

## **PENGARUH PENAMBAHAN SARI BUAH LONTAR (*BORASSUS FLABELLIFER* LINN.) DALAM PENGECER AIR KELAPA MUDA-KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN BABI LANDRACE**

**Antania Derata Nai Buting**

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan sari buah lontar(SBL) dalam pengencer air kelapa muda-kuning telur (AKM-KT) terhadap kualitas semen babi landrace. Materi yang digunakan adalah semen segar yang diperoleh dari satu ekor pejantan babi landrace yang berumur 2 tahun. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) data dianalisis dengan sidik ragam, (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan Semen yang diencerkan dengan pengencer air kelapa muda- kuning telur 0% (P0), air kelapa muda- kuning telur + sari buah lontar 5% (P1), air kelapa muda- kuning telur + sari buah lontar 10% (P2), air kelapa muda-kuning telur + sari buah lontar 15% (P3), air kelapa muda- kuning telur + sari buah lontar 20% (P4). Semen yang telah diencerkan sesuai perlakuan disimpan pada suhu 18-20°C. Evaluasi semen pasca pengenceran dilakukan setiap 8 jam pengamatan yakni penilaian terhadap motilitas, viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bawah perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) spermatozoa dengan nilai motilitas  $49,00\pm 5,47\%$ , abnormalitas  $5,47\pm 6,17\%$  dan daya tahan hidup  $37,77\pm 2,45$  jam yang relatif tinggi pada P2, sementara viabilitas terbaik perlakuan P2 dengan nilai  $53,67\pm 3,06$ . Dapat disimpulkan bahwa penambahan 10% sari buah lontar dalam pengencer air kelapa muda-kuning telur mampu mempertahankan motilitas,viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa babi landrace sampai 37,60 jam penyimpanan.

**Kata Kunci:** – Sari Buah Lontar, Babi Landrace, Air Kelapa Muda, Kuning Telur.

**Abstract:** *The purpose of this study was to determine the effect of the addition of palm fruit juice (SBL) in young coconut water-yolk diluent (AKM-KT) on the quality of landrace pig semen. The material used was fresh semen obtained from one landrace boars aged 2 years. This study used a complete randomized design (CRD) data analyzed by variance analysis, (ANOVA) and continued with Duncan's multiple range test Semen diluted with young coconut water-yolk diluent 0% (T0), young coconut water-yolk + 5% palm fruit juice (T1), young coconut water-yolk + 10% palm fruit juice (T2), young coconut water-yolk + 15% palm fruit juice (T3), young coconut water-yolk + 20% palm fruit juice (T4). Semen that has been diluted according to the treatment is stored at 18-20 °C. Evaluation of post-dilution semen was carried out every 8 hours of observation, namely the assessment of motility, viability, abnormality and survival of spermatozoa. The results showed that the treatment had no significant effect ( $P>0.05$ ) on spermatozoa with a motility value of  $49.00 \pm 5.47\%$ , abnormality of  $5.47 \pm 6.17\%$  and survival of  $37.77 \pm 2.45$  hours which was relatively high in T2, while the best viability of T2 treatment with a value of  $53.67 \pm 3.06$ . It can be concluded that the addition of 10% palm fruit juice in young coconut water-egg yellow diluent is able to maintain motility, viability, abnormality and survival of landrace boars spermatozoa until 37.60 hours of storage.*

**Keywords:** *Palm Fruit Juice, Landrace Pig, Young Coconut Water, Egg Yolk.*

### **PENDAHULUAN**

Mutu genetik ternak babi sangat penting untuk meningkatkan produktivitas, memenuhi permintaan konsumen, dan menjaga ketahanan pangan. Salah satu cara yang digunakan dalam memperbaiki mutu genetik ternak adalah dengan metode inseminasi buatan (IB).

Inseminasi buatan merupakan metode memasukan semen kedalam saluran alat kelamin betina dengan menggunakan alat yang disebut inseminasi gun. Semen yang umum digunakan dalam proses IB adalah semen cair ataupun semen beku (Pamungkas, 2013). Tingkat keberhasilan IB dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya ialah kualitas dari semen cair atau semen beku yang digunakan pada saat IB. Kualitas semen segar atau semen beku yang digunakan pada saat IB tergantung dari bahan pengencer apa yang digunakan. Bahan pengencer harus mengandung sumber energi dan nutrisi yang cukup, mengandung bahan penyangga (buffer) serta mampu melindungi spermatozoa dari kejut dingin (cold shock) (Rizal dan Thahir, 2016).

Air kelapa muda merupakan bahan yang sering digunakan sebagai bahan pengencer. Air kelapa muda memiliki kandungan nutrisi seperti karbohidrat, mineral, vitamin, dan protein. Kandungan yang terdapat dalam air kelapa dapat menyediakan kebutuhan fisik dan kimiawi yang dibutuhkan oleh spermatozoa, sehingga air kelapa dapat mempertahankan kualitas spermatozoa (Sulabda dan Puja, 2010). Amirat et al. (2004) mengatakan air kelapa belum mampu melindungi spermatozoa pada temperatur rendah. Kuning telur merupakan komponen penting yang harus ditambahkan kedalam pengencer air kelapa muda. Kuning telur mengandung glukosa sebagai sumber energi dan juga mengandung lipoprotein dan lesitin sehingga dapat melindungi intergrasi selubung lipoprotein dari sel spermatozoa (Feradis, 2010; Nalley et al., 2011).

Selama preservasi spermatozoa mengalami proses metabolisme, menghasilkan zat peroksida lipid dan apabila bereaksi dengan radikal bebas, dapat menyebabkan intergritas dan kehidupan sel terganggu sehingga mengakibatkan kematian spermatozoa. Untuk meminimalkan kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas, didalam pengencer semen perlu ditambahkan senyawa antioksidan yaitu sari buah lontar.

Penambahan sari buah lontar bertujuan untuk melindungi spermatozoa dari kerusakan yang disebabkan radikal bebas. Idayati et al. (2014) menyatakan air buah lontar juga mengandung protein, tannin, karotanoid, dan mengandung senyawa  $\beta$  karoten 6217,48  $\mu\text{g}/100\text{g}$ .  $\beta$  karoten yang terkandung dalam air buah lontar merupakan salah satu senyawa yang memiliki kemampuan kerja sebagai senyawa antioksidan yang baik (Pryor et al., 2000). Antioksidan berfungsi untuk mencegah dan mengurangi reaksi peroksida lipid akibat aktivitas radikal bebas pada membrane plasma spermatozoa (Wayan Bebas, 2016). Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan sari buah lontar dalam pengencer air kelapa muda-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa babi landrace Selain itu Menurut Hine (2014) menyatakan sari buah lontar mengandung karbohidrat berupa glukosa, fruktosa dan sukrosa yang dapat menjadi sumber energi bagi spermatozoa sehingga air buah lontar dapat melindungi spermatozoa selama proses preservasi. Vengaiah et al. (2015) menyatakan dalam Air buah lontar mengandung karbohidrat sebesar 22,5gram dan mengandung gula pereduksi 9,5 gram/ 100 gram

Berdasarkan berbagai uraian diatas maka perlu diadakan penelitian dengan judul pengaruh penambahan sari buah lontar (*Borassus flabellifer linn*) dalam pengencer air kelapa muda-kuning telur terhadap kualitas semen babi landrace.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari lima 5 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terbentuk 25 unit percobaan. Adapun perlakuan yang diujicobakan yaitu: ( P0) = air kelapa muda- kuning telur 0%, ( P1) = air kelapa muda-kuning telur + sari buah lontar 5 %, (P2)= air kelapa muda-kuning telur + sari buah lontar 10%, (P3 )=

air kelapa muda-kuning telur + sari buah lontar 15% dan ( P4 ) = air kelapa muda-kuning telur + sari buah lontar 20%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa adalah tingkat pergerakan spermatozoa secara progresif dan mempunyai peranan penting dalam proses fertilisasi. Daya gerak spermatozoa sangat penting karena diperlukan untuk bergerak maju dalam saluran kelamin betina yang selanjutnya membuahi sel telur atau ovum. Syarat minimal motilitas spermatozoa post thawing agar dapat di inseminasikan adalah 40%.

Tabel 1. Persentase motilitas spermatozoa babi landrace

Jam Ke-ke	Perlakuan					P-value
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	78,00 ±2,73 <sup>a</sup>	78,00±2,73 <sup>a</sup>	78,00±2,73 <sup>a</sup>	78,00±2,73 <sup>a</sup>	78,00±2,73 <sup>a</sup>	1,000
8	70,00 ±5,00 <sup>a</sup>	72,00±4,47 <sup>a</sup>	73,00±2,73 <sup>a</sup>	72,00±4,47 <sup>a</sup>	71,00±5,47 <sup>a</sup>	0,863
16	56,00±7,41 <sup>a</sup>	60,00±6,12 <sup>ab</sup>	67,00±4,47 <sup>b</sup>	58,00±7,58 <sup>ab</sup>	52,00±7,58 <sup>a</sup>	0,029
24	45,00±,35 <sup>a</sup>	49,00±5,47 <sup>ab</sup>	59,00±5,47 <sup>b</sup>	47,00±9,74 <sup>ab</sup>	39,00±8,21 <sup>a</sup>	0,011
32	30,00±3,53 <sup>ab</sup>	37,00±4,47 <sup>b</sup>	49,00±5,47 <sup>c</sup>	32,00±6,70 <sup>ab</sup>	27,00±6,70 <sup>a</sup>	0,000
40	19,00±6,51 <sup>a</sup>	26,00±6,51 <sup>b</sup>	38,00±4,47 <sup>c</sup>	19,00±6,51 <sup>c</sup>	14,00±6,51 <sup>b</sup>	0,000

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis menunjukkan bahwa jam ke-0 hingga pengamatan jam ke-8 seluruh perlakuan tidak berbedanya ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai motilitas spermatozoa. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan sari buah lontar kedalam pengencer air kelapa muda-kuning telur tidak merubah kondisi pengencer yang memiliki nilai fisiologis yang sama dengan spermatozoa babi landrace.

Hasil uji lanjut pada jam ke-16 hingga jam ke-32 menunjukkan bahwa pada P2 memiliki nilai motilitas yang lebih tinggi ( $P < 0,05$ ) dari empat perlakuan lainnya, fakta ini menunjukkan penyimpanan semen selama 32 jam baru terjadi interaksi antar komponen pengencer semen dengan spermatozoa. Banamtuan et al. (2021) melaporkan semakin lama proses penyimpanan maka terjadi perubahan kualitas. Penambahan sari buah lontar sebanyak 10% (P2) dapat mempertahankan kualitas spermatozoa hingga jam ke-32. pada perlakuan P0, P1 dan P3 hanya mampu mempertahankan motilitas di atas 40% pada jam ke-24, sedangkan pada P4 hanya mampu mempertahankan motilitas di atas 40% di jam pengamatan ke-16. Hasil penelitian ini masih lebih rendah dari hasil penelitian Banamtuan et al. (2021) yang melaporkan dengan penambahan air buah lontar sebanyak 6% kedalam pengencer Durasperm mampu mempertahankan motilitas spermatozoa babi doruc hingga jam ke-64.

Motilitas tertinggi hingga jam pengamatan ke-32 teramati pada perlakuan P2 dengan nilai motilitas 49,00±5,47%, kemudian diikuti dengan P1 (37,00±4,47), P3 (32,00±6,70), P0 (30,00±3,53) dan nilai motilitas yang paling rendah adalah P4 (27,00±6,70). Hal ini diperkirakan karena dosis kandungan antioksidan pada P2 mampu memenuhi kebutuhan antioksidan pada sel sperma. Senyawa  $\beta$  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). Sedangkan pada perlakuan P1 diduga belum mampu memenuhi kebutuhan antioksidan bagi spermatozoa sedangkan untuk perlakuan P3 dan P4 diduga kandungan antioksidan melebihi kebutuhan antioksidan bagi

spermatozoa.

Salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan motilitas selama penyimpanan terutama pada P4 dan karena sari buah lontar memiliki kandungan sebagai sumber karbohidrat yang dapat menyebabkan proses metabolisme spermatozoa berlangsung lebih cepat. Irvantoet al. (2018) menyatakan bahwa hasil akhir dari proses metabolisme karbohidrat adalah terjadi penimbunan asam laktat dalam jumlah banyak, sehingga semakin tinggi kandungan asam laktat maka akan mempercepat penurunan pH dan semakin tinggi kandungan asam laktat akan mempercepat penurunan kecepatan spermatozoa dalam bergerak, bahkan tidak mampu untuk bertahan hidup akibat rusaknya membran plasma.

Secara umum motilitas spermatozoa pada perlakuan yang ditambahkan sari buah lontar 10%( khususnya P2) dibandingkan dengan motilitas spermatozoa pada P0 yang tidak ditambahkan sari lontar adalah lebih tinggi, hal ini dapat terjadi karena penambahan glukosa cenderung lebih mempertahankan motilitas setelah diencerkan, karena glukosa yang ditambahkan kedalam pengencer yang digunakan merupakan jenis karbohidrat yang sama dengan karbohidrat yang terdapat di dalam plasma semen. Sesusai dengan pendapat Foeh et al. (2019) menggunakan air buah lontar pada semen babi landrace, dimana air buah lontar mampu menjaga kualitas semen cair 28 jam.

Penambahan sari buah lontar 10% pada perlakuan P2 menunjukkan motilitas tertinggi sebesar (49,00±5,47)% hingga jam ke- 32, dimana hasil ini lebih rendah dibandingkan dengan hasil yang dilaporkan Banamtuan et al. (2021) dengan penambahan air buah lontar sebanyak 6% kedalam pengencer durasperm mampu mempertahankan nilai motilitas spermatozoa babi duroc 40,00±0,00 hingga jam ke 64.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Viabilitas Spermatozoa**

Penurunan viabilitas spermatozoa karena adanya asam laktat sisa hasil metabolisme, yang menyebabkan kondisi medium menjadi semakin asam karena penurunan pH dan kondisi ini dapat bersifat racun terhadap spermatozoa, sehingga dapat menyebabkan kematian pada spermatozoa. Presentase hidup spermatozoa dapat ditentukan dengan melihat perbedaan warna pada kepala sel-sel spermatozoa yang mati dipaparkan pada pewarnaan diferensial eosin, negrosin Rerata nilai viabilitas spermatozoa babi landrace dari setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 persentase viabilitas spermatozoa babi landrace

Jam ke	Perlakuan					P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	88,44±3,10 <sup>a</sup>	88,75±3,03 <sup>a</sup>	88,60±3,19 <sup>a</sup>	88,79±3,30 <sup>a</sup>	88,78±3,39 <sup>a</sup>	1,000
8	68,76±25,02 <sup>a</sup>	83,20±4,16 <sup>ab</sup>	86,95±3,60 <sup>b</sup>	81,93±6,09 <sup>ab</sup>	79,77±6,24 <sup>ab</sup>	0,211
16	65,84±7,92 <sup>ab</sup>	72,40±5,50 <sup>bc</sup>	79,81±5,38 <sup>c</sup>	68,06±9,60 <sup>ab</sup>	61,70±7,93 <sup>a</sup>	0,012
24	56,61±6,22 <sup>ab</sup>	62,06±7,21 <sup>b</sup>	72,07±5,7 <sup>c</sup>	56,76±7,21 <sup>ab</sup>	47,51±8,47 <sup>a</sup>	0,000
32	40,66±3,49 <sup>a</sup>	48,37±3,86 <sup>b</sup>	60,88±6,33 <sup>c</sup>	40,13±4,23 <sup>a</sup>	37,61±8,64 <sup>a</sup>	0,000
40	30,55±6,87 <sup>ab</sup>	37,57±6,02 <sup>b</sup>	53,67±3,06 <sup>c</sup>	31,44±12,0 <sup>ab</sup>	22,73±7,90 <sup>a</sup>	0,000

Keterangan: Superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (p<0,05).

Hasil analisis menunjukkan bahwa persentase viabilitas spermatozoa pada perlakuan P2 lebih baik dibandingkan dengan perlakuan P1, P3, P0, dan P4. Persentase viabilitas spermatozoa pada perlakuan P2 mampu bertahan sampai jam ke-32 dengan nilai 39,67±3,06 lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya, diukur berdasarkan nilai motilitas pada tabel 2. Hal ini disebabkan dengan penambahan sari buah lontar yang

mampu melindungi spermatozoa dari kerusakan akibat radikal bebas sehingga dapat mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa yang didukung dengan adanya kandungan antioksidan. Penurunan viabilitas tertinggi terdapat pada P4, ini membuktikan bahwa semakin tinggi penambahan dosis sari buah lontar yang ditambahkan maka semakin kecil persentase hidup spermatozoa babi landrace karena sari buah lontar yang tinggi dapat mempengaruhi ruang gerak spermatozoa.

Hasil analisis statistik terhadap viabilitas spermatozoa setelah pengenceran menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ) antar perlakuan, namun setelah penyimpanan selama 8-40 jam menunjukkan bawah terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantar perlakuan. Semakin lama spermatozoa disimpan maka dapat menurunkan jumlah spermatozoa pada setiap perlakuan, akibat spermatozoa mati secara alami. Penurunan viabilitas spermatozoa juga dapat disebabkan oleh stres oksidatif yang dialami oleh spermatozoa selama penyimpanan pada suhu dingin. Nilai viabilitas tertinggi hingga jam ke-40 pada perlakuan P2 sebesar  $39,67 \pm 3,06\%$  dan diikuti oleh P1  $37,57 \pm 6,02\%$ , P3 sebesar  $31,44 \pm 12,0\%$ , P0 sebesar  $30,55 \pm 6,87\%$  dan terendah pada P4  $22,73 \pm 7,90\%$ . Hasil penelitian lebih rendah dari Banamtuan et al. (2021) yang melaporkan dengan penambahan air buah lontar sebanyak 6% kedalam pengencer durasperma mampu mempertahankan nilai viabilitas spermatozoa babi duroc  $50,94 \pm 0,79\%$  hingga jam ke-64.

Nilai viabilitas berhubungan dengan kemampuan fertilisasi spermatozoa, jika nilai viabilitas tinggi maka nilai kemampuan fertilisasi akan tinggi (Blegur et al., 2020). Viabilitas spermatozoa sangat dipengaruhi oleh nutrisi yang dibutuhkan oleh spermatozoa selama penyimpanan. Nutrisi akan digunakan oleh spermatozoa untuk dijadikan energi sehingga apabila kebutuhan nutrisi berkurang dapat mengakibatkan viabilitas menurun (Hidayaturrahmah, 2018). Mittal et al., 2010 menyatakan bawah kematian sel spermatozoa atau opoptosis yang akan terjadi jika tidak terdapatnya pelindung antioksidan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bawah penggunaan antioksidan pada perlakuan P2 mampu mempertahankan viabilitasspermatozoa lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya hingga jam ke-40. Hal ini disebabkan sari buah lontar merupakan sumber karbohidrat berupa glukosa dan fruktosa juga sebagai penyangga buffer. Mamu (2009) menyatakan bawah kemampuan spermatozoa untuk hidup lebih lama didalam suatu medium pengencer sangat dipengaruhi oleh fisik dan kimia medium larutan.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Abnormalitas Spermatozoa**

Abnormalitas spermatozoa bertujuan untuk mengurangi kapasitas spermatozoa pada saat fertilisasi dan pada akhirnya akan mempengaruhi angka kebuntingan (Banaszewska dan Andrazek, 2021).

Tabel 3. Persentase abnormalitas spermatozoa babi landrace

apa Jam ke	Perlakuan					P-Value
	P0	P1	P2	P3	P4	
0	$3,69 \pm 8,58^a$	$3,53 \pm 6,98^a$	$3,69 \pm 8,70^a$	$3,57 \pm 9,29^a$	$3,63 \pm 7,74^a$	0,997
8	$3,96 \pm 8,21^a$	$3,89 \pm 8,77^a$	$3,98 \pm 8,49^a$	$3,94 \pm 9,20^a$	$4,02 \pm 8,88^a$	0,999
16	$4,48 \pm 7,24^a$	$4,46 \pm 8,24^a$	$4,45 \pm 9,52^a$	$4,60 \pm 4,94^a$	$4,67 \pm 7,35^a$	0,987
24	$5,38 \pm 5,84^a$	$5,24 \pm 6,32^a$	$5,24 \pm 8,58^a$	$5,54 \pm 5,91^a$	$5,60 \pm 7,04^a$	0,869
32	$6,46 \pm 6,81^b$	$6,35 \pm 9,23^a$ b	$5,47 \pm 6,17^a$	$6,61 \pm 4,03^b$	$6,97 \pm 7,78^b$	0,37
40	$7,54 \pm 8,29^b$	$7,16 \pm 8,18^a$ b	$5,98 \pm 4,22^a$	$7,50 \pm 8,49^b$	$7,85 \pm 7,90^b$	0,042

Keterangan:Superskrip dengan huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ).

Hasil analisis menunjukkan bahwa pada jam ke-0 hingga jam 24 penyimpanan tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai abnormalitas spermatozoa. Dari setiap perlakuan pada tabel mengalami kenaikan khususnya pada jam terakhir pengamatan. Kenaikan persentase abnormalitas ini terjadi karena waktu penyimpanan, dimana waktu penyimpanan dapat berpengaruh terhadap jumlah abnormalitas suatu spermatozoa.

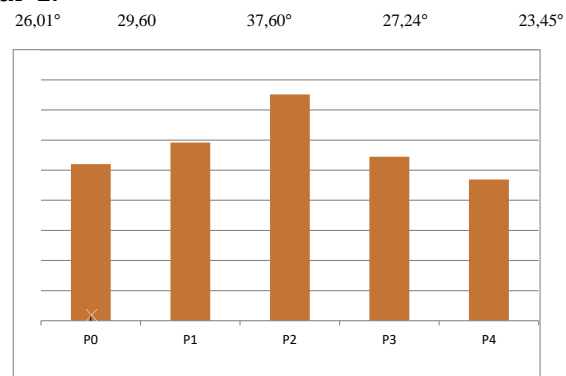
Hasil uji lanjut pada jam ke-32 hingga jam ke-40 menunjukkan bawah terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ) diantar perlakuan. Nilai rata-rata abnormalitas pada jam pengamatan ke-40 yang terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu sebesar  $5,98 \pm 4,22\%$  dan diikuti perlakuan P1 sebesar  $7,16 \pm 8,18\%$ , P3 sebesar  $7,50 \pm 8,49\%$ , P0 sebesar  $7,54 \pm 1,29\%$  dan nilai abnormalitas terbesar pada perlakuan P4 sebesar  $7,85 \pm 7,90\%$ . Hasil penelitian lebih rendah dari Banamtuan et al. (2021) yang melaporkan dengan penambahan air buah lontar sebanyak 6% kedalam pengencer duraspermi mampu mempertahankan nilai abnormalitas spermatozoa babi duroc  $4,57 \pm 1,77\%$  hingga jam ke-64.

Suyadi et al. (2015) menyatakan bawah peningkatan abnormalitas disebabkan karena adanya proses peroksidasi lipid, perubahan tekanan osmotik akibat radikal bebas dan asam laktat hasil dari proses metabolik, sehingga merusak membran plasma dan menyebabkan peningkatan abnormalitas spermatozoa. Selanjutnya, menurut Suyadi dan Iswanto, (2012) bahwa peningkatan angka abnormalitas spermatozoa dapat terjadi saat pembuatan preparat. Semakin lama umur penyimpanan maka semakin tinggi nilai abnormalitas spermatozoa, hal ini disebabkan oleh spermatozoa yang dingin dan juga tidak seimbang tekanan osmotik dalam proses metabolisme berlangsung.

Berdasarkan hasil pengamatan, abnormalitas yang paling banyak ditemukan yaitu abnormalitas sekunder seperti ekor patah, kepala dan ekor terpisah, dan ekor tergulung. Suyadi et al. (2015) menyatakan bawah peningkatan abnormalitas disebabkan karena adanya proses peroksidasi lipid, perubahan tekanan osmotik akibat radikal bebas dan asam laktat hasil dari proses metabolik, sehingga merusak membran plasma dan menyebabkan peningkatan abnormalitas spermatozoa. Arifiantini dan Ferdian, 2006 menyatakan bawah kelainan atau abnormalitas pada spermatozoa diakibatkan dari berbagai faktor seperti genetik, suhu lingkungan, stres, penyakit dan perlakuan saat pembekuan semen.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Daya tahan Hidup Spermatozoa**

Daya tahan hidup spermatozoa yang dimaksud adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup selama penyimpanan. Lama waktu daya tahan hidup spermatozoa dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh perlakuan terhadap daya tahan hidup spermatozoa

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, P2, P3, dan P4 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) antar perlakuan. Lama waktu daya tahan hidup spermatozoa babi landrace dalam pengencer air kelapa muda-kuning telur yang ditambahkan sari buah lontar tertinggi ada pada perlakuan P2 yaitu selama  $37.60 \pm 2.19$  jam. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan sari buah lontar 10% ke dalam pengencer air kelapa muda - kuning telur memberikan efek positif terhadap daya tahan hidup spermatozoa babi landrace dibandingkan dengan perlakuan lainnya, bahkan pada level sari buah lontar yang lebih tinggi menyebabkan penurunan daya tahan hidup spermatozoa. Hasil penelitian ini masih lebih tinggi dari hasil penelitian Mata Hine et al. (2014) tentang efektifitas air buah lontar sebanyak 20% dalam mempertahankan daya tahan hidup spermatozoa sapi bali yaitu sebesar  $11,20 \pm 1,10$  jam.

Lama waktu daya tahan hidup spermatozoa babi landrace terendah ada pada perlakuan P0 atau kontrol yaitu selama  $26,01 \pm 4,19$  jam. Dalam kondisi ini spermatozoa tidak mendapat suplementasi zat nutrisi dan bahan pelindung terhadap kejutan dingin seperti pada perlakuan lainnya yang ditambahkan dengan sari buah lontar. Spermatozoa pada P0 atau Kontrol cepat mengalami kematian yang disebabkan oleh kehabisan substrat energi, karena hanya mengandalkan bahan-bahan yang terdapat di dalam plasma semen maupun di dalam sel spermatozoa, seperti fruktosa dan plasmalogen yang ketersediaannya sangat terbatas. Selain itu, adanya keterbatasan jumlah penyangga di dalam plasma semen ikut berkontribusi terhadap percepatan kematian spermatozoa akibat terjadinya penurunan pH karena penimbunan asam laktat yang terjadi dalam keadaan anaerob.

Hal lain yang juga berpengaruh adalah ketiadaan unsur pelindung didalam plasma semen sehingga ketika spermatozoa disimpan pada suhu yang rendah maka terjadi kerusakan membran sel dan berakibat pada kematian. Kehabisan substrat energi yang terjadi selama penyimpanan dapat menyebabkan proses glikolisis untuk menghasilkan energi tidak dapat berlangsung. Dalam kondisi tanpa oksigen, suplai energy bagi spermatozoa terutama disumbangkan melalui jalur glikolisis. Mukai dan Okuno (2014), menunjukkan bahwa glikolisis dapat mengimbangi kekurangan produksi ATP oleh mitokondria dalam mempertahankan motilitas sperma mencit, dan gangguan terhadap mitokondria dapat menekan motilitas spermatozoa hanya ketika proses glikolisis terhambat. Dengan demikian, penghambatan proses glikolisis akan menyebabkan kematian.

Karbohidrat yang terkandung dalam sari buah lontar yaitu fruktosa, glukosa, sukrosa atau jenis karbohidrat lainnya yang terdapat dimetabolisme oleh spermatozoa menjadi energy yang siap dipakai dalam bentuk Adenosine Triphosphate (ATP). Energi yang dihasilkan dari hasil metabolisme karbohidrat berupa ATP yang selanjutnya akan dirombak menjadi Adenosine Diphosphate (ADP) dan Adenosine Monophosphate (AMP) sehingga dihasilkan energi yang selanjutnya digunakan untuk pergerakan dan kelangsungan hidup spermatozoa. Kehabisan ATP dapat menyebabkan terhentinya pergerakan spermatozoa.

Pembentukan kembali ATP dapat dilakukan dengan penambahan gugus fosforil yang berasal dari karbohidrat atau lemak yang terdapat dalam pengencer. Dengan demikian semakin tinggi kandungan karbohidrat atau lemak hingga taraf tertentu dalam pengencer, semakin tinggi pula energy yang dihasilkan untuk kehidupan dan motilitas spermatozoa. Pramono dan Tagama (2008) dan Rizal et al., (2006) melaporkan bahwa motilitas spermatozoa sangat tergantung pada suplai energi berupa Adenosine Triphosphat (ATP) hasil metabolisme.

## **KESIMPULAN**

Dapat disimpulkan bahwa penambahan 10% sari buah lontar dalam pengencer air kelapa muda-kuning telur mampu mempertahankan motilitas, viabilitas, abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa babi landrace sampai 37,60 jam penyimpanan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Amirat, L., Tainturier, D., Jeanneau, L., Thorin, C., and Gerard, O. (2004). Semen in vitro fertility after cryopreservation using segg yolk LDL: a comparison with optydyl, a commercial egg yolk extender.
- Banamtuan, A. N., Nalley, W. M., & Hine, T. M. (2021). Kualitas Semen Cair Babi Duroc dalam Pengencer Durasperm yang Disuplementasi Air Buah Lontar dan Sari Tebu. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(1), 41–48. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.1.41-48>
- Banaszewska, D., & Andraszek, K. (2021). Assessment of the morphometry of heads of normal sperm and sperm with the Dag defect in the semen of Duroc boars. *Journal of Veterinary Research*, 65(2), 239–244.
- FA Pamungkas, A. (2013). Daya Tahan Hidup Spermatozoa Kambing Boer Dalam Pengencer Tris Kuning Telur Yang Disimpan Pada Temperature Yang Berbeda.
- Foeh, N. D. F. K. (2015). Dengan Ini Saya Menyatakan Bahwa Tesis Berjudul Kualitas Semen Beku Babi Dalam Pengencer Bts Dan Miii Menggunakan Krioprotektan Dimethylacetamide Dan Gliserol Dengan Sodium Dedocyl Sulphate. Bogor Agricultural University (IPB).
- Hardijanto, S. S., Hernawati, T., Sardjito, T., & Suprayogi, T. W. (2010). Buku Ajar Inseminasi Buatan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal, 40.
- Idayati, E., Suparmo, S., & Darmadji, P. (2014). Potensi Senyawa Bioaktif Mesocarp Buah Lontar (*Borassus fl abellifer L.*) sebagai Sumber Antioksidan Alami. *Agritech*, 34(3), 277–284.
- Kartasudjana, R. (2001). Teknik inseminasi buatan pada ternak. Departemen Pendidikan Nasional.
- Mangisah, I. (2003). Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Babi. Diktat Kuliah. Fakultas Pertanian Universitas Diponegoro. Semarang.
- MataHine, T., & Burhanuddin, M. A. (2014). Efektivitas air buah lontar dalam mempertahankan motilitas, viabilitas dan daya tahan hidup spermatozoa sapi bali. *Jurnal Veteriner*, 15(2), 263–273.
- Mere, C. Y. L., Gaina, C. D., & Foeh, N. D. F. K. (2019). Air kelapa dan air buah lontar sebagai modifikasi pengencer alternatif pada semen babi landrace. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(2), 20–30. <http://ejurnal.undana.ac.id/JVN>
- Mukai, C., & Okuno, M. (2004). Glycolysis plays a major role for adenosine triphosphate supplementation in mouse sperm flagellar movement. *Biology of Reproduction*, 71(2), 540–547.
- Neno, M. E. W., Foeh, N. D. F. K., & Gaina, C. D. (2019). Pengaruh pengencer komersial dengan metode water jacket dan non water jacket terhadap kualitas semen babi landrace di UPT pembibitan dan pakan ternak tarus. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 2(2), 118–130.
- Partodihardjo, S. (1992). Ilmu Reproduksi Hewan, Jakarta: PT. Mutiara Sumber Widya.
- Patmawan, E. F., Gaina, C. D., & Foeh, N. D. F. K. (2020). Morfologi abnormalitas spermatozoa babi landrace dan babi duroc dengan pewarnaan carbofuchsin. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 3(2), 113–119.
- Pryor, W. A., Stahl, W., & Rock, C. L. (2000). Beta carotene: from biochemistry to clinical trials. *Nutrition Reviews*, 58(2), 39–53.
- Rizal, M., & Thahir, M. (2016). Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa yang Dipreservasi dengan Berbagai Jenis Pengencer. *JITRO*, 3(3), 81–89.
- Salisbury, G. W., Vandemark, D. N. L., & Djanuar, R. (1985). Fisiologi reproduksi dan inseminasi buatan pada sapi. (No Title).
- Sayogo, S. (2014). Air kelapa muda-pengaruhnya terhadap tekanan darah. *Cermin Dunia Kedokteran*, 41(12), 890–896.



- Sulabda, I. N., & Puja, I. K. (2010). Pengaruh Substitusi Air Kelapa Muda dengan Pengencer Sitrat Kuning Telur terhadap Motilitas dan Presentase Hidup Spermatozoa Anjing. *Buletin Veteriner Udayana*, 2(2), 109–117.
- Susilowati, S. H., Suprayogi, T. W., Sardjito, T., & Hernawati, T. (2010). Penuntun praktikum inseminasi buatan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga, 11–24.
- Tamoes, J. A., Nalley, W. M., & Hine, T. M. (2014). Fertilitas spermatozoa babi landrace dalam pengencer modifikasi zorlesco dengan susu kacang kedelai. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 12(1), 20–30.
- Toelihere, M. R. (1993). Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung.(2006). Pokok-pokok pikiran tentang perkembangan (bio) teknologi reproduksi di masa lalu, masa kini, dan masa yang akan datang dalam menunjang pembangunan peternakan di Indonesia. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor. *membranes. Theriogenology*, 38, 209–222.
- Vengaiyah, P. C., Kumara, B. V., Murthy, G. N., & Prasad, K. R. (2015). Physico-chemical properties of palmyrah fruit pulp (*Borassus flabellifer* L). *Journal of Nutrition and Food Sciences*, 5(5).
- Vigliar, R., Sdepanian, V. L., & Fagundes-Neto, U. (2006). Biochemical profile of coconut water from coconut palms planted in an inland region. *Jornal de Pediatria*, 82(4), 308–312. <https://doi.org/10.2223/jped.1508>
- Wayan Bebas, W. G. (2016). Penambahan Astaxanthin Pada Pengencer Kuning Telur Berbagai Jenis Unggas Dapat Memproteksi Semen Babi. *Jurnal Veteriner Desember*, 17(4), 484–491.
- Yusuf, T. L., Arifiantini, R. I., Dapawole, R. R., & Nalley, W. M. (2017). Kualitas semen beku babi dalam pengencer komersial yang disuplementasi dengan trehalosa. *Jurnal Veteriner*, 18(1), 69–75.