Kualitas Semen Beku Sapi Bali di Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo *Post Thawing* Dengan Jarak dan Waktu Yang Berbeda

Quality of Frozen Semen of Bali Cattle at the Department of Agriculture of Gorontalo province Post Thawing with different distances and times

Dia Laila Gafur[1], Mohamad Ervandi[1*],Terri Repi[1]&Ishak Korompot[1]

[1]Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo Jl. Prof. Dr. Mansoer Pateda, Gorontalo-9781, Gorontalo, Indonesia

[*]Email: ervandi husain@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas semen beku sapi bali *post thawing* dengan jarak dan waktu yang berbeda dengan parameter yang diamati motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa. Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimental laboratory. Penelitian ini menggunakan semen beku sapi bali di Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo yang distribusinya berasal dari BBIB Singosari. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA dua arah. Hasil rerata persentase motilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada jarak 10 cm selama 15 detik, rerata persentase viabilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada jarak 15 cm selama 20 detik, rerata persentase abnormalitas spermatozoa tertinggi terdapat pada jarak 20 cm selama 20 detik *post thawing.* Kesimpulan dari hasil penelitian jarak dan waktu pemindahan sraw dari permukaan nitrogen cair tidak mempengaruhi kualitas semen beku (motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa) sapi bali *post thawing* namun layak digunakan untuk IB dilapangan.

Kata Kunci: *Semen beku, Jarak dan Waktu Pengangkatan straw, Post Thawing, Sapi bali,*

ABSTRACT

This research aims to determine the quality of frozen semen of post thawing bali cattle at different distances and times with the observed parameters of motility, viability and abnormalities of spermatozoa. The research method used is experimental laboratory. This research used frozen semen of Bali cattle at the Gorontalo Provincial Agriculture Office whose distribution came from BBIB Singosari. The research design used a factorial completely randomized. The data obtained were analyzed using two-way ANOVA. The highest mean percentage of spermatozoa motility was found at a distance of 10 cm for 15 seconds, the highest mean percentage of spermatozoa viability was found at a distance of 15 cm for 20 seconds, the highest mean percentage of spermatozoa abnormalities was

found at a distance of 20 cm for 20 seconds post thawing. The conclusion indicates the distance and time of transfer of raw raw materials from the surface of liquid nitrogen did not affect the quality of frozen semen (motility, viability and spermatozoa abnormalities) of post thawing bali cattle but were suitable for AI in the field.

Keywords: *Frozen Semen, Distance and Time Of Straw Removal, Post Thawing, Bali Cattle,*

PENDAHULUAN

Sapi bali adalah bangsa sapi asli lokal Indonesia dengan keunggulan ciri genetik yang tinggi dibandingkan dengan sapi lain (Hoesni, 2015). Sapi Bali memiliki tingkat produksi dan reproduksi yang tinggi dan bervariasi serta kemampuan adaptasi pada berbagai keadaan iklim di Indonesia sehingga dapat berkembang dengan baik. Ervandi *et al.* (2013) menyatakan bahwa peningkatan populasi dan mutu genetik ternak sapi dilakukan dengan pemanfaatan bioteknologi reproduksi di antaranya adalah IB. Kualitas semen beku dapat menjadi penentu keberhasilan IB.IB merupakan suatu program teknologi reproduksi yang diterapkan dalam bidang peternakan dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas genetik keturunan ternak dan meningkatkan populasi ternak secara merata serta mencegah penularan penyakit kelamin (Ervandi, dkk., 2020). Rendahnya kualitas semen beku berakibat pada kegagalan IB yang ditandai dengan kawin berulang (Affandy dkk., 2006; Riady, 2006). Kasus kejadian kawin berulang terjadi hampir diseluruh dunia hingga mencapai 5,5-3,3% (Gustafsoon and Emmanuelson, 2002; Yusuf *et al*,. 2010). Oleh karena itu, untuk mencegah bertambahnya kasus kejadian kawin berulang ini perlu adanya perhatian terhadap penyebab kegagalan atau keberhasilan IB salah satunya yaitu kualitas semen beku. Nilai *Post Thawing Motility* (PTM) kualitas semen beku dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu teknik *thawing*, ketersediaan nitrogen cair, handling semen beku dan taknik pemindahan *straw* (Selk, 2002; Afiati *et al.*, 2004).

Dalam teknik pemindahan *straw* terdapat suatu proses yang dapat mempengaruhi kualitas semen beku yaitu proses perhitungan semen yang diletakkan pada rak di atas permukaan nitrogen cair dengan tujuan untuk mencegah kesalahan dan jumlah cacat *straw*. Proses tersebut menyebabkan terjadinya peningkatan suhu lingkungan setelah dicelupkan kedalam nitrogen cair -196°C (Ardiana *et al*., 2018). Penanganan yang salah dapat

menyebabkan perubahan suhu sehingga semen beku mengalami *cold shock* atau cekaman dingin yang berakibat pada rendahnya nilai motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa atau kerusakan kualitas semen (Susilawati, 2011).

Menurunnya motilitas spermatozoa *post thawing* disebabkan oleh meningkatnya suhu uap nitrogen cair yang dimana hal ini berpengaruh pada kemampuan metabolisme dan integritas membran sel spermatozoa (Ardiana *et al.* 2018). Hal ini menunjukkan bahwa posisi jarak dan lama waktu perhitungan *straw* dapat menyebabkan terjadinya perubahan suhu yang sangat berpengaruh terhadap kualitas semen beku. Penelitian mengenai teknik pemindahan *straw* ini belum banyak dilakukan sehingga sampai saat ini belum ada informasi lebih lanjut tentang hasil proses perhitungan *straw* sapi bali yang dilakukan pada permukaan nitrogen cair yang terbaik yaitu nilai motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa. Sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hal tersebut.

BAHAN DAN METODE

Materi Penelitian

Alat penelitian yang digunakan yaitu peralatan *freezing* (kontainer, timer, pinset panjang, sarung tangan kulit,), serta dalam pemeriksaan kualitas menggunakan gunting, kertas label, mikroskop, *object glass*, pemanas, *hand counter*, *cover glass*, pippet tipe, mikropipet, wadah semen beku, gelas kimia, pena, buku, penggaris dan *stopwatch* HP. Bahan penelitian yaitu mini straw volume 0,25 ml semen sapi bali, air, *eosin negrosin* dan nitrogen cair.

Perlakuan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan media percobaan *straw* semen beku sapi bali yang distribusinya dari BBIB Singosari sebanyak 36 *straw*. RAL terdiri dari 2 faktor yaitu faktor A (jarak) dan faktor B (waktu) dengan 3 perlakuan dan 4 kali ulangan yang menghasilkan 36 kombinasi perlakuan.

Faktor A (jarak)	Faktor B (waktu)
J1 : 10 cm	W1 : 15 detik
J2 : 15 cm	W2 : 20 detik

J3 : 20 cm W3 : 25 detik

Variabel yang Diamati

Motilitas Spermatozoa

Penentuan nilai persentase motilitas spermatozoa dilakukan dengan cara melihat pergerakan sel spermatozoa, terdapat gelombang besar dengan pergerakan aktif dan cepat : 90%, bergerak aktif denga gelombang besar dan masa yang cepat 70-85%, bergerak tidak terlalu cepat dan aktif dengan gelombang tipis dan jarang: 40-65%, tidak terlhat gelombang, bergerak individual serta kurang aktif dan cepat: 20-30%, dan bergerak sangat sedikit atau tidak ada gerakan sama sekali (mati): 10% (Manehat *et al.*, 2021). Penilaian spermatozoa berdasarkan persentase pergerakan progresif dan cepat per individu spermatozoa melalui 5 lapang pandang mikroskop. Penentuan persentase motilitas spermatozoa menggunakan rumus dari Feradis (2010) :

Motilitas spermatozoa (%) = $\frac{TSm - TStm}{TS}$ x 100%

Ket:

TSm = Total Sperma motil

TStm = Total Sperma tidak motil

TS = Total Spermatozoa

Viabilitas Spermatozoa

Pemeriksaan viabilitas spermatozoa dilakukan dengan cara memberikan satu tetes semen beku dan zat pewarna *Eosin-negrosin* sebanyak 2% pada *object-glass* yang telah dipanaskan, diulas lalu dikeringkan kemudian diperiksa menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400 kali untuk mengetahui nilai rerata persentasenya. Zat pewarna tidak akan mampu menembus sel spermatozoa yang hidup dan mampu menembus sel spermatozoa yang mati (Ardiana, *et al*,. 2018). Berwarna merah keunguan pada spermatozoa yang mati dan berwarna putih transparan apabila spermatozoa hidup (Susilowati, *et al*,. 2010). Perhitungan viabilitas spermatozoa dengan cara:

Spermatozoa hidup (%) = $\frac{\text{jumlah sel hidup}}{\text{jumlah total sel}}$ X 100%

Abnormalitas Spermatozoa

Pemeriksaan abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan cara: Panaskan terlebih dahulu *object glass.* Meneteskan semen pada *object glass*, kemudian campurkan larutan *Eosin-negrosin* sebanyak 2%. Diulas kemudian dikeringkan selanjutnya diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Lakukan perhitungan untuk mengetahahui nilai rerata persentasenya. Menurut Ridwan (2002), perhitungan persentase abnormalitas ditentukan dengan cara:

Spermatozoa abnormal (%) = $\frac{ju \quad h\,sx \quad a}{ju \quad h\,t \quad sx \quad d}$ X 100%

Analisa Data

Analisis statistik dilakukan dengan *Analysis Of Variance* (ANOVA) dua arah dengan interaksi dengan signifikansi 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa merupakan faktor utama untuk menentukan kualitas semen beku. Banyaknya spermatozoa yang bergerak aktif atau motil progresif menjadi ciri utama dalam menentukan kualitas sperma (Triadi *et al.*, 2022). Hasil pemeriksaan motilitas semen beku sapi bali *post thawing* pada lama waktu dan jarak yang berbeda dalam proses perhitungan *straw* dalam penelitian inidisajikan pada tabel 1.

Tabel1. Hasil rerata persentase motilitas spermatozoa (%)

Perlakuan	Ulangan				Rerata
	I	II	III	IV	
J1W1	40,00%	40,00%	45,00%	42,00%	41,75% ± 2,36
J1W2	45,00%	40,00%	45,00%	24,00%	38,50% ± 9,95
J1W3	40,00%	30,00%	40,00%	32,00%	35,50% ± 5,26
J2W1	25,00%	35,00%	38,00%	39,00%	34,25% ± 6,40
J2W2	35,00%	40,00%	30,00%	43,00%	37,00% ± 5,72
J2W3	30,00%	32,00%	40,00%	35,00%	31,25% ± 8,54
J3W1	47,00%	25,00%	40,00%	25,00%	34,25% ± 11,06
J3W2	22,00%	45,00%	47,00%	47,00%	40,25% ± 12,20

J3W3	38,00%	30,00%	38,00%	38,00%	36,00% ± 4,00

Pada Tabel 2 dapat dilihat nilai motilitas spermatozoa paling tinggi terdapat pada perlakuan J1W1 (10 cm selama 15 detik) yaitu 41,75% di mana kisaran persentase ini sesuai dengan SNI 4689.1:2008 bahwa motilitas spermatozoa *post thawing* atau proses setelah pencairan kembali semen yang dibekukan harus memiliki rerata persentase 40% agar dapat dikatakan layak digunakan untuk IB, sedangkan nilai persentase motilitas terendah terdapat pada perlakuan J2W3 yaitu 31,25%. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa jarak dan waktu perhitungan *straw* tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap motilitas spermatozoa sapi bali *post thawing.*

Meskipun tidak berpengaruh nyata terjadi penurunan nilai persentase motilitas dari setiap perlakuan, seperti pada perlakuan J2W3, J2W1, J3W1, J1W3, J3W3, J2W2 dan J1W2 yaitu dibawah 40% yang menandakan tidak memenuhi syarat layak untuk IB. Penyebab dari rendahnya nilai motilitas spermatozoa ini diduga karena kualitas *straw* yang berbeda dari setiap perlakuan, dalam penelitiannya Manehat *et al.*, (2021) menyatakan bahwa proses pengolahan serta penyimpanan semen beku dapat menjadi salah satu penyebab menurunnya motilitas semen beku. Selain itu tingginya jarak pengangkatan *straw* dari permukaan nitrogen cair juga berdampak pada nilai motilitas spermatozoa. Hasil penelitian ini didukung oleh pendapat Ardiana *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa jarak tinggi pengangkatan *straw* dari permukaan nitrogen cair menyebabkan rendahnya nilai motilitas spermatozoa.

Selain beberapa faktor di atas, suhu dan lama thawing juga berpengaruh pada motilitas spermatozoa pada sapi bali di lokasi penelitian, hal ini sesuai dengan pendapat Adnyani *et al.* (2015) yaitu thawing yang terlalu cepat ataupun lama berpengaruh pada gerak progresif sel spermatozoa yang dapat menyebabkan turunnya kualitas semen beku dan keberhasilan inseminasi buatan sehingga diperlukan adanya pemeriksaan semen beku *post thawing.* Penelitian ini menggunakan metode thawing yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia yaitu dithawing dengan suhu 37°C waktu 30 detik. Pemeriksaan semen beku dilakuakan setelah proses pencairan kembali pada suhu 37°C dan 38°C selama 15-30 detik (SNI 4689.1 2008) kemungkinan besar faktor ini juga yang menyebabkan motilitas

spermatozoa dalam penelitian ini memiliki nilai persentase yang baik dan memenuhi syarat layak digunakan untuk IB di lapangan. Proses metabolisme pada proses *thawing* dengan suhu 37°C selama 30 detik menjadikan spermatozoa tidak kekurangan subtrat energi sehingga motilitas spermatozoa lebih tinggi (Adnyani *et al.* 2018)

Zelpina *et al.* (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa metode thawing dengan suhu 37°C dan 39°C tidak mempengaruhi motilitas spermatozoa dengan menghasilkan rerata persentase 49-52%, pada suhu tersebut sel spermatozoa masih bergerak aktif karena sesuai dengan suhu fisiologis ternak dimana sumber energi kimawi dari reaksi enzimatik menjadikan energi gerak berjalan dengan baik pada sel spermatozoa. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas semen beku terutama motilitas spermatozoa diantaranya metode thawing, penambahan nitrogen cair, jarak straw, suhu dan kelembapan (Makrifat, 2019).

Viabilitas Spermatozoa

Tabel2. Hasil rerata viabilitas spermatoza (%)

Perlakuan	Ulangan				Rerata (sd)
	I	II	III	IV	
J1W1	72,19%	41,17%	48,00%	98,30%	63,92% ± 24,24
J1W2	74,62%	50,90%	42,81%	61,00%	57,33% ± 13,72
J1W3	69,80%	21,23%	64,45%	17,60%	43,27% ± 27,67
J2W1	50,00%	72,72%	61,90%	78,94%	65,89% ± 12,72
J2W2	83,88%	52,90%	65,36%	81,08%	70,81% ± 14,45
J2W3	85,64%	44,50%	62,66%	66,03%	64,71% ± 16,86
J3W1	60,24%	76,08%	47,84%	27,77%	52,98% ± 20,40
J3W2	6,86%	57,93%	71,54%	56,66%	48,00% ± 28,31
J3W3	40,69%	56,66%	50,50%	56,31%	51,04% ± 7,46

Nilai rerata persentase sel spermatozoa hidup yang layak digunakan untuk IB adalah 50% (Manehat *et al.*, 2021). Hasil pemeriksaan persentase hidup spermatozoa sapi bali *post thawing* dengan jarak dan lama waktu perhitungan straw dalam penelitian ini disajikan pada tabel 2, diketahui nilai persentase hidup spermatozoa yang paling tinggi terdapat pada perlakuan J2W2 (jarak 15 cm selama 20 detik) yaitu 70.81%, dan terendah terdapat pada

perlakuan J3W2 yaitu 48%. Pada waktu 20 detik dengan jarak 15 cm ini spermatozoa masih beradaptasi dengan baik dengan suhu setelah diangkat dari nitrogen cair artinya tidak terjadi kenaikan suhu secara drastis dari suhu nitrogen cair -196°C sehingga tidak terjadi *cold shock* ataupun osmotic stress pada spermatozoa dimana hal ini dapat menyebabkan kematian pada spermatozoa. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Fatimah *et al.* (2018) yang menghasilkan rerata persentase hidup diatas 50% pada lama waktu perhitungan straw 15-30 detik. Prastika *et al.* (2018) menyatakan bahwa tidak terjadinya osmotic stress secara ekstrem menjadikan membran plasma sel spermatozoa masih utuh dimana membran plasma ini memiliki fungsi melindungi organel spermatozoa dan transprot elektrolit untuk metabolisme spermatozoa yang apabila aktivitas metabolisme spermatozoa ini tinggi maka berakibat pada kematian spermatozoa. Hasil analisis ragam ANOVA menunjukkan bahwa jarak dan waktu perhitungan *straw* tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap motilitas spermatozoa sapi bali *post thawing.*

Nilai persentase spermatozoa dalam penelitian ini yaitu lebih dari 50% meskipun tidak berpengaruh nyata terjadi penurunan nilai persentase viabilitas spermatozoa hingga 48,00% pada perlakuan J3W2 (20 cm selama 20 detik), hal ini diduga karena terjadi perubahan suhu secara ekstrem sehingga mempengaruhi persentase hidup spermatozoa selama penelitian. Aini *et al.* (2014) mengemukakan bahwa perubahan suhu yang darstis menjadikan proses metabolisme tetap berjalan sehingga daya gerak spermatozoa menurun yang berakibat pada kematian sel spermatozoa. Kenaikan suhu menyebabkan kerusakan spermatozoa *post thawing* karena rusaknya lipoprotein yang ada pada spermatozoa (Fatimah, *et al.,* 2018). Metode *thawing* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan suhu 37°C selama 30 detik, dimana hal ini juga dapat menjadi salah satu faktor dari tingginya nilai persentase hidup spermatozoa. Ningrum, et al. (2014) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa suhu dan durasi *thawing* memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase hidup spermatozoa. Selain itu, hasil penelitian yang baik ini dapat juga disebabkan oleh faktor genetik sapi bali bahwa sel spermatozoa sapi bali memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap suhu dan *thawing.* Viabilitas spermatozoa dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengamatan viabilitas spermatozoa
Keterangan: A. Spermatozoa hidup (tidak terwarnai)
B. Spermatozoa mati (terwarnai)

Abnormalitas Spematozoa

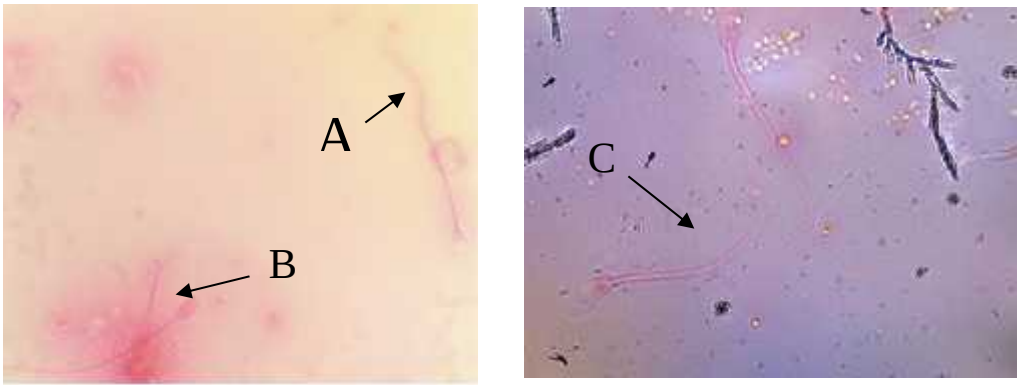
Tabel3. Hasil nilai rerata abnormalitas spermatozoa (%)

Perlakuan	Ulangan				Rerata (sd)
	I	II	III	IV	
J1W1	4, 88%	4,35%	3,63%	16,98%	7,46% ± 6,37
J1W2	17,16%	13,63%	8,50%	8,00%	11,82% ± 4,37
J1W3	19,84%	8,56%	12,04%	7,42%	11,97% ± 5,61
J2W1	8,00%	11,11%	14,28%	9,86%	10,81% ± 2,64
J2W2	12,32%	8,13%	9,80%	9,00%	9,81% ± 1,81
J2W3	10,25%	8,79%	5,00%	23,58%	11,91% ± 8,09
J3W1	7,83%	14,49%	9,56%	8,88%	10,19% ± 2,95
J3W2	2,52%	8,62%	9,61%	5,66%	6,60% ± 3,20
J3W3	11,62%	9,00%	4,37%	13,15%	9,54% ± 3,85

Abnormalitas spermatozoa ditandai dengan tidak lengkapnya bagian struktur tubuh spermatozoa seperti tanpa kaki atau tanpa kepala. Spermatozoa yang memiliki nilai persentase abnormal >20% tidak layak digunakan untuk IB (Manehat *et al.*, 2021). Hasil pengamatan abnormalitas spermatozoa secara mikroskopis ditunjukkan pada tabel 3, diketahui bahwa hasil penelitian nilai persentase abnormalitas spermatozoa paling baik terdapat pada perlakuan J3W2 (jarak 20 cm dengan waktu 20 detik) yaitu 6,60% dan yang

terendah terdapat pada perlakuan J1W3 (jarak 10 cm dengan waktu 25 detik) yaitu 11,97%. Nilai persentase abnormalitas spermatozoa baik primer maupun sekunder harus memiliki nilai <20% untuk dapat dikatakan layak digunakan untuk IB (Susilawati, 2011).

Hasil analisis ragam ANOVA dua arah menunjukkan bahwa jarak dan waktu perhitungan *straw* tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap abnormalitas spermatozoa sapi bali *post thawing* dan masih layak digunakan untuk IB. Hal ini diduga karena proses *thawing* yang tepat, dalam penelitian ini metode *thawing* yang digunakan adalah pada suhu air 37°C selama 30 detik (SNI 4689:1, 2008). Adnyani *et al,* (2018) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa proses *thawing* pada suhu dan lama waktu tersebut tidak menyebabkan tekanan yang ekstrem bagi sel spermatozoa sehingga nilai abnormalitas spermatozoa masih baik. Keadaan abnormalitas spermatozoa yang sering dijumpai dalam penelitian ini, yaitu ditandai dengan ekor putus atau tergulung, ekor bengkok ataupun yang tanpa kepala. Keadaan abnormalitas dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 1Hasil pengamatan Abnormalitas spermatozoa
Keterangan: A. Spermatozoa membran utuh, ekor bengkok bergelombang
B. Spermatozoa tanpa kepala
C. Spermatozoa ekor bengkok

Spermatozoa yang terkontaminasi air selama proses penelitian, keadaan panas dan dingin yang tidak sesuai serta proses dalam preparat ulas selama penelitian dapat menyebabkan spermatozoa mengalami abnormal (Abdillah, et al,. 2015). Meskipun tidak berpengaruh nyata, nilai rerata persentase abnormal yang sangat drastis mencapai angka

tinggi hingga >20%, Abdillah, et al,. (2015) dalam penelitiannya mengungkapkan osmotic stress maupun cold shock pada spermatozoa berkibat pada abnormalitas spermatozoa. Abnormalitas spermatozoa disebabkan oleh *cold shock* dimana keadaan ini menyebabkan terjadinya tekanan osmotik karena proses metabolik masih terus berlangsung (Manehat *et al.*, 2021). Struktur sel yang abnormal dapat menyebabkan gangguan dan hambatan pada saat fertilisasi yang parahnya dapat menyebabkan gagal bunting, oleh karena itu pemeriksaana abnormalitas menjadi salah satu hal penting yang mendukung penentuan kualitas semen beku (Yulnawati, et al,. 2009).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa nilai rerata persentase motilitas spermatozoa tertinggi terdapat pada perlakuan jarak 10 cm selama 15 detik yaitu 41,75%, nilai rerata persentase viabilitas spermatozoa tertinggi didapat dari perlakuan jarak 15 cm selama 20 detik yaitu 70,81% dan nilai rerata persentase abnormalitas spermatozoa terbaik didapat pada perlakuan jarak 20 cm selama 20 detik. Secara statistik hasil penelitian ini tidak berpengaruh nyata, akan tetapi hasil ini dapat dijadikan rekomendasi bagi kegiatan IB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada staf Laboratorium Universitas Muhammadiyah Gorontalo dan staf pegawai Laboratorium Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo, yang banyak memberikan bantuan tekniks maupun membantu dalam pengambilan data.

DAFTAR PUSTAKA

Abdillah, L. Solihati, N. Rasad, S. D. (2015). Pengaruh Metode gliserolisasi Terhadap Kualitas Semen Domba *Post Thawing. Students e-Journal* 4(3).

Adnyani, N. L. A., Sumardani, N. L. G., dan Sarini N. P. (2018). Pengaruh Lama *Thawing* pada Uji Kualitas Semen Beku Sapi Bali Produksi UPT BIBD Baturiti Sebelum Didistribusikan. *Journal of Tropcal Animal Science* 6(3). 629-635.

Affhandy, L., Pamungkas, D., Wijono, B., Prihandini, P. W., Situmorang, P, & Pratiwi, W. C. (2006). Peningkatan Produktivitas Sapi Potong Melalui Efisiensi Reproduksi. *Laporan Akhir. Loka Penelitian Sapi Potong*.

Afianti, F., Kaain, E.M., Gunawan, M., Said, S, & Tappa, B. (2004). Kualitas Dan Kemampuan Hidup Sperma Beku Sapi PO Setelah Thawing. *J. Protein*, 11(2), 205-212.

Aini. K., Sri, S., Madi, H., (2014). Pengaruh Jarak *Straw* Dengan Nitrogen Cair Pada Proses *Pree Freezing* Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Limousin. *Jurnal Peternakan Terpadu*, 2(3), 62-68. http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v2i3.p%25p

Ardiana L., et al,. (2018). Pengaruh Lama Waktu Perhitungan *Straw* Dan Posisi Jarak *Straw* Diatas Permukaaan Nitrogen Cair Terhadap Motilitas Dan Viabilitas Semen Beku Sapi Madura *Post Thawing*. *Ovozoa: Journal of animal reporduktion*, 7(2), 114-118. https://doi.org/10.20473/ovz.v7i2.2018.114-119

Ervandi, M. Trinil, S., & Sri, W. (2013). Pengaruh Pengencer Yang Berbeda Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Hasil Sexing Dengan Gradien Albumin (Putih Telur). *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 18(3), 177-184.

Ervandi M, M. N. Ihsan, S. Wahjuningsih, & T. Susilawati. 2020. Pregnancy Rate and Reproductive Disorders Examination of Inseminated Brahman Cross by Rectal Palpation and Ultrasonography. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 15 (1), 73-80. https://doi.org/10.3844/ajavsp.2020.73.80

Fatimah, S. N., Wurlina, Retn, S. W. (2018). Pengaruh Jarak Dan Lama Waktu Proses Perhitungan *Straw* Sebelum Distribusi Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Simental *Post Thawing*. *Ovozoa: Journal of reproduction*, *7(2)*, 126-129. https://doi.org/10.20473/ovz.v7i2.2018.126-130

Feradis. 2010. Bioteknologi Reproduksi pada Ternak.Bandung. Alfabeta

Hoesni, F. (2015). Pengaruh Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) Antara Sapi Bali Dara Dengan Sapi Bali Yang Pernah Beranak Di Kecamatan Pemayung Kabupaten Batanghari. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 15(4), 20. http://dx.doi.org/10.33087/jiu.bjv15i4.119

Manehat, X. F., Dethan, A. A., Tahuk, P. K. (2021). Motilitas, Viabilitas, Abnormalitas Spermatozoa dan pH Semen Sapi Bali Dalam Pengencer Sari Air Tebu-Kuning Telur Yang Disimpan Dalam Waktu Yang Berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 3(2), 81-87. https://doi.org/10.323928/jtast.v3i2.1032

Ningrum, S. P., Hartono, M., Santosa P. E. (2014). Pengaruh Suhu dan Lama Thawing di Dataran Tinggi Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Brahman. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 2(3). https://dx.doi.org/10.23960/jipt.v2i3.p%25p

Prastika, Z., Susilowati, S., Agustono, B., Safitri, E., Fikri, F. dan Prastiya, R. A. (2018). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Rambon di Desa Kemiren Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner* 1(2). 38-40.

Ridwan, (2002). Fertil Life Dan Periode Fertilspermatozoa Ayam Buras Pasca Inseminasi Buatan. Tesis. Bandung. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran Bandung.

SNI. (2017). Semen Beku – bagian 1: Sapi. BSN. 4689-1:2008.

Susilawati, T. (2011). *Spermatology*. UB Press. Malang.

Susilawati, T. (2011). Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Dengan Kualitas dan Deposisi Semen yang Berbeda Pada Sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(2), 15-24.

Susilowati, S., Hardijanto, T. W., Suprayogi, T., Sardjito, & Hernawati, T. (2010). Penuntun Praktikum Inseminasi Buatan. *Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga*: Surabaya.

Triadi, Ervandi, M. Fahrullah, Repi, T., dan Indrianti, M. A. (2022). Kualitas Semen Ayam KUB Menggunakan Pengencer Ringer Dextros Dan Ringer Laktat Pada Suhu 5°C. jurnal peternakan Sriwijaya, 11(1), 45-48. https://doi.org/10.36706/JPS.11.1.2022.16641

Yulnawati. Herdis, H. maheswari, Boediono, M. Rizal, A. (2009). Potensi Reproduksi dan Upaya Pengembangbiakkan Kerbau Belang Tana Toraja. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Kerbau. Brebes, 11-13 November. 152-158

Yusuf, M. T.,*et al*,. (2010). Reproduktive Performance Of Repeat Breeders In Dairy Herds. *Theriogenology*, 73: 1220-1229.https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2010.01.016

Zelpina, A. Rosadi, B. dan Sumarsono, T. (2012). Kualitas Spermatozoa *Post Thawing* Dari Semen Beku Sapi Perah. Jurnal Ilmu-Imu Peternakan, 15 (2) : 96-98. https://doi.org/10.22437/jiiip.v15.1796