuk Pengembangan Vaksin Brucellosis Di Indonesia 313-320
 Didik Handijatno, Hani Plumeriastuti, Wiwiek Tyasningsih
- 11 Pemanfaatan Whole Serum PMSG (*Pregnat Mare Serum Gonadotropin*) dengan Sepadex untuk Meningkatkan Kejadian Birahi pada Kambing Peranakan Ettawa 321-328
 Heri Agoes Hermadi
- 12 Uji Toksisitas Ekstrak Daun Singawalang (*Petiveria alliaceae*) terhadap Hipertrofi Otot Jantung Mencit Jantan Putih (*Mus musculus*) 329-334
 Nurmawati Fatimah, Setiawan Koesdarto
- 13 Pengaruh Benzo(A)Pyrene terhadap Terjadinya Kanker Mama pada Mencit 335-340
 Ernisa Chumaidah, Dewa Ketut Meles, Wurlina Anwar Ma'ruf

Pengaruh Suplementasi Insulin Transferrin Selenium (ITS) pada Media Maturasi TCM-199 terhadap Diameter Oosit Sapi

Effect of Insulin Transferrin Selenium (ITS) Supplementation in Maturation Medium TCM -199 to Oocyte Bovine Oocyte

Reza Mahendra Yudha Permana¹, Widjiati², Budi Utomo², Tjuk Imam Restiadi²

¹Mahasiswa Magister Studi Ilmu Biologi Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

²Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga

Kampus C Unair, Jalan Mulyorejo, Surabaya-60115

Telp. 031-5992185, Fax 031-5999015

Email: dvm.reza@yahoo.com

Abstract

Insulin Transferrin Selenium (ITS) has been used in vitro maturation system to support in vitro maturation of oocyte. The study aims was to determine role of Insulin Transferrin Selenium to bovine oocyte were matured in vitro against improved oocyte diameter. Maturation process used TCM-199 medium which added by FSH 100 IU/ml, LH 100 IU/ml, BSA 3% and ITS (Insulin Transferrin Selenium). ITS dose which used in culture medium are different for each treated group. The treated groups are P₀ (0 µg/ml), P₁ (10 µg/ml), P₂ (15 µg/ml), and P₃ (20 µg/ml). Oocytes were incubated in CO₂ incubator with CO₂ 5%, Humidity 95% and 38.5°C due 22 hours. The result showed that ITS supplementation in maturation medium has no significantly difference ($p>0,05$) for all treated groups (P₀, P₁, P₂, and P₃) of oocyte diameter improvement. Conclusion of ITS supplementation in maturation medium TCM-199 can't increase oocyte diameter.

Keywords: oocyte, in vitro maturation, Insulin Transferrin Selenium, diameter

Pendahuluan

Perkembangan bioteknologi reproduksi ternak banyak memberikan manfaat bagi manusia khususnya dalam dunia peternakan. Teknologi tersebut antara lain adalah inseminasi buatan (IB) yang telah memasyarakat dan sudah membuahkan hasil serta transfer embrio (TE) yang saat ini masih dikembangkan dapat dilakukan

untuk memperbanyak embrio. Untuk keperluan transfer embrio dibutuhkan embrio dalam jumlah yang banyak. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan aplikasi teknologi *in vitro fertilization* (IVF) meliputi *in vitro maturation* (IVM) dan *in vitro culture* (IVC) (Daoed dkk., 2013).

Ketersediaan oosit yang matang dalam kegiatan IVF sangat menunjang kelancaran pelaksanaan program TE. Oosit yang belum matang dapat diperoleh melalui dua cara yaitu melalui aspirasi ovarium yang diperoleh dari RPH (Rumah Potong Hewan) atau dari hewan hidup dengan menggunakan laparotomi atau ultrasonografi. Ovarium yang berasal dari RPH merupakan hal yang paling mudah dilakukan dan dengan biaya yang sangat murah sebagai sumber oosit untuk keperluan IVM sehingga dapat memudahkan IVF (Firmiaty dkk., 2014).

Maturasi oosit secara *in vitro* merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan IVF. Untuk memproduksi oosit matang kualitas baik turut dipengaruhi oleh media kultur selama proses maturasi. Oosit matang yang siap digunakan dalam IVF adalah oosit matang pada metafase II (MII) karena pada saat itu metabolisme oosit optimal dan memiliki cukup energi untuk melakukan pembelahan (Hyttel *et al*, 1997).

Maturasi oosit secara *in vitro* sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya jenis suplemen yang digunakan dalam media maturasi *in vitro*, kualitas oosit yang digunakan, resiko kontaminasi, dan media kultur. Suplemen yang digunakan dan kondisi kultur yang baik menunjang dalam meningkatkan kemampuan maturasi oosit secara *in vitro* (Daoed dkk., 2013).

Jumlah embrio hasil kultur oosit yang belum matang melalui kegiatan IVM, IVF, dan IVC rendah yaitu 20-30% yang diakibatkan karena masih terbatasnya informasi mengenai kebutuhan oosit sapi untuk dapat mengalami pematangan oosit secara normal pada saat dilakukan kultur (Bowles and Lishman, 1998). Disamping

itu, pemeriksaan kualitas hasil kultur *in vitro* oosit belum pernah dilakukan sehingga perlu dilakukan eksplorasi terhadap hasil pematangan oosit *in vitro* yang diharapkan dapat meningkatkan hasil produksi embrio.

Insulin Transferin Selenium (ITS) dapat digunakan untuk maturasi oosit secara *in vitro*. ITS terdiri dari senyawa senyawa insulin, transferrin, dan selenium serta telah dijual secara komersial (Liu *et al.*, 2014). ITS dapat ditambahkan sebagai suplemen maupun promotor pada perkembangan oosit dan dapat digunakan dalam IVM pada oosit tikus, oosit sapi, maupun kambing. Insulin dalam ITS dapat meningkatkan *uptake* glukosa dan asam amino serta memiliki efek mitogenik sedangkan transferrin dan selenium memiliki aktivitas seperti anti oksidan (Jeong *et al*, 2008). Dengan suplementasi ITS, jumlah oosit matang akan meningkat (Firmiaty, 2014).

Sistem kultur seperti jenis medium, pH, suhu, kondisi lingkungan, lama inkubasi pada saat proses maturasi *in vitro* turut mempengaruhi keberhasilan kualitas oosit yang dihasilkan. Faktor lain yang menentukan kualitas oosit adalah diameter oosit. Oosit yang mempunyai diameter lebih besar akan mempunyai kemampuan yang lebih besar untuk mencapai meiosis I, oosit yang berasal dari folikel yang lebih besar mempunyai peluang yang lebih besar untuk mencapai metafase II dibanding oosit yang berasal dari folikel yang berdiameter lebih kecil. Oosit sapi maupun kambing yang berasal dari folikel antrum kecil memiliki kemampuan yang rendah untuk mengalami GVBD (*Germinal Vesicle Breakdown*) dan meiosis I. Dengan kata lain, diameter oosit mempunyai

keterkaitan dengan kualitas oosit yang dihasilkan (Syamsudin, 2014).

Berdasarkan permasalahan di atas maka penelitian ini ingin mengetahui suplementasi Insulin Trasferrin Selenium (ITS) yang bermanfaat dalam peningkatan jumlah oosit matur terhadap ekspresi *Maturation-Promoting Factor* (MPF) dan diameter oosit sapi.

Materi dan Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan oosit yang diaspirasi dari ovarium yang berasal dari Rumah Potong Hewan (RPH). Pematangan *in vitro* dan pengukuran diameter oosit dilakukan di Laboratorium *in vitro* Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2015.

Koleksi Oosit

Ovarium diperoleh dari Rumah Potong Hewan (RPH) disimpan didalam larutan NaCl fisiologis yang diberi tambahan gentamisin 5 ml/L kemudian dicuci dengan NaCl fisiologis yang diberi Gentamisin beberapa kali pencucian hingga cairan pencuci menjadi jernih. Oosit diambil secara aspirasi dengan menggunakan jarum 18G yang dihubungkan dengan spuit 10 ml dan berisi 3 ml PBS (*Phosphate Buffer Saline*) dari folikel dengan diameter permukaan folikel 2 – 6 mm, diukur dengan menggunakan jangka sorong. Sampel oosit yang belum matang dipilih kualitas A. Oosit dicuci secara berturut-turut sebanyak tiga kali di dalam medium PBS dan dua kali di dalam TCM-199.

Pematangan Oosit

Untuk proses pematangan oosit digunakan medium TCM-199 yang ditambahkan FSH 100 IU/ml, LH 100 IU/ml, BSA 3% dan ITS (Insulin Transferrin Selenium). ITS yang digunakan untuk suplementasi dalam media kultur adalah 15 µg/ml, 10 µg/ml, 15 µg/ml, dan 20 µg/ml. Setiap *petridish* berisi empat drop media maturasi 50 µg/ml yang telah dilapisi *mineral oil* kemudian diinkubasi pada inkubator CO₂ 5%, kelembapan 95%, suhu 38,5°C (Widjiati, 2011; Kusindarta, 2009) selama 22 jam. Kemudian dilakukan evaluasi untuk pengukuran diameter oosit/

Pengukuran Diameter

Metode pengukuran diameter oosit dibawah mikroskop kemudian dilakukan pengambilan gambar dibawah mikroskop dengan “*OptiLab Plus*” selanjutnya gambar dikalibrasi dengan mikrometer objektif untuk dilakukan pengukuran menggunakan *ImageRaster*. Pengukuran ini dilakukan pada oosit sebelum dilakukan maturasi dan sesudah maturasi *in vitro*. Diameter oosit dapat dihitung dengan cara:

$$D_s = \frac{(D_H + D_V)}{2}$$

Dengan:

D_S = Diameter Sebenarnya; D_H = Diameter Horizontal; dan D_V = Diameter Vertikal

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Menggunakan pengulangan sebanyak lima kali ulangan dengan sampel 10 oosit pada setiap perlakuan. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan *One-Way Analysis*

of Variance (One-Way ANOVA). Seluruh proses dikerjakan menggunakan SPSS 23 for windows.

Hasil dan Pembahasan

Hasil pemeriksaan diameter oosit sebelum dan sesudah pematangan *in vitro* dapat dilihat pada tabel 1. Hasil analisis perhitungan terhadap keseluruhan perlakuan diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata ($p > 0,05$) pada masing-masing kelompok perlakuan (P_0 , P_1 , P_2 , dan P_3).

Tabel 1. Pengaruh Suplementasi Insulin Transferrin Selenium (ITS) pada Medium Maturasi TCM-199 terhadap Diameter Oosit Sapi yang Dimaturasi *in vitro*

Perlakuan	SD \pm Mean (μm)	
	Sebelum Maturasi	Sesudah Maturasi
P_0	6,05 \pm 118,33 ^a	6,01 \pm 119,10 ^a
P_1	7,23 \pm 117,47 ^a	7,19 \pm 118,32 ^a
P_2	6,27 \pm 114,83 ^a	6,26 \pm 115,88 ^a
P_3	8,61 \pm 118,41 ^a	8,51 \pm 118,24 ^a

Keterangan: Superscript yang sama pada baris yang sama dan kolom berbeda menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Kompetensi perkembangan oosit ke tahap selanjutnya sangat dipengaruhi kualitas oosit yang digunakan pada proses produksi embrio secara *in vitro*. Oosit yang baik dapat mencapai tahap pematangan inti dan sitoplasma. (Krisher *et al.*, 2007). Diameter oosit sebagai salah satu faktor kualitas oosit, mempengaruhi kemampuan oosit untuk melakukan pematangan oosit. Oosit yang mempunyai diameter lebih besar akan mempunyai kemampuan yang

lebih besar untuk mencapai meiosis I, oosit yang berasal dari folikel yang lebih besar mempunyai peluang yang lebih besar untuk mencapai metafase II dibanding oosit yang berasal dari folikel yang berdiameter lebih kecil. (Syamsudin, 2014).

Hasil analisis perhitungan dengan menggunakan uji *One-Way Analysis of Variance (One-Way ANOVA)* menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antara P_0 (0 $\mu\text{g/ml}$) dengan P_1 (10 $\mu\text{g/ml}$), P_2 (15 $\mu\text{g/ml}$), dan P_3 (20 $\mu\text{g/ml}$). Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian suplementasi Insulin Transferrin Selenium (ITS) tidak dapat meningkatkan diameter oosit sapi yang dimaturasi *in vitro* selama 22 jam dengan inkubator CO_2 pada suhu 38,5°C, Kelembapan 95%, dan CO_2 5%.

Diameter yang tidak mengalami peningkatan serta perbedaan yang tidak nyata secara statistik, menunjukkan bahwa suplementasi ITS pada media maturasi TCM-199 tidak berpengaruh terhadap diameter oosit sapi. Hal ini dikarenakan pada saat maturasi berlangsung, oosit hanya mengalami perubahan materi seluler dan molekuler tanpa disertai dengan perubahan fisiologis seperti ukuran diameter yang dimiliki oosit.

Proses maturasi merupakan proses reinisiasi dan penyelesaian meiosis I hingga metafase II pada meiosis II dan perubahan materi genetik pada inti dan sitoplasma oosit agar siap untuk fertilisasi dan perkembangan awal embrio. Saat maturasi oosit terjadi perubahan pada *nuclear envelope*, pembentukan kembali *cortical cytoskeleton*, dan pembentukan spindle (Greenstein, 2005). Hal ini menunjukkan bahwa hanya terbatas pada perubahan secara molekuler dan seluler

tanpa disertai perubahan fisiologis dari oosit.

Oosit akan terus bertumbuh setelah pembentukan antrum, yang melibatkan oosit yang berasal dari folikel berukuran 10-15 mm. Perbedaan diameter oosit yang berasal dari folikel besar dengan folikel kecil sekitar 5%. Perbedaan diameter oosit akan berpengaruh terhadap perkembangan oosit mulai perkembangan dini sampai blastosis (Arlotto *et al*, 1996). Pengaruh diameter oosit terhadap kemampuannya untuk berkembang berhubungan dengan lama pembentukan polar bodi pertama. Semakin cepat polar bodi pertama terbentuk (matang lebih awal) akan meningkatkan keberhasilan dalam pembentukan blastosis (Dominko dan First, 1992). Oosit yang matang lebih awal cenderung pada oosit yang memiliki diameter lebih besar (Arlotto, *et al*, 1996). Oosit sapi memiliki diameter pada umumnya sebesar 110-120 μ m. (Gandolfi *et al*, 1997). Dalam penelitian ini hampir semua oosit memiliki diameter yang seragam atau memiliki ukuran diameter ideal oosit untuk mencapai tahap pematangan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang suplementasi Insulin Transferrin Selenium (ITS) pada media maturasi TCM-199 dapat disimpulkan bahwa suplementasi Insulin Transferrin Selenium (ITS) tidak dapat meningkatkan diameter oosit sapi yang dimaturasi *in vitro*.

Daftar Pustaka

- Arlotto, T., J. L. Schwarctz, and N. L. First. 1996. Aspect follicle and oocyte stage that affect in vitro maturation and development of bovine oocytes. *Theriogenology*. 45: 943-956.
- Bowles, C.M. and A.W. Lishman. 1998. Attempts to Improve The Yield of Bovine Blastocyst by Incorporating Insulin, Selenium, and Transferrin in The In Vitro System. *South African Journal of Animal Science*. 28 (1): 30-37.
- Daoed, D.M., N. Ngadiyono dan D.T. Widayati. 2013. Effect of Fetal Calf Serum Supplementation on In Vitro Maturation Ability of Bovine Oocytes. *Buletin Peternakan*. 37(3): 136-142.
- Dominko, T. and N. First. 1992. Kinetics of bovine oocyte maturation and is affected by gonadotropins. *Theriogenology*. 37:203-209.
- Firmiaty, S., G. Ciptadi, S. Wahjuningsih, dan S. Suyadi. 2014. Effect of Insulin Transferin Selenium (ITS) on Oocyte Maturation In Vitro in Indonesian Goats. *Agriculture and Healthcare. Journal of Biology*. 4 (7): 113-117.
- Gandolfi, F., A.M. Luciano, S. Modina, A. Ponzini, P. Pocar, D.T. Armstrong, and A. Lauria. 1997. The In Vitro Developmental Competence Of Bovine Oocytes Can Be Related To The Morphology Of The Ovary. *Theriogenology*. 48(7): 1153-1160.
- Greenstein, D. 2005. Control of Oocyte Meiotic Maturation and Fertilization. *WormBook ed. The C. Elegans Research Community*. 1-12.
- Hyttel, P., H. Callensen, and T. Greve, 1987. Ultra Structural Features of Preovulatory Oocytes Maturation in Superovulation Cattle. *Journal of Reproduction and Fertilization*. 76: 645-656.

- Jeong, Y.W., M.S. Hossein, D.P. Bhandari, Y.W. Kim, J.H. Kim, S.W. Park, E. Lee, S.M. Park, Y.I. Jeong, J.Y. Lee, S. Kim, and W.S. Hwang. 2008. Effects of Insulin-Transferrin-Selenium in Defined and Porcine Follicular Fluid Supplemented IVM Media on Porcine IVF and SCNT Embryo Production. *Animal Reproduction Science*. 106: 13-24.
- Krisher, R.L., A.M. Brad, J.R. Herrick, M.L. Sperman, And J.E. Swain. 2007. A Comparative Analysis Of Metabolisme And Viability In Porcine Oocytes During In Vitro Maturation. *Animal Reproduction Science*. 98: 72-96.
- Kusindarta, D.L. 2009. Pengaruh Lama Maturasi dan Lama Inkubasi Fertilisasi Terhadap Angka Fertilitas Oosit Sapi Peranakan Ongole Secara In Vitro. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 3(1): 185-193.
- Liu, X., J. Liu, N. Kang, L. Yan, Q. Wang, X. Fu, Y. Zang, R. Xiao, and Y. Cao. 2014. Role of Insulin-Transferrin-Selenium in Auricular Chondrocyte Proliferation and Engineered Cartilage Formation in Vitro. *International Journal of Molecular Sciences*. 15: 1525-1537.
- Syamsudin, R. 2014. Pengaruh Diameter Oosit Sapi Bali Terhadap Tingkat Kematangan Inti Oosit Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Widjiati, D. Wulansari, Wurlina, dan N.M.R Widjaja. 2011. Identifikasi Growth Differentiation Factor (GDF-9) dari Maturasi In Vitro Oosit Sapi Dengan Teknik Imunositokimia. *Jurnal Kedokteran Hewan*. 5(2): 59-62.