

**KUALITAS SPERMATOZOA *POST THAWING* SEMEN BEKU
SAPI BRANGUS DENGAN SUHU BERBEDA**



Oleh

SAGITA ANJANI RAINUNINGSIH

B1D018248

Program sarjana (S-1)

Program Studi Peternakan

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS MATARAM

MATARAM

2023

**KUALITAS SPERMATOZOA *POST THAWING* SEMEN BEKU
SAPI BRANGUS DENGAN SUHU BERBEDA**



Oleh

SAGITA ANJANI RAINUNINGSIH

B1D018248

SKRIPSI

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat yang Diperlukan
untuk Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan pada

Program Studi Peternakan

FAKULTAS PETERNAKAN

UNIVERSITAS MATARAM

MATARAM

2023

**KUALITAS SPERMATOZOA *POST THAWING* SEMEN BEKU
SAPI BRANGUS DENGAN SUHU BERBEDA**

Oleh

**Sagita Anjani Rainungsih
B1D018248**

Menyetujui:



**Drh. Hj. Rodiah, M.Si
NIP. 196010181987032001**

Tanggal:



**Prof. Dr. Ir. Hj. Enny Yuliani, M.Si
NIP. 196210151986032001**

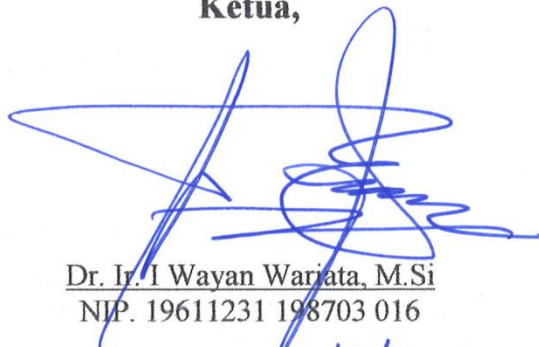
Tanggal:

Mengesahkan :

Fakultas Peternakan Universitas Mataram

Program Studi Peternakan

Ketua,



**Dr. Ir. I Wayan Warjata, M.Si
NIP. 19611231 198703 016**

Tanggal:

4/8/2023

DEDIKASI

Tidak usah terburu – buru yang penting waktunya tepat.

PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada :

- ❖ Kepada kedua orang tua tercinta Bapak Muhammad Rais, Ibu Nunung Mulyati, terimakasih atas kepercayaan, pengorbanan, bimbingan serta doa'anya hingga skripsi ini selesai. Alhamdulillah.
- ❖ Seluruh keluarga besar dan sanak saudara terkasih yang memberikan dukungan sepenuh hati.
- ❖ Sahabat berbagi suka dan duka (Sabni Ilya, Ratna Mutiara Azizah, Suherman, Nurismika) yang selalu menyemangati, memberi motivasi dan menemani penulis dalam berjuang menyelesaikan pendidikan S1.
- ❖ Teman-teman seperjuangan kelas C Faterna UNRAM 2018 dan kawan seperjuangan lainnya yang tetap semangat menggapai cita-cita.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah melimpahkan ilmu, nikmat, serta hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi dengan judul “Kualitas Spermatozoa *Post Thawing* Semen Beku Sapi Brangus Dengan Suhu Berbeda”. Salawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad Saw.

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada beberapa pihak yang telah mendukung dalam menyelesaikan skripsi ini, yaitu :

1. Kedua orang tua beserta keluarga besar yang senantiasa mendo'akan dan memberikan semangat serta dukungannya baik moril maupun material.
2. Bapak Prof. Muhammad Ali, S. Pt., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
3. Bapak Dr. Ir. Erwan, M.Si. selaku Wakil 1 Dekan Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
4. Bapak Dr. Ir. I Wayan Wariata., M.Si selaku Ketua Program Studi S1 Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
5. Bapak Dr. Ir. I Wayan. Lanus Sumadiasa, B.Sc., M.Kes selaku Ketua Laboratorium Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram.
6. Ibu Drh. Hj. Rodiah, M.Si, selaku dosen pembimbing I yang selalu membimbing, mengarahkan, meluangkan waktunya serta memberikan motivasi yang sangat bermanfaat guna terselesainya proposal ini.

7. Ibu Prof. Dr. Ir. Hj. Enny Yuliani, M.Si selaku dosen pembimbing II.yang selalu membimbing, mengarahkan, serta memberikan masukan dalam penulisan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
8. Bapak Prof. Adji Santoso Drajat M.Phil, P.Hd. selaku Dosen Penguji yang banyak memberikan kritik dan saran demi perbaikan penulisan skripsi.
9. Bapak Muhammad Nur, S. Pt, M. Si. selaku Kepala Balai BIBD yang telah mengizinkan melakukan penelitian.
10. Bapak Samsul yang selalu membantu selama penelitian di laboratorium Balai Inseminasi Buatan (BIBD) Banyumulek.
11. Teman penelitian yang paling istimewa dan baik hati Sabni Ilya, terima kasih sudah membantu selama penelitian.
12. Kedua orang tua, keluarga dan sahabat yang telah meberikan semangat selama penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bantuan, dukungan, motivasi dan semangat yang diberikan mendapat imbalan dari Allah SWT sebagai amal ibadah, Aamiin ya Robbal'Alamin.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skrpsi ini dapat bermanfaat terkhusus untuk penulis dan para pembaca.

Mataram, 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	ii
PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
DEDIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian	4
1.3.1. Tujuan Penelitian	4
1.3.2. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Karakteristik Sapi Brangus	5
2.2. Inseminasi Buatan (IB)	6
2.3. Semen Beku	8
2.4. Metode <i>Thawing</i>	9
2.5. Kualitas Spermatozoa	10
2.5.1. Motilitas Spermatozoa	13
2.5.2. Viabilitas Spermatozoa	15
2.5.3. Abnormalitas Spermatozoa	16
BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN.....	18
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
3.2. Bahan dan Alat Penelitian	18
3.3. Materi Penelitian	18
3.4. Metode Penelitian	18

3.5. Rancangan Penelitian	19
3.6. Proses Penelitian	19
3.7. Variabel yang Diamati	21
3.8. Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1. Pemeriksaan Kualitas Spermatozoa	23
4.1.1. Motilitas Spermatozoa	23
4.1.2. Viabilitas Spermatozoa	28
4.1.3. Abnormalitas Spermatozoa	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran.....	32
RINGKASAN	33
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	43
RIWAYAT HIDUP.....	50
PENGESAHAN DEWAN PENGUJI	51

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil Pemeriksaan Spermatozoa Semen Beku Dengan Berbagai Suhu Thawing	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Penelitian Motilitas, Viabilitas dan Abnormalitas.....	43
2. Hasil Analisis Menggunakan Aplikasi SPSS.....	44

ABSTRAK

KUALITAS SPERMATOZOA *POST THAWING* SEMEN BEKU SAPI BRANGUS DENGAN SUHU BERBEDA

Oleh:

SAGITA ANJANI RAINUNINGSIH

B1D018248

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai suhu *thawing* terhadap kualitas spermatozoa semen beku sapi Brangus. Materi penelitian ini adalah semen beku sapi Brangus, dengan penelitian eksperimental laboratorik menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri dari 5 perlakuan yaitu P1 : 33°C, P2 : 35°C, P3 : 37°C, P4 : 39°C, P5 : 41°C dan 5 ulangan untuk setiap perlakuan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varian's (ANOVA) hasil yang berbeda nyata diuji lanjut dengan uji Duncan's pada program SPSS 16. Variabel yang diamati meliputi motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu *thawing* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kualitas spermatozoa. Rataan motilitas P1 (37%) $37,00 \pm 4,00\%$, P2 (38%) $38,00 \pm 5,10\%$, P3 (44%) $44,00 \pm 3,73\%$, P4 (43%) $43,00 \pm 5,10\%$, P5 (36%) $36,00 \pm 3,73\%$. Rataan viabilitas P1 (31%) $31,20 \pm 19,28\%$, P2 (26%) $26,40 \pm 3,13\%$, P3 (62%) $62,40 \pm 8,19\%$, P4 (52%) $52,40 \pm 5,53\%$, P5 (24%) $24,00 \pm 6,02\%$. Rataan abnormalitas P1 (17%) $17,20 \pm 2,31\%$, P2 (17%) $17,20 \pm 2,03\%$, P3 (11%) $11,40 \pm 2,64\%$, P4 (11%) $11,60 \pm 1,49\%$, P5 (18%) $18,00 \pm 1,89\%$. Dari data tersebut disimpulkan bahwa suhu *thawing* yang berbeda berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa dan viabilitas spermatozoa tetapi tidak berpengaruh terhadap abnormalitas spermatozoa. Suhu yang memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas semen beku sapi Brangus adalah suhu 37°C.

Kata Kunci : Sapi Brangus, *thawing*, spermatozoa

ABSTRACT

SPERMATOOZA QUALITY OF *POST THAWING* SEMEN FROZEN BRANGUS BEEF WITH DIFFERENT TEMPERATURE

By :

**SAGITA ANJANI RAINUNINGSIH
B1D018248**

This study aims to determine the effect of various thawing temperatures on the quality of frozen semen spermatozoa of Brangus cattle. The material for this study was frozen semen of Brangus cattle, using a laboratory experimental study using a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments, namely P1 : 33°C, P2 : 35°C, P3 : 37°C, P4 : 39°C, P5 : 41°C and 5 replicates for each treatment. The data obtained were analyzed using the analysis of variance's (ANOVA). Significantly different results were further tested with the Duncan's test in the SPSS 16 program. The observed variables included motility, viability and abnormalities of spermatozoa. The results showed that different thawing temperatures had an effect on the quality of spermatozoa. Average motility P1 (37%) $37.00 \pm 4.00\%$, P2 (38%) $38.00 \pm 5.10\%$, P3 (44%) $44.00 \pm 3.73\%$, P4 (43%) $43.00 \pm 5.10\%$, P5 (36%) $36.00 \pm 3.73\%$. Viability mean P1 (31%) $31.20 \pm 19.28\%$, P2 (26%) $26.40 \pm 3.13\%$, P3 (62%) $62.40 \pm 8.19\%$, P4 (52%) $52.40 \pm 5.53\%$, P5 (24%) $24.00 \pm 6.02\%$. The mean abnormality for P1 (17%) $17.20 \pm 2.31\%$, P2 (17%) $17.20 \pm 2.03\%$, P3 (11%) $11.40 \pm 2.64\%$, P4 (11%) $11.60 \pm 1.49\%$, P5 (18%) $18.00 \pm 1.89\%$. From these data it was concluded that different thawing temperatures had an effect on spermatozoa motility and spermatozoa viability but had no effect on spermatozoa abnormalities. The temperature that has the best effect on the quality of frozen semen of Brangus cattle is 37°C.

Keywords: Brangus cattle, thawing, spermatozoa.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sapi Brangus merupakan tipe sapi potong yang baik untuk dikembangkan. Sapi Brangus memiliki keunggulan pertumbuhan yang cepat, nafsu makan yang tinggi, merupakan tipe dwi guna yaitu penghasil daging dan susu, serta mudah beradaptasi dengan lingkungan (Adinata *et al.*, 2017). Usaha yang dilakukan untuk peningkatan populasi sapi Brangus melalui pemanfaatan teknologi reproduksi salah satunya adalah Inseminasi Buatan (IB). Program IB merupakan suatu cara perkawinan yang lebih efisien dan efektif dalam penggunaan semen pejantan unggul untuk membuahi sapi betina dalam jumlah banyak dibandingkan dengan perkawinan alam (Sumeidiana *et al.*, 2007).

Aplikasi teknologi IB ditujukan untuk meningkatkan mutu genetik ternak sehingga dapat menghasilkan produk berupa daging dan susu yang baik. Inseminasi buatan memungkinkan kesempatan penyebaran genetik dari sapi pejantan unggul melalui semen beku yang diproduksi Balai Inseminasi Buatan (BIB). Pengembangan IB diharapkan akan meningkatkan produktivitas serta kelahiran ternak sehingga kebutuhan daging dalam negeri terpenuhi (Ramliagam, 2004).

Tantangan dalam keberhasilan IB di lapangan adalah kualitas semen beku yang rendah serta keterampilan inseminator pada metode *thawing*. Kebanyakan inseminator kurang memperhatikan waktu *thawing* sehingga menyebabkan motilitas spermatozoa post *thawing* menurun dan terjadi kawin

berulang (Pratiwi *et al.*, 2006). Indikator kualitas semen beku *post thawing* yang rendah antara lain persentase motilitas yang rendah dan terdapat banyak spermatozoa yang tidak dapat bertahan hidup (Salim *et al.*, 2012).

Metode *thawing* semen beku menjadi salah satu faktor yang sangat menentukan karena penggunaan metode *thawing* yang tidak tepat akan menyebabkan kerusakan spermatozoa sehingga menurunkan kualitas semen (Evans dan Maxwell, 1976). *Thawing* merupakan pencairan kembali semen yang telah dibekukan sebelum dilakukan IB. Suhu dan lama *thawing* mempunyai pengaruh besar terhadap keadaan spermatozoa khususnya keutuhan spermatozoa dalam semen. Kombinasi suhu *thawing* yang baik adalah yang dapat mencegah kerusakan spermatozoa, sehingga tetap memiliki kemampuan membuahi ovum yang tinggi.

Pelaksanaan *thawing* di lapangan, sering ditemukan masih banyak belum sesuai standar Nasional Indonesia (SNI) semen beku. *Thawing* sesuai SNI menggunakan air dengan suhu 37-38°C selama 30 detik. Ketidaksesuaian *thawing* dapat ditemukan dari hasil beberapa survey, petugas inseminator melakukan *thawing* dengan cara merendam straw di air sumur dari pada air hangat sedangkan air sumur belum tentu memiliki suhu yang stabil karena dapat terpengaruh beberapa faktor seperti lingkungan maupun cuaca.

Ketidaksesuaian *thawing* yang tidak berdasarkan SNI juga ditemukan pada Inseminator yang melakukan *thawing* dengan air ledeng atau air sumur dengan suhu 28°C. Air ledeng memiliki suhu berkisar 25-30°C, alasan penggunaan air ledeng sebagai media *thawing* karena lebih efektif. Inseminator juga melakukan *thawing* menggunakan air sumur yang di

masukkan dalam botol dengan lama waktu 10-20 menit, sedangkan seharusnya menurut SNI yaitu *thawing* menggunakan suhu 37°C dengan waktu 30 detik. Alasan inseminator melakukan *thawing* di lapangan menggunakan suhu 28°C karena lebih efektif dan efisien serta inseminator terkadang tidak bisa membawa atau menyediakan air dengan suhu 37°C.

Metode *thawing* yang dikembangkan beragam. Deka dan Rao (1987) menyatakan bahwa suhu *thawing* di atas 37°C akan meningkat daya hidup spermatozoa, tetapi bila melebihi batas waktu kritis akan bersifat fatal pada sel spermatozoa. Persentase motilitas tertinggi diperoleh pada suhu 37°C (Pace *et al.*, 1981). Suhu yang tinggi dalam media *thawing* akan menyebabkan proses metabolisme spermatozoa meninggi sehingga memerlukan energi yang tinggi pula (Soepriondho, 1985).

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian kualitas spermatozoa *post thawing* dari semen beku sapi Brangus menggunakan suhu *thawing* yang berbeda. Hasil penelitian ini diharapkan diperoleh suhu *thawing* yang menghasilkan kualitas spermatozoa sapi Brangus terbaik untuk IB.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh berbagai suhu *thawing* terhadap kualitas spermatozoa semen beku sapi Brangus di Balai Inseminasi Buatan Daerah Banyumulek Provinsi Nusa Tenggara Barat.
2. Pada suhu *thawing* berapakah yang menghasilkan kualitas spermatozoa sapi Brangus yang terbaik di Balai Inseminasi Buatan Daerah Banyumulek Provinsi Nusa Tenggara Barat.

1.3. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

1.3.1. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh berbagai suhu *thawing* terhadap kualitas spermatozoa semen beku sapi Brangus di Balai Inseminasi Buatan Daerah Banyumulek Provinsi Nusa Tenggara Barat.
2. Mengetahui suhu *thawing* yang menghasilkan kualitas spermatozoa sapi Brangus yang terbaik di Balai Inseminasi Buatan Daerah Banyumulek Provinsi Nusa Tenggara Barat.

1.3.2. Kegunaan Penelitian

1. Memberikan informasi terkait suhu *thawing* yang baik terhadap kualitas spermatozoa semen beku sapi Brangung di Balai Inseminasi Buatan Daerah Banyumulek Provinsi Nusa Tenggara Barat sehingga dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan dan keberhasilan dalam proses Inseminasi Buatan (IB).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Karakteristik Sapi Brangus

Sapi Brangus mempunyai ciri-ciri khusus, yaitu papag (rata) untuk bentuk bibir sebagai ciri sapi yang tidak pilih- pilih pakan, bembeng (seperti bentuk tabung) untuk bentuk leher pada jantan dan kuwung (besar) untuk ukuran tulang iga. Selain itu juga reden (bulu halus) untuk bentuk bulu pada betina yang menunjukkan kemampuan mudah beranak berkali-kali, merit untuk bentuk ekor pada pangkal ekor tidak besar dan semakin kecil, gilig untuk ukuran kaki yang kecil dan pendek. Namun ada ciri yang tidak disukai oleh petani peternak yaitu di daerah dahi kepala ada warna putih yang artinya bahwa sapi tersebut agak susah pengendalian dan pemeliharaannya. Variasi yang ada dalam ukuran tubuh digunakan untuk mengevaluasi karakteristik morfostrukturalnya (Metta *et al.*, 2004).

Sifat sapi Brangus yakni adanya punuk, serta tahan terhadap suhu panas juga gigitan serangga seperti caplak. selain itu keistimewaan sapi Brangus antara lain mudah menyesuaikan dengan pergantian pakan, bahkan pada pakan yang memiliki kualitas yang kurang baik. Sementara itu produktivitas daging yang tinggi jika dibandingkan dengan sapi lainnya, sapi Brangus punya kemampuan dalam menyesuaikan terhadap perubahan lingkungan yang lebih luas, keunggulan lainnya adalah mutu daging dan persentase karkasnya yang tinggi. Produksi susu pada sapi Brangus yang baru melahirkan dapat memproduksi susu hingga lebih dari 4 liter per hari (Nuryadi, 2011).

Berdasarkan sifat kualitatif dan karakteristik eksterior sapi Brangus di atas, maka diduga tetua sapi Brangus antara hasil persilangan antara Aberdeen Angus, American Brahman dan Peranakan Ongole. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Delgado *et al.* (2001), bahwa langkah yang pertama dari karakteristik sumber daya lokal genetik didasarkan pada pengetahuan tentang variasi dalam ciri-ciri morfologi. Karakteristik bangsa ternak adalah pendekatan pertama untuk pemanfaatan berkelanjutan sumber daya genetik ternak (Lenari, 2003). Manfaat lainnya adalah hasil dari program perbaikan genetik juga dapat dievaluasi secara morfologi (Riva *et al.*, 2004).

2.2. Inseminasi Buatan (IB)

Inseminasi buatan adalah usaha manusia (inseminator) dalam memasukkan sperma atau semen ke dalam saluran reproduksi betina dengan menggunakan alat inseminasi buatan tujuan agar ternak menjadi bunting. Dalam istilah ilmiahnya inseminasi buatan disebut artificial insemination (ai) dan semen adalah mani yang berasal dari ternak pejantan unggul yang dipergunakan untuk kawin suntik atau inseminasi buatan (Susilawati, 2011).

Program IB tidak hanya mencakup pemasukan semen ke dalam saluran reproduksi betina, tetapi juga menyangkut seleksi dan pemeliharaan pejantan, penampungan, penilaian, pengenceran, penyimpanan atau pengawetan (pendinginan dan pembekuan). Selain itu terkait juga dengan pengangkutan semen, inseminasi, pencatatan dan penentuan hasil inseminasi

pada hewan/ternak betina, bimbingan dan penyuluhan pada ternak (Gazali dan Tambing, 2002).

Upaya perbaikan mutu genetic ternak sapi lokal di sektor peternakan perlu dilakukan dengan tujuan untuk perbaikan kualitas produksi dan kelestarian genetic. Salah satu cara ke arah itu adalah melalui introduksi teknologi inseminasi buatan dengan semen beku. Penggunaan semen beku merupakan hal yang umum dalam penerapan teknologi Inseminasi Buatan. Semen beku memiliki keunggulan yaitu dapat digunakan dalam jangka waktu yang lama, namun memiliki kelemahan yaitu kualitas spermatozoa dapat menurun setelah diencerkan dikarenakan selama proses pembekuan, spermatozoa melewati berbagai suhu ekstrim yang dapat menurunkan kualitas spermatozoa. Apabila kualitas semen beku kurang baik, akan menghambat keberhasilan Inseminasi Buatan (Garner and Hafez, 2000).

Faktor semen beku berpengaruh terhadap keberhasilan program IB, antara lain apabila proses penyimpanan straw tersebut tidak disimpan dalam container yang berisi nitrogen cair maka semen atau spermatozoa akan mati, ataupun saat *thawing* (pencairan kembali). Kondisi tersebut dapat mempengaruhi terjadinya kebuntingan pada induk betina yang diinseminasi, yakni adanya kegagalan dalam proses fertilasi. Saat dilakukannya inseminasi, maka petugas inseminator sangat menentukan keberhasilan program. Diawali dengan kemampuan dalam mendeteksi ertus (birahi) dari induk betina yang akan diinseminasi, saat pelaksanaan ataupun deposisi semen beku di dalam organ reproduksi betina dan penanganan pasca IB (feradis, 2010).

Rendahnya kualitas semen dan tidak optimalnya teknik penanganan semen beku yang digunakan, kondisi reproduksi sapi betina, serta manajemen ternak dan keterampilan inseminator merupakan faktor yang menghambat keberhasilan Inseminasi Buatan. Pada sisi lain masih banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas semen beku itu sendiri antara lain makanan, suhu dan musim, frekuensi ejakulasi, libido dan faktor-faktor fisik, penyakit, pengangkutan, umur, herediter, dan gerak badan. faktor-faktor tersebut menjadi penting dan oleh sebab itu kegiatan evaluasi semen beku hendaknya dapat dilakukan secara baik dan terencana (Ikhsan Putra dkk 2019).

2.3. Semen Beku

Semen beku adalah semen yang telah di encerkan dan selanjutnya dibekukan pada suhu tertentu yang bertujuan untuk menghambat aktifitas dan metabolisme spermatozoa. Keuntungan semen beku menurut Toelihere (1998) adalah semen yang berasal dari pejantan unggul dapat dipakai secara efisien sepanjang tahun, dapat mengatasi hambatan waktu dan jarak, memungkinkan perkawinan yang selektif dengan pejantan unggul untuk wilayah yang luas, biaya pengangkutan relatif lebih murah (Ismaya, 2014).

Kerugian dari semen beku adalah terdapat 10-20 % sapi jantan menghasilkan semen yang tidak tahan terhadap pembekuan, harga semen beku yang lebih mahal baik biaya produksi maupun penyimpanan. Selama proses pembekuan terjadi 20 sampai 80% dengan rata-rata 50% spermatozoa akan mati. Apabila kesehatan jantan tidak di pertahankan maka semen beku akan berpotensi untuk menyebar luaskan penyakit baik virus ataupun bakteri,

serta pemakaian semen beku secara besar-besaran akan membatasi jumlah pejantan yang di pakai dan mungkin akan mempersempit dasar generik suatu bangsa tertentu (Anonym, 2008).

Untuk mempertahankan kehidupan spermatozoa, maka semen beku harus selalu disimpan dalam bejana vakum atau container berisi nitrogen cair yang bersuhu -196°C dan terus di pertahankan pada suhu tersebut sampai waktu digunakan. Semen beku yang sudah dicairkan tidak dapat dibekukan kembali, oleh karena itu untuk menjamin fertilitas yang tinggi maka harus dipastikan bahwa semen yang sudah dicairkan kembali harus di pakai untuk inseminasi segera sesudah thawing (Toelihere, 1993).

Menurut Salisbury Van Dermark (1985), bahwa pengawetan semen dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan menyediakan ion-ion esensial, zat makanan, enzim-enzim, koenzim-koenzim, dan vitamin serta secara kontinyu membuang sisa metabolisme yang membatasi kehidupan spermatozoa dengan menghambat secara fisik dan kimiawi semua aktifitas sampai tingkat minimal didalam spermatozoa. Pembekuan semen sebagai metode pengawetan harus memperhatikan keadaan lingkungan spermatozoa yang meliputi suhu, tekanan osmotik, pH, sumber energi, pengawasan bacterial, pengamanan bahan toksik dan penetralan produk-produk metabolisme (Fauzan *et al.*, 2014).

2.4. Metode *Thawing*

Thawing (pengenceran produk beku) atau proses pencairan kembali semen beku mempengaruhi kualitas spermatozoa, karena menentukan jumlah

spermatozoa yang hidup dan mati serta dapat membuahi sel telur yang telah diovulasikan. Oleh karena itu perlu diperhatikan suhu *thawing* agar tingkat kematian spermatozoa yang tinggi sesudah *thawing* melalui pengaruh panas yang berlebihan dapat dihindarkan (Pratiwi,2009).

Thawing semen beku menjadi salah satu faktor yang sangat menentukan karena menurut Evarns dan Maxwell (1976), *thawing* semen beku merupakan prosedur yang paling penting dalam inseminasi buatan. Hal ini dikarenakan penggunaan metode *thawing* yang tidak tepat akan menyebabkan kerusakan spermatozoa sehingga menurunkan kualitas semen sapi. Direktorat Jendral Peternakan membuat standarisasi metode *thawing* yaitu penggunaan air suhu 37°C selama 30 detik. Namun faktor kemudahan pelaksanaan menjadi pertimbangan inseminator dalam pelaksanaan *thawing*. Suhu *thawing* diatas 37°C akan meningkatkan daya hidup spermatozoa, tetapi bila melebihi batas waktu kritis akan bersifat fatal pada sel spermatozoa (Evarns dan Maxwell, 1987).

Berbagai penelitian tentang metode *thawing* telah dilakukan oleh beberapa peneliti pada berbagai jenis ternak . *Thawing* biasanya dilakukan dengan memasukkan straw kedalam air es yang bersuhu 5°C selama 5-6 menit, menurut hasil dari penelitian yang dilakukan Dejarnette dan Marshall (2005) *thawing* menggunakan air hangat 35°C menghasilkan tingkat motilitas yang lebih tinggi dibandingkan *thawing* di udara yaitu straw di ambil dari container dan langsung dimasukkan ke dalam gun IB (75% vs 71%). sedangkan menurut Pratiwi et al., (2006), kualitas terbaik diperoleh pada

perlakuan lama *thawing* 0 menit (45 detik) dengan menunjukkan persentase motilitas dan sel hidup spermatozoa pada straw beku Limosin sebesar 41,50% dan 66,50% dan straw beku Brahman sebesar 40% dan 29,58%.

Menurut Toelihere (1993), untuk menghasilkan semen beku yang berkualitas tinggi dibutuhkan bahan pengencer semen yang mampu mempertahankan kualitas spermatozoa selama proses pendinginan, pembekuan maupun pada saat *thawing*. Semen yang tidak diencerkan, sukar mempertahankan hidupnya lebih dari 24 jam, walaupun disimpan dalam suhu rendah, karena spermatozoa yang senantiasa bergerak aktif, maka cadangan energi didalam semen yang tidak diencerkan akan cepat habis digunakan. Setiap jenis pengencer umumnya memiliki komponen yang berbeda sehingga dari setiap pengencer memiliki kemampuan dan cara yang berbeda dalam mendukung kelangsungan hidup spermatozoa (Hardijanto and Aiman, 2010).

2.5. Kualitas Spermatozoa

Kualitas spermatozoa sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan inseminasi buatan. Kualitas spermatozoa setelah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak ditangani dengan baik. Menurut Hafez (1987) kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup selama penyimpanan yang diperlihatkan melalui sanggunya bergerak sampai tidak adanya pergerakan lain. Daya tahan hidup spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup selama motilitas spermatozoa masih berada di atas motilitas layak IB, yakni minimal 40% (Kusumawati, 2016).

Kualitas spermatozoa mempunyai peranan penting dalam Inseminasi Buatan, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan dengan teliti dan hati-hati. Kualitas spermatozoa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu umur, pakan, genetic, suhu, musim, kesehatan, frekuensi ejakulasi besar testis, dan bangsa ternak (Susilowati et al, 2010 ; Ismaya, 2014).

Salah satu pemeriksaan yang penting dilakukan yaitu mengukur suhu air. Suhu air yang rendah akan menyebabkan penurunan kualitas spermatozoa yang disebabkan karena adanya pengaruh dari suhu lingkungan di dataran rendah yang bersuhu panas sehingga ketika dalam pelaksanaan *thawing* semen beku tersebut menyerap panas secara konveksi terhadap suhu lingkungan sehingga akan menyebabkan turunnya persentase motilitas spermatozoa. suhu air yang lebih rendah dari pada suhu lingkungan pada saat *thawing* maka suhu air akan lama untuk menyesuaikan ke suhu lingkungan di dataran rendah (Sientje, 2003).

Motilitas yang paling baik sesuai dengan pendapat Sientje, 2003 apabila suhu air pada saat pelaksanaan *thawing* di lapangan lebih tinggi dari pada suhu lingkungan maka sebagian panas pada suhu air akan hilang dari molekul air karena diserap oleh lingkungan, akibatnya pada saat *thawing* suhu air akan mengalami penurunan di lingkungan tersebut dan melalui transfer panas dengan cara konveksi terhadap suhu lingkungan maka akan menyebabkan penurunan motilita spermatozoa.

2.5.1. Motilitas Spermatozoa

Motilitas merupakan kemampuan daya gerak spermatozoa. Pergerakan ini digunakan sebagai tolok ukur fertilitas sel spermatozoa karena pergerakan yang progresif tersebut diharapkan mampu mempercepat pertemuan dengan sel telur (ovum) untuk proses fertilisasi dalam saluran reproduksi betina. Motilitas spermatozoa setelah thawing atau post thawing motility adalah daya gerak spermatozoa setelah di thawing (Hardijanto, 2010)

Salah satu pengujian spermatozoa yang jelas dan mudah adalah motilitas. Motilitas dapat diamati berdasarkan persentase spermatozoa yang motil dan kualitas pergerakannya. Walaupun spermatozoa tidak memerlukan kemampuan bergerak dari tempat diposisi ketempat fertilisasi, namun motilitas diperlukan pada bagian tertentu misalnya pada saat melewati mukosa uterus Hunter (1992). Motilitas spermatozoa berpusat pada bagian ekor karena pada bagian ini terdapat dua fibril sentrial yang dikelilingi oleh sebuah cincin terdiri dari sembilan pasang fibril, dimana fibril-fibril ini mampu menggerakkan ekor spermatozoa yang bersifat kotraktil (Putri, 2019).

Spermatozoa dapat melakukan pergerakan karna adanya energy. Energi diperlukan melalui kerja enzim di mitokondria yang menggerakkan siklus asam karboksilat (siklus kreb), transport elektron fosforilasi oksidatif, berguna untuk menghasilkan energi dalam bentuk ATP atau merubah fruktosa menjadi asam laktat (Hunter 1992).

Persentase motil merupakan indikator penting untuk mengetahui kemampuan fertilitas (Hafez, 1993). Selanjutnya Djanuar (1985) menyatakan, bahwa motilitas spermatozoa sapi berkisar antara 50 – 80 % dengan gerakan motil progresif dinyatakan fertil. (Salisbury Van demark 1985), menyatakan bahwa umumnya terdapat tiga bentuk motilitas spermatozoa yaitu gerak ditempat, gerak melingkar dan gerak maju (motif progresif). Motilitas spermatozoa berpusat dibagian ekor, karena dibagian ini terdapat dua fibril sentriol yang dikelilingi oleh sebuah cincin yang terdiri dari sembilan pasang fibril ferifer, dimana fibril inilah yang menggerakkan ekor spermatozoa yang bersifat kontraktil (Arifiantini, 2004).

Toelihere (1994), menyatakan bahwa gerakan melingkar dan gerakan mundur sering merupakan tanda-tanda cold shock atau media yang tidak isotonis dalam semen. Garner dan Hafez (2000) syarat minimal motilitas spermatozoa *post thawing* agar dapat digunakan dalam IB adalah 40%. Umaiyasih (1993) menyatakan, bahwa persentase motilitas spermatozoa yang ditunjukkan oleh persentase gerakan individu kurang dari 40% menunjukkan bahwa kualitas semen kurang baik, bila motilitas spermatozoa berkisar antara 50-80% dengan gerakan motif progresif dinyatakan baik fertile (Hafez, 2000).

Simpson dan Russell (1996) menyatakan bahwa penurunan motilitas individu spermatozoa disebabkan oleh semakin berkurang ketersediaan energi yang ada sehingga spermatozoa mengalami

destabilisasi membrane dimana terganggunya integritas membran yang disebabkan oleh penumpukan asam laktat. Destabilisasi membran akan meningkatkan permeabilitas membrane terhadap ion kalsium di dalam mitokondria yang akan menurunkan sintesa ATP. Penurunan sintesa ATP ini mengakibatkan cadangan energi yang digunakan spermatozoa untuk bergerak akan berkurang sehingga motilitas spermatozoa akan menjadi lebih lambat. Hal ini didukung oleh Utomo dan Sumaryati (2000) yang berpendapat, bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka nutrient yang terdapat dalam bahan pengencer akan semakin menurun dan dapat menurunkan motilitas spermatozoa (Situmorang 2002).

2.5.2. Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas yaitu persentase hidup spermatozoa didasarkan atas perbedaan daya permeabilitas terhadap cairan pada spermatozoa yang diberi pewarna eosin dan dibuat preparat ulas untuk membedakan spermatozoa yang hidup dan yang mati (Noviana, 2016). Pemeriksaan viabilitas spermatozoa dapat dijadikan indikator integrasi struktur membran spermatozoa (Sukmawati et al., 2014). Viabilitas memiliki kolerasi dengan motilitas yang ditentukan oleh kekuatan membran plasma spermatozoa (Azzahra *et al.*, 2016). Viabilitas dapat dijadikan untuk indikator kualitas spermatozoa, didukung oleh Indriani dkk. (2013) bahwa warna merah pada spermatozoa menunjukkan

spermatozoanya mati dan tidak berwarna menunjukkan spermatozoanya hidup (Pratama, 2018).

Viabilitas spermatozoa untuk semen yang diencerkan atau semen beku minimal memiliki 60% sampai 75% spermatozoa hidup Garner and Hafez (2000). Persentase hidup spermatozoa ditentukan oleh membran plasma yang utuh. Membran plasma spermatozoa berfungsi untuk melindungi organel spermatozoa dan tranport elektronik untuk metabolisme spermatozoa Salmah (2014). Membran plasma yang rusak dapat berpengaruh fungsi fisiologi dan metabolisme spermatozoa sehingga menyebabkan spermatozoa mati (Butarbutar, 2009).

Menurut Salim, *et al.*, (2012) angka persentase viabilitas terbaik yaitu dengan suhu thawing 37°C dan durasi 15 detik pada setiap bangsa sapi. Kondisi ini disebabkan karena pada suhu thawing 37°C berdurasi 15 detik belum menyebabkan terjadi tekanan osmotik secara ekstrim pada membran spermatozoa, sehingga permeabilitas membran utuh tidak terganggu. Hal ini menjamin fluiditas dan keseimbangan homeostasis membran sel karena pertukaran senyawa-senyawa berlangsung secara normal.

2.5.3. Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas merupakan salah satu indikator dalam menentukan kualitas spermatozoa, karena struktur sel yang abnormal dapat menyebabkan gangguan dan hambatan pada saat fertilisasi,

lebih jauh lagi dapat menyebabkan gagal bunting (Yulnawati *et al*, 2009). Abnormalitas semen segar sebaiknya tidak melebihi 20% karena dapat menurunkan fertilitas Toelihere (1981). Menurut Hafez (2008) bahwa abnormalitas sperma telah dikelompokkan menjadi tiga yaitu abnormalitas primer, abnormalitas skunder, dan abnormalitas tersier. Abnormalitas primer ditandai dengan kepala terlampau besar (macrocephalic), kepala terlampau kecil (microcephalic), kepala yang lebar, ekor dan badan yang berganda. Abnormalitas sekunder ditandai dengan adanya butiran protoplasma pada pangkal ekor sperma tepatnya terjadi pada saat di caput epididymis. Abnormalitas tersier ditandai dengan ekor putus, ekor melingkar, dan kepala membesar (Arifiantini dan Purwantara, 2010).

Abnormalitas primer salah satu kelainan pada sperma yang disebabkan oleh kelainan fisik yang terjadi pada saat proses pematangan spermatozoa di dalam tubuli seminiferi, serta pada saat perjalanan spermatozoa melalui saluran organ kelamin jantan Fitriani (2010). Beberapa sebab terjadi abnormalitas primer dikarenakan kegagalan proses spermatogenesis dan spermiogenesis, faktor genetik dan kondisi lingkungan yang tidak sesuai Barth dan Oko (1998). Abnormal sekunder kemungkinan disebabkan karena kesalahan preprasi ataupun pada saat ejakulasi Afriantini *et al* (2006). Beberapa hal yang dapat menjadikan spermatozoa abnormal tersier karena pembuatan preparat ulas yang menyebabkan kepala atau ekor spermatozoa putus (Yulnawati *et al.*, 2013).

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 25 Agustus 2022 sampai 25 September 2022, di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Daerah Banyuwangi, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

3.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen beku sapi Brangus dan N₂ cair.

Alat- alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cover glass*, *glass obyek*, tabung raksi, straw, mikropipet, *mini tube*, container N₂ cair, rak tabung, *waterbath*, mikroskop, dan layar monitor LCD, *beakerglass*

3.3. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah semen beku sapi Brangus sebanyak 25 straw yang diperoleh dari Balai Inseminasi Buatan (BIB) Daerah Banyuwangi, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara Barat.

3.4. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorik dengan 5 perlakuan suhu *thawing* yang berbeda yaitu 33°C, 35°C, 37°C, 39°C, 41°C selama waktu *thawing* masing-masing 15 detik, dengan 5 kali ulangan.

3.5. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan yaitu P1 dengan suhu thawing 33°C. P2 dengan suhu thawing 35°C, P3 dengan suhu thawing 37°C, P4 dengan Suhu 39°C, P5 dengan suhu 41°C. Masing-masing menggunakan lama waktu *thawing* 15 detik dengan pengulangan dilakukan sebanyak lima kali.

3.6. Proses Penelitian

a. Proses *Thawing*

Mempersiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan, straw diambil dari goblet dalam container yang berisi N2 cair, kemudian straw dimasukkan kedalam *waterbath* dengan suhu *thawing* sesuai dengan perlakuan yang diamati yaitu: 33°C P1, 35°C P2, 37°C P3, 39°C P4, 41°C P5, dengan masing-masing perlakuan selama 15 detik. Straw yang sudah dithawing dikeringkan dengan tissue kemudian memotong ujung straw sampai cairan dalam straw keluar lalu ditetaskan di atas gelas objek. Selanjutnya diperiksa di bawah mikroskop untuk mengetahui kualitas spermatozoa seperti motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa. Hal ini dilakukan untuk semua perlakuan secara berurutan (Susilowati *et al.*, 2010).

b. Pembuatan pewarna eosin-nigrosin

1. Menimbang eosin-nigrosin dengan menggunakan timbangan analitik sebanyak 2,5 g sodium citrate, 0,1 g eosin dan 0,5 g nigrosin.

2. Memasukkan semua bahan ke dalam *beaker glass* dan ditambahkan 10 ml aquades.
3. Semua bahan dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*.
4. Larutan diangkat dan dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring.

c. Pemeriksaan Motilitas Progresif Spermatozoa Post *Thawing*

Pemeriksaan motilitas spermatozoa post *thawing*, memotong ujung straw kemudian teteskan semen kedalam gelas objek tutup dengan cover glass. Periksa di bawah mikroskop dengan pembesaran 400 kali, penilain dilakukan dengan menghitung persentase spermatozoa yang pergerakannya progresif maju ke depan dibandingkan dengan yang tidak bergerak, sebanyak ± 100 spermatozoa dengan satuan persen (Ducha, 2018). Motilitas spermatozoa post *thawing* yang baik adalah di atas 40%. Nilai antara 25-40% masih dipertimbangkan, tetapi nilai di bawah 25% semen beku tidak dapat digunakan (Susilowati *et al.*, 2010).

Penilaian dapat di ketahui melalui pengamatan visual dimana pergerakan progresif atau gerakan aktif maju ke depan merupakan gerakan terbaik. Gerakan melingkar atau gerakan mundur sering merupakan tanda-tanda cold shock, gerakan berayun atau berputar-putar ditempat sering terlihat pada semen tua dan apabila spermatozoa banyak berhenti bergerak maka dianggap mati (Sulistiawati, 2015).

d. Pemeriksaan viabilitas

Viabilitas spermatozoa dapat dihitung dengan cara meneteskan satu tetes semen ke atas gelas objek lalu ditambahkan satu tetes larutan

eosin kemudian kedua larutan dihomogenkan, glass objek kedua diambil lalu disinggungkan ujungnya pada campuran eosin dan semen sapi Brangus lalu preparat ulas dibuat pada glass objek ketiga kemudian dikeringkan selama 5-10 menit. Selanjutnya diperiksa dibawah mikroskop dengan pembesar 10×40 . Spermatozoa yang hidup tidak akan menyerap larutan eosin sehingga berwarna bening sedangkan spermatozoa yang mati akan menyerap larutan eosin sehingga kepalanya berwarna merah (Rumende, 2017).

Presentase spermatozoa hidup dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$v = \frac{\text{Jumlah spermatozoa yang hidup}}{\text{Total spermatozoa yang di amati}} \times 100\%$$

e. Pemeriksaan Abnormalitas

Abnormalitas spermatozoa diperiksa dengan menggunakan preparat apus yang sudah di buat untuk pemeriksaan viabilitas. Pengamatan abnormalitas dilihat dari spermatozoa yang mempunyai bentuk abnormal seperti tidak ada kepala spermatozoa, bentuk kepala yang besar, ekor putus dan ekor melingkar (Hidayat, 2018).

3.7. Variabel yang Diamati

1. Variabel tergantung meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa
2. Variabel bebas yaitu semen beku sapi brangus

3.8. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA (*Anilisa Of Varians*). Selanjutnya hasil analisis diuji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemeriksaan Kualitas Spermatozoa

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) adalah ketersediaan semen beku. Semen beku yang akan digunakan untuk IB biasanya disimpan dalam container N₂ cair yang mempunyai suhu -196°C. Oleh karena itu harus dilakukan thawing sebelum dilaksanakan IB. Suhu dan lama thawing mempunyai pengaruh besar terhadap kualitas spermatozoa. Untuk mengetahui kualitas spermatozoa salah satunya dengan melakukan uji mikroskopis yang meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa. Data motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa setelah thawing disajikan pada (Tabel 1) berikut :

Tabel 1. Hasil pemeriksaan spermatozoa semen beku dengan berbagai suhu thawing.

Variabel	Perlakuan				
	P1(33°C)	P2(35°C)	P3(37°C)	P4(39°C)	P5(41°C)
Motilitas	37,00 ± 4,00 ^{ab}	38,00 ± 5,10 ^{abc}	44,00 ± 3,73 ^c	43,00 ± 5,10 ^{bc}	36,00 ± 3,73 ^a
Viabilitas	31,20 ± 19,28 ^a	26,40 ± 3,13 ^a	62,40 ± 8,19 ^b	52,40 ± 5,53 ^b	24,00 ± 6,02 ^a
Abnormalitas	17,20 ± 2,31 ^b	17,20 ± 2,03 ^b	11,40 ± 2,64 ^a	11,60 ± 1,49 ^a	18,00 ± 1,89 ^b

Keterangan: notasi yang berbeda ^{a-c} pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang berbeda nyata (P>0,05).

4.1.1. Motilitas Spermatozoa

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa semen beku yang digunakan memenuhi syarat untuk disimpan dan diinseminasikan. sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (2017), yang menyatakan bahwa semen yang siap didistribusikan harus memiliki nilai motilitas

sebesar 40%. Motilitas spermatozoa setelah thawing minimal 40 % jika kurang dari 40% maka semen beku tersebut tidak layak diinseminasikan. Perlakuan metode *thawing* pada semen beku sapi Brangus berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa ($P < 0,05$). Evaluasi motilitas spermatozoa *post thawing* adalah salah satu parameter yang banyak digunakan untuk menentukan kualitas semen sapi yang akan digunakan untuk inseminasi. Syarat minimal motilitas semen *post thawing* agar semen dapat dipergunakan dalam inseminasi buatan adalah 40% (Garner dan Hafez, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada perlakuan P3 dan P4 dengan suhu 37°C dan 39°C selama 15 detik memeperlihatkan persentase motilitas yang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan pada perlakuan P1, P2, dan P5 dengan suhu 33°C, 35°C, dan 41°C selama 15 detik. Perlakuan P3 dan P4 yaitu suhu 37°C dan 39°C tidak ada perbedaan yang nyata ($P > 0,05$). Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Fachroerozi, 2014 yang menyatakan, persentase motilitas tertinggi diperoleh pada suhu *thawing* 37°C. Diduga pada kisaran suhu tersebut metabolisme spermatozoa berjalan sempurna karna sesuai dengan suhu fisiologis yang normal pada sapi. Pada suhu fisiologis, aktivitas reaksi enzimatik yang berlangsung selama metabolisme sel berlangsung optimal. Proses pembentukan dan pemanfaatan sumber energi kimiawi spermatozoa diantaranya digunakan untuk energi gerak berlangsung dengan baik. Hal ini

termanifestasi pada motilitas spermatozoa. Menurut Einarsson (1992) proses *thawing* dapat mempengaruhi stabilitas dan fungsi-fungsi hidup membran sel spermatozoa.

Rataan motilitas spermatozoa pada P1 dan P2 mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena perlakuan suhu *thawing* pada P1 dan P2 dengan suhu yang lebih rendah yaitu 33°C dan 35°C selama 15 detik. Pada suhu rendah pengeluaran krioprotektan sempurna tetapi metabolisme berjalan tidak optimal sehingga motilitas spermatozoa yang dihasilkan mengalami penurunan. Perlakuan P5 dengan rata-rata motilitas spermatozoa juga mengalami penurunan, hal ini disebabkan suhu yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya yaitu 41°C selama 15 detik. Suhu *thawing* yang tinggi berpengaruh terhadap motilitas spermatozoa karena pada proses *thawing* metabolisme berjalan dengan optimal tetapi proses pengeluaran krioprotektan tidak berlangsung sempurna dapat mengakibatkan keracunan bagi spermatozoa dan kerusakan spermatozoa sehingga menyebabkan penurunan motilitas spermatozoa.

Menurut Soepriondho (1985), suhu *thawing* yang tinggi dalam media *thawing* akan menyebabkan proses metabolisme spermatozoa meningkat sehingga memerlukan energi yang tinggi pula. Pada kondisi demikian menyebabkan spermatozoa akan cepat kehilangan energi sehingga berakibat kematian pada spermatozoa. Selain itu kurang tersedianya bahan makanan untuk kebutuhan hidup spermatozoa. Hal

ini sesuai dengan pendapat Toelihere (1985) bahwa bahan makanan yang cukup untuk spermatozoa sangat berguna mempertahankan laju penurunan motilitas spermatozoa.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa perlakuan pada suhu *thawing* 33°C secara signifikan berbeda nyata dengan suhu 37°C namun tidak berbeda nyata dengan suhu *thawing* 35°C dan 41°C. Hal ini disebabkan bahwa proses pencairan sebenarnya sudah dimulai semenjak dikeluarkan dari kontainer. Pengeluaran mini straw dari kontainer ini secara otomatis akan meningkatkan suhu (*thawing* alami) dari suhu beku menuju suhu ruang. Peningkatan motilitas secara signifikan terjadi pada suhu 37°C, sebagaimana disebutkan bahwa optimal motilitas oleh karena pengaruh suhu terjadi pada temperatur 37°C Peters and Ball (1995). Pada suhu 33°C, 35°C, dan 41°C terjadi aktifitas metabolisme yang belum optimal sehingga akan menyebabkan pergerakan idividunyaupun masih relatif terbatas. Pada suhu *thawing* 37°C dan 39°C pergerakan dicapai optimal oleh karena energi yang dihasilkan oleh metabolisme juga secara maksimal. *Thawing* pada air yang bersuhu 37°C - 39°C akan menghasilkan motilitas spermatozoa yang lebih baik dibanding suhu *thawing* yang lebih rendah. Proses metabolisme yang meningkat pada suhu 37°C tidak akan mengurangi substrat energi spermatozoa sehingga motilitas spermatozoa akan tinggi karena tidak kekurangan energi (Zenichiro *et al.* 2002).

Thawing dengan air yang bersuhu 37°C dapat membantu semen untuk melewati masa kritisnya dengan cepat karena suhu tersebut sama dengan temperatur tubuh ternak Laing (1970 dan Amin, 1999). Persentase motilitas spermatozoa tertinggi pada spermatozoa semen beku sapi Brangus yang di *thawing* pada suhu 37°C dan 39°C selama 15 detik (P3 dan P4) sebesar 44,0 %, dan 43,0 %. Hal ini disebabkan pada suhu dan waktu tersebut spermatozoa telah mencapai kondisi yang optimum. Persentase motilitas (P3 dan P4) tergolong sudah memenuhi persyaratan minimal yang digunakan dalam program IB yaitu harus memiliki persentase spermatozoa motil minimum 40 % Hafez (2008). Persentase motilitas terendah pada semen beku sapi Brangus yang di-*thawing* pada suhu 41°C (P5) sebesar 36,0 %. Rendahnya persentase motilitas P5 diduga disebabkan karena spermatozoa mulai mengalami penurunan energi yang tersimpan untuk melakukan aktivitas motilitas (Pineda, 2003).

Sebagaimana dijelaskan oleh Ax *et al.* (2008) bahwa motilitas dipengaruhi oleh penyimpanan energi (ATP), umur sperma, maturasi sperma, agen aktif, biofisik, dan fisiologik, cairan suspensi dan adanya rangsangan atau hambatan. Penurunan motilitas ini diduga disebabkan proses metabolisme yang menyebabkan perubahan pada sifat-sifat fisiologis sehingga terjadinya penurunan persediaan energi pada spermatozoa. Hal ini sesuai dengan pendapat Kusumawati *et al.* (2015) bahwa selama proses metabolisme spermatozoa berlangsung

menyebabkan persediaan energi (yang diperoleh dari penambahan larutan pengencer) semakin lama akan semakin berkurang yang mengakibatkan motilitas spermatozoa semakin lama akan semakin menurun.

4.1.2. Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas adalah daya hidup spermatozoa sebagai indikator kualitas spermatozoa Sukmawati *et al* (2014). Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu *thawing* nyata mempengaruhi persentase viabilitas spermatozoa semen beku sapi Brangus ($P < 0,05$). *Thawing* yang dilakukan pada perlakuan P3, dan P4 memperlihatkan persentase viabilitas yang lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan pada perlakuan P1, P2, dan P4. Angka persentase pengamatan viabilitas terbaik pada perlakuan P3 dan P4 menghasilkan nilai pengamatan viabilitas yang tinggi yaitu 62,40% dan 52,40%. Hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Kusumawati, (2016) yang menyatakan persentase viabilitas tertinggi diperoleh pada suhu *thawing* 37°C dengan kisaran 60-80%.

Spermatozoa yang memiliki persentase hidup yang tinggi menandakan bahwa membran plasma masih utuh secara fisik, sehingga organel sel spermatozoa akan terlindungi, kebutuhan zat-zat makan dan ion-ion untuk proses metabolisme tersedia. Metabolisme sel akan berlangsung baik jika membran plasma sel berada dalam keadaan yang

utuh, sehingga mampu dengan baik mengatur lalu lintas substrat dan lektrolit masuk dan keluar dari sel.

Persentase hidup spermatozoa ditentukan oleh membrane plasma yang utuh. Membran plasma spermatozoa berfungsi untuk melindungi organel spermatozoa dan transport elektrolit untuk metabolisme spermatozoa Salmah, (2014). Membran plasma yang rusak dapat mempengaruhi fungsi fisiologis dan metabolisme spermatozoa sehingga menyebabkan spermatozoa mati (Butarbutar, 2009). Metabolisme spermatozoa dapat mempengaruhi daya hidup spermatozoa karena pada spermatozoa yang memiliki aktivitas metabolisme tinggi menghasilkan asam laktat yang tinggi yang dapat membunuh spermatozoa Varasofiari *et al* (2013). Membrane plasma yang utuh memiliki korelasi dengan motilitas spermatozoa, semakin banyak membran plasma spermatozoa yang utuh maka semakin banyak spermatozoa yang hidup (Azzahra *et al.*, 2016).

Darnel *et al* (1990) menyatakan bahwa perubahan suhu yang tidak sesuai secara extraseluler, maka akan menyebabkan permeabilitas fosfolipid hidrofilik rusak dan fluiditas membran terganggu sehingga terjadi kematian spermatozoa. Menurut Chandler *et al* (1984) meningkatnya kecepatan perubahan pada saat *thawing* umumnya menghasilkan lebih banyak spermatozoa yang hidup. Hal ini dapat dicapai apabila melakukan *thawing* dengan temperature air *thawing* yang cukup tinggi. Kecepatan perubahan selama *thawing* akan

mengurangi tekanan terhadap spermatozoa karena spermatozoa melewati masa kritis (fasa transisi) dengan cepat sehingga spermatozoa yang hidup dan normal menjadi lebih banyak dan akibatnya angka konsepsi menjadi lebih baik.

Hasil penelitian Hidayatin (2002) menyatakan, bahwa dibutuhkan 50% spermatozoa yang hidup dan motil untuk dipakai dalam IB. Perlakuan P3 dan P4 menunjukkan bahwa persentase viabilitas dalam kisaran normal, yaitu $62,40 \pm 8,19\%$ dan $52,40 \pm 5,53\%$. Woli dkk. (2017) juga mengemukakan bahwa viabilitas merupakan tolak ukur paling penting untuk memperkirakan jangka waktu kehidupan spermatozoa ketika berada di dalam saluran reproduksi betina. Namun demikian Ma dkk.(2019) menjelaskan bahwa nilai viabilitas yang lebih tinggi dari pada nilai motilitas memberikan pengaruh nyata karena jumlah spermatozoa hidup mencerminkan spermatozoa motil progresif.

4.1.3. Abnormalitas Spermatozoa

Hasil penelitian abnormalitas *post thawing* spermatozoa semen beku sapi Brangus pada suhu berbeda didapatkan P3 dan P4 berbeda nyata dengan P1, P2, dan P5. Namun secara keseluruhan persentase abnormalitas spermatozoa dari kelima perlakuan memperoleh angka persentase abnormalitas semen beku dibawah 20%. Sesuai dengan SNI semen beku nasional (2005) yang merekomendasikan abnormalitas dibawah 20%, masih layak digunakan untuk IB.

Abnormalitas tertinggi dalam penelitian ini menunjukkan rata-rata 11,40% sehingga masih dapat dipergunakan untuk keperluan inseminasi buatan. Standar Nasional Indonesia (SNI) mensyaratkan bahwa semen sapi memiliki morfologi abnormalitas baik primer maupun sekunder < 20% (BSN, 2005). Pernyataan serupa juga dinyatakan oleh Balls and Peters (2004) di mana seekor pejantan tidak akan memiliki fertilitas yang tinggi apabila ditemukan spermatozoa abnormalitas sebesar >17%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Makhzoomi dkk (2007) tentang abnormalitas juga menyebutkan bahwa tingkat abnormalitas primer spermatozoa <10% dapat berpengaruh terhadap fertilitas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Suhu *thawing* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kualitas spermatozoa kecuali pada abnormalitas spermatozoa.
2. Suhu *thawing* yang memberikan pengaruh terbaik terhadap kualitas semen beku sapi Brangus adalah suhu 37°C selama waktu 15 detik.

5.2. Saran

1. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan jenis sapi, karena seperti diketahui bahwa NTB memiliki beberapa jenis sapi atau dapat juga menggunakan ternak kecil seperti kambing dan domba.
2. Kepada pihak-pihak yang ingin melakukan penelitian yang serupa, diharapkan melakukan pengembangan jenis pemeriksaan sperma seperti vitalitas, morfologi, dan jumlah sperma.

RINGKASAN

Sapi Brangus merupakan salah satu jenis sapi yang mudah untuk dipelihara dan ditenakan. Sapi Brangus adalah satu sapi persilangan yang berkualitas baik. Sapi Brangus merupakan sapi persilangan antara sapi pejantan Aberdeen Angus (*Bos Taurus*) dan sapi betina Brahman (*Bos Indicus*). Komposisi genetic pada sapi Brangus adalah 3/8 Brahman dan 5/8 Aberdeen Angus. ciri fisik sapi Brangus yang paling khas adalah kulit berwarna hitam, bertanduk kecil, leher dan telinga pendek, komposisi badan kompak dan padat, kaki kuat dan kokoh, bila ada punuk merupakan warisan sifat sapi Brahman. Meski memiliki warna hitam, namun sapi Brangus tahan terhadap cuaca panas, gigitan serangga, mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan, produktifitas dagingnya tinggi dan persentase karkasnya tinggi sebagai warisan dari Aberdeen Angus. Produktivitas sapi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah faktor mutu genetiksapi. Sapi Brangus memiliki keunggulan yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber spermatozoa berkualitas bagi kegiatan inseminasi buatan.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB yaitu baik dari calon induk ternak, faktor pemeliharaan dan faktor dari pejantan. Faktor yang berkaitan dengan pejantan yang dimaksud adalah faktor kualitas spermatozoa. Selain itu, penyimpanan atau pengawetan spermatozoa yang salah dan kurangnya nutrisi yang dibutuhkan oleh spermatozoa contohnya seperti sumber energy, suplai antioksidan, rusaknya struktur membrane spermatozoa dan *cold shock* juga dapat menjadi penyebab rendahnya kualitas spermatozoa untuk itu, perlu

ditambahkan bahan pengencer yang baik untuk mempertahankan kualitas spermatozoa.

Kualitas spermatozoa sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan inseminasi buatan. Kualitas spermatozoa setelah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak ditangani dengan baik. Karakteristik semen dapat digunakan sebagai indikator dari fertilitas. Mengklasifikasikan kelainan morfologik spermatozoa dalam dua kelompok yaitu abnormalitas primer dan abnormalitas sekunder.

Thawing semen beku menjadi salah satu faktor yang sangat menentukan. Thawing semen beku merupakan prosedur yang paling penting dalam inseminasi buatan. Hal ini dikarenakan penggunaan metode thawing yang tidak tepat akan menyebabkan kerusakan spermatozoa sehingga menurunkan kualitas semen sapi. Suhu thawing di atas 37°C akan meningkatkan daya hidup spermatozoa, tetapi bila melebihi batas waktu kritis akan bersifat fatal pada sel spermatozoa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas spermatozoa semen beku sapi Brangus pada berbagai suhu thawing dan berapakah suhu thawing yang terbaik di Balai Inseminasi Buatan Banyumulek Provinsi Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi patokan bagi peneliti selanjutnya dalam mengembangkan semen beku dengan kualitas terbaik dengan suhu thawing terbaik.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November di Laboratorium Balai Inseminasi Buatan Banyumulek. Materi yang digunakan adalah semen beku sapi Brangus. Penelitian ini menggunakan eksperimental laboratorik dengan

menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan 5 kali ulangan. Semen di evaluasi dengan suhu thawing 33 °C, 35°C, 37°C, 39°C dan 41°C dengan durasi 15 detik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu thawing yang berbeda pada semen beku berpengaruh nyata terhadap motilitas dan viabilitas sedangkan pada abnormalitas tidak berpengaruh nyata. Motilitas terbaik terdapat pada suhu 37°C dan 39°C dengan hasil 44% dan 43%, pada viabilitas terbaik terdapat pada suhu 37°C dan 39°C dengan hasil 62% dan 52% , pada abnormalitas terbaik pada suhu 37°C dan 39°C dengan hasil 11%. Disimpulkan suhu thawing dapat memberikan pengaruh terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa sedangkan pada abnormalitas tidak berpengaruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. *Standard Nasional Indonesia Semen Beku Sapi*. Badan Standard Nasional ICS 65.020.30.
- Adinata, Y. S. dan Aryogi., 2017. *Identifikasi Fenotipik Sapi Peranakan Angus di Kabupaten Sragen.Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 53-61. <http://dx.doi.org/10/14334/pros.Semnas>.
- Arifiantini, R. I., dan B. Purwantara. 2010. *Motility and viability of friensian Holstein spermatozoa in three different extender stored at 5°C*. Jurnal of the Indonesia Tropical Animal Agriculture. Vol. 35 No. 4 Desember 2010.
- Arifiantini, M.I. 2004. *Proses Produksi Semen Beku Kerbau dengan sistem minutub*. Institut Pertanian Bogor.
- Arifiantini , R. I. dan F. Ferdian. 2006 *Tinjauan aspek morfologi dan morfometri spermatozoa yang dikoleksi dengan teknik masase*. J Vet. 7:83-91.
- Ax, R. L., Dally, M. R., Didion, B. A., Lenz, R. W., Love, C. C., Varner, D. D., ... Bellin, M. E. (2016). *Artificial Insemination.In Reproduction in Farm Animals (pp.376–389)*. <http://doi.org/10.1002/9781119265306.ch26>.
- Ax, R.L., M.R. Dally, B.A. Didion, R.W. Lenz, C.C. Love, D.D. Varner, B. Hafez, & M.E. Bellin. 2008. Artificial Ainesemination. In: *Reproduction In Farm Animals*. E.S.E Hafez and B. Hafez. (Edit). 7th ed. Blackwell Publishing. Australia.
- A Yoeti.Oka, 2010. *Dasar-dasar Pengertian Hospitalyti Pariwisata, PT.Alumni,Bandung*.
- Azzahra, F. Y., E. T. Setiatin, dan D. Samsudewa. 2016. *Evaluasi motilitas dan pesentase hidup semen segar sapi PO Kebumen pejantan muda*. Jurnal Sains Peternakan Indonesia. (2): 99-107.
- Barth, A.D. and R.J. Oko. 1989. *Abnormalitas Morpphology of Bovine Spermatozoa*. Iowa (US): IowaState University Press. Pp 8-18.
- Bintara, S. 2011. *Rasio X:Y dan Kualitas Sperma pada Kambing Kacang dan Peranakan Ettawa*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Sains Peternakan, 9(2):65-71.
- Blakely, J & D.H Bade. 1991. *Ilmu Peternakan edisi ke empat*. Terjemahan Bambang Sri Hardono. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Brezlaff, K. 1995. Goat Breeding and infertility.p. 169-207. In. J. Meredith (eds). *Animal Breeding and infertility. Blackweel Science Ltd. Victoria, Australia.*
- Butarbutar, E. 2009. *Efektifitas Frekuensi Exercise Terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sapi Simental [Skripsi]*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Hal 23-50.
- Darnel and Depison, 1990. *Appllied Animal Reproduction. 2th Edition. Reston Publising Company Inc. A Pranctice Hall Company. Reston. Virginia.*
- Deka, B.C. and A.R. Rao. 1987. *Effect of extenders and thawing methods on post thawing preservation of goat semen.* Indin Vet.J. 64;591-594.
- Delgado J. V, C. Barba, M.E. Camacho,FTPS-Sereno, A. Martinez, JL. Vege-Pla, 2001. *Livestock characterization in Spain.* Anim Genet Resour Information, 29:-18.
- Dethan, A.A., Kustono., dan Hari Hartadi. 2010. *Kualitas dan Kuantitas Sperma Kambing Bligon Jantan Yang diberi pakan Rumput Gajah Dengan Suplementasi Tepung Darah.* Buletin Peternakan, 34(3) : 145-153.
- Djanuar.1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi.* Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Dejarnette, J.M., D.A. Barnes., and C.E. Marshall. 2005. *Effects of Pre- and Post Thawing Thermal Insults on Viability Characteristics of Cryoprotectant Preserved Bovine Semen.* Theriogenology. 53 : 1225-1238.
- Ducha N, 2018. *The Test About Blood Cerum Capabilities in Maintaing the Quality of Bull Spermatozoa During Storage in CEP Diluent at Refrigerator Temperature.* IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 130.
- Einarsson, S. 1992. Concluding Remarks. In: *Influence thawing method on motility, and morphology of frozenstallion spermatozoa.* Bor K, B Colenbrander, A Fazelli, J Pallevliet and L Malmgren (eds.) Theriogenology VI. 48th. 1997. Pp.531-536.
- Evans, G. and W.M.C. Maxwell.1987.*Salamons Artificial Insemination of Sheep and Goats.London : Buttherworths.*
- Fauzan, M., M. Hartono, dan P.E. Santosa. 2014. *Pengaruh suhu dan lama thawing di dataran rendah terhadap kualitas semen beku sapi Brahman.* Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. 2(3):1-7.
- Feradis. 2010. *Reproduksi Ternak.* Alfabeta. Bandung.

- Fitriani, Eriani, K., dan Sari, W. 2010. *The Effect of Cigarettes smoke Exposed Causes Fertiliti of Male Mice (Mus Musculus)*. Jurnal Natural. 10.(2): 12-17.
- Frandsen, R.D. 1996. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Garner, D.L. and E.S.E. Hafez. 2000. *Spermatozoa and Seminal Plasma*. In: *Reproduction in Farm Ani-mals*. 7th ed. E.S.E. Hafez and B. Hafez (eds). Lippincot Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Gazali M. dan S. N. Tambing, 2002. *Ulasan kriopreservasi sel spermatozoa*. Hayati, 9. (1):27-32.
- Guntoro. S. 2002. *Membudidayakan Sapi Bali Potong*. Kanisius. Yogyakarta
- Kidwell, J. P. A. 1965. Study of The relation between body conformation and carcass quality. In fat calves. J Anim. Sci. 14 : 235.
- Hafez, E.S. E. 2000. Semen Evaluation dalam E.S.E Hafez (ed). *Reproduction In Farm Animal*. Lea and Febiger. Philadelphia. 144-164.
- Hafez, E. S. E. 2008. *Anatomy of female reproduction*. Ed pp. 29-55.
- Hafez, ESE 2008 *Preservation and Cryopreservation of Gamet and Embryos in Reproduction Farm Animal* ed by ESE Hafez 7th edition Blackwell Publishing: 431-442.
- Hafez, E.S.E. 1993. *Reproduction in farm animals*. 6th Ed. Philadelphia: Lea & Febiger. Part 4: Reproductive Failure.
- Hardijanto., S. Susilowati., T. Hernawati., T. Sardjito., dan T.W. Suprayogi. 2010. *Buku Ajar Inseminasi Buatan*. Airlangga Universitas Press. Surabaya.
- Hardjosubroto, W. 1994. Aplikasi Pemuliaan perkembangbiakan Ternak di Lapangan. P.T. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.
- Hartati. Mariyono dan D.B. Wibowo. 2005. *Respons pertumbuhan sapi peranakan ongole dan silangan pada kondisi pakan berbasis low external input*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Hidayat N, Dasrul, Hamdan, Husnurrisal, Akmal M, dan Lubis TM, 2018. *Integritas Membran Plasma Spermatozoa Sapi Aceh Pasca Pembekuan dalam Media Sitrat Kuning Telur dengan Waktu Ekuilibrasi yang Berbeda*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner, 2(1): 110-116.
- Hunter, R. H. F. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ikhsan Putra, Syafrizal, dan Devi Dianti. 2019. *Pengaruh Frekuensi Pengambilan Straw Semen Beku Terhadap Motilitas Spermatozoa dan Angka*

Kebuntingan Inseminasi Buatan Sapi Turunan Simental. Dinas Pertanian Kabupaten Tanah Datar; Fakultas Pertanian Universitas Tamansiswa Padang.

Indriani, Susilawati T, dan Wayuningsih S, 2013. *Daya Hidup Spermatozoa Sapi Limosin yang Dipreservasi dengan Metode Water Jacket dan Free Water Jacket*. Jurnal Veteriner, 14(13): 379-386.

Ismaya. 2014. *Bioteknologi Inseminasi Buatan pada sapi dan kerbau*. Yogyakarta; Gadjah Mada University Press. 12.

Isnaini, N. dan W. A. Fazrien.2020. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Kerbau*. Malang: UB Press.

Kusumawati, E.D., Leondro, H., Susilawati, T., & Isnaini, N. 2015. *Spermatozoa Viability of filial ettawa goat after sexing process*.In Proceeding International Seminar Improving Tropical Animal Production For Food Security. Unhalu Press. Kendari, 3-5 Noveber 2015. pp 127-130.

Kusumawati E. D., H. Leondro, A. T. N. krisnaningsih, T. Susilawati, N. Isnaini and R. Widhad, 2016. *Kualitas spermatozoa semen beku sapi simental dengan suhu thawing yang berbeda*. Jurnal ilmu peternakan. Vol 26(3): 38-41.

Kreplin, C. 2002. *Breeding Soundnees Evaluation of Bulls*. //http.www.fao.org Tanggal Akses : 10 Maret 2022.

Laing, J.A., Melrose, D.R., Dawson, D.R., 1970. *Fertility and Infertility in Domestic Animals*, 3th ed. Baelliere Tindall and Cassel, London.

Lanari MR, H. Taddeo, E. Domingo, MP. Centeno, L and Gallo, 2003. *Phenotypic differentiation of exterior traits in local Criollo goat population (Argentina)*. Arch Tierz Dummerstorf. 46:347-356.

Ma MBL, Foeh MDFK, dan Gaina CD, 2019. *Pengaruh Pengencer Komersial terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Semen Babi Landrace yang Disimpan pada Temperatur Berbeda*. Jurnal Veteriner Nusantara: 2(2): 60-71.

Maxwell,W.M.C. and S. Salamon. 1996. *Recent Progress in the preservation of ram semen*. Anim. Reprod. Sci. 42:55–65.

Metta M. S. Kanginakudru, N. Gudiseva, and J Nagaraja, 2004. *Genetic characterization of the indian cattle breeds, Ongole and Deoni (Bos indicus), using microsatellite markers – a preliminary study*. BMC Genet.5-16.

- Noviana, M. J. S. 2016. *Uji Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali Jantan dengan Menggunakan Larutan Clorida (NaCl) yang Berbeda Level.* *Jurnal of animal Science.* 1(2) :28-29.
- Nuryadi dan Wahjuningsih, S. 2011. *Penampilan Reproduksi Sapi Pranakan Ongole dan Pranakan Limosin di Kabupaten Malang.* *J. Ternak Troopika,* 12 (1): 76-81.
- Oka IGL. 2010. *Conservation and genetic improvement of Bali Cattle.* *Proc. Conservation And Improvement of Wordl Indigenous Cattle.* 110-117.
- Pace, M.M,J.J. Sullivan, F.I. Elliot, E.F. Graham, and G.H Coulter. 1981. *Effect of thawing temperature, number of spermatozoa and spermatozoal quality o fertility of bovine spermatozoa fackaged in 0,5ml french straw.* *J. Anim. Sci.* 53 (3) : 693-701.
- Pane, I. 1991. *Produktivitas dan Breeding Sapi Bali.* *Proceeding Seminar Nasional Sapi Bali.* Ujung Pandang, 2-3 September 1991. Ujung Pandang: Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, 50-69.
- Payne, W. J. A dan Wiliamson, G. 1993. *Pengantar Peternakan di Daerah Tropis.* Terjemahan: Darmajda D. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Peters, A.R. and P.J.H. Ball, 1995. *Reproduction in Cattle.* 2nd ed. Blackwell Science Ltd.
- Pineda, MH. 2003. *Male Reproduction System.* In *Veterinary Endocrinology and Reproduction.* 5th Edition. Edited by Pineda MH. And Dooley MP. Ames Blackwell Publishing.
- Prastowo, S., Widi, T., & Widyas, N. (2017). *population using data from published studies.* *IOP Conference Series: Preliminary analysis on hybrid vigor in Indonesian indigenous and crossbred cattle* *Materials Science and Engineering,* 193(1), 012028. <http://doi.org/10.1088/1757-899X/193/1/012028>.
- Pratama JWA, Sari DAK, dan Sigit M, 2018. *Pengaruh Beberapa Metode Thawing Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Simental.* *Jurnal Ilmiah Fillia Cendikia:* 3(2): 39-45.
- Pratiwi, W.C., L. Affandhy., dan D. Ratnawati. 2006. *Pengaruh Lama Thawing Terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Limousin dan Brahman.* *Anim. Prod.* Vol. 11 : 48-52.
- Purwantara B, Noor RR, Andersson G, and Rodriguez-Martinez H. 2012. *Banteng and Bali Cattle in Indonesia: Status and Forecasts.* *Reprod Dom Anim* 47 (Suppl. 1), 2–6.

- Putranti, O. D. 2016. *Disertasi. Pengaruh Penambahan Kafein pada Sperma Kauda Epididimis Sapi Bali Pasca Thawing Terhadap Fertilitas Secara Fertilisasi In Vitro*. Universitas Padjadjaran.
- Putri, H. P., Sumartono., Humaidah, N. 2019. *Pengaruh Berbagai Suhu Thawing Terhadap Viabilitas dan Motilitas Spermatozoa Sapi FH (Friesian Holstein)*. Jurnal Rekastawa Peternakan. Vol.2(1):95-98.
- Ramliagam. 2004. *BIB Lembang Pabrik Sapi Unggul, Suplemen Pikiran Rakyat Khusus IPTEK*. Cakrawala:Lembang.
- Riva J, R Rizzi, S Marelli. LG Cavalchini, 2004. *Body measuremnts in Bargamasca sheep*. Small Rumin Res. 55:221-227.
- Rumende RRH, Kalim H, Widodo MA, dan Djati MS, 2018. *Peningkatan Kualitas Spermatozoa dengan Sentrifugasi Gradien Densitas Percoll Melalui Pemberian Fosfolipid*. Jurnal Kedokteran Brawijaya: 23(2): 71-81.
- Salmah, N. 2014. *Motilitas, Presentase Hidup dan Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali pada Pengenceran Andromed dan Tris Kuning [Skripsi]*. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makasar. Hal 37-38.
- Salim, M.A., T. Susilawati., dan S. Wahyuningsih. 2012. *Pengaruh Metode Thawing terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Bali, Sapi Madura dan Sapi PO*. Agripet.12 : 14-19.
- Salisbury, G.H. and N.L.V. Demark. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan Sapi (Physiology and Artificial Insemination of Cattle)*. Diterjemahkan Oleh R. Djanuar. Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Sientje. 2003. *Stres Panas Pada Sapi Perah Laktasi*. IPB. Bogor.
- Situmorang, P. 2002. *The effects of Inclusion of Exogeneous Phospholipid In Trisdiluent Containing A Different Level of egg Yolk on the Viability of bull Spermatozoa*. pusat penelitian dan pengembangan peternakan dan Badan Penelitian dan pengembangan pertanian, Bogor 7 (3) : 131-187.
- Standar Nasional Indonesia. 2017. *Semen Beku Bagian 1 (Sapi)*. 4869-1:2017 Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Sukmawati, E., R.I. Arifiantini dan B. Purwantara. 2014. *Daya Tahan Spermatozoa Terhadap Proses Pembekuan Pada Berbagai Jenis Pejantan Unggul*. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. JITV, 19(3):168-175.
- Sumeidiana, I., S. Wuwuh., dan E. Mawarti. 2007. *Volume Semen dan Konsentrasi Semen Sapi Simmental, Limousin dan Brahman di Balai Inseminasi Buatan Unggaran*. UNDIP: Semarang.

- Susilawati, T. (2013). *pedoman inseminasi buatan pada ternak*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Susilawati T, 2011. *Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi peranakan Ongole*. Jurnal Ternak Tropika. 12 (02) : 15-12.
- Susilowati, S., Hardijanto, T.W. SuprayogiSuprayogi, T. Sarjito, dandan T. Hermawati. 2010. *Petunjuk Praktikum Inseminasi Buatan*. Airlangga University Press. Surabaya. Hal 5-37.
- Soepriondho, Y. 1985 . *Pengaruh Waktu dan Suhu Thawing Semen Beku terhadap Angka Konsepsi pada Ternak Kerbau*. Tesis. Fakultas Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Toelihere, M. R. 1993. *Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Angkasa. Bandung.
Toelihere, M. R. (1993a). *Fisiologi Reproduksi pada Ternak*. Bandung: Angkasa.
- Utomo, S dan Sumaryati. 2000. *Pengaruh suhu penyimpanan 5°C terhadap sperma Kambing dan Domba dengan pengencer susu skim*. Buletin pertanian dan peternakan 8 (2):70-79.
- Watson, P. F. 1996. *Cooling of Spermatozoa and Freezing Capacity*. *Reprod. Dom. Anim.* 31 : 135 – 140.
- Widyas, N., Nugroho, T., & Prastowo, S. (2017). *Rooms for genetic improvement in Indonesian Bali cattle population*. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 193(1), 012037. <http://doi.org/10.1088/1757-899X/193/1/012037>.
- Woli SL, Kusumawati ED, dan Krisnaningsih ATN, 2017. *Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Ayam Kampung pada Suhu 50°C Menggunakan Pengencer dan Lama Simpan yang Berbeda*. Jurnal Sains Peternakan: 5(2): 138-144.
- Yulnawati, Herdis. 2009. *Kualitas semen cair domba Garut pada penambahan sukrosa dalam pengenceran Tris kuning telur*. *Jur II Ter Vet* 14 (1) :45-49.
- Yulnawati, Afiati F, Rizal M, Arifiantini RI. 2013 *Gambaran Abnormalitas Spermatozoa Sapi Subtropis di Lingkungan Tropis*. Forum Komunikasi dan Seminar Nasional Peternakan. Puslit Bioteknologi LIPI, Cibinong.
- Zenichiro, K., Herliantien, dan Sarastina. 2002. *Teknologi Prosesing Semen Beku pada Sapi*. JICA-Balai Inseminasi Buatan Singosari. Malang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penelitian

1. Penilaian Motilitas

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	p4	p5
1	35	40	45	40	30
2	40	35	50	45	35
3	30	30	35	40	40
4	40	40	40	50	35
5	40	45	45	45	40
Total	185	190	215	220	180
rata-rata	37	38	43	44	36
SD	4,00	5,10	5,10	3,74	3,74

2. Penilaian Viabilitas

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	p4	p5
1	19	21	75	45	32
2	13	25	59	48	21
3	26	28	66	57	16
4	68	28	62	60	21
5	30	30	50	52	30
Total	156	132	312	262	120
rata-rata	31,2	26,4	62,4	52,4	24
SD	19,30	3,14	8,21	5,54	6,03

3. Penilaian Abnormalitas

Ulangan	Perlakuan				
	P1	P2	P3	p4	p5
1	14	16	14	10	20
2	15	18	15	10	17
3	20	20	10	12	20
4	18	18	8	14	15
5	19	14	10	12	18
Total	86	86	57	58	90
rata-rata	17,2	17,2	11,4	11,6	18
SD	2,32	2,04	2,65	1,50	1,90

Lampiran 2. Hasil Analisis Menggunakan Aplikasi SPSS

1. Penilaian Motilitas

Descriptives

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
p1	5	37.0000	4.00214	2.00000	31.4471	42.5529	30.00	40.00
p2	5	38.0000	5.10088	2.54951	30.9214	45.0786	30.00	45.00
p3	5	43.0000	5.10088	2.54951	35.9214	50.0786	35.00	50.00
p4	5	44.0000	3.73330	1.87083	38.8057	49.1943	40.00	50.00
p5	5	36.0000	3.73330	1.87083	30.8057	41.1943	30.00	40.00
Total	25	39.6000	5.57524	1.11505	37.2987	41.9013	30.00	50.00

ANOVA

Perlakuan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	266.000	4	66.500	2.771	.056
Within Groups	480.000	20	24.000		
Total	746.000	24			

Perlakuan

Duncan^a

Ulangan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
p5	5	36.0000		
p1	5	37.0000	37.0000	
p2	5	38.0000	38.0000	38.0000
p3	5		43.0000	43.0000
p4	5			44.0000
Sig.		.549	.080	.080

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

2. Penilaian Viabilitas

Descriptives

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
p1	5	31.2000	19.28008	9.65091	4.4048	57.9952	13.00	68.00
p2	5	26.4000	3.13714	1.56844	22.0453	30.7547	21.00	30.00
p3	5	62.4000	8.19150	4.10609	50.9997	73.8003	50.00	75.00
p4	5	52.4000	5.53870	2.76767	44.7157	60.0843	45.00	60.00
p5	5	24.0000	6.02537	3.01662	15.6245	32.3755	16.00	32.00
Total	25	39.2800	18.75393	3.75079	31.5388	47.0212	13.00	75.00

ANOVA

Perlakuan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5856.640	4	1464.160	11.331	.000
Within Groups	2584.400	20	129.220		
Total	8441.040	24			

Perlakuan

Duncan ^a	Ulangan	N	Subset for alpha = 0.05	
			1	2
	p5	5	24.0000	
	p2	5	26.4000	
	p1	5	31.2000	
	p4	5		52.4000
	p3	5		62.4000
	Sig.		.355	.180

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

3. Penilaian Abnormalitas

Descriptives

perlakuan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
p1	5	17.2000	2.31844	1.15758	13.9860	20.4140	14.00	20.00
p2	5	17.2000	2.03035	1.01980	14.3686	20.0314	14.00	20.00
p3	5	11.4000	2.64648	1.32665	7.7166	15.0834	8.00	15.00
p4	5	11.6000	1.49332	.74833	9.5223	13.6777	10.00	14.00
p5	5	18.0000	1.89132	.94868	15.3660	20.6340	15.00	20.00
Total	25	15.0800	3.69594	.73919	13.5544	16.6056	8.00	20.00

ANOVA

perlakuan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	215.840	4	53.960	9.636	.000
Within Groups	112.000	20	5.600		
Total	327.840	24			

Perlakuan

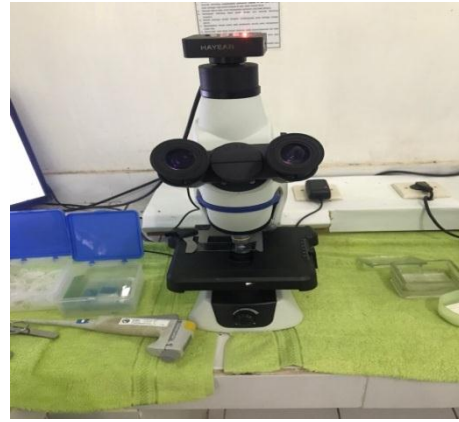
Duncan^a

Ulangan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
p3	5	11.4000	
p4	5	11.6000	
p1	5		17.2000
p2	5		17.2000
p5	5		18.0000
Sig.		.895	.620

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

Dokumentasi Kegiatan Penelitian







RIWAYAT HIDUP



Penulis, Sagita Anjani Rainuningsih, dilahirkan pada tanggal 25 Juni 2000 di Kelurahan Jatiwangi, Kecamatan Asakota, Kota Bima, merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Muhammad Rais dan Ibu Nunung Mulyati.

Riwayat pendidikan Penulis, sebagai berikut :

1. Lulus Sekolah Dasar pada tahun 2012 di SDN 21 Kota Bima.
2. Lulus Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2015 di SMP 2 Sakra Barat Lombok Timur.
3. Lulus Sekolah Menengah Atas pada tahun 2018 di SMA 1 Sakra Lombok Timur.
4. Masuk Fakultas Peternakan Universitas Mataram pada tahun 2018 dan memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada tahun 2023.

PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

**KUALITAS SPERMATOZOA *POST THAWING* SEMEN BEKU
SAPI BRANGUS DENGAN SUHU BERBEDA**

Oleh:

**SAGITA ANJANI RAINUNINGSIH
B1D018248**

Telah Dipertahankan di Depan Penguji dan Dinyatakan Lulus Pada

Tanggal:


Mengetahui :
Fakultas Peternakan
Universitas Mataram

Dekan,



Prof. Muhammad Ali, S.Pt., M.Si., Ph.D.
NIP: 197202271999031002

Dewan Penguji
Ketua,



Drh. Hj. Rodiah, M.Si
NIP: 196010181987032001

Anggota,



Prof. Dr. Ir. Hj. Enny Yuliani, M.Si
NIP: 196210151986032001

Anggota,



Prof. drh. Adji Santoso Dradjat, M.Phil., Ph.D.
NIP: 195505041983031003