

Kualitas Semen Cair Babi Duroc dalam Pengencer Durasperm yang Disuplementasi Air Buah Lontar dan Sari Tebu

Quality of Duroc Boar Spermatozoa on Durasperm Supplemented with Palmyra Juice and Sugarcane Juice

A. N. Banamtuan, W. M. Nalley, dan T. M. Hine

Program Studi Ilmu Peternakan, Pascasarjana Universitas Nusa Cendana
Jln Adisucipto Kampus Baru Penfui, Kupang 85001
Corresponding e-mail: adyantobanamtuan@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of palmyra juice and sugarcane juice supplementation in durasperm diluent on the quality of Duroc boar liquid semen. The source of semen from 3 Duroc boar aged 2-3 years, which were collected twice a week using the glove hand method. Semen was evaluated macroscopically and microscopically, good quality semen was divided into three parts and subjected to treatment: durasperm (P0), P1 durasperm + palmyra juice (PJ), P2 durasperm + sugarcane juice (SJ) and then stored in a Styrofoam box at 18° - 20°C. Observations were made every eight hours. The data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) using the SPSS 20 program. The results showed that the percentage of motility at 64 hours showed that P1 was 40% higher ($P < 0.05$) than P2 (35.00 ± 1.82) and P0 (27.50 ± 2.88). P1 had a higher percentage of spermatozoa viability 50.94 ± 0.79 ($P < 0.05$) than P2 (45.50 ± 1.94) and P0 (37.75 ± 3.48). P1 has a higher MPU of 52.92 ± 0.61 with P2 (47.38 ± 1.47) and P0 (40.49 ± 3.47). Abnormality and pH were not significantly different ($P > 0.05$). It was concluded that palmyra juice supplementation diluent (P1) was effective in maintaining motility, viability, abnormalities, MPU and maintaining a stable pH.

Key words: Boar semen, durasperm, palmyra juice, sugarcane juice

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suplementasi air buah lontar (AbL) dan sari tebu (ST) dalam pengencer durasperm terhadap kualitas semen cair babi duroc. Semen berasal dari tiga ekor babi jantan *Duroc* berumur dewasa yaitu 2-3 tahun dan dikoleksi dengan menggunakan *glove hand method* dua kali seminggu. Semen dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis, semen yang berkualitas baik dibagi menjadi tiga bagian dan dikenakan perlakuan: durasperm (P0), durasperm + AbL (P1), durasperm + ST (P2), selanjutnya disimpan dalam kotak *Styrofoam* bersuhu 18° - 20°C. Pengamatan dilakukan setiap delapan jam sekali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase motilitas pada jam ke 64 menunjukan P1 40% lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada P2 (35.00 ± 1.82) dan P0 (27.50 ± 2.88). P1 memiliki persentase viabilitas spermatozoa 50.94 ± 0.79 lebih tinggi ($P < 0,05$) daripada P2 (45.50 ± 1.94) dan P0 (37.75 ± 3.48). P1 memiliki MPU 52.92 ± 0.61 lebih tinggi dengan P2 (47.38 ± 1.47) dan P0 (40.49 ± 3.47). Abnormalitas dan pH tidak ada perbedaan nyata ($P > 0,05$). Disimpulkan bahwa pengencer suplementasi air buah lontar (P1) efektif untuk mempertahankan motilitas, viabilitas, Abnormalitas, MPU dan menjaga pH tetap stabil.

Kata kunci: Semen babi, durasperm, air buah lontar, sari tebu

PENDAHULUAN

Usaha peternakan babi di Nusa Tenggara Timur (NTT) semakin berkembang mengikuti permintaan pasar olahan daging babi terutama se'i, kebutuhan adat istiadat serta acara penting lainnya. Pemenuhan akan kebutuhan tersebut maka peternak harus mampu menjaga ketersediaan ternak babi. Salah satu upaya terpenting yang perlu dilakukan oleh peternak

agar menjaga populasi ialah dengan melakukan pengembangbiakan. Upaya pengembangbiakan ternak babi di NTT saat ini dilakukan dengan dua metode yaitu dilakukan secara kawin alami dan inseminasi buatan (IB) dimana langsung menggunakan semen segar tanpa pengenceran (Djawapatty *et al.*, 2018).

Semen segar memiliki volume yang banyak dalam sekali ejakulat sehingga jika langsung digunakan untuk inseminasi tidak begitu

efisien, sehingga perlu dilakukan pengenceran. Pengenceran dapat meningkatkan 3 – 5 kali lipat jumlah betina yang diinseminasi dari setiap ejakulat semen babi. Selain itu, pengenceran juga dapat mempertahankan motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa babi yang pada akhirnya dapat memperpanjang daya guna semen tersebut (Tamoës *et al.*, 2014). Pengenceran yang berhasil ditentukan oleh kualitas bahan pengencer yang digunakan. Bahan pengencer berfungsi sebagai buffer serta mampu mempertahankan pH dari semen. Syarat lain dari bahan pengencer adalah tidak bersifat toksik bagi spermatozoa dan tidak menghambat pergerakan spermatozoa (Toelihere, 1993). *Durasperm* merupakan pengencer paten dengan daya simpan 5 – 7 hari dengan tujuan dapat memperpanjang daya hidup spermatozoa ternak babi, namun ketersediaannya sulit diperoleh dan memiliki masa kadaluarsa.

Pengencer alternatif menggunakan bahan lokal khas NTT memiliki daya preservasi tinggi, mudah diperoleh dengan biaya yang tidak mahal. Pemanfaatan air buah lontar (AbL) sebagai bahan pengencer pada semen sapi dilaporkan dapat melindungi spermatozoa selama preservasi (Hine *et al.*, 2014; Foeh dan Gaini, 2017). Sari tebu telah digunakan sebagai pengencer pada semen sapi dan dapat mempertahankan spermatozoa hingga pada hari ke 6 dengan motilitas di atas 40% (Anwar *et al.*, 2014). Air buah lontar mengandung total karbohidrat 22,5 gram dan mengandung gula pereduksi 9.5 gram/100g (Vengaiyah *et al.*, 2015), selain itu mengandung protein, tanin, karotenoid. Senyawa β karoten 6217,48 $\mu\text{g}/100\text{g}$ (Idayati *et al.*, 2014). β karoten merupakan salah satu senyawa yang memiliki kemampuan kerja sebagai senyawa antioksidan yang baik (Pryor *et al.*, 2000). Sari air tebu mengandung sukrosa 18,08% dan gula invest 0,54% / 100g (Erwinda *et al.*, 2014).

Bahan lokal memiliki manfaat yang tinggi bagi spermatozoa karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, karbohidrat merupakan jenis sumber energi baik bagi sperma. Karbohidrat yang mudah diperoleh dan sering digunakan sebagai sumber energi bagi spermatozoa terdapat tiga jenis yaitu glukosa, fruktosa dan sukrosa. Kandungan sukrosa merupakan substrat sumber energi dan sebagai krioprotektan ekstraseluler khususnya pada perubahan suhu sehingga dapat menjaga kelangsungan hidup spermatozoa selama preservasi (Rizal *et al.*, 2007), daya hidup spermatozoa akan baik bila ada penambahan karbohidrat ke dalam pengencer. Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan dari penelitian

ini adalah untuk mengkaji pengaruh suplementasi air buah lontar dan sari tebu dengan Durasperm selama preservasi semen babi Duroc.

MATERI DAN METODE

Koleksi dan Evaluasi Semen

Semen segar ditampung dengan bantuan *dummy sow* menggunakan metode *Glove hand method* pada pejantan babi duroc 2 ekor yang telah dewasa kelamin (2-5 tahun). Semen ditampung pada wadah penampung yang bagian atasnya diberi kain saring agar memisahkan dari gelatin. Semen segar dibawa ke laboratorium untuk dievaluasi kualitasnya meliputi: Volume, warna, pH, konsistensi, motilitas, viabilitas, konsentrasi, abnormalitas dan membran plasma utuh. Semen babi yang digunakan adalah semen dengan motilitas spermatozoa $\geq 70\%$, konsentrasi $\geq 200 \times 10^6$ dan abnormalitas $< 20\%$.

Penyiapan Bahan Pengencer

Bahan pengencer yang digunakan adalah pengencer durasperm (Kruuse, Italy). Pengencer dipersiapkan dengan cara: 1) satu bungkus durasperm dilarutkan dalam 1000 ml aquabides. 2) AbL dipersiapkan dengan cara: buah lontar yang muda dipotong bagian matanya dengan parang steril, hingga pelindung pada setiap mata buah lontar terlihat. Air buah lontar dapat disedot dengan pipet 10 ml selanjutnya ditempatkan pada gelas ukur dan ditutup menggunakan kertas alumunium foil steril. 3) Pengambilan sari tebu dengan cara: batang tebu dikupas lalu dicuci hingga bersih, potong seperti ukuran dadu lalu di blender hingga hancur, dimasukkan kedalam kain saring dan diperas secara perlahan kemudian disaring kembali sampai tidak ada ampas yang ikut, setelah itu disimpan dalam gelas ukur. Berikut komposisi bahan pengencer :

Tabel 1. Komposisi bahan dasar pengencer durasperm

Bahan Kimia (gram/100ml)	Jumlah
Durasperm (g)	4.751
Penisilin (IU)	100.000
Streptomisin (mg)	100

Suplementasi durasperm dalam bahan pengencer dengan air buah lontar 6 % dan sari tebu 9 % yang tertera pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi bahan pengencer semen babi

Bahan Pengencer	Perlakuan (%)		
	P0	P1	P2
Durasperm	100	94	91
Air buah lontar	-	6	-
Sari tebu	-	-	9

Pengenceran Semen

Semen segar dibagi dalam 3 kelompok tabung yang berisi pengencer sesuai perlakuan dengan kombinasi pengencer sebagai berikut: P0 (durasperm), P1 (durasperm + air buah lontar), P2 (durasperm + sari tebu). Setiap perlakuan diulangi empat kali sehingga terdapat 12 unit percobaan. Setelah dievaluasi pasca pengenceran, semen disimpan dalam kotak *styrofoam* dengan suhu 18-20°C. Semen dievaluasi setiap delapan jam sekali hingga persentase motilitas spermatozoa di bawah 40 %. Variabel yang diamati terdiri dari motilitas, viabilitas, abnormalitas, membran plasma utuh (MPU) dan pH.

Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dan terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (Steel dan Torrie, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Semen Segar

Hasil evaluasi semen segar merupakan tahapan awal dalam menentukan semen layak untuk diencerkan. Pengamatan secara makroskopis menunjukkan volume semen 101.75±20.46 ml tanpa gelatin dengan warna putih-krem, pH rata-rata 6.8 dengan konsistensi

encer. Secara mikroskopis motilitas spermatozoa 75 ± 4.08 %. Hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dari penelitian yang dilaporkan oleh Yusuf *et al* (2017) bahwa motilitas spermatozoa 76,31 ± 4.80 %, konsentrasi spermatozoa 234.9 x 10⁶ sel/ml hasil tersebut berada dalam kondisi baik seperti hasil yang dilaporkan oleh Robert (2006) yakni 200-300x10⁶ sel/ml. Beberapa faktor yang mempengaruhi konsentrasi spermatozoa antara lain jumlah ejakulat, interval penampungan, kondisi pejantan dan lingkungan (Johnson *et al.*, 2000). Viabilitas spermatozoa 87.28 ± 4.91%, dimana lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Johnson *et al.* (2000) yaitu viabilitas 80%. Persentase spermatozoa hidup lebih tinggi dari pada spermatozoa motil karena dari jumlah spermatozoa yang hidup belum tentu semuanya motil progresif (Kostaman dan Sutama, 2006). Membran plasma utuh (MPU) 90.79±2.79 dan abnormalitas spermatozoa 2.51±1.03% dimana tidak melebihi 20% atau dalam kondisi normal. Faktor-faktor yang memengaruhi karakteristik semen segar secara makroskopis adalah kualitas pakan, umur pejantan, frekuensi ejakulasi dan tingkat stimulasi saat proses penampungan.

Motilitas spermatozoa

Motilitas memegang peranan penting dalam menguji kualitas semen. Spermatozoa yang motilitas baik menunjukkan pergerakan ke depan (*progresif*) sedangkan yang tidak baik menunjukkan tidak progresif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase motilitas semen cair P0, P1 dan P2 memiliki rata-rata yang sama yaitu 76,25 ± 2,5 pada penyimpanan jam ke-0, hasil ini menunjukkan bahwa belum ada perubahan kualitas spermatozoa selama penyimpanan awal hingga pada penyimpanan jam ke-24. Tabel 3 dibawah ini menampilkan hasil motilitas semen cair pada masing-masing perlakuan.

Tabel 3. Persentase motilitas spermatozoa semen cair dengan pengencer

WP	Perlakuan		
	P0	P1	P2
0	76.25±2.50 ^a	76.25±2.50 ^a	76.25±2.50 ^a
8	74.37±4.26 ^a	75.75±1.50 ^a	75.50±1.00 ^a
16	70.00±4.08 ^a	70.50±1.00 ^a	70.50±1.00 ^a
24	64.37±3.14 ^a	67.00±2.30 ^a	65.50±2.08 ^a
32	58.75±3.22 ^a	64.25±2.06 ^b	60.25±1.89 ^a
40	48.12±3.14 ^a	59.25±0.95 ^c	54.25±2.06 ^b
48	40.00±0.04 ^a	54.50±1.29 ^c	47.75±3.59 ^b
56	34.37±2.39 ^a	45.00±0.81 ^c	40.75±1.70 ^b
64	27.50±2.88 ^a	40.00±0.00 ^c	35.00±1.82 ^b

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) antara P1 dengan perlakuan P0 dan P2 pada penyimpanan jam ke-32. Semakin lama proses penyimpanan perubahan kualitas juga berubah. Suplementasi air buah lontar 6% dapat mempertahankan kualitas spermatozoa hingga jam ke 64 dengan motilitas 40.00 ± 0.00 %. Air buah lontar sangat bermanfaat sebagai bahan pengencer karena air buah lontar mengandung total karbohidrat 22, 5 gram dan gula pereduksi 9,5 gram/100 gram (Vengaiyah *et al.*, 2015) dimana karbohidrat dan gula pereduksi dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Spermatozoa membutuhkan energi untuk proses glikolisisnya. Karbohidrat yang terkandung di dalam air buah lontar dapat berupa fruktosa, glukosa, sukrosa, atau jenis karbohidrat lainnya yang dapat dimetabolisir oleh spermatozoa menjadi energi yang siap pakai dalam bentuk adenosine triphosphate (ATP). Selain itu juga senyawa β karoten dalam buah lontar sebesar $6217,48 \mu\text{g}/100\text{g}$ (Idayati *et al.*, 2014). Senyawa β karoten merupakan salah satu senyawa yang memiliki kemampuan kerja sebagai senyawa antioksidan. Antioksidan sangat penting untuk menurunkan ROS yang dihasilkan oleh sel termasuk sel sperma yang dapat menyebabkan kerusakan sel (Pryor *et al.*, 2000).

Sari tebu mengandung bahan gula berupa sukrosa 70-90 %, glukosa fruktosa 2-4 % dalam 100 gram (Yustiningsih, 2006), kandungan-kandungan tersebut merupakan sumber karbohidrat sebagai bahan utama sumber energi bagi spermatozoa. Perlakuan 9 % sari tebu dalam semen cair mampu mempertahankan spermatozoa hingga jam ke 56 ($45,00 \pm 0,81$) namun pada air buah lontar mencapai jam ke 64. Hal ini karena kondisi spermatozoa lebih menyukai sifat gugus atom yang lebih sederhana berupa glukosa dan fruktosa sebelum sukrosa yang dihidrolisis lebih lanjut untuk dimanfaatkan sebagai energi

pergerakan. Menurut Toelihere (1993) spermatozoa akan lebih mudah menggunakan glukosa dalam metabolisme dibandingkan sumber energi lain yang terdapat dalam plasma semen. Penelitian ini menunjukkan masa simpan lebih lama jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Foeh *et al.* (2019) menggunakan air buah lontar pada semen babi landrace, dimana air buah lontar mampu menjaga kualitas semen cair hingga 28 jam. Namun Penelitian yang dilakukan oleh Hine *et al.* (2014) masa penyimpanan lebih lama dengan penggunaan air buah lontar dan kuning telur pada semen sapi dengan motilitas 44% pada penyimpanan hari ke empat.

Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas spermatozoa meliputi spermatozoa hidup dalam pengencer. Hasil penelitian pada tabel 4 dibawah ini menunjukkan bahwa proses penyimpanan mempengaruhi penurunan viabilitas spermatozoa pada semen cair babi *Duroc*. Uji statistik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0.05$) diantara perlakuan. Viabilitas spermatozoa pada masing-masing perlakuan menampilkan hasil yang berbeda yaitu P0 ($37,75 \pm 3,48$ %), P1 ($50,94 \pm 0,79$ %) dan P2 ($45,50 \pm 1,94$ %) pada penyimpanan hari ke 2,6. Perlakuan tanpa suplementasi P0 menunjukkan hasil yang lebih rendah dibandingkan pengencer yang disuplementasi air buah lontar (P1) dan sari tebu (P2). Terdapat perbedaan yang nyata antara P1 dan P0, antara P2 dengan P1 pada penyimpanan jam ke 32 – jam ke 64. Berikut persentase viabilitas di tampilkan pada tabel 4 di bawah ini.

Rizal *et al.* (2003) melaporkan bahwa penyimpanan yang semakin lama menyebabkan ketersediaan nutrisi untuk metabolisme menjadi berkurang, sehingga berdampak bagi viabilitas spermatozoa. Perlakuan P2 terlihat menurun, hal

Tabel 4. Persentase viabilitas spermatozoa semen cair dengan pengencer

WP	Perlakuan		
	P0	P1	P2
0	86.33 ± 2.12^a	84.65 ± 5.35^a	88.22 ± 1.88^a
8	84.51 ± 3.85^a	87.72 ± 2.19^a	87.23 ± 4.47^a
16	81.57 ± 4.12^a	80.56 ± 4.98^a	85.03 ± 4.23^a
24	74.80 ± 2.60^a	82.20 ± 6.46^{ab}	85.62 ± 4.93^b
32	70.36 ± 4.24^a	76.00 ± 2.42^b	70.66 ± 1.72^a
40	58.75 ± 2.51^a	69.79 ± 0.70^c	64.59 ± 2.00^b
48	51.01 ± 2.12^a	64.98 ± 1.00^c	58.02 ± 3.57^b
56	44.58 ± 2.11^a	55.37 ± 1.14^c	51.30 ± 1.93^b
64	37.75 ± 3.48^a	50.94 ± 0.79^c	45.50 ± 1.94^b

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

ini karena sumber nutrisi bagi spermatozoa dari sari tebu kandungannya lebih pada sukrosa (70-90%), sedangkan fruktosa dan glukosa hanya 2-4%. Spermatozoa sangat cepat memanfaatkan glukosa dan fruktosa sebagai sumber energi. Dalam proses pengenceran karbohidrat fruktosa dimanfaatkan oleh spermatozoa sebagai sumber energi dalam kondisi anaerob maupun kondisi aerob.

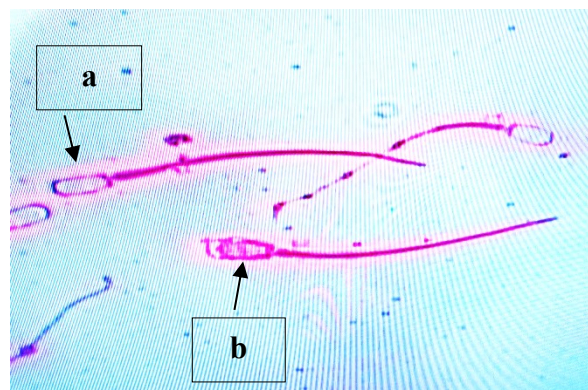
Perombakan fruktosa menjadi energi terjadi lebih cepat karena fruktosa dapat langsung diubah menjadi fruktosa 6-fosfat (6P), sedangkan glukosa sebelum menjadi fruktosa 6P harus diubah terlebih dahulu menjadi glukosa 6P kemudian menjadi fruktosa 6P dan akhirnya menjadi fruktosa bi-fosfat untuk menghasilkan ATP (energi bagi spermatozoa) dan asam laktat sebagai sisa metabolisme, yang mempercepat terjadinya penurunan viabilitas spermatozoa (Garner and Hafez, 2000). Pada perlakuan P0 hanya dapat bertahan hingga jam ke 56 diduga karena telah kehabisan energi untuk metabolisme spermatozoa.

Viabilitas penelitian ini jauh lebih baik jika dilihat dari lama penyimpanan dengan penelitian yang dilakukan oleh Foeh *et al.* (2019) pada babi *landrace* yang dapat bertahan hingga jam ke 28 (45%), sedangkan lebih rendah dengan viabilitas dengan yang dilaporkan oleh Parera *et al.* (2019) bahwa semen cair dapat bertahan selama penyimpanan 4 hari (55,50%) pada spermatozoa asal kauda epididimis babi dengan menggunakan ekstrak buah lontar.

Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa memegang peranan yang begitu penting karena ketidaknormalan spermatozoa berdampak pada

syarat kualitas spermatozoa yang akan digunakan saat IB. Abnormalitas spermatozoa yang dikatakan baik < 20% (Sumardani *et al.*, 2008).



Gambar 1: a. Spermatozoa hidup (kepala berwarna Putih), b. Spermatozoa mati (kepala berwarna merah)

Bentuk abnormal dari spermatozoa kebanyakan abnormalitas sekunder seperti ekor bergulung, leher patah, kepala dan leher putus. Abnormalitas sekunder disebabkan karena perlakuan ketika pembuatan preparat ulas (Solihati dan Kune, 2009). Selain itu, juga ditemui bentuk abnormalitas primer seperti kepala kecil (*microcephalic*) dan ekor berganda. Berikut dapat diuraikan presentase abnormalitas pada Tabel 5.

Pada tabel 5 di atas rata-rata persentase nilai abnormalitas spermatozoa pada perlakuan menunjukkan persamaan antara P0 dan P1 sedangkan P2 berbeda pada akhir pengamatan. Abnormalitas spermatozoa terendah yang dihasilkan hingga pengamatan jam terakhir adalah perlakuan P2 yaitu sebesar $3,75 \pm 0.66 \%$, sedangkan abnormalitas tertinggi dihasilkan oleh perlakuan P1 yaitu $4,57 \pm 1.77\%$.

Tabel 5. Persentase abnormalitas spermatozoa semen cair dengan pengencer

WP	Perlakuan		
	P0	P1	P2
0	2.79±1.09	2.40±0.58	3.67±1.15
8	4.47±1.35	3.23±0.90	3.69±0.88
16	5.02±2.02	2.83±1.22	2.70±1.37
24	3.43±0.98	2.97±1.06	3.25±1.17
32	3.70±0.75	2.30±0.82	3.71±1.44
40	3.98±1.53	4.64±1.38	2.95±0.77
48	4.14±0.59	3.09±1.22	2.91±0.60
56	4.25±1.33	4.49±1.43	4.51±2.31
64	4.43±0.91	4.57±1.77	3.75±0.66

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

Hasil ini masih sangat baik jika dibandingkan dengan beberapa penelitian seperti Foeh *et al.* (2015) dimana persentase abnormalitas spermatozoa babi $11,1 \pm 4,0\%$ dan $8,0 \pm 4,1\%$, sedangkan Johnson *et al.* (2000) menyatakan bahwa persentase abnormalitas babi tidak boleh melebihi 20%.

Berdasarkan uji lanjut Duncan bahwa pada awal pengamatan hingga akhir pengamatan jam ke-64 terdapat perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$) antar perlakuan. Hal itu karena durasperm kontrol dengan suplementasi air buah lontar dan sari tebu mampu mengurangi peningkatan abnormalitas yang terjadi akibat peroksidasi lipid secara bersamaan. Arifiantini dan ferdian, 2006 menyatakan bahwa kelainan atau abnormalitas pada spermatozoa diakibatkan dari berbagai faktor seperti genetik, suhu lingkungan, stres, penyakit dan perlakuan pada saat pembekuan semen.

Membran Plasma Utuh (MPU) Spermatozoa

Membran spermatozoa adalah selaput yang bersifat semipermeabel sehingga perubahan tekanan osmosis yang mendadak menyebabkan kejutan osmosis yang berdampak pada kerusakan membran dan penurunan viabilitas spermatozoa. Karakteristik dari spermatozoa yang mencolok secara biokimia adalah proporsi yang sangat tinggi dari rantai panjang asam lemak tak jenuh ganda sebagai komponen fosfolipid membran plasma. Asam lemak tak jenuh yang tinggi dapat memberikan tingkat fleksibilitas yang tinggi pada membran plasma spermatozoa serta menyediakan sumber energi potensial dalam rangka memfasilitasi flagel untuk gerak. Lipid spermatozoa juga memainkan peran penting dalam fusi membran dan sinyal transduksi pada

saat reaksi akrosom dan fertilisasi (Sanocka *et al.*, 2004). Tabel 6 dibawah ini akan diuraikan hasil MPU.

Hasil uji lanjut duncan pada nilai MPU spermatozoa pasca pengenceran hingga jam pengamatan ke-16 menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$) antar perlakuan sedangkan terdapat perbedaan yang nyata ($P<0,05$) pada pengamatan jam ke- 24 hingga jam ke- 64. Pengencer yang disuplementasi air buah lontar (P1) sangat baik dalam menjaga keutuhan membran plasma dilihat dari tingkatan penurunannya yang lebih kecil dibandingkan dengan sari tebu (P2), sedangkan penurunan cukup tinggi terdapat pada P0 yaitu rata-rata 7% setiap pengamatan 8 jam. Nilai tertinggi MPU ditunjukkan pada perlakuan P1 ($52,92 \pm 0,61$) di ikuti oleh P2 ($47,38 \pm 1,47$) dan terendah pada P0 ($40,49 \pm 3,47$) pada akhir pengamatan. MPU dalam penelitian ini masih sama dengan yang dilaporkan oleh Djawapatty *et al.*, 2018 yaitu MPU pada spermatozoa babi *landrace* ($49,14 \pm 11,60$) dengan lama penyimpanan jam ke-24.

Air buah lontar dan sari tebu memegang peranan penting selama proses penyimpanan spermatozoa, semakin lama proses penyimpanan spermatozoa maka semakin banyak kebutuhan akan energi untuk bertahan hidup. Karbohidrat memegang kunci penting untuk menyediakan sumber nutrisi bagi spermatozoa terutama fruktosa dan glukosa, dalam air buah lontar terkandung karbohidrat yang cukup tinggi dengan gula pereduksi yang kemungkinan cukup untuk menyediakan nutrisi bagi spermatozoa melakukan proses biokimia selama penyimpanan. Suhu dingin dapat mengganggu keutuhan membran sel, penyimpanan semen cair saat temperatur rendah ($< 20^{\circ}\text{C}$) menyebabkan kandungan fosfolipida

Tabel 6. Persentase membran plasma utuh spermatozoa semen cair dengan pengencer

WP	Perlakuan		
	P0	P1	P2
0	88.29 ± 1.46^a	91.19 ± 2.64^a	91.60 ± 4.36^a
8	86.19 ± 3.28^a	90.86 ± 2.71^a	90.15 ± 3.94^a
16	83.63 ± 4.03^a	89.65 ± 3.98^a	90.25 ± 6.58^a
24	77.38 ± 2.71^a	86.77 ± 6.98^b	90.05 ± 5.25^b
32	72.64 ± 4.50^a	77.87 ± 2.07^b	72.72 ± 1.81^a
40	59.99 ± 2.09^a	71.63 ± 1.15^c	66.55 ± 2.02^b
48	53.14 ± 2.11^a	66.93 ± 0.96^c	60.51 ± 3.57^b
56	47.20 ± 2.28^a	57.32 ± 0.94^c	53.47 ± 1.72^b
64	40.49 ± 3.47^a	52.92 ± 0.61^c	47.38 ± 1.47^b

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$)

pada membran sel spermatozoa dapat direduksi, sehingga sel dapat mengalami kerusakan permanen dan mengurangi fungsi membran sel (White 1993 dalam Sumardani *et al.*, 2008). Kerusakan membran plasma dapat mengakibatkan enzim aspartat-aminotransferase (AspAT) terlepas ke dalam plasma semen, yang dapat berakibat pada produksi ATP akan terhenti dan menyebabkan spermatozoa tidak dapat bergerak (Colenbrander *et al.*, 1992).

pH Semen Cair

pH semen yang normal mengakibatkan motilitas spermatozoa akan semakin mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa, pH semen dapat mencerminkan aktifitas spermatozoa. Perlakuan semen cair terhadap tingkat keasaman (pH) dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P>0.05$) dimana perlakuan memiliki rata-rata pH yang sama di antara ketiga perlakuan yaitu 6.4 ± 0.00 . Hasil penelitian ini masih dalam kisaran normal sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Garner and Hafez, 2000) yaitu 6,4-7,8, namun lebih rendah sesuai dengan hasil penelitian (Sumardani, 2007) yaitu $7,78 \pm 0,44$. Faktor-faktor tersebut terjadi ada pengaruh seperti umur, tingkat rangsangan, frekuensi ejakulasi, lingkungan dan kualitas pakan (Feradis, 2010).

Pada prinsipnya substrat energi berupa karbohidrat akan dimetabolisir oleh spermatozoa melalui jalur glikolisis, yang dalam kondisi anaerob selain menghasilkan sedikit energi juga menghasilkan asam laktat sebagai produk sampingan. Konsentrasi asam laktat akan semakin meningkat seiring dengan lama penyimpanan yang menyebabkan pH pengencer akan semakin menurun. Penurunan pH melampaui pH yang kondusif bagi kehidupan spermatozoa (pH 6,4 - 6,7 untuk spermatozoa sapi) akan menyebabkan kerusakan spermatozoa dan berlanjut pada kematian.

KESIMPULAN

Suplementasi pengencer air buah lontar lebih efektif dalam mempertahankan motilitas (40%), viabilitas (50,94%), abnormalitas (4,57%), MPU (52,92%) dan pH (6,4) selama penyimpanan 2,6 hari (jam ke-64) dibandingkan dengan suplementasi sari tebu masih lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, P., Y. S. Ondho, dan D. Samsudewa. 2014. Pengaruh pengencer ekstrak air tebu dengan penambahan kuning telur terhadap kualitas spermatozoa sapi Bali. *Jurnal Peternakan* 11 (2) : 48-58.
- Colenbrander, B., A. R. Fazeli, A. Van Buiten, J. Parlevliet and B. M. Gadella. 1992. Assesment of sperm cell membran integrity in the horse. *Act. Vet. Scand. Supl.* 88:49-58.
- Djawapatty, D. J., H. L. L. Belli, dan T. M. Hine. 2018. Fertilitas *in vitro* dan *in vivo* Spermatozoa Babi Landrace pada Pengencer Sitrat- Kuning Telur yang disuplementasi Berbagai Level Fruktosa pada Penyimpanan Suhu 18°C. *Jurnal Sain Peternakan* 13 (1) : 43-54.
- Erwinda, M. D, dan H. S. Wahono. 2014. The Effect of Lime Concentration Addition and Cane Juice pH Value on Brown Sugar Quality. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (3) : 54 - 64.
- Feradis, 2010. *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Alfabeta.
- Foe, N. D. F. K. dan C. D. Gaina. 2017, Sari Buah Lontar sebagai Pengencer Alami dalam mempertahankan Kualitas Spermatozoa Babi. *Jurnal Kajian Veteriner* 5 (1): 52-58.
- Garner, D. L. and E. S. E. Hafez. 2000. Spermatozoa and Seminal Plasma. In: E. S. E. Hafez and B. Hafez (Eds.). *Reproduction in farm Animals*. 7th Ed. Williams and Wilkins, USA.
- Hine, M. T., Burhanuddin, dan A. Marawali. 2014. Efektivitas Air Buah Lontar dalam Mempertahankan Motilitas, Viabilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali. *Jurnal Veteriner* 15 (2) : 263-273.
- Idayati, E., Suparmo., D. Purnama. 2014. Potency of Mesocarp Bioactive Compounds in Lontar Fruit (*Borassus fl abeliffer* L.) as A Source of Natural Antioxidant. *Journal Agritech* 34 (3): 277- 284.
- Johnson, L. A., K. F. Weitze, P. Fiser and W. M. C. Maxwell. 2000. Storage of boar semen. *J Anim. Sci.* 62:143-172.
- Kostaman, T. dan I. K. Utama. 2006. Studi motilitas dan daya hidup spermatozoa

- kambing boer pada pengencer tris sitrat-fruktosa. *J Sain Vet.* 24 (1): 58-64.
- Paulenz, H., E. Kommisrud, and P. O. Hofmof. 2000. Effect of long-term storage at different temperatures on the quality of liquid boar semen. *Anim Reprod Dom.* 35: 83-88.
- Parera, H., B Ndoen, V. Lenda, dan M. P. Sirat. 2019. Efektivitas penambahan ekstrak mesocarp *Borassus flabelifer* pada pengencer *Beltsville Thawing Solution* terhadap viabilitas spermatozoa asal kauda epididymis babi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 7 (1) : 212 – 216.
- Pryor, W.A., W. Stahl, and C. L. Roch. 2000. B-carotene From Biochemistry to Clinical Trials *Nutr. Rev.* 58:39-53.
- Robert, V. K. 2006. Semen Processing. Extending and Storage for Artificial Insemination in Swine. Dept. of Animal Science University of Illinois.
- Rizal M, Herdis, Yulnawati, dan H. Maheshwari. 2007. Peningkatan kualitas spermatozoa epididimis kerbau belang yang dikriopreservasi dengan beberapa konsentrasi sukrosa. *Jurnal Veteriner* 8 (4): 188-193.
- Rizal, M., M. R. Toelihere, T. L. Yusuf, B. Purwantara, dan P. Situmorang. 2003. Kriopreservasi Semen Domba Garut dalam Pengencer Tris dengan Konsentrasi Laktosa yang berbeda. *Media Kedokteran Hewan* 19: 79-83.
- Sumardani, N. L. G., L. Y. Tutty, dan P. H. Siagian. 2008. Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer BTS (Beltsville Thawing Solution) yang Dimodifikasi pada Penyimpanan Berbeda. *Jurnal Media Peternakan* 31 (2): 81-86.
- Sanocka D, and M Kurpisz. 2004. Reactive Oxygen Species and Sperm Cells. *Reprod Biol and Endocrinol.* 2 (12):1-7.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1993. Principles and Procedures of Statistics. 2th Ed. International Student Edition, London.
- Solihati, N. dan P. Kune. 2009. Pengaruh Jenis Pengencer terhadap Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Semen Cair Sapi Simental. Universitas Nusa Candana. Kupang.
- Shipley, C. F. 1999. Breeding soundness examination of the boar. *Swine Health Prod.* 7 (3): 117-120.
- Tamoos, J. A., W. M. Nalley dan T. M. Hine. 2014. Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan Susu Kacang Kedelai. *Jurnal Sains Peternakan* 12 (1) : 20-30.
- Toelihere, R. M. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung.
- Vengaiah, P. C., B. V. Kumara, G. N. Murthy, and K. R. Prasad. 2015. Physico-Chemical Properties of Palmyrah fruit Pulp (*Borassus flabellifer* L). *Journal of Nutrition and Food Sciences* 5(5): 391.
- Yusuf, T. L., R. I. Arifiantini, R. R. Dapawole, dan W. M. M. Nalley. 2017. Kualitas Semen Beku Babi dalam Pengencer Komersial yang Disuplementasi dengan Trehalosa. *Jurnal Veteriner* 18 (1): 69 – 75.
- Yustiningsih, F. 2006. Perbaikan Proses Penjernihan Nira Tebu Pada Industri Gula Merah Tebu (Studi Kasus Pada Gula Merah Tebu di Kecamatan Melansari Kabupaten Madiun). Skripsi IPB, Bogor