Jurnal Peternakan
Available online at:
http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan
DOI:http://dx.doi.org/10.24014/jupet.v22i1:30581

Vol 22(1): 46-55, Februari 2025
p-ISSN: **1829-8729** | e-ISSN: **2355-9470**

Kualitas Semen Sapi Wagyu pada Pengencer yang Berbeda Selama Proses Pendinginan

Quality of Wagyu Cow Semen in Different Diluents During the Cooling Process

Reggina Putri Arisya[1], Muthia Dewi[2*], Irzal Irda[2], Dihan Kurnia[2], Debby Syukriani[2], Devi Kumala Sari[2], & Novadhila Rahmi[2]

[1] Mahasiswa Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Jurusan Peternakan dan Kesehatan Hewan,
[2] Dosen Teknologi Produksi Ternak Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh Sumatera barat
*Koresponden author : muthia.mutdw@gmail.com

• **Diterima:** 11 Juni 2024 • **Direvisi:** 06 Februari 2025 • **Disetujui:** 18 Februari 2025

ABSTRAK. Penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan kualitas semen sapi Wagyu yang diencerkan dengan tiga jenis pengencer yang berbeda. Materi yang digunakan adalah semen sapi Wagyu *Japanese Black* yang berumur 3 tahun. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (*Tris aminomethane* + 20% kuning telur), P1 (Susu skim + 20% kuning telur), P2 (Air kelapa + 20% kuning telur). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan jika diperoleh hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan pemberian jenis pengencer yang berbeda berpengaruh nyata terhadap viabilitas dan motilitas namun berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap abnormalitas. Persentase viabilitas yaitu P0 sebesar 81,36±1,05%; P1 sebesar 86,08±4,83% dan P2 sebesar 69,97±5,66%, persentase motilitas masing masing 45,67±0,81%; 46,50±1,37%; 41,00±1,09%, dan persentase abnormalitas masing masing 54,86±10,96%; 59,87±6,18%; 48,81±8,79%. Kesimpulan penelitian adalah nilai viabilitas dan motilitas semen sapi Wagyu tertinggi ditunjukkan pada penggunaan pengencer susu skim.

Kata kunci: Kualitas semen, sapi wagyu, pengenceran, pendinginan.

ABSTRACT. *This study aims to test the differences in semen quality diluted with three different types of diluents. The material used in this study was 3-year-old Japanese Black wagyu cattle semen. The method used was a Completely Randomized Design (RAL), with 3 treatments and 6 replications, namely P0 (Tris aminomethane + 20% egg yolk), P1 (Skim milk + 20% egg yolk), P2 (Coconut water + 20% egg yolk). The data obtained were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and if the results were significantly different, Duncan's further test was carried out. The results showed that different types of diluents had significantly effected viability and motility* (P<0,05) *but not abnormality. The percentage of viability were P0 of 81.36 ± 1.05%; P1 of 86.08 ± 4.83% and P2 of 69.97 ± 5.66%, the percentage of motility were 45.67 ± 0.81%; 46.50 ± 1.37%; 41.00 ± 1.09%, and the percentage of abnormality were 54.86 ± 10.96%; 59.87 ± 6.18%; 48.81 ± 8.79% respectively. The conclusion of this study was that the highest viability and motility values were shown in skim milk diluent.*

Keywords: Cement quality, wagyu beef, dilution, cooling

PENDAHULUAN

Introduksi rumpun bangsa sapi baru mulai dilepaskan oleh Kementerian Pertanian tahun 2020, salah satunya sapi Wagyu. Sapi Wagyu merupakan jenis sapi asli dari negara Jepang yang sudah dikenal di seluruh dunia, memiliki ciri khas yaitu berwarna hitam diseluruh tubuhnya (Omarov *et al*., 2017). Salah satu kelebihan wagyu dibandingkan jenis sapi lainnya adalah kualitas dagingnya yang sangat tinggi, dengan cita rasa yang kaya dan tekstur yang lembut, sehingga harganya lebih tinggi dibandingkan daging sapi pada umumnya. Wagyu terdiri dari empat jenis utama, yaitu *Japanese Black (Kuroge), Japanese Red (Akaushi), Japanese Shorthorn,* dan *Japanese Polled* (Ratna,

2018). *Japanese Black* merupakan salah satu jenis sapi dengan banyak peminat di beberapa negara karena memiliki kualitas *marbling* daging lebih tinggi dibandingkan tipe sapi Wagyu yang lain (Radunz *et al*., 2009; Smith, 2015). Populasi sapi Wagyu khususnya di Indonesia masih sedikit dan masih dalam proses pengembangan oleh Kementrian Pertanian melalui program Inseminasi Buatan (IB). Khusus di UPTD BPTSD Tuah Sakato Payakumbuh Sumatera Barat, telah memproduksi semen beku sapi Wagyu dengan jenis *Japanese Black* (Kryosh). Namun belum sampai penjualan semen ke peternak. Di samping itu penelitian dan artikel tentang kualitas dan karakteristik semen sapi Wagyu masih sedikit.

Kemampuan spermatozoa dalam mempertahankan daya geraknya pada setiap individu bervariasi, dipengaruhi oleh berbagai faktor, selain faktor genetik dan pakan terdapat juga faktor dari bahan pengencer semen. Pengencer semen berfungsi sebagai pelindung spermatozoa selama proses penyimpanan, sehingga tetap dapat digunakan dalam inseminasi buatan (IB). Penggunaan pengencer bertujuan untuk menambah volume semen sekaligus mempertahankan kelangsungan hidup spermatozoa dalam jangka waktu tertentu, baik pada suhu di atas maupun di bawah titik beku. Dengan bertambah volume semen maka dapat memperbanyak populasi sapi dengan mengoptimalkan pengaplikasian IB, yang mana sapi kawin alami hanya dapat menghasilkan satu pedet sedangkan, IB dapat mengawinkan beberapa sapi betina menggunakan spermatozoa pejantan dengan satu kali ejakulasi. Pengencer semen harus memenuhi kriteria tertentu agar dapat menjaga proses metabolisme dan respirasi spermatozoa tetap optimal (Raheja *et al*., 2018). Pada umumnya pengencer semen dibuat dari berbagai bahan kimia, seperti larutan NaCl, KCl, tris, asam sitrat, laktosa, fruktosa, antibiotik, dan susu skim. Selain itu, sebagai pengganti pengencer semen, bahan alami seperti air kelapa, jus wortel, jus tomat, kuning telur, madu, dan filtrat jambu biji juga sering digunakan. (Malik dkk., 2018).

Pengencer semen yang disebut *tris aminomethane*, yang biasanya mengandung fruktosa dan asam sitrat, bertindak sebagai penyangga untuk menghentikan perubahan pH yang disebabkan oleh asam laktat dari metabolisme spermatozoa. *Tris aminomethane* selanjutnya berkontribusi pada pelestarian keseimbangan elektrolit, tekanan osmotik, dan suplai energi spermatozoa sekaligus melindunginya dari sengatan dingin. Karena *tris aminomethane* mengandung lebih banyak nutrisi, seperti fruktosa dan asam sitrat, yang bertindak sebagai penyangga dan meningkatkan aktivitas spermatozoa, *tris aminomethane* dapat meningkatkan motilitas spermatozoa (Saifudin dkk., 2018).

Spermatozoa menggunakan berbagai nutrisi yang ditemukan dalam susu skim sebagai sumber energi. Selain itu, lesitin dan lipoprotein yang terdapat dalam susu skim berfungsi sebagai pengencer semen, yang melindungi spermatozoa dari efek negatif kejutan dingin selama proses pengenceran semen. Ketika susu skim dipanaskan lebih dari 80◦C, gugus sulfhidril (-SH) yang berfungsi sebagai bahan kimia reduktif dalam mengontrol metabolisme oksidatif spermatozoa akan dilepaskan, sehingga dapat merusak enzim-enzim di dalam susu. (Widjaya, 2017). Bahan pengencer semen harus mampu melindungi spermatozoa dari perubahan lingkungan, menyediakan nutrisi yang diperlukan, serta tidak bersifat toksik bagi spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perbedaan kualitas semen sapi Wagyu *Japanese Black* yang diencerkan dengan tiga jenis pengencer selama proses pendinginan.

Air kelapa merupakan bahan lokal yang mudah didapat dan dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pengencer semen. Pinto *et al*. (2024) menyatakan air kelapa mengandung glukosa, protein, lemak, vitamin C, dan antioksidan, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengencer semen alami yang menggantikan bahan sintetis

yang berisiko mengandung residu kimiawi, kandungan karbohidrat sederhana dan mineralnya juga mendukung kebutuhan nutrisi spermatozoa (Muhammad dkk., 2019).

Tris aminomethane adalah salah satu komponen utama dalam pengencer semen yang umum diimplementasikan di Indonesia, terutama dalam bidang reproduksi hewan pada program inseminasi buatan ternak, namun demikian efektivitas bahan pengencer sangat tergantung dengan fisiologis spermatozoa. Penggunaan tris juga memiliki kekurangan dari segi harga yang mahal untuk penggunaan skala industri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kualitas semen sapi Wagyu *Japanese Black* pada tiga jenis bahan pengencer yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium UPTD Balai Pengembangan Teknologi Sumber Daya (BPTSD) Tuah Sakato, Payakumbuh Sumatera Barat.

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan semen segar sapi sapi Wagyu *Japanese Black* yang berusia 3 tahun, NaCl Fisiologis, tris *aminomethane*, kuning telur, susu skim, air kelapa muda, fruktosa, gliserol, Aquabides dan antibiotik, (penicillin dan *streptomycin)*.

Alat yang digunakan pada penelitian adalah vagina buatan, kandang jepit, termometer, cool top, *Computer Assisted Semen Analyzer* (CASA), *magnetic stirrier,* zat warna eosin nigrosin, microtube, gelas ukur, tabung reaksi, pingset, mikroskop, gunting, *objek glass*, erlenmeyer, *cover glass*, pipet tetes, aluminium foil, indikator pH (kertas lakmus), *spuit*, kertas saring, tissu, tangkai pengaduk dan *straw*.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri atas: P0 (*Tris aminomethane*+20% Kuning telur), P1 (Susu skim+20% Kuning telur), P2 (Air kelapa+20% Kuning telur). Standar pengenceran semen dalam penelitian mengacu pada komposisi pengencer yang digunakan Arifiantini & Yusuf (2009); Hoesni, (2016); Muhammad dkk., (2019) disajikan pada Tabel 1.

Parameter yang diamati:

a) Viabilitas (%) diperoleh dengan menghitung total spermatozoa hidup (sperma yang tidak berwarna) dibagi total spermatozoa dihitung) x 100% ,

b) Motilitas (%) diperoleh dengan menghitung jumlah spermatozoa yang bergerak maju dibagi total spermatozoa dihitung) x 100%,

c) Abnormalitas (%) diperoleh dengan menghitung jumlah spermatozoa abnormal dibagi total spermatozoa dihitung) x 100% (Ama dkk., 2017)

Prosedur Penelitian

Semen yang telah ditampung dibawa ke laboratorium untuk pemeriksaan makroskopis, meliputi pengukuran volume, warna, bau, konsistensi, dan pH. Selanjutnya pemeriksaan secara mikroskopis untuk melihat pergerakan massa, konsentrasi, viabilitas, motilitas dan abnormalitas. Hasil uji semen yang memenuhi kriteria pengenceran akan dicampurkan dengan masing-masing bahan pengencer dan dilanjutkan dengan proses ekuilibrasi selama 4 jam.

Rumus volume pengencer semen : (volume ejakulat x motilitas x konsentrasi)/dosis IB
Total pengencer = total volume x dosis straw

Volume pengenceran yang dibutuhkan = volume total – volume ejakulat
Dosis IB= 25×10^6
Dosis straw = 0,25 ml.

Analisis Data

Data yang didapatkan dianalisis menggunakan Analisis Ragam (*Analysis of Variance* atau ANOVA) dengan perangkat lunak

Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) V.22 (IBM, USA). Jika hasil analisa menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka akan dilakukan uji lanjut Duncan.

Pembuatan Bahan Pengencer *Tris Aminomethane* dan Kuning Telur

Pembuatan pengencer *tris aminomethane* dan kuning telur diawali dengan mensterilkan telur menggunakan tisu yang telah dibasahi alkohol, kemudian dipisahkan dari putihnya menggunakan kertas saring. Kuning telur yang telah dipisahkan dimasukkan ke dalam gelas ukur. Selanjutnya, *tris aminomethane* dilarutkan dengan aquabides dan campurkan dengan kuning telur dengan perbandingan 4:1 hingga homogen, kemudian ditambahkan gliserol, fruktosa, serta antibiotik berupa penicillin dan *streptomycin*, lalu diaduk kembali hingga merata (Yendraliza dkk., 2023).

Tabel 1. Komposisi pengencer yang digunakan

Bahan pengencer	Perlakuan		
	P0 Tris *	P1 Susu skim**	P2 Air kelapa***
Pengencer (g/ml)	3.6	10	80
Penicilin (UI/ml)	1000	1000	1000
Streptomycin (g/ml)	0.1	0.1	0.1
Gliserol (%)	6	6	6
Fruktosa (g)	0.1	0.1	0.1
$NaCHO_3$ (g)	-	-	0.1
Kuning telur (%)	20	20	20
*Aquabides*t (ml)	100	100	-

Sumber: *(Arifiantini & Yusuf, 2009); ** (Hoesni, 2016); ***(Muhammad dkk., 2019).

Ket: Pemakaian pengencer sesuai dengan volume dan konsentrasi semen yang didapatkan.

Pembuatan Bahan Pengencer Susu Skim dan Kuning Telur

Sterilisasikan telur dengan menggunakan tisu yang dibasahi alkohol dengan memisahkannya dari putihnya menggunakan kertas saring. Selanjutnya, susu skim dilarutkan dalam *aquabidest*, ditambahkan fruktosa diaduk hingga homogen. Dicampurkan susu skim yang telah homogen dengan kuning telur, diaduk kembali hingga merata. Larutan yang telah homogen dipanaskan secara tidak langsung dalam wadah berisi air panas selama 20 menit di dalam Erlenmeyer. Kemudian ditunggu hingga mencapai suhu ruang ditambahkan antibiotik berupa *penicillin* dan *streptomycin*, serta gliserol. Setelah 15 menit dihomogenisasi dengan pengaduk magnetik, campuran ditutup dengan aluminium foil dan didinginkan selama tiga hari agar mengendap (Mardiana, 2017).

Pembuatan Bahan Pengencer Air Kelapa dan Kuning Telur

Pembuatan bahan pengencer air kelapa dan kuning telur diawali dengan mensterilkan telur menggunakan tisu yang telah dibasahi alkohol. Kemudian pisahkan putih dengan kuning telur menggunakan kertas saring dan masukkan ke dalam gelas ukur. Air kelapa disaring menggunakan kertas saring, kemudian panaskan dalam wadah berisi air pada suhu 56°C selama 20 menit dan dinginkan hingga mencapai suhu ruang (37°C). Setelah itu, $NaHCO_3$, *penicillin*, *streptomycin*, dan gliserol ditambahkan ke dalam air kelapa dan homogenkan selama 15–20 menit menggunakan *magnetic stirrer*. Selanjutnya, kuning telur ditambahkan dan campuran dihomogenkan kembali. Larutan ditutup dengan aluminium foil, kemudian disimpan dalam refrigerator untuk diendapkan selama tiga hari (Muhammad dkk., 2019).

Penampungan Semen

Semen sapi Wagyu dikumpulkan dua kali dalam seminggu menggunakan vagina buatan dan bantuan *teaser bull*. Vagina buatan dipersiapkan dengan memasangkan selubung karet dan alat penampung yang telah disterilkan. Isi vagina buatan dengan air hangat suhu 40–52°C, olesi *lubricating jelly*, vagina buatan dipegang dengan kemiringan ±35°. Pejantan didekatkan pada *teaser bull* dan

dibiarkan menaiki sebanyak tiga kali untuk merangsang libido. Pada percobaan keempat, semen segar yang ditampung menggunakan vagina buatan, lalu dievaluasi secara makroskopis dan mikroskopis.

Evaluasi Semen

Untuk menghindari kerusakan, kematian, dan penipisan energi spermatozoa, pemeriksaan semen segar harus dilakukan dengan segera dan akurat. Komponen pemeriksaasn dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan makroskopis terdiri atas; warna, volume, bau, pH, dan konsistensi. Pemeriksaan mikroskopis terdiri atas; gerakan massa, konsentrasi, motilitas, viabilitas dan abnormalitas pada spermatozoa.

Ekuilibrasi

Spermatozoa yang telah diencerkan didinginkan pada media *Cool top*. Hal ini bertujuan untuk menyeimbangkan semen sapi yang telah dicampur dengan pengencer selama empat jam pada suhu 5°C. Setelah itu, dilakukan pengamatan semen yang telah didinginkan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x meliputi abnormalitas spermatozoa, motilitas, dan viabilitas.

Pengamatan Viabilitas dan abnormalitas

Evaluasi nilai viabilitas dan abnormalitas dilakukan dengan meneteskan zat warna eosin pada ujung *object glass,* kemudian menambahkan sedikit sampel semen. Selanjutnya, membuat ulasan menggunakan ujung *object glass* dengan sudut 45° hingga menghasilkan ulasan yang merata di sepanjang permukaan *object glass*. Sampel diperiksa di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x. Pengamatan abnormalitas spermatozoa mencakup bagian kepala, leher, dan ekor yang tidak normal, serta kerusakan pada akrosom atau ekor (Ama dkk., 2017).

Pengamatan Motilitas

Evaluasi nilai motilitas menggunakan *computer assisted semen analyzer* (CASA) diawali dengan pengambilan sampel 3-4 µl semen. Kemudian diletakkan dalam *microtube* yang berisi larutan NaCl fisiologis, campurkan NaCl dan semen hingga homogen dengan membentuk angka delapan. Selanjutnya, teteskan semen pada *object glass* dan ditutup dengan *cover glass*. Amati menggunakan mikroskop pembesaran 400x.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Semen Segar

Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan rata-rata volume semen segar sapi Wagyu adalah 9,02±1,55 ml, relatif sama dengan hasil penelitian Hanifi *et al*. (2016) dengan kisaran volume hasil penampungan sapi Wagyu 8-10 ml. Warna semen yang diperoleh berwarna krem, sesuai dengan Brillianti *et al*. (2021) menyatakan semen berkualitas baik berwarna kekuningan hingga putih susu. Rata-rata pH semen adalah 6,5±0,12, sejalan dengan Mahendra & Jatnika (2024), bahwa pH normal semen sapi berkisar 6,2–7,0. Gerakan massa semen segar dikategorikan ++ (baik), sesuai dengan hasil penelitian Hanifi *et al*. (2024), menyatakan gerakan massa spermatozoa sapi Wagyu berada dalam rentang ++ hingga +++. Konsentrasi semen sapi Wagyu yang diperoleh adalah 1077,50±115,20 juta/ml, yang telah memenuhi standar konsentrasi spermatozoa. Menurut Sunami *et al.* (2017) konsentrasi dan konsistensi spermatozoa saling memengaruhi, dimana konsentrasi menentukan tingkat kepekatan semen. Standar konsentrasi spermatozoa yang baik adalah >1.000 juta/ml.

Tabel 2. Rataan pemeriksaan semen segar sapi Wagyu.

Parameter	Rataan ± sd
Makroskopis	
Volume per ejakulat (ml)	9,02±1,55
Warna	Krem
pH	6,5±0,11
Bau	Khas semen
Konsistensi	Sedang
Mikroskopis	
Gerakan massa	++ (baik)
Konsentrasi (juta/ml)	1077,50±115,20
Motilitas (%)	79,33±4,11
Viabilitas (%)	83,56±2,81
Abnormalitas (%)	33.17±5,12

Rataan motilitas semen segar adalah 79,33±4,11%, yang telah memenuhi standar motilitas semen segar. Berdasarkan SNI (2017), semen segar yang akan dibekukan harus mempunyai motilitas minimal 70%, sedangkan *post-thawing motility* (PTM) minimal 40%. Rataan viabilitas semen sapi Wagyu mencapai 83,56±2,81%, yang lebih tinggi dibandingkan dibanding standar viabilitas spermatozoa. Hal membuktikan semen sapi yang digunakan dalam penelitian ini memenuhi syarat untuk digunakan. Hasil pemeriksaan menunjukkan semen sapi Wagyu memiliki persentase abnormalitas 33,17±5,12%. Nilai mengindikasikan semen tidak memenuhi kriteria kualitas semen yang baik. Oleh karena itu, semen sapi Wagyu belum diedarkan kepada peternak oleh UPTD BPTSD Tuah Sakato. Persentase abnormalitas spermatozoa pada sapi pejantan normal <20% untuk proses inseminasi buatan (Ristiani *et al*., 2020). Hasil rata-rata pemeriksaan semen segar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Rata-rata viabilitas, motilitas dan abnormalitas spermatozoa sapi Wagyu pada 3 jenis pengencer yang berbeda

Parameter	Perlakuan		
	P0	P1	P2
Viabilitas (%)	81,36±1,05^{B}	86,08±4,83^{B}	69,97±5,66^{A}
Motilitas (%)	45,67±0,81^{B}	46,50±1,37^{B}	41,00±1,09^{A}
Abnormalitas (%)	54,86±10,96	59,87±6,18	48,18±8,79

Keterangan: a,b superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan berbeda nyata pada (P<0,05).

Persentase Viabilitas Spermatozoa Sapi Wagyu

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan P0 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (P>0,05) dengan P1, akan tetapi P0 dan P1 memiliki perbedaan yang signifikan (P<0,05) dibandingkan P2. Rata-rata viabilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 86,08±4,83%, diikuti oleh P0 sebesar 81,36±1,05% dan P2 sebesar 69,97±5,66%.

Viabilitas spermatozoa menunjukkan angka yang tinggi, namun tidak akan mampu meningkatkan daya fertilisasi ternak. Hal ini disebabkan oleh tingginya nilai abnormalitas sapi Wagyu. Tingginya nilai viabilitas diduga disebabkan oleh spermatozoa dengan bentuk abnormal masih berada dalam kondisi hidup. Temuan ini sejalan dengan penelitian Pangestu dkk. (2021), viabilitas spermatozoa tetap dapat

dipertahankan meskipun terjadi peningkatan abnormalitas dalam jangka waktu tertentu.

Perlakuan P1 (Susu skim + 20 kuning telur) lebih efisien dalam menjaga viabilitas spermatozoa dibandingkan P0 (*Tris aminomethane* + 20% kuning telur). Hal ini diduga oleh sumber energi yang terdapat pada pengencer susu skim-kuning telur. Pernyataan ini diperkuat oleh Mila dkk. (2022), yang menyatakan susu skim mengandung berbagai komponen penting seperti protein, glukosa, air, lemak, dan lipoprotein, yang berperan dalam menjaga viabilitas spermatozoa serta melindungi dari kejutan dingin.

Meskipun perlakuan P2 mempunyai nilai viabilitas lebih rendah dibandingkan perlakuan P0 dan P1, air kelapa berpotensi dikembangkan sebagai pengencer semen berkualitas. Menurut Muhammad dkk. (2019), air kelapa dapat menjadi pilihan alternatif sebagai pengencer semen karena ketersediaannya yang melimpah dilingkungan sekitar, mudah diperoleh, dan mempunyai harga yang terjangkau. Rizal dkk. (2017) menyatakan kandungan karbohidrat dalam air kelapa dapat berperan sebagai sumber energi bagi spermatozoa, sehingga mendukung kelangsungan hidupnya.

Persentase Motilitas Spermatozoa Sapi Wagyu

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan P0 tidak menunjukkan perbedaan signifikan (P>0,05) dengan P1, sedangkan P0 dan P1 memiliki perbedaan signifikan (P<0,05) dibandingkan dengan P2. Rataan nilai motilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan P1, yaitu 46,50±1,37%, diikuti perlakuan P0 sebesar 45,67±0,81% dan terendah perlakuan P2 yaitu sebesar 41,00±1,09%.

Perlakuan P1 (Susu skim + 20% KT) memberikan hasil motilitas terbaik dibandingkan dengan perlakuan P0 (*Tris aminomethane* + 20% KT) dan P2 (Air kelapa + 20% KT. Widjaya (2017), menyatakan susu skim yang dikombinasikan dengan tris kuning telur mengandung senyawa penyangga dalam pengencer yang berperan dalam menetralkan produk metabolisme, seperti asam laktat, sehingga memperpanjang kelangsungan hidup spermatozoa. Pernyataan ini didukung oleh Mila dkk. (2022) yang menyatakan *tris aminomethane* mengandung asam sitrat sebagai penyangga serta fruktosa sebagai sumber energi, yang berperan dalam menjaga kestabilan pH, tekanan osmotik, dan melindungi spermatozoa dari efek kejutan dingin. Meskipun terdapat perbedaan jenis pengencer, motilitas spermatozoa pada ketiga perlakuan masih memenuhi syarat dalam proses Inseminasi Buatan (IB). Hal ini sejalan dengan pendapat Lodu *et al*. (2021); SNI (2017) menyatakan persayaratan minimal motilitas spermatozoa untuk IB adalah 40%.

Nilai motilitas yang diperoleh berada dalam kisaran normal. Tidak semua jenis kelainan morfologi menghambat pergerakan spermatozoa, namun beberapa abnormalitas, seperti kelainan pada ekor, dapat menurunkan motilitas dan tingkat fertilitas. Lehti & Siroinen (2017) menjelaskan panjang serta struktur *flagel* (ekor) yang khas dan bergelombang sangat berperan dalam menentukan pergerakan spermatozoa.

Keberadaan aksonema tidak cukup untuk memberikan kekakuan dan energi yang diperlukan agar spermatozoa dapat bergerak, mencapai, dan membuahi oosit. Penelitian Boer *et al*. (2015) mengungkapkan spermatozoa dengan bentuk kepala seperti palu atau *ovoid* tetap memiliki kemampuan bergerak, spermatozoa dengan bentuk kepala yang tidak normal, seperti yang berbentuk bulat, cenderung mengalami penurunan motilitas.

Persentase Abnormalitas Spermatozoa Sapi Wagyu Pasca Ekuilibrasi

Berdasarkan Tabel 3, tingkat abnormalitas pada perlakuan P0 tidak berbeda signifikan (P>0,05) dibandingkan perlakuan lainnya. Persentase abnormalitas spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan P1 sebesar 59,87±6,18%, diikuti oleh P0 sebesar

54,86±10,96%, dan paling rendah pada P2 sebesar 48,81±8,79%.

Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan variasi jenis pengencer tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai abnormalitas spermatozoa (P>0,05). Nilai rataan abnormalitas yang diperoleh pada penelitian melebihi 20%, sehingga semen ini tidak memenuhi standar kelayakan untuk inseminasi buatan (IB). Tingginya nilai abnormalitas ini juga menjadi alasan semen sapi Wagyu di lokasi penelitian belum di produksi untuk didistribusikan ke masyarakat dan masih membutuhkan observasi lebih lanjut.

Menurut Novita (2020) semen beku hanya dapat digunakan untuk inseminasi buatan jika tingkat abnormalitasnya tidak melebihi 20%. Jika melebihi batas tersebut, risiko infertilitas meningkat, sehingga semen menjadi tidak layak pakai. Ketentuan ini sejalan dengan standar SNI (2021), menetapkan total abnormalitas primer dan sekunder pada semen sapi harus kurang dari 20%.

Tingginya nilai abnormalitas saat penampungan, meningkatnya nilai persentase abnormalitas spermatozoa pada sapi Wagyu diduga juga dipengaruhi oleh reaksi *cold shock* dan penyimpanan pada suhu dingin (Susilawati, dkk 2016). Agung dkk. (2023) menyatakan peningkatan abnormalitas semen sapi terjadi setiap jam akibat proses spermatogenesis pada ternak serta perlakuan pasca-ejakulasi. Faktor lain yang berkontribusi meliputi penanganan semen segar, proses pencampuran dengan pengencer, serta teknik pembuatan preparat ulasan.

Wijayanti *et al.* (2023) menjelaskan pencampuran dengan pengencer atau metode pembuatan preparat yang kurang teliti dapat menyebabkan kerusakan pada kepala spermatozoa. Penyimpanan semen sapi Wagyu pada suhu 5°C selama 4 jam dengan berbagai jenis pengencer juga berdampak pada peningkatan abnormalitas spermatozoa. Hal ini sejalan dengan pendapat Solihati & Kune (2008), yang menyatakan semakin lama semen disimpan, semakin tinggi pula persentase abnormalitas spermatozoa.

Pangestu dkk. (2021) menyatakan terdapat hubungan erat antara abnormalitas spermatozoa dengan panjang skrotum. Lebih lanjut, penelitian mereka menunjukkan hubungan antara keduanya bersifat positif, yang berarti semakin panjang skrotum, semakin tinggi tingkat abnormalitas spermatozoa. Sebaliknya, lingkar dan volume skrotum memiliki hubungan negatif dengan abnormalitas spermatozoa, sehingga semakin besar lingkar dan volume skrotum, semakin rendah tingkat abnormalitas spermatozoa.

SIMPULAN

Penggunaan berbagai jenis pengencer memengaruhi viabilitas dan motilitas spermatozoa, tetapi tidak memengaruhi abnormalitas semen sapi Wagyu. Pengencer berbahan susu skim menunjukkan nilai viabilitas dan motilitas tertinggi dibandingkan pengencer lainnya.

KONFLIK KEPENTINGAN

Mengenai informasi dalam artikel ini, para penulis tidak memiliki konflik kepentingan organisasi, keuangan, atau pribadi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini terutama kepada UPTD BPTSD Tuah Sakato dan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh.

DAFTAR PUSTAKA

Agung, D. S., Marawali, A., Uly, K, & Telupere, F. M. S. 2023. Pengaruh penambahan beberapa level glutathione dalam pengencer air kelapa kuning telur terhadap kualitas semen Sapi Angus. Jurnal Nukleus Peternakan.10(1).27–37.

Ama, K. T., E. D. Kusumawati, & A. T. N. Krisnaningsih. 2017. Kualitas spermatozoa semen sexingkambing Peranakan Etawa (PE) dengan metode sedimentasi putih telur menggunakan pengencer yang berbeda. Jurnal Sains Peternakan. *5*(1):39–49.

Arifiantini, R. I, & T. L. Yusuf. 2009. Keberhasilan penggunaan tiga pengencer dalam dua jenis kemasan pada proses pembekuan semen sapi Frisian Holstein. Majalah Ilmiah Peternakan. 9(3):1-11

Badan Standardisasi Nasional. 2017. Standar Nasional Indonesia Semen beku – Bagian I: Sapi. ICS 65.020.30. SNI 4869-1:2017. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

Badan Standardisasi Nasional. 2021. Semen Beku Sapi. Badan Standardisasi Nasional. SNI 4869-1:2021. BSN Jakarta.

Boer, P. D., M. de Vries, & L. Ramos. 2015. A mutation study of sperm head shape and motility in the mouse: lessons for the clinic. Andrology. 2(3):174–202.

Brillianti, F. F., P. Srianto., T. Sardjito., W. Suprayogi., I. N Triana, & D. Rahardjo. 2021. Kualitas semen sapi pejantan berdasarkan umur, suhu, dan kelembaban di Taman Ternak Pendidikan Universitas Airlangga. Ovozoa : Journal of Animal Reproduction. 10(3): 81-89.

Hanifi, H., M.N. Ihsan, & T. Susilawati. 2016. Pengaruh lama ekuilibrasi pada proses pembekuan terhadap kualitas semen sapi wagyu menggunakan pengencer andromed. Jurnal Ternak Tropika. 17(01): 31-41.

Hoesni, F. 2016. Efek Penggunaan susu skim dengan pengencer tris kuning telur terhadap daya tahan hidup spermatozoa sapi. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi. 16(3):46–56.

Lehti, M.S, & A. Sironen. 2017. Formation and function of sperm tail structures in association with sperm motility defects. Biology of Reproduction. 97(4):522–536.

Lodu, A.U.J., A. Kaka, & I. P. Sirappa. 2021. Karakteristik dan kualitas semen sapi Sumba Ongole dalam pengencer BTS yang dimodifikasi dengan susu kedelai. Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan. 2(2):64–73. https://doi.org/10.31605/jstp.v2i2.1037.

Mahendra, S, & Jatnika, A. R. 2024. Kualitas semen segar Sapi Bali sebelum dibekukan di UPTD Balai Inseminasi Buatan Daerah Provinsi Nusa Tengara Barat. Jurnal Ternak Tropis. *1*(1):23–30.

Malik, A., R. Fauzi., M. I Zakir, & S. Sakiman. 2018. Subtitusi madu asli pengganti gliserol dalam pembekuan pada kualitas *pasca-thawing* spermatozoa Sapi Bali. Acta Veterianria Indonesiana. 5(2):98-104. https://doi.org/10.29244/avi.5.2.98-104

Mardiana. 2017. Perbandingan pengencer andromed, susu skim dan pengencer alami terhadap kualitas spermatozoa Sapi Bali (*Bos sondaicus*). Jurnal Bionature. 18(1): 21–32.

Mila, F. N. H., A. Kaka, & Y. T. Ina. 2022. Karakteristik dan kualitas semen Sapi Sumba Ongole dalam pengencer tris yang disuplementasi dengan susu skim yang disimpan pada suhu 3-5°C. Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan. 3(1):12-18.

Muhammad, D., N. Isnaini., K. Kuswati., A. P. A. Yekti., A. Aryogi., M. Luthfi., L. A. Sunarto, & T. Susilawati. 2019. Pengaruh penambahan fruktosa dalam pengencer air kelapa hijau terhadap motilitas spermatozoa Sapi PO (*Peranakan Onggole*). Jurnal Sain Peternakan Indonesia. 13(4): 318–324.

Novita, R. 2020. Pengaruh lama waktu *thawing* terhadap kualitas semen beku sapi Simmental secara mikroskopis. Tropical Animal Science. 2(2): 66-73.

Omarov, R., I. Gorlov., V. Zakotin, & S. Shlykov. 2017. Development of marble beef technology. Engineering for Rural Development. 16:956–959.

Pangestu, M. S. A., Y. S. Mas, & P. N. Aras. 2021. Hubungan panjang, lingkar, dan volume skrotum dengan viabilitas dan abnormalitas spermatozoa pada kambing pejantan Peranakan Etawah (PE). AONG Journal of Animal Science and Technology. 3 (3): 340-346.

Pinto, D.C., N. Isnaini, & T. Susilawati. 2024. Quality of boer liquid semen in coconut water diluent with egg yolk addition during cold storage. Bio Web Conferences, Volume 123, 2024. https://doi.org/10.1051/bioconf/202412301033

Radunz, A.E., S. C. Loerch., G. D. Lowe., F. L. Fluharty, & H. N. Zerby. 2009. Effect of Wagyu-versus Angus-sired calves on feedlot performance, carcass characteristics, and tenderness. J. Anim. Sci. 87(9): 2971-2976.

Raheja, N., S. Choudhary., S. Grewal., N. Sharma, & N. Kumar. 2018. A review on semen extenders and additives used in cattle and buffalo bull semen preservation. Journal of Entomology and Zoology Studies. 6(3):239–245.

Ratna, M. P. 2018. Penerimaan wagyu sebagai shoku Bunka Jepang di Indonesia. Humanika. 24(2): 110–117.

Ristiani, WA., M. Yunus., T. W. Suprayogi., P. Srianto., I. Mustofa, & Rimayanti. 2020. Kualitas spermatozoa post thawing pejantan sapi Friesian Holstein pada umur yang berbeda. Ovoza 9: 12-6.

Rizal, M., M. Riyadhi., B. Irawan., A. Wahdi., Habibah, & Herdis. 2017. Daya tahan hidup spermatozoa epididimis sapi persilangan dengan air kelapa muda pada suhu 5◦C. Jurnal Veteriner. 18 (4): 571-579

Saifudin, M., N. Isnaini., A. P. A. Yekti, & T. Susilawati. 2018. Tingkat keberhasilan Inseminasi Buatan menggunakan semen cair menggunakan media pengencer *tris aminomethan* kuning telur pada Sapi Persilangan Ongole. Journal of Tropical Animal Production. 19(1):60–65.

Smith, S.B. 2015. The Production of High- Quality Beef with Wagyu Cattle. Texas A&M University Department of Animal Science College Station, TX 77843-2471. Pp: 1-26.

Solihati, N, & P. Kune. 2008. Studi terhadap kualitas dan daya tahan hidup spermatozoa cauda epididimis domba Garut menggunakan berbagai jenis pengencer. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.

Sunami, S, N. Isnaini & S. Wahjuningsih. 2017. Kualitas semen segar dan recovery rate (RR) sapi Limousin pada musim yang berbeda. J Tern Trop. 18(1): 36-50.

Susilawati T., F.E. Wahyudi., I. Anggraeni., N. Isnaini, & M.N. Ihsan. 2016. Penggantian bovine serum albumin pada pengencer CEP-2 dengan serum darah sapi dan putih telur terhadap kualitas semen cair sapi limousin selama pendinginan. Jurnal Kedokteran Hewan. 10(2):98-102.

Widjaya, N. 2017. Pengaruh pemberian susu skim dengan pengencer tris kuning telur terhadap daya tahan hidup spermatozoa sapi pada suhu penyimpanan 5◦C. Sains Peternakan. 9(2): 72-76.

Wijayanti, A., T. W. Suprayogi., R. A. Prastiya., T. Hernawati., A. Sardjito., L. Saputro., A. Amaliya, & D. Sulistyowati. 2023. Effect of addition of green tea extract (*Camellia sinensis*) in egg yolk tris diluter on spermatozoa quality in bali cattle (*Bos sondaicus*) after freezing. Jurnal Medik Veteriner. *6*(1): 66–74. https://doi.org/10.20473/jmv.vol6.iss1.2023.66-74

Yendraliza., A. Sitorus., M. Rodiallah, & Zumarni. 2023. Kualitas spermatozoa sapi Simmental pada pengencer tris dengan kuning telur dan waktu equilibrasi yang berbeda. Agripet. 23(1): 1–8.