



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

## Efektivitas Filtrat Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai Antioksidan pada Semen Babi Landrace dalam Pengencer Air Kelapa

Mariani Inggrid Deo Sala<sup>1</sup>, Nancy D. F. K. Foeh<sup>2</sup> Agus Saputra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan  
Universitas Nusa Cendana

<sup>2</sup>Departemen Klinik, Reproduksi, Patologi dan Nutrisi Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan  
Universitas Nusa Cendana

3. Departemen Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia Fakultas Kedokteran Hewan dan Kedokteran Hewan  
Universitas Nusa Cendana

### Abstract

#### Keywords:

Boar Semen ,  
Free Radicals,  
Strawberry Antioxidants  
Spermatozoa Quality

#### Korespondensi:

nancyfoeh@staf.undana.ac.id

*High quality semen is greatly influenced by its handling, especially semen storage. Sperm are very susceptible to free radicals, the addition of strawberry filtrate as an antioxidant can neutralize free radicals in spermatozoa. Antioxidant components in strawberry filtrate; flavonoids, anthocyanins, flavonols, flavanols, ellagic acid, selenium, zinc, and vitamin C will maintain the normal state of cells from the presence of pro-oxidants or free radicals that cause damage to the membrane and DNA of spermatozoa. This study aims to prove the hypothesis that strawberry filtrate can increase the durability of Landrace pig semen when added with coconut water diluent. Semen collection and storage were carried out using the hand and glove method, by massaging the corpus penis and the semen taken was the result of the second fraction. Evaluation of fresh semen is based on 2 parameters; macroscopic and microscopic. The administration of strawberry filtrate as an antioxidant in the control group (K0 and K1) and the treatment group (P1 100µL, P2 200µL, P3 300µL, P4 400µL and P5 500µL) was stored using the water jacket method with a holding time temperature for 16 hours observed every 2 hours. The results of macroscopic and microscopic evaluations of fresh semen were described descriptively. Evaluation of liquid semen data was explained using Analysis of Variance (ANOVA). And continued with the Duncan test if there was a significant difference in the treatment, to compare the results of each treatment. The results of this study showed a significant difference between the control and treatment groups. This proves that there is an effect of the addition of coconut water as a natural diluent and strawberry filtrate as an antioxidant in improving spermatozoa quality. The P4 400µL treatment was the highest dose in the percentage of spermatozoa motility and viability during the 16-hour examination, namely 68.75% and 70.83%.*

## PENDAHULUAN

Inseminasi buatan (IB) adalah suatu bioteknologi reproduksi yang berfungsi untuk memfertilisasi oosit, menggunakan teknologi koleksi semen, dengan cara memindahkan spermatozoa ke alat reproduksi betina untuk memfertilisasi oosit (Susilawati *et al.*, 2022). Balai Besar Pelatihan Peternakan (BBPP) Kupang menyatakan bahwa satu ekor pejantan dapat mengawini puluhan induk babi betina di berbagai tempat. Spermatozoa yang sudah dikumpulkan dari pejantan unggul dapat disimpan dan digunakan kapan saja saat dibutuhkan. Kualitas semen sangat penting dalam penggunaan bioteknologi Inseminasi Buatan selain ternak, peternak, dan inseminator karena spermatozoa dapat disimpan ketika induk betina belum birahi dan dapat digunakan saat induk birahi. Kualitas semen yang baik dipengaruhi oleh penyimpanan semen.

Menurut Sulmartiwi *et al.*, (2011) spermatozoa akan rusak dan mati selama penyimpanan singkat tanpa bahan pengencer. Pengencer yang diperlukan memiliki nutrisi dan bersifat isotonik untuk mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang tepat sehingga memungkinkan spermatozoa untuk bertahan hidup. Salah satu pengencer yang dapat digunakan adalah air kelapa. Air kelapa tersedia melimpah di daerah tropis, mudah didapat, murah dan praktis (Muhammad *et al.*, 2019). Kandungan nutrisi pada air kelapa yang seimbang dan sifat isotoniknya, dapat memenuhi kebutuhan spermatozoa. Gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa dalam air kelapa dapat menjadi sumber energi bagi spermatozoa.

Kualitas semen dipengaruhi oleh lingkungan yang terdapat radikal bebas. Radikal bebas yang menjadi racun dan terdapat polutan dapat menyebabkan stress oksidatif (Loe *et al.*, 2024). Stres oksidatif (OS) telah dianggap sebagai faktor penyebab utama infertilitas. Stres oksidatif merupakan akibat ketidakseimbangan spesies oksigen reaktif (ROS) dan antioksidan dalam tubuh yang dapat menyebabkan

kerusakan spermatozoa, kelainan bentuk, dan akhirnya infertilitas (Bansal dan Bilaspuri, 2011). Dampak negatif radikal bebas dapat dinetralkan oleh antioksidan dalam tubuh. Antioksidan sebagai pertahanan utama melawan radikal bebas yang menyerang tubuh. Saat tubuh memiliki antioksidan yang cukup maka tubuh akan mempertahankan keadaan normal sel dari adanya pro-oksidan atau radikal bebas yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan DNA spermatozoa (Loe *et al.*, 2024).

Salah satu antioksidan eksogen alami yang tinggi adalah buah stroberi. Buah stroberi ini sering dikonsumsi pada masa kehamilan atau embrio yang membantu melindungi sel-sel embrio dari kerusakan radikal bebas. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Zakiyah *et al.*, (2022) menyatakan; kandungan fitokimia di dalam stroberi berupa golongan fenol dan polifenol. Komponen yang terbanyak adalah flavonoid (terutama antosianin, flavonol), tannin (*ellagitannin dan gallotannin*), asam fenolat, *proanthocyanidin*, selenium, zink, dan vitamin C yang mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi, sekitar 2-11 kali dari tomat dan jeruk. Senyawa antioksidan pada buah stroberi berperan penting untuk biosintesis testosteron dan perkembangan spermatozoa yang normal, selain itu sebagai kofaktor enzim yang berperan dalam anabolisme atau katabolisme hormon. Total kadar antosianin dan polyphenol yang diteliti pada buah stroberi memiliki kadar yang tinggi dengan menggunakan metode ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*)

Mengacu pada potensi antioksidan stroberi, penelitian ini bertujuan untuk membuktikan hipotesis bahwa filtrat buah stroberi dapat meningkatkan daya tahan semen babi *Landrace* ketika ditambahkan pengencer air kelapa. Berdasarkan pemikiran di atas perlu dilakukan penelitian “Efektivitas Filtrat Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Sebagai Antioksidan pada Semen Babi *Landrace* dalam Pengenceran Air Kelapa”.

## MATERI DAN METODE

### Prosedur Pengoleksian dan Evaluasi Semen

Semen yang digunakan merupakan semen babi *Landrace* jantan berumur 1,5 – 2 tahun yang sudah mengalami dewasa kelamin dan sehat. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *glove and hand* dengan bantuan betina buatan (*dummy sow*) kemudian melakukan pemijatan (*massage*) pada bagian korpus penis. Semen yang ditampung adalah fraksi kedua yang telah disaring fraksi gelatin semen. Semen tersebut kemudian dibawa dan dilakukan evaluasi secara makroskopis dan mikroskopis.

Evaluasi secara makroskopis terdiri atas;

- Volume

Langkah pertama evaluasi semen secara makroskopis adalah mengukur volume semen, yang diukur menggunakan gelas ukur dengan melihat skala yang tertera. Menurut Foeh *et al.*, (2022) volume semen babi normal berkisar 200-400 mL sekali ejakulasi

- pH

Pengukuran derajat keasaman (pH) semen babi, secara sederhana dilakukan dengan menggunakan kertas pH indikator universal. Kertas indikator ini akan berubah warna ketika berkontak dengan larutan yang memiliki tingkat keasaman tertentu. Warna yang dihasilkan dibandingkan dengan skala pH pada kemasan kertas indikator, maka diketahui nilai pH semen. Nilai pH normal semen babi umumnya berada pada kisaran 7,3 hingga 7,8 (Garner dan Hafez, 2000).

- Warna

Warna semen dapat dilihat secara langsung (visual) dari tabung semen. Semen segar dapat berwarna putih susu, krem atau kekuningan. Untuk semen babi yang normal

berwarna putih susu (Foeh dan Gaina, 2017).

- Bau

Faktor yang terakhir dalam evaluasi makroskopis semen segar adalah bau semen. Menurut Arifiantini (2012) bau semen babi segar adalah bau khas semen, dimana dinilai dengan cara mengibas tangan di atas tabung penampung semen.

- Konsistensi

Konsistensi semen babi segar dinilai secara visual dengan metode memiringkan tabung, seperti yang dijelaskan oleh Johnson *et al.* (2000) bahwa konsistensi semen babi segar dilihat langsung pada tabung penampungan semen. Pemeriksaan kekentalan air mani babi, dapat memiringkan dan meluruskan kembali tabungnya dan melihat berapa lama semen kembali ke posisi lurus tabung. Apabila semen yang mengalir pada dinding tabung lambat maka konsistensi semen babi tinggi (kental), namun jika sebaliknya maka konsistensinya rendah (encer). Semen babi yang normal akan mengalir dengan lancar karena volumenya banyak tapi konsentrasi spermatozoa tidak terlalu tinggi, seperti yang dijelaskan oleh (Knox., 2006).

Evaluasi secara mikroskopis terdiri atas:

- Motilitas

Langkah awal pemeriksaan mikroskopis yaitu; menghitung persentase motilitas spermatozoa. Penelitian terhadap persentase spermatozoa dilakukan dengan cara meneteskan satu tetes semen pada object glass lalu ditutup menggunakan cover glass kemudian diletakan di bawah mikroskop dan diamati dengan perbesaran 10x dan 40x.

- Viabilitas

Penentuan persentase viabilitas atau daya tahan hidup spermatozoa dihitung melalui perbandingan antara spermatozoa yang hidup dan spermatozoa mati. Pemeriksaan viabilitas menggunakan pewarnaan diferensial *eosin nigrosin* 1 % untuk dapat mengetahui spermatozoa yang hidup dan yang mati, kemudian dihomogenkan dan dihitung pada preparat ulas dengan 10 lapang pandang. Persentase viabilitas spermatozoa hidup atau persentase spermatozoa hidup, dapat diperoleh rumus sebagai berikut (Foeh *et al.*, 2022) :

$$\text{Persentase hidup} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa hidup}}{\text{Jumlah total yang dihitung}} \times 100 \%$$

- Konsentrasi

Pemeriksaan konsentrasi spermatozoa dihitung menggunakan *Neubauer Chamber* dengan pengenceran semen sebanyak 10 $\mu$ L dalam 990 $\mu$ L *eosin* 2%. Langkah selanjutnya adalah meneteskan sampel pada kamar hitung *Neubauer* menggunakan mikropipet. Setelah itu, tutup dengan cover glass, preparat diamati di bawah mikroskop dan dilakukan penghitungan sel pada 5 kotak kamar hitung (Panggabean *et al.*, 2014). Untuk mengetahui konsentrasi spermatozoa babi dihitung dengan menggunakan rumus:

$$K_s (10^6 \text{ sel/mL}) = N \times 5 \times 10^6 \text{ sel spermatozoa} \\ = \left( \frac{K1 + K2}{2} \right) \times 5 \times 10^6 \text{ sel spermatozoa}$$

- Abnormalitas

Evaluasi morfologi spermatozoa dengan pewarnaan *eosin* 2% memungkinkan identifikasi abnormalitas spermatozoa yang dapat dikategorikan menjadi abnormalitas primer dan sekunder. Abnormalitas primer, yang merupakan manifestasi dari gangguan spermatogenesis di tubuli seminiferi, umumnya ditandai dengan kelainan pada

struktur kepala spermatozoa. Berbeda dengan abnormalitas sekunder, yang diakibatkan oleh faktor eksternal seperti kesalahan penanganan sampel atau kontaminasi, dapat melibatkan berbagai bagian spermatozoa (Susilawati, 2011).

Perhitungan spermatozoa dilakukan pada 10 lapang pandang dengan total minimal 200 sel. Menghitung persentase abnormalitas spermatozoa (PAS) dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut (Panggabean *et al.*, 2014):

$$\text{Persentase Abnormalitas} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{Total spermatozoa yang diamati}} \times 100 \%$$

### Persiapan Bahan Pengencer Air Kelapa

Bahan pengencer yang digunakan dalam penelitian ini adalah air kelapa muda. Air kelapa diambil menggunakan spuit steril lalu ditampung di dalam gelas ukur dan ditutup menggunakan *aluminium foil*.

### Penambahan Antibiotik

Penambahan antibiotik *penicilin* dan *streptomycin* ke dalam bahan pengencer air buah kelapa sebanyak 1000 IU *penicillin* dan 1 mg *streptomycin*. Pemberian antibiotik ke dalam pengencer berfungsi memperlambat pertumbuhan atau menghilangkan bakteri yang bisa merusak spermatozoa.

### Persiapan Filtrat Stroberi Sebagai Antioksidan

Stroberi sebanyak 3 sampai 4 buah dihaluskan menggunakan blender lalu hasil blender disaring. Untuk mendapatkan filtrat stroberi yang baik hasil perasan buah stroberi disaring lagi menggunakan kertas saring dan disimpan dalam gelas beker dan ditutup menggunakan *aluminium foil*. Kemudian menggunakan pipet, filtrat buah stroberi diambil dengan volume sebanyak 100 $\mu$ L, 200 $\mu$ L, 300 $\mu$ L, 400 $\mu$ L, dan 500 $\mu$ L untuk setiap perlakuan.

**Tabel 1. Prosedur Perlakuan**

K/P	Komposisi	Total
K0	Semen	10 mL
K1	(Semen + Air Kelapa + Anb)	10 mL
P1	(Semen + Air Kelapa + Anb) 9,9mL+100µL Filtrat Buah Stroberi	10 mL
P2	(Semen + Air Kelapa + Anb) 9,8mL+ 200µL Filtrat Buah Stroberi	10 mL
P3	(Semen + Air Kelapa + Anb) 9,7mL+ 300µL Filtrat Buah Stroberi	10 mL
P4	(Semen + Air Kelapa + Anb) 9,6mL+ 400µL Filtrat Buah Stroberi	10 mL
P5	(Semen + Air Kelapa + Anb) 9,5mL+ 500µL Filtrat Buah Stroberi	10 mL

Sebanyak 40 mL semen babi dimasukkan ke dalam 7 tabung reaksi dengan tabung kontrol positif (K0) sebanyak 10 mL, tabung K1 sebanyak 5 mL air kelapa dan 5 mL semen babi, dan sisa 5 tabung lainnya sebanyak 5 mL air kelapa dan 5 mL semen babi yang diberi perlakuan antioksidan filtrat stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan pemberian dosis bertingkat yaitu; 100µL, 200µL, 300µL, 400µL, dan 500µL. Hasil pengenceran dari masing-masing tabung reaksi dimasukkan ke dalam sepuluh *eppendorf*, lalu disimpan dalam suhu *holding time* dengan metode *water jacket*.

### Analisis Penelitian

Analisis penelitian data hasil semen secara makroskopik dan mikroskopik dijelaskan secara deskriptif dan statistik. Data dari hasil penelitian ini dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan menggunakan program SPSS. Apabila terjadi perbedaan yang nyata pada pengujian ANOVA, maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan selama penelitian menyatakan rataan volume semen babi *Landrace* yaitu;  $201.25 \pm 7.98$  mL dengan kisaran 180-225 mL. Hasil penelitian volume semen lebih tinggi dibanding penelitian Seran *et al.*, (2023) dengan nilai rataan volume  $190 \pm 14.4$  mL. Volume babi bersifat *voluminous* yang berarti memiliki volume tinggi atau banyak dan melimpah, dengan kisaran volume semen babi 100-500 mL (Sembiring Riki, 2024).

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Priharyanthi *et al.*, (2021) dengan nilai volume semen segar sebesar 220 mL. Hasil tersebut tidak jauh berbeda dengan penelitian surmadani *et al.* (2008) bahwa volume semen babi tanpa gelatin berkisar 200-250 mL.

Faktor yang berperan terhadap perbedaan volume semen saat penampungan adalah manajemen peternakan seperti; umur, genetik, frekuensi ejakulasi dan kualitas pakan. Menurut Bei *et al.*, (2021) jenis babi *Landrace* menghasilkan semen yang lebih tinggi dibanding dengan jenis babi *Yorkshire* dan *Duroc* dengan volume ejakulatnya sebanyak 265 mL.

Nilai pH menunjukkan hasil  $7.28 \pm 0.06$  dengan kisaran pH 7.2-7.5. Hasil penelitian ini serupa dengan nilai pH semen menurut Parera dan Lenda, (2022) yang berkisar pH 7.2-7.5. Johnson *et al.*, (2000) menyatakan bahwa spermatozoa lebih cepat mengalami kematian jika pH semen babi semakin tinggi atau rendah dari normalnya. Apabila terjadi penurunan pH metabolisme spermatozoa akan meningkat dan menghasilkan asam laktat, sedangkan kenaikan pH menyebabkan penurunan metabolisme spermatozoa hal ini menyebabkan motilitas spermatozoa akan turut mengalami penurunan (Bei *et al.*, 2021).

Warna semen babi *Landrace* pada penelitian ini adalah putih susu. Hal ini sebanding dengan penelitian (Bei *et al.*, 2021). Serupa dengan pendapat Knox (2006) yang menyatakan bahwa semen babi memiliki warna putih susu. Warna semen berkaitan erat dengan konsentrasi dan konsistensi spermatozoa dimana peningkatan konsistensi dan pekatnya warna semen

disebabkan tingginya konsentrasi spermatozoa (Surmadani,2007). Warna semen juga dapat menentukan adanya gangguan atau abnormalitas dari saluran reproduksi, seperti semen yang berwarna kuning mengandung air seni atau urin yang dikoleksi secara tidak sengaja selama penampungan, semen yang berwarna pink mengandung darah yang disebabkan oleh infeksi saluran urinari, adanya rambut preputium, bahkan ada nanah yang disertai bau tidak sedap atau tidak normal ( Knox, 2006).

Konsistensi hasil penelitian ini menunjukkan konsistensi yang encer. Konsistensi spermatozoa sangat berhubungan dengan kepadatan atau konsentrasi spermatozoa, semakin kental semen maka semakin tinggi konsentrasi spermatozoa. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Seran *et al.*, (2023) dan Foeh *et al.*, (2022) yang menunjukkan bahwa konsistensi semen babi yang encer adalah konsistensi normal pada semen babi sedangkan konsistensi hewan lain seperti sapi dan domba memiliki semen yang bersifat kental.

Bau khas semen atau bau normal pada semen pada umumnya memiliki bau amis yang disertai bau dari hewan itu sendiri. Berdasarkan hasil penelitian bau semen memiliki bau yang khas. Hal ini sependapat dengan Afiantini (2012) yang menyatakan bau normal semen babi adalah bau khas semen babi. Berdasarkan hasil makroskopis semen segar pada babi Landrace ada beberapa faktor yang memengaruhi karakteristik semen segar secara makroskopis adalah kualitas pakan, umur pejantan, frekuensi ejakulasi dan tingkat stimulasi saat proses penampungan (Foeh dan Gaina, 2017).

Hasil penelitian persentase motilitas spermatozoa pada semen segar dengan nilai rata-rata  $88.75 \pm 0.65\%$ , hasil ini lebih tinggi dari penelitian Seran *et al.*, (2023) dan Butta *et al.*, (2019) dengan nilai  $70.05 \pm 0.03\%$  dan  $80 \pm 0.00\%$ . Semen babi Landrace pada penelitian ini memiliki kualitas yang baik, sesuai dengan pendapat Garner dan Hafez (2000), kualitas semen babi yang baik memiliki

nilai motilitas spermatozoa dengan kisaran 50%-80%.

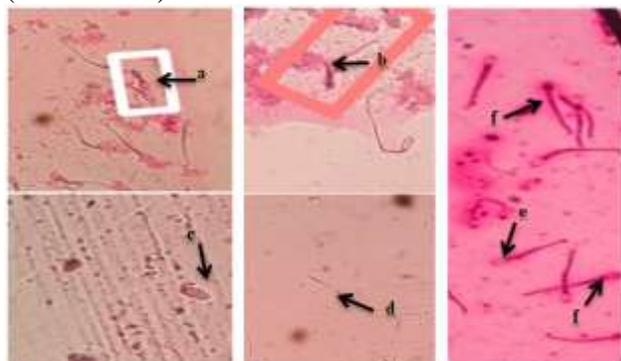
Faktor yang memengaruhi motilitas spermatozoa antara lain ras, umur, volume ejakulat, dan perubahan temperatur serta defisiensi selenium pada pakan. Perubahan temperatur yang terlalu cepat dapat menurunkan nilai motilitas spermatozoa dan proses penampungan serta evaluasi semen yang dilakukan pada tempat yang berbeda berpotensi memengaruhi nilai motilitas spermatozoa (Seran *et al.*, 2023). Motilitas spermatozoa akan menurun secara gradual pada semen segar babi dengan pH dibawah 7.2. Babi yang terpapar suhu tinggi atau heat stress khususnya pada suhu  $34^{\circ}\text{C}$  selama 8 jam memiliki motilitas spermatozoa yang lebih rendah dibandingkan dengan babi yang terpapar suhu  $23^{\circ}\text{C}$  (Bei *et al.*, 2021).

Nilai persentase viabilitas pada penelitian ini dengan nilai  $91.285 \pm 3.88\%$  lebih rendah dari penelitian Bei *et al.*, (2021) yaitu dengan nilai  $93 \pm 0.70\%$  dan lebih tinggi dari penelitian Seran *et al.*, (2023) dengan nilai  $71.11 \pm 0.37\%$ . Menurut Kostama dan Utama (2006) motilitas dan viabilitas memiliki korelasi dimana jumlah viabilitas atau daya hidup spermatozoa akan selalu lebih tinggi dari pada motilitas spermatozoa karena tidak semua spermatozoa hidup akan bergerak secara progresif. Viabilitas spermatozoa diamati dengan melihat warna pada kepala spermatozoa, jika spermatozoa hidup akan tampak transparan sedangkan spermatozoa yang mati akan tampak warna merah atau pink. Spermatozoa yang hidup tidak menyerap pewarna eosin nigrosin begitu pun sebaliknya, dikarenakan membran spermatozoa yang sudah mati tidak berfungsi sehingga permeabilitas membran meningkat dan pewarna dapat masuk ke dalam membran spermatozoa (Susilawati, 2011).

Pada penelitian ini diperoleh konsentrasi spermatozoa sebesar  $226.5 \pm 3.88 \times 10^6$ . Hasil ini lebih tinggi dari hasil penelitian Surmadani *et al.*, (2008) sebesar  $191.65 \pm 71.1 \times 10^6$  dan penelitian Seran *et al.*, (2023) sebesar

217.38±3.96 x 10<sup>6</sup> akan tetapi hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Garner and Hafez (2000) yang menyatakan konsentrasi spermatozoa normal pada babi berkisar antara 200-300 juta sel/mL. Perbedaan konsentrasi pada setiap semen babi dipengaruhi oleh pemenuhan pakan dan interval penampungan. Semakin lama interval penampungan, maka semakin tinggi konsentrasi spermatozoa (Bei *et al.*, 2021).

Persentase abnormalitas dari hasil penelitian ini sebesar 8.03 ± 0.34% hasil ini berada pada kisaran normal, sesuai dengan penelitian (Bei *et al.*, 2021) bahwa abnormalitas spermatozoa maksimal 20% dan semen yang baik memiliki abnormalitas di bawah 15% (Knox 2006).



Gambar 4. Abnormalitas Spermaatozoa: (a) *tail abnormality/folded tail* (b) *microcephalic* (c) *lose abnormal head* (d) *absen head* (e) spermatozoa hidup (f) spermatozoa mati

*Tail abnormality (folded tail)* merupakan kondisi ekor spermatozoa yang terlipat, biasanya kejadian ini ditemukan di preparat ulas, terutama pada preparasi preparat yang salah dan proses abnormal selama ejakulasi. *Microcephalic* merupakan abnormal pada bagian kepala yang berukuran lebih kecil dari normalnya. *Lose abnormal head* merupakan ciri bentuk spermatozoa yang memiliki kepala tanpa ekor. Kelainan ini biasanya terjadi karena gangguan pada saat proses spermatogenesis dan terjadi karena kerusakan spermatozoa selama perjalanan di dalam epididimis atau kesalahan dalam preparasi preparat sehingga kelainan seperti ini digolongkan dalam abnormalitas

primer maupun abnormalitas sekunder. *Absen head* merupakan kondisi spermatozoa tidak memiliki kepala (Bei *et al.*, 2021).

**Tabel 2. Motilitas Spermatozoa Setelah Pengenceran**

Pengamatan (jam) ke-	Motilitas Spermatozoa (Mean±SEM)						
	K0	K1	P1	P2	P3	P4	P5
0	80.75±0.96	81 ±0.94	87 ±1.12	88 ±0.71	87.25±0.74	89.25±0.54	88.5±0.25
2	74.5±1.48	77.25±1.08	85.75±1.52	86 ±1.46	84.25±0.96	88.5 ±0.43	86.5±0.56
4	70.25±2.01	72 ±2.21	83.75±1.19	85.75±1.75	80.75±0.41	85.75±0.56	85 ±0.79
6	60.25±2.13	66.25±1.63	81.5±0.75	84.5 ±1.89	77.25±0.74	83.5 ±0.56	82.75±.74
8	52.75±2.16	56.25±1.52	80.5±1.03	83.75±0.89	73.25±0.74	82 ±0.35	79.75±.96
10	34.25±1.88	49.75±1.29	79 ±1.27	78.25±1.56	67.75±1.14	80.5 ±0.35	78 ±0.71
12	0	39.75±1.85	69.25±1.98	73.5±0.56	63.5 ±0.75	76.25±0.82	71.75±.54
14	0	33.25±2.41	58.5±1.03	66.75±2.30	56 ±1.58	72 ±0.71	70 ±0.35
16	0	28.5±1.68	54.5±2.17	61 ±1.87	50.5 ±0.83	68.75±0.65	64.25±.96

Hasil penelitian tabel di atas terdapat perbedaan persentase motilitas spermatozoa antara kelompok kontrol (K0 dan K1) dan perlakuan (P1, P2, P3, P4, dan P5). Kelompok kontrol K0 dapat mempertahankan kualitas spermatozoa hingga jam pemeriksaan ke-8 dengan nilai 52.75±2.16%. Pada jam pemeriksaan ke-12 sampai ke-16 K0 mengalami penurunan drastis hingga 0% sedangkan pada pemeriksaan jam ke-10 mempertahankan motilitas dengan nilai 34.25±1.88% menunjukkan keadaan spermatozoa yang bergerak secara individu sehingga dinilai buruk (Ax *et al.*, 2000). Hal yang berbeda pada K1 dapat mempertahankan nilai persentase motilitas spermatozoa hingga jam pemeriksaan ke-10 dengan nilai 49.75±1.29% sedangkan pada jam pemeriksaan ke-12 sampai jam pemeriksaan ke-16 merupakan keadaan spermatozoa yang bergerak secara individu dan dinilai buruk (Ax *et al.*, 2000). Penilaian pada K0 dan K1 sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 8034 (2023) mengenai semen babi cair bahwa motilitas semen babi cair minimal 40% dengan suhu holding time 18-20<sup>0</sup> C. Perbedaan persentase dan beda waktu mempertahankan motilitas spermatozoa pada K0 dan K1 dikarenakan, K0 tidak diberi perlakuan air kelapa dan antibiotik sedangkan pada K1 diberi perlakuan air kelapa dan antibiotik.

Air kelapa pada kelompok kontrol K1 dapat melindungi serta mempertahankan kualitas spermatozoa semen babi Landrace. Air kelapa berfungsi menjaga motilitas spermatozoa babi dan total spermatozoa motil hingga hari ke-5. Menurut Butta *et al.*, (2021) air kelapa memiliki kandungan karbohidrat (glukosa, fruktosa, sukrosa), mineral, vitamin dan protein yang dapat menyediakan kebutuhan fisik dan kimiawi spermatozoa. Hal ini didukung oleh Seran *et al.*, (2023) menyatakan bahwa protein pada air kelapa berfungsi menjaga kestabilan membran plasma spermatozoa, serta vitamin C yang dapat melindungi membran plasma spermatozoa terhadap peroksidasi lipid dan karbohidrat berupa glukosa dan fruktosa yang memberikan energi bagi spermatozoa sehingga spermatozoa babi mendapatkan nutrisi selama masa penyimpanan.

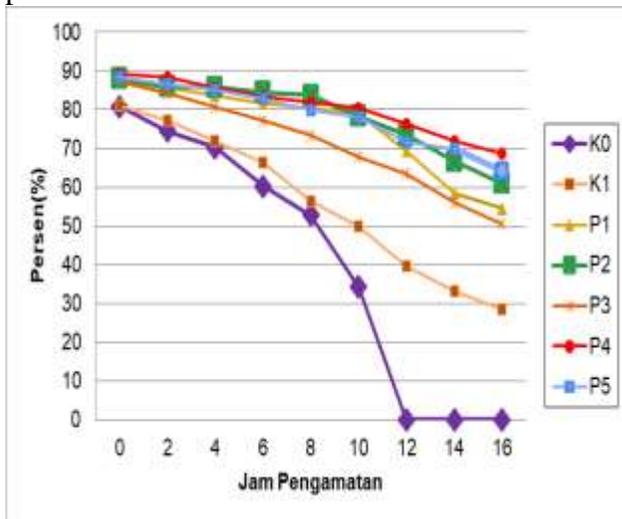
Berbeda dengan kelompok perlakuan yang memiliki persentase motilitas di atas 40% hingga jam pemeriksaan ke-16. Perbedaan perlakuan pemberian filtrat buah stroberi pada kelompok perlakuan membuktikan filtrat stroberi sebagai antioksidan mampu meningkatkan dan mempertahankan motilitas spermatozoa. Kelompok perlakuan P4 dengan pemberian pengenceran air kelapa dan konsentrasi 400 $\mu$ L filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dapat bertahan dengan persentase motilitas yang paling tinggi diantara kelompok perlakuan lainnya yaitu dengan nilai motilitas 68.76 $\pm$ 0.65%. Pada posisi kedua diikuti oleh perlakuan P2 yang bertahan hingga jam pemeriksaan ke-16 dengan nilai persentase motilitas 61 $\pm$ 1.87%, P2 diberi konsentrasi filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebanyak 200 $\mu$ L. Konsentrasi filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebanyak 500 $\mu$ L pada kelompok perlakuan P5 bertahan hingga jam pemeriksaan ke-16 dengan nilai motilitas yaitu 64.25 $\pm$  0.96%. Dan diikuti oleh kelompok perlakuan P1 dan P3 yang diberi konsentrasi filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebanyak 100 $\mu$ L dan 300 $\mu$ L, bertahan hingga jam pemeriksaan ke-16 dengan nilai motilitas

54.5  $\pm$ 2.17% dan yang paling rendah 50.5  $\pm$  0.83%. Perbedaan persentase motilitas setiap perlakuan dikarenakan adanya perbedaan pemberian dosis filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) pada setiap perlakuannya.

Tingginya persentase motilitas pada kelompok P4 filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan dosis 400  $\mu$ L menunjukkan aktifitas antioksidan yang paling tinggi diantara kelompok perlakuan. Filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) memiliki kandungan antioksidan yang berpengaruh dalam menangkal *Reactive Oxygen Species* (ROS) pada spermatozoa babi Landrace. Antosianin sebagai senyawa dengan aktivitas antioksidan yang paling banyak persentasenya dalam buah stroberi (Pinto *et al.*, 2007). *Ellagic Acid* senyawa antioksidan dalam buah stroberi yang selain pada daging buahnya juga terkandung dalam biji dan daun buah stroberi, serta Vitamin C, Flavonol dan Flavanol. Semua kandungan antioksidan tersebut bekerja dalam melindungi sel gamet jantan dari kerusakan oksidatif sehingga meminimalisirkan degenerasi dan kematian sel dengan cara memberikan atom hidrogen secara cepat pada radikal lipida, sehingga mengubahnya menjadi keadaan yang stabil serta memperlambat laju reaksi radikal lipid menjadi lebih stabil (Inggrid dan Santoso, 2015). Hal tersebut berpengaruh pada kelompok perlakuan dengan persentase motilitas spermatozoa lebih tinggi dibanding kelompok kontrol.

Penambahan antibiotik pada kelompok kontrol K1 dan kelompok perlakuan P1, P2, P3, P4, dan P5 memiliki peran penting dalam mencegah pertumbuhan bakteri baik bakteri yang berasal dari koleksi semen, maupun bakteri pada saat evaluasi semen dilakukan. Antibiotik dapat meminimalisir kontaminasi mikroba sehingga menjaga lingkungan yang optimal bagi spermatozoa. Jika pertumbuhan bakteri tidak dikendalikan, resiko kematian spermatozoa akan meningkat, yang pada akhirnya dapat mengurangi efisiensi motilitas dan viabilitas spermatozoa (Rachmayani, 2023).

Motilitas atau daya gerak progresif spermatozoa mempunyai peranan penting dalam proses fertilisasi, yaitu sebagai faktor apakah spermatozoa tersebut dapat bergerak secara progresif atau bergerak maju ke dalam saluran kelamin betina yang selanjutnya untuk membuahi ovum (Nahak *et al.*, 2022). Berikut grafik penurunan persentase motilitas pada penelitian ini:



Berdasarkan grafik di atas terlihat kelompok K0 mengalami penurunan lebih cepat dibanding kelompok K1 dan semua kelompok perlakuan K0 mempertahankan motilitasnya hingga jam pemeriksaan ke-8, K1 mempertahankan motilitasnya hingga jam pemeriksaan ke-12 sedangkan pada kelompok perlakuan dapat mempertahankan motilitasnya hingga jam pemeriksaan ke-16, terlihat penurunan yang paling cepat pada perlakuan P3 kemudian diikuti P1, P2, P5 dan P4 penurunan motilitas yang paling lama.

Penurunan persentase motilitas spermatozoa disebabkan karena adanya oksidasi lipid yang merupakan salah satu sumber Reactive Oxygen Species (ROS). Kandungan asam lemak tak jenuh lebih banyak dari lemak jenuh pada membran fosfolipid spermatozoa dan kandungan kolesterol yang rendah menyebabkan membran spermatozoa direduksi (Bei *et al.*, 2021). Hal serupa dijelaskan pada penelitian Seran *et al.*, (2023) bahwa spermatozoa mamalia kaya akan asam lemak tak

jenuh yang mudah terkena Reactive Oxygen Species (ROS) yang mengakibatkan penurunan motilitas spermatozoa, peningkatan kerusakan morfologi kapasitas spermatozoa dan reaksi akromosom. Hidrogen peroksida, berperan sebagai agen oksidasi yang dapat menerima satu elektron dan membentuk radikal hidroksi sebagai mediator penting penyebab kerusakan struktur sel, asam nukleat, lipid dan protein. Peristiwa tersebut menyebabkan terjadi pemisahan struktur fosfolisasi membran plasma dari fase cair menjadi fase gel yang dapat menyebabkan kerusakan membran plasma. Kerusakan membran plasma menyebabkan enzim aspartate-aminotransferase (AspAT) dilepaskan ke plasma semen sehingga menghambat produksi ATP dan menyebabkan spermatozoa tidak dapat bergerak (Bei *et al.*, 2021).

Penggunaan metode water jacket dalam penelitian ini sangat membantu selama masa penyimpanan spermatozoa dengan penyimpanan terhadap suhu holding time. Dalam penelitian terdahulu Bei *et al.*, (2021) menyatakan bahwa metode water jacket dapat mempertahankan kualitas spermatozoa babi Landrace pada suhu penyimpanan 50 C. Metode ini mendukung daya tahan filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai antioksidan hal ini dikarenakan senyawa antioksidan filtrat buah stroberi dapat bertahan di suhu 40 C (Falah *et al.*, (2018).

Penurunan motilitas tiap konsentrasi dapat terjadi seiring dengan lama penyimpanan. Semakin lama masa penyimpanan spermatozoa berpengaruh pada penurunan nutrisi pada pengencer. Semakin banyak nutrisi yang digunakan oleh spermatozoa dari pengencer semakin berkurang kandungan nutrisi dalam bahan pengencer. Selama masa penyimpanan, spermatozoa bertahan hidup dengan karbohidrat yang diperoleh dari plasma semen maupun pengencer untuk diubah menjadi energi melalui proses glikolisis. Dalam proses ini selain menghasilkan energi juga menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH semen dan

menghambat motilitas spermatozoa (Seran *et al.*, 2023). Selain pengencer, lama penyimpanan dapat memengaruhi reaksi kimia pada zat antioksidan. Menurut Nay (2023) lama penyimpanan di suhu yang dingin dapat menyebabkan reaksi perombakan vitamin C oleh asam askorbat oksidase. Reaksi ini berproses secara lambat sehingga penurunan aktivitas antioksidan vitamin C menurun perlahan. Hal ini berpengaruh terhadap penurunan motilitas spermatozoa.

## SIMPULAN

Penambahan filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan dosis 400 $\mu$ L merupakan hasil terbaik dengan nilai persentase motilitas dan viabilitas sebesar 68.75 $\pm$  0.65% dan 70.83 $\pm$ 0.04% pada jam pemeriksaan ke-16. Penambahan filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan dosis yang berbeda sebanyak 100 $\mu$ L, 200 $\mu$ L, 300 $\mu$ L, 400 $\mu$ L dan 500 $\mu$ L menunjukkan adanya efektivitas dan pengaruh terhadap kualitas dan daya tahan hidup spermatozoa babi *Landrace* selama 16 jam pengamatan. Penambahan filtrat buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) dengan dosis 400 $\mu$ L merupakan hasil terbaik dengan nilai persentase motilitas dan viabilitas sebesar 68.75 $\pm$  0.65% dan 70.83 $\pm$ 0.04% pada jam pemeriksaan ke-16.

## DAFTAR PUSTAKA

Arifiantini, R. I. (2012), "Teknik koleksi dan evaluasi semen pada hewan." Institut Pertanian Bogor, Bogor Pp 69-71.

Ax, R. L., Dally, M., Didion, B. A., Lenz, R. W., Love, C. C., Varner, D. D., Hafez, B., dan Bellin, M. E. (2000). Semen evaluation. *Reproduction in Farm Animals*, 13(7), Pp 363–375. <http://dx.doi.org/10.1002/9781119265306.ch25>

Badan Standardisasi Nasional. (2023). Semen cair babi. SNI 8034:2023. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. <https://nakeswan>.

[bsip.pertanian.go.id/berita/sni-8034-2023-semen-cair-babi](https://bsip.pertanian.go.id/berita/sni-8034-2023-semen-cair-babi)

Bansal, A. K., dan Bilaspuri, G. S. (2010). Impacts Of Oxidative Stress and Antioxidants on Semen Functions. *Veterinary Medicine International*, 2011 (1) 2-7. <https://doi.org/10.4061/2011/686137>

Bei, M. S. B., Foeh, N., dan Gaina, C. (2021). Kualitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Buah Lontar dan Kuning Telur Ayam Kampung dengan Metode Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.35508/jvn.v4i1.6046>

Butta, C. A., Gaina, C. D., dan Foeh, N. D. F. K. (2021). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Kelapa-Kuning Telur Ayam Kampung. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.35508/jvn.v4i1.6033>

Da Silva Pinto, M., Lajolo, F. M., dan Genovese, M. I. (2007). Bioactive Compounds and Antioxidant Capacity of Strawberry Jams. *Plant Foods for Human Nutrition (Dordrecht, Netherlands)*, 62(3), 127–131. <https://doi.org/10.1007/s11130-007-0052-x>

Falah, M. A. F., Yuliastuti, P., Hanifah, R., Saroyo, P., dan Jumeri, J. (2018). Kualitas Buah Stroberi (*Fragaria sp* vs Holibert) Segar dan Penyimpanannya dalam Lingkungan Tropis dari Kebun Ketep Magelang Jawa Tengah. *Jurnal Agroindustri*, 8(1), 1–10. <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/agroindustri>

Foeh, N. D., dan Gaina, C. D. (2017). Sari Buah Lontar Sebagai Pengencer Alami Dalam Mempertahankan Kualitas Spermatozoa

- Babi. *Jurnal Kajian Veteriner*, 5(1), 52-58. <https://doi.org/10.35508/jkv.v5i1.1024>
- Foeh, N., Gaina, C., dan Tophianong, T. (2022). Kualitas Semen Segar dan Semen Cair Babi *Landrace* Asal Naioni Kabupaten Kupang dengan Sistem Pemeliharaan Intensif. *Jurnal Kajian Veteriner*, 10(1), 61–66. <https://doi.org/10.35508/jkv.v10i1.6701>
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. E. (2000). Spermatozoa and Seminal Plasma. Reproduction in Farm Animals. 7<sup>th</sup> Ed. Philadelphia (US):Lippincot Williams and Wilknis. Pp 96–109. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch7>
- Inggrid, M., & Santoso, H. (2015). Aktivitas Antioksidan dan Senyawa Bioaktif dalam Buah Stroberi. Research Report-Engineering Science, 2. <https://repositori.unpar.ac.id/handle/123456789/3114>
- Johnson LA, Weitze KF, Fiser P, Maxwell WM. Storage of boar semen. *Anim Reprod Sci*. 62: 143-172. [http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4320\(00\)00157-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0378-4320(00)00157-3)
- Knox, R. V. (2011). Semen processing, extending and storage for artificial insemination in swine. *Departement of Anumal Science. University of Illionis Publications.*, i,1-7.
- Kostaman, T., & Suatama, I. K. (2006). Studi Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Kambing Boer Pada Pengencer TRIS-citrat-fruktosa. *Jurnal Sain Veteriner*, 24(1), 56-64. <https://doi.org/10.22146/jsv.352>
- Loe, N., Tophianong, T., dan Foeh, N. (2024). Kualitas Semen Babi yang ditambahkan Antioksidan Semangka Merah (*Citrullus Lanatus*). *Jurnal Veteriner Nusantara*, 7(1), 95–108. <https://doi.org/10.35508/jvn.v7i1.10734>
- Muhammad, D., Isnaini, N., Kuswati, K., Yekti, A. P. A., Aryogi, A., Luthfi, M., dan Susilawati, T. (2018). Pengaruh Penambahan Fruktosa dalam Pengencer Air Kelapa Hijau terhadap Motilitas Spermatozoa Sapi PO (Peranakan Ongole). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 13(4), 318-324. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.13.4.318-324>
- Nahak, P. L., Dethan, A. A., dan Kia, K. W. (2022). Kualitas Semen Babi *Landrace* dalam Pengencer Semen Sitrat-Kuning Telur yang ditambah Glukosa dengan Konsentrasi Berbeda. *Jurnal Animal Science*, 7(1), 12–15. <https://doi.org/10.32938/ja.v7i1.1593>
- Nay, M. T. D. (2023) Efektivitas Pengencer Alami yang ditambahkan Antioksidan Buah Delima (*Punica Granatum L.*) terhadap Kualitas Spermatozoa Babi *Landrace*. *Skripsi*. Universitas Nusa Cendana.
- Panggabean, R., Arifiantini, I., Nalley, W. M., dan Achmadi, B. (2014). Hubungan Antara Ukuran Testis dengan Volume Semen dan Konsentrasi Spermatozoa pada Babi. *Ternak Babi*, 77, 85-95. <https://repositori.unud.ac.id/protected/storage/upload/repositori/40246d0a9e0ba27d91175df2efc2825f.pdf>
- Parera, H., dan Lenda, V. (2022). Motilitas Spermatozoa Babi dalam berbagai Modifikasi Pengencer yang disimpan pada Suhu 13°C Selama 4 Hari. Seminar Nasional Politani Kupang, (5)1, 61–71. <https://ejurnal.politanikoe.ac.id/index.php/psnp/article/view/141>
- Priharyanthi, L. K. A. P., Bebas, W., dan Trilaksana, I. G. N. B. (2021). Ekstrak Daun Kelor dapat Mempertahankan

Motilitas Progresif dan Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Kelapa Kuning Telur. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(3), 389–398. <https://doi.org/10.19087/imv.2021.10.3.389>

*Biologi*, 10(1), 141-155. <https://doi.org/10.20884/1.bioscientist.2022.10.1.141>

Hasani, N., Latifah, N., Bagirsun, H., Fatimah, F., Jannah, G. R., Udin, H., & Rachmayani, S. (2024). Edukasi Penggunaan Obat Antibiotik dan Obat Anti Inflamasi Non Steroid (OAINS) serta Pemeriksaan Kesehatan Gratis di Desa Sungai Lumbah Barito Kuala. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(6), 2345-2353.

Sembiring, R. P. (2024). Pengaruh Penambahan Streptomisin pada Pengencer Semen terhadap Kualitas Sperma Babi. *Skripsi*. Universitas HKBP Nommensen, Medan.

Seran, S. V., Foeh, N. D. F. K., dan Ndaong, N. A. (2023). Pengaruh Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Babi. *Jurnal Kajian Veteriner*, 11(2), 174–184. <https://doi.org/10.35508/jkv.v11i2.13014>

Sumardani, N. L. G., Budaarsa, K., Putri, T. I., dan Puger, A. W. (2019). Umur Memengaruhi Volume Semen dan Motilitas Spermatozoa Babi *Landrace* di Balai Inseminasi Buatan Baturiti, Tabanan, Bali. *Jurnal Veteriner*, 20(3), 324-329. <https://doi.org/10.19087/>

Susilawati, T. (2011). *Spermatology*. Universitas Brawijaya Press, Malang Indonesia, Pp 14-17.

Zakiah, A., Sukarjati, S., & Andriani, V. (2022). Sari Buah Stroberi (*Fragaria vesca* L.), Sari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*), dan Kombinasi antara Kedua Sari Buah untuk Meningkatkan Kualitas Spermatozoa Mencit yang Terpapar Asap Rokok. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah*