

EFEKTIVITAS PENGECER AIR BUAH LONTAR DAN SARI TEBU SEBAGAI SUPLEMENTASI TERHADAP KUALITAS SEMEN BABI DUROC

*(Effectiveness of addition with Palmyra Juice and Sugarcane Juice in Beltsville Thawing
Solution on Spermatozoa Quality of Duroc boar)*

Adyanto Nussy Banamtuan, Alvrado Bire Lawa

Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

Email : adyanto.banamtuan@staf.undana.ac.id

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi air buah lontar dan sari tebu ke dalam pengencer Bestville Thawing Solution (BTS) terhadap kualitas semen cair babi Duroc. Sampel semen dikoleksi dari dua ekor pejantan Duroc berusia 2–3 tahun menggunakan metode *message* dengan frekuensi dua kali dalam seminggu. Evaluasi kualitas semen dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Hanya semen dengan motilitas awal di atas 70% yang digunakan, kemudian dibagi menjadi tiga perlakuan: P0 (BTS), P1 (BTS+AbL), dan P2 (BTS+ST), dengan konsentrasi sel minimal $234,9 \times 10^6$ sel/ml. Seluruh sampel disimpan dalam kotak Styrofoam pada suhu 18–20°C, dan pengamatan dilakukan setiap delapan jam. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dan data dianalisis menggunakan uji ANOVA. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan BTS+AbL memberikan hasil terbaik, meskipun tidak berbeda nyata secara statistik ($P > 0,05$) dibandingkan dua perlakuan lainnya, dengan motilitas akhir 35,00%, viabilitas 45,26%, membran plasma utuh 47,26%, dan daya tahan hidup mencapai 56 jam. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengencer BTS yang diperkaya dengan air buah lontar lebih efektif dalam mempertahankan kualitas semen selama penyimpanan.

Kata kunci: Babi Duroc, BTS, air buah lontar, sari tebu, Spermatozoa

Abstract

The purpose of this study aimed to examine the effect of addition palmyra juice (PJ) and sugarcane juice (SJ) in Bestville Thawing Solution (BTS) diluent on the quality of liquid semen of Duroc boar. The source of semen a from 3 Duroc boar aged 2-3 years, which were collected twice a week using the *message method*. Semen was evaluated macroscopically and microscopically, semen that had motility more 70% was divided into three treatments, namely: P0 (BTS), P1 (BTS+AbL), P2 (BTS+ST) with a concentration of $> 234.9 \times 10^6$ cells/ml, then stored in a Styrofoam box at a temperature of 18-20°C. Observations were made every eight hours. The research design used a complete randomized design (CRD), the data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA). The results showed that the quality of sperm preserved in BTS+AbL diluent was not significant ($P > 0.05$) but higher than the other two treatments, with motility 35.00%, viability 45.26%, intact plasma membrane 47.26% and survival up to 56 hours. It was concluded that BTS diluent supplemented with palm fruit water (BTS+AbL) was higher in maintaining motility, viability, MPU and survival.

Key words: Boar Duroc, BTS, durasperm, palmyra juice, sugarcane juice, Spermatozoa

PENDAHULUAN

African Swine Fever (ASF) merupakan masalah kesehatan ternak yang serius, khususnya di Nusa Tenggara Timur (NTT), yang telah menimbulkan kerugian yang cukup besar pada peternakan babi. Hal ini berdampak langsung pada pendapatan peternak, mengingat babi merupakan salah satu komoditas peternakan yang penting dalam sistem ekonomi setempat. Penyebaran ASF berdampak pada populasi babi yang sehat, sehingga mengurangi keragaman genetik yang dibutuhkan untuk meningkatkan produktivitas ternak di masa mendatang. Kondisi ini perlu mendapat perhatian serius dalam upaya menjaga kualitas ternak babi, terutama dalam upaya meningkatkan keberhasilan inseminasi buatan yang sangat bergantung pada kualitas pengencer sperma.

Proses pengenceran semen memiliki potensi untuk meningkatkan jumlah betina yang dapat diinseminasi sebanyak 3 hingga 5 kali lipat per ejakulasi. Selain memperluas penggunaan satu ejakulat, pengenceran juga berfungsi penting dalam mempertahankan motilitas dan viabilitas spermatozoa, sehingga memperpanjang masa guna semen tersebut (Tamoës *et al.*, 2014). Keberhasilan proses ini sangat ditentukan oleh mutu bahan pengencer yang digunakan, terutama kemampuannya dalam bertindak sebagai penyangga (buffer) untuk menjaga kestabilan pH. Selain itu, bahan pengencer harus memiliki sifat non-toksik terhadap spermatozoa dan tidak menghambat

pergerakan sel (Toelihere, 1993). Salah satu pengencer yang umum digunakan dalam preservasi semen adalah Beltsville Thawing Solution (BTS), yang merupakan formulasi komersial. Meskipun efektif, BTS memiliki keterbatasan berupa ketersediaannya terbatas serta masa simpan yang relatif pendek.

Penggunaan bahan lokal seperti air buah lontar dan sari tebu sebagai alternatif pengencer menunjukkan potensi yang tinggi dalam mempertahankan kualitas semen, mengingat ketersediaannya yang melimpah, mudah diperoleh dan biaya rendah. Kandungan nutrisi utama dalam air buah lontar, seperti karbohidrat sebesar 22,5 g dan gula pereduksi sebanyak 9,5 g per 100 g (Vengaiah *et al.* 2015), serta keberadaan *beta-karoten* yang berfungsi sebagai antioksidan, memberikan kontribusi positif dalam menjaga integritas dan fungsi spermatozoa (Pryor *et al.* 2000).

Beberapa studi melaporkan bahwa suplementasi air buah lontar dan sari tebu dapat meningkatkan motilitas dan viabilitas spermatozoa (Banamtuan *et al.* 2021; Zhang *et al.*, 2023). Selain itu, penggunaan air buah lontar sebagai bahan pengencer pada semen sapi telah terbukti mampu memberikan perlindungan selama masa penyimpanan (Hine *et al.* 2014; Foeh & Gaini, 2017). Penelitian oleh Anwar *et al.* (2014) menunjukkan bahwa sari tebu dapat mempertahankan motilitas semen sapi hingga 40%, yang dikaitkan dengan kandungan sukrosa sebesar 18,08% dan gula invert sebanyak 0,54% per 100 g (Erwindi *et al.*, 2014).

Banamtuan *et al.* (2021) menunjukkan bahwa penggunaan pengencer Durasperm yang diperkaya dengan air buah lontar mampu menghasilkan motilitas spermatozoa sebesar 40%, viabilitas 50,9%, dan integritas membran plasma utuh (MPU) 52,9% setelah 64 jam penyimpanan, yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan pengencer yang disuplementasi sari tebu maupun kontrol tanpa tambahan. Namun, penelitian serupa yang mengkaji efektivitas suplementasi bahan tersebut dalam pengencer Beltsville Thawing Solution (BTS), khususnya pada semen babi Duroc, masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan air buah lontar dan sari tebu ke dalam BTS terhadap kualitas spermatozoa babi Duroc selama penyimpanan.

METERI DAN METODE

Koleksi dan Evaluasi Semen

Pengumpulan semen dilakukan dengan menggunakan metode “*message*”, yang merupakan teknik manual yang mengharuskan penggunaan stimulasi fisik untuk memicu ejakulasi pada babi jantan. Teknik ini dilakukan dengan cara memijat area penis babi jantan dengan gerakan lembut hingga semen dikeluarkan. Setelah pengumpulan, semen segera diproses untuk evaluasi kualitas. Proses ini dilakukan dua kali seminggu pada masing-masing babi

jantan yang digunakan dalam penelitian ini.

Penyiapan Bahan Pengencer

Air buah lontar dipilih sebagai bahan pengencer semen karena kandungan antioksidan alami yang tinggi, seperti flavonoid dan vitamin C, yang berfungsi untuk melindungi spermatozoa dari kerusakan oksidatif selama penyimpanan. Kandungan karbohidrat dalam air buah lontar juga memberikan energi yang diperlukan oleh spermatozoa untuk mempertahankan motilitasnya. Sari tebu, di sisi lain, kaya akan sukrosa, yang merupakan sumber energi utama bagi spermatozoa selama proses penyimpanan. Kedua bahan ini dipilih karena ketersediaannya yang melimpah di Nusa Tenggara Timur dan biaya yang relatif rendah.

Air buah lontar diperoleh dengan memotong bagian mata dari buah lontar muda menggunakan pisau steril hingga bagian dalamnya terlihat, kemudian airnya diambil menggunakan pipet volume 10 mL, dimasukkan ke dalam gelas ukur, dan ditutup rapat menggunakan aluminium foil steril. Sementara itu, sari tebu diperoleh dengan mengupas batang tebu, mencucinya hingga bersih, kemudian memotongnya dalam ukuran kecil dan menghancurkannya menggunakan blender. Hasil blender disaring dengan kain bersih dan diperas secara perlahan, kemudian disaring kembali untuk menghilangkan sisa ampas, lalu disimpan dalam gelas ukur tertutup hingga digunakan.

Bahan pengencer paten yang tambahan adalah Beltsville Thawing Solution (BTS) sebanyak 50 gram produksi Minitub, Jerman. Persiapan pengencer dilakukan dengan melarutkan

satu bungkus BTS ke dalam 1000 mL aquadest steril. Suplementasi bahan lokal terdiri dari air buah lontar dan sari tebu yang masing-masing diproses secara higienis.

Tabel 1. Komposisi pengencer

Bahan Pengencer (%)	Perlakuan		
	BTS	BTS + AbL	BTS + ST
BTS	100	91	91
Air buah lontar	-	9	-
Sari Tebu	-	-	9

Keterangan: BTS(Beltsville Thawing Solution); AbL(Air buah lontar); ST(Sari tebu)

Pengenceran Semen

Penelitian ini melibatkan total 12 unit percobaan, dengan 4 replikasi untuk setiap perlakuan (P0, P1, dan P2). Oleh karena itu, setiap perlakuan diuji sebanyak 4 kali untuk memastikan keakuratan hasil yang diperoleh dan mengurangi kemungkinan adanya bias dalam analisis data.

Setelah dilakukan evaluasi awal pasca pengenceran, sampel semen disimpan dalam wadah styrofoam pada suhu 18–20°C. Selama masa penyimpanan, evaluasi kualitas semen dilakukan secara berkala setiap 8 jam hingga motilitas menurun di bawah 40%. Parameter yang diamati meliputi motilitas progresif, viabilitas spermatozoa, integritas membran plasma utuh (MPU), serta daya tahan hidup selama penyimpanan.

Rancangan penelitian dan analisis data

Data yang dikumpulkan dari masing-masing perlakuan akan dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) untuk menguji perbedaan antara perlakuan yang diterapkan. Jika terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan, uji lanjut Duncan akan digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang menghasilkan perbedaan tersebut. Selain itu, analisis regresi juga dapat diterapkan untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel-variabel yang diamati, seperti motilitas dan viabilitas spermatozoa dengan waktu penyimpanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik semen segar

Penilaian kualitas semen segar dilakukan untuk melanjutkan ke proses pengenceran. Karakteristik semen segar disajikan dalam Tabel 2, dengan rata-rata volume semen tercatat sebesar 120.50 ± 28.46 mL. Rata-rata ini hampir sama dengan temuan Sanggur *et al.*, 2025,

yang melaporkan volume 142.0 ± 15.5 mL, tetapi berbeda dengan Yusuf, T.L *et al* (2017) yang melaporkan rata-rata volume sebesar $167,5 \pm 19,84$ mL. Beberapa faktor dapat memengaruhi

variasi karakteristik makroskopis semen, termasuk usia babi jantan, frekuensi ejakulasi, dan tingkat rangsangan seksual selama proses pengambilan.

Tabel 2. Kualitas Semen Segar Babi Duroc

Karakteristik semen	Rataan
Makroskopis	
Volume (mL)	102.75±20.46
Warna	Putih Krem
Konsistensi	Encer
pH	6.8±0.15
Mikroskopis	
Motilitas (%)	75.00±4.08
Viabilitas (%)	87.28±4.91
Konsentrasi (10^6 /mL)	234.9±4.01
Abnormalitas (%)	2.51±1.03

Motilitas spermatozoa

Motilitas merupakan salah satu parameter utama dalam penilaian kualitas semen. Spermatozoa dengan motilitas yang baik dicirikan oleh gerakan maju

yang progresif, sedangkan spermatozoa dengan motilitas rendah menunjukkan gerakan yang tidak progresif. Rincian data mengenai motilitas semen cair pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Persentase motilitas spermatozoa semen cair dengan pengencer

WP (Jam)	Perlakuan %		
	P0	P1	P2
0	78.33±2.88	76.25±2.50	76.25±2.50
8	78.33±2.88	76.00±2.00	75.50±1.00
16	70.83±1.44	71.00±2.00	70.50±1.00
24	65.83±1.44	66.00±2.71	65.75±2.87
32	60.00±2.50	59.75±1.70	60.75±2.21
40	50.00±6.61	53.75±1.71	54.25±1.71
48	42.50±2.50	48.25±0.95	48.25±1.70
56	35.83±5.20	42.50±1.29	41.75±1.25
64	30.00±5.00	35.00±2.58	34.25±1.25

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Uji statistik menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$) antara perlakuan P0, P1 dan P2 hingga jam ke-64. Namun motilitas pada jam penyimpanan ke-56 perlakuan P1 masih menunjukkan nilai yang lebih baik dari standar minimum yaitu 42.50 ± 1.29 . Hine *et al.* (2014) menambahkan penggunaan air buah lontar dan kuning telur pada semen sapi mempertahankan motilitas 44 % di hari ke empat.

Beltsville Thawing Solution (BTS) yang diberi suplementasi air buah lontar menunjukkan kemampuan preservasi yang lebih rendah dibandingkan dengan Duraperm yang juga disuplementasi air buah lontar. Banamtuan *et al.* (2021) melaporkan bahwa motilitas spermatozoa babi Duroc pada penyimpanan hingga jam ke-64 mencapai persentase sebesar $40,00 \pm 0,00\%$. Hal ini terjadi karena BTS adalah extender jangka pendek sederhana yang umumnya mengandung garam dasar (seperti *potassium dan sodium bicarbonate*) dan tanpa banyak antiosidan atau agen buffer lanjutan (Ho, T. K., *et al* 2023).

Menurut Foote (2018) dan Roca *et al.*, (2016), kemampuan gerak spermatozoa sangat erat kaitannya dengan tersedianya energi yang cukup serta kondisi internal sel yang stabil. Dalam hal ini, air dari buah lontar mengandung berbagai senyawa aktif, seperti flavonoid, tanin, dan vitamin C, yang berperan dalam menekan stres akibat oksidasi. Pengaruh air buah lontar dapat menekan senyawa radikal bebas (Reactive

oxygen species) yang mampu menurunkan motilitas dalam waktu tertentu. Sementara itu, sari tebu kaya akan glukosa dan sukrosa, yang dapat digunakan sebagai substrat energi utama untuk menghasilkan ATP melalui glikolisis anaerobik (Yodmingkwan *et al.*, 2021).

Penurunan motilitas yang lebih cepat pada perlakuan kontrol dapat dipahami karena pengencer BTS tidak mengandung antioksidan alami yang dapat menekan radikal bebas selama penyimpanan (Sanocka & Kurpisz, 2004). Sebaliknya, air buah lontar yang kaya akan flavonoid dan vitamin C memberikan perlindungan terhadap radikal bebas dan stres oksidatif, sehingga mempengaruhi kualitas semen selama penyimpanan.

Air buah lontar memiliki kandungan antioksidan yang sangat tinggi, seperti flavonoid, tanin, dan vitamin C, yang memainkan peran penting dalam melindungi spermatozoa dari stres oksidatif selama penyimpanan (Pryor *et al.*, 2000). Sementara itu, sari tebu mengandung gula sukrosa yang menjadi sumber energi utama bagi spermatozoa, meskipun tidak memberikan efek protektif terhadap radikal bebas sebanyak air buah lontar.

Viabilitas spermatozoa

Viabilitas spermatozoa mengacu pada jumlah spermatozoa yang masih hidup dalam pengencer. Berdasarkan uji statistik, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan ($P > 0,05$) antara perlakuan. Viabilitas spermatozoa pada setiap perlakuan

menunjukkan hasil pada P0 (40.44 ± 5.09 %), P1 (45.26 ± 2.61 %) dan P2 (44.47 ± 1.55 %) pada penyimpanan hari ke 2,6 (jam ke-64).

Persentase Viabilitas disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Persentase viabilitas spermatozoa semen cair dengan pengencer

WP (Jam)	Perlakuan %		
	P0	P1	P2
0	88.89 ± 2.85	87.21 ± 1.42	88.22 ± 1.45
8	88.66 ± 2.45	88.79 ± 2.47	86.27 ± 2.16
16	82.06 ± 1.93	86.55 ± 3.12	84.31 ± 2.69
24	76.16 ± 0.99	81.69 ± 3.85	79.68 ± 3.32
32	69.51 ± 2.52	70.24 ± 1.64	71.30 ± 2.03
40	60.34 ± 6.67	64.29 ± 1.58	64.79 ± 2.03
48	52.63 ± 4.69	58.31 ± 0.91	58.66 ± 1.60
56	46.15 ± 5.44	53.01 ± 1.24	52.29 ± 1.10
64	40.44 ± 5.09	45.26 ± 2.61	44.47 ± 1.55

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Hasil analisis menunjukan BTS yang disuplementasi air buah lontar menunjukan tren yang lebih baik diantara perlakuan P0 dan P2. Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan komposisi kimia dan karakteristik fisik masing-masing bahan. Air buah lontar diketahui mengandung beragam antioksidan alami serta polisakarida kompleks, sementara sari tebu didominasi oleh gula sederhana seperti sukrosa. Kandungan polifenol dan vitamin C yang tinggi dalam air buah lontar diyakini berperan penting dalam menjaga integritas struktur sel dan mencegah kerusakan membran. Hasil penelitian ini mendukung temuan sebelumnya oleh Towhidi *et al.*, (2014) serta Nichi *et al.*, (2018), yang mengemukakan bahwa pemanfaatan bahan alami (AbL) yang mengandung antioksidan tinggi dapat memperbaiki kelangsungan

hidup spermatozoa dengan cara menetralkan radikal bebas. Sementara itu, kandungan osmotik dalam sari tebu juga berperan dalam menjaga viabilitas, meskipun pengaruhnya tidak sekuat air buah lontar yang menawarkan komposisi bioaktif yang lebih beragam.

Persentase viabilitas ini sesuai dengan laporan Foeh *et al.*, (2019), yang menunjukkan bahwa sperma babi Landrace tetap bertahan hidup hingga 28 jam dengan angka viabilitas sekitar 45%. Meskipun demikian, capaian viabilitas pada penelitian ini masih lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang diperoleh oleh Parera *et al.* (2019) yang mencatat bahwa semen cair dari spermatozoa kauda epididimis babi yang disimpan selama empat hari dengan suplementasi ekstrak buah lontar dapat mempertahankan viabilitas sebesar 55,50%.

Variasi kualitas semen juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor non-experimental, seperti kondisi fisiologis babi jantan yang digunakan. Selain itu, suhu penyimpanan semen yang lebih tinggi atau lebih rendah dari suhu yang digunakan dalam penelitian ini (18–20°C) dapat mempercepat kerusakan spermatozoa, seperti yang ditemukan oleh Foote (2018), yang melaporkan penurunan motilitas yang lebih cepat pada suhu yang tidak optimal.

Membran Plasma Utuh Spermatozoa

Membran spermatozoa merupakan struktur semipermeabel yang rentan terhadap perubahan tekanan osmotik secara

tiba-tiba, yang dapat memicu terjadinya kejutan osmotik dan menyebabkan kerusakan membran serta menurunnya viabilitas spermatozoa. Spermatozoa memiliki kandungan asam lemak tak jenuh yang tinggi, hal ini memberikan fleksibilitas membran plasma yang tinggi dan berfungsi sebagai cadangan energi potensial untuk mendukung gerakan flagel. Selain itu, lipid dalam spermatozoa memiliki peran penting dalam proses fusi membran dan transduksi sinyal selama reaksi akrosom serta proses fertilisasi (Sanocka *et al.*, 2004). Hasil pengukuran MPU disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Membran Plasma Utuh (MPU) Spermatozoa

WP (Jam)	Perlakuan %		
	P0	P1	P2
0	90.21±3.04	88.68±2.43	91.25±2.42
8	90.36±1.93	90.89±1.91	90.15±3.49
16	84.88±2.98	91.14±2.82	91.40±3.19
24	77.82±1.92	84.77±2.52	85.71±4.73
32	73.09±3.14	72.13±1.27	73.05±2.34
40	62.23±7.11	66.18±1.56	66.84±1.45
48	54.91±4.85	60.51±0.87	60.73±1.83
56	48.77±5.28	55.32±1.20	54.28±1.38
64	43.23±4.40	47.26±2.63	46.77±1.20

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0.05$)

Membran plasma utuh menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan P1 dengan suplementasi air buah lontar, namun tidak jauh berbeda dengan P2 yang disuplementasi sari tebu. Hasil ini mengindikasikan bahwa air buah lontar memiliki kemampuan protektif yang lebih efektif dalam menjaga stabilitas membran sel spermatozoa. Keutuhan membran plasma menjadi parameter penting karena mencerminkan

integritas struktural dan fungsi fisiologis spermatozoa secara keseluruhan. Efektivitas bahan pengencer dalam menjaga MPU dipengaruhi oleh faktor osmotik yang seimbang, suplai energi, dan keberadaan senyawa pelindung (Paulenz *et al.*, 2017).

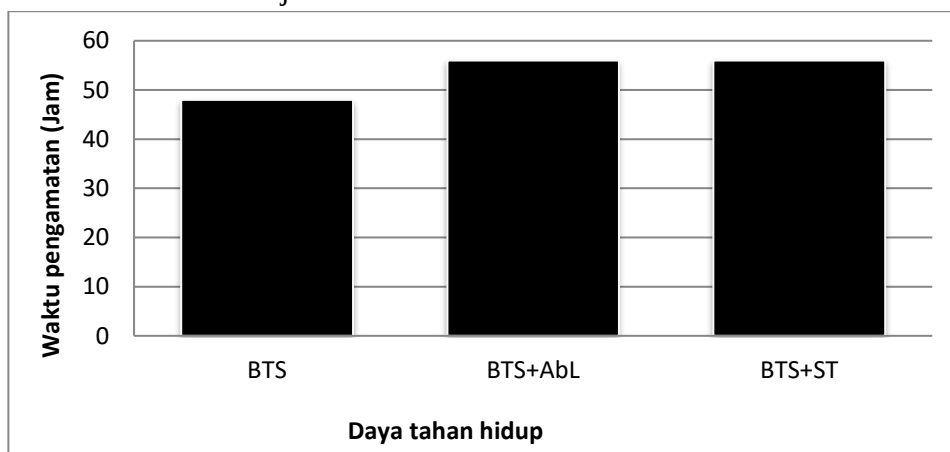
Kandungan antioksidan dalam air buah lontar diyakini berperan dalam mencegah terjadinya peroksidasi lipid pada membran sel, sementara kandungan gula

dalam sari tebu berfungsi menjaga stabilitas tekanan osmotik. Namun demikian, secara keseluruhan, perlindungan membran lebih optimal diberikan oleh air buah lontar. Temuan ini didukung oleh penelitian Kaeoket *et al.*, (2019), yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan alami dalam pengencer mampu mempertahankan integritas membran spermatozoa selama proses penyimpanan pada suhu rendah.

Daya tahan hidup spermatozoa

Daya Tahan Hidup spermatozoa mengacu pada kapasitas sel tersebut untuk mempertahankan aktivitas geraknya selama periode penyimpanan di luar tubuh (*in vitro*). Hasil analisis menunjukkan bahwa

perlakuan yang diberikan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup spermatozoa. Suplementasi air buah lontar dan sari tebu dalam semen cair yang menggunakan BTS sebagai pengencer terbukti memperpanjang daya tahan hidup hingga waktu penyimpanan mencapai jam ke-56 (Gambar 1). Perbedaan ini diduga disebabkan oleh variasi ketersediaan sumber energi, di mana perlakuan tersebut mengandung substrat energi yang lebih beragam dan lengkap dibandingkan dengan perlakuan P0. Informasi lengkap mengenai ketahanan hidup spermatozoa pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram daya tahan hidup spermatozoa

Penambahan air buah lontar dan sari tebu memberikan efek yang berbeda terhadap ketahanan hidup spermatozoa dalam jangka waktu penyimpanan yang lebih lama. Hine *et al.*, (2014) melaporkan bahwa kombinasi antara air buah lontar dan kuning telur (AbL+KT) mampu mempertahankan viabilitas spermatozoa lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya.

Selama proses penyimpanan, habisnya sumber energi menyebabkan jalur glikolisis tidak dapat berfungsi secara optimal untuk menghasilkan energi. Dalam kondisi anaerobik, spermatozoa sangat bergantung pada glikolisis sebagai jalur utama penyedia energi (Barbonetti *et al.*, 2010).

KESIMPULAN

Suplementasi pengencer air buah lontar cenderung lebih baik dalam mempertahankan motilitas (35.00%), viabilitas (45.26%), MPU (47.26%) dan Daya Tahan Hidup spermatozoa hingga 56 jam dibandingkan suplementasi sari tebu masih lebih rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar P, Ondho YS, Samsudewa D. 2014. Pengaruh pengencer ekstrak air tebu dengan penambahan kuning telur terhadap kualitas spermatozoa sapi bali. *Jurnal Peternakan* 11 (2) : 48-58
- Banamtuan AB, Nalley, WM, Hine, MT (2021). Pengaruh Air Buah Lontar terhadap Kualitas Semen Babi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 23(1), 45–52
- Barbonetti A, Vassallo MRC, Fortunato D, Francavilla S, Maccarrone M, Francavilla F. 2010. Energetic metabolism and human sperm motility: impact of CB₁ receptor activation. *Endocrinology* 151 (12): 5882–5892
- Erwinda MD, Wahono HS. 2014. The Effect of Lime Concentration Addition and Cane Juice pH Value on Brown Sugar Quality. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (3) : 54 - 64
- Foeh NDFK, Gaina CD. 2017, Sari Buah Lontar sebagai Pengencer Alami dalam mempertahankan Kualitas Spermatozoa Babi. *Jurnal Kajian Veteriner* 5 (1): 52 – 58
- Foeh NDFK, Gaina CD, Titong AP, Butta CA, Bei MSB. 2019. Daya tahan spermatozoa dalam semen cair babi landrace pada metode penyimpanan berbeda. *Jurnal Kajian Veteriner* 7 (1) : 47-52
- Foot, R. H. (2018). *The history of artificial insemination: Selected notes and notables*. *Journal of Animal Science*, 85(2), 356–361. <https://doi.org/10.2527/jas.2006-578>
- Hine MT, Burhanuddin, Marawali A. 2014. Efektivitas Air Buah Lontar dalam Mempertahankan Motilitas, Viabilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali. *Jurnal Veteriner* 15 (2) : 263-273
- Ho, T. K., Vo, C. T., Lam, T. N., Nguyen, T. K., & Nguyen, T. T. (2023). Effect of difference extender on extended boar semen quality in the long-term storage. *Animal Genetics and Breeding, JAHST*, (292), 19–23
- Kaeoket, K., Chanapiwat, P., & Tummaruk, P. (2019). Supplementation of natural antioxidants in semen extender improves the quality of boar semen during storage. *Tropical Animal Health and Production*, 51(4), 861–868. <https://doi.org/10.1007/s11250-018-1767-9>

- Nichi, M., Goovaerts, I. G. F., Barnabe, V. H., Cortada, C. N. M., & Barnabe, R. C. (2018). Protective effect of antioxidants on spermatozoa: A review. *Animal Reproduction Science*, 94(3-4), 217–232. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2006.04.004>
- Parera H, Ndoen B, Lenda V, Sirat MMP. 2019. Efektivitas penambahan ekstrak mesocarp borassus flabellifer pada pengencer beltsville thawing solution terhadap viabilitas spermatozoa asal kauda epididimis babi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 7 (1): 212-216
- Paulenz, H., Söderquist, L., Ådnøy, T., & Fougner, J. A. (2017). Effect of storage temperature and extender on sperm motility and fertility of liquid ram semen. *Theriogenology*, 57(3), 1049–1061. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(01\)00685-1](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(01)00685-1)
- Pryor WA, Stahl W, Roch CL. 2000. B-carotene From Biochemistry to Clinical Trials. *Nutrition Review*. 58 (2 Pt 1) : 39-53
- Roca, J., Parrilla, I., Bolarin, A., Martinez, E. A., & Rodriguez-Martinez, H. (2016). Will AI in pigs become more efficient? *Theriogenology*, 86(1), 187–193. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenol.2016.04.041>
- Sanggur, Y. F., Anugra Yekti, A. P., De Nuel Mawin-Ray, M. B., Utami, P., Syah, H. A., Rachmawati, A., & Susilawati, T. (2025). Post-Thaw Semen Quality of Duroc Boars Supplemented with Trehalose and Glycerol in Beltsville Thawing Solution and Tris-Yolk Extenders. *International Journal of Scientific Research and Engineering Development*, 8(3), 71–78
- Sanocka D, Kurpisz M. 2004. Reactive oxygen species and sperm cells. *Reproductive Biology and Endocrinology* 2 (12) : 1-7
- Tamoes JA, Nalley WM dan Hine TM. 2014. Fertilitas Spermatozoa Babi Landrace dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan susu kacang kedelai. *Jurnal Sains Peternakan* 12 (1) : 20 – 30
- Toelihere RM. 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Penerbit Angkasa Bandung
- Towhidi, A., Zeinoaldini, S., & Dadashpour Davachi, N. (2014). Effects of dietary antioxidant supplementation on semen quality and fertility in livestock species. *Animal Reproduction Science*, 150(1-2), 95–105

<https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2014.08.012>

Vengaiah PC, Kumara BV, Murthy GN, Prasad KR. 2015. Physico-Chemical Properties of Palmyrah fruit Pulp (*Borassus flabellifer* L). *Journal of Nutrition & Food Sciences* 5 (5): 1-4

Yodmingkwan, P., Am-in, N., & Chansomboon, A. (2021). Influence

of sugar types in semen extender on motility and viability of boar sperm during storage. *Veterinary World*, 14(10), 2671–2676.

<https://doi.org/10.14202/vetworld.2021.2671-2676>

Zhang, Q. et al. (2023). Effects of sugar supplementation on boar semen quality. *Veterinary Sciences*, 10(3), 214.