

SKRIPSI

**PERSENTASE MOTILITAS DAN VIABILITAS
SPERMATOZOA SAPI BALI BERTANDUK DAN SAPI BALI
TIDAK BERTANDUK (*POLLED*) PADA SETIAP TAHAPAN
PROSES PEMBEKUAN**

Disusun dan diajukan oleh

**MUTMAINNA
I011 17 1016**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

SKRIPSI

**PERSENTASE MOTILITAS DAN VIABILITAS
SPERMATOZOA SAPI BALI BERTANDUK DAN SAPI BALI
TIDAK BERTANDUK (*POLLED*) PADA SETIAP TAHAPAN
PROSES PEMBEKUAN**

Disusun dan diajukan oleh

**MUTMAINNA
I011 17 1016**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mutmainna

Nim : I011 17 1016

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Persentase Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali Bertanduk dan Sapi Bali Tidak Bertanduk (*Polled*) Pada Setiap Tahapan Proses Pembekuan** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini tidak asli atau plagasi maka saya bersedia dibatalkan dikenakan sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 19 Mei 2021

Peneliti

Mutmainna



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERSENTASE MOTILITAS DAN VIABILITAS SPERMATOZOA
SAPI BALI BERTANDUK DAN SAPI BALI TIDAK
BERTANDUK (*POLLED*) PADA SETIAP TAHAPAN PROSES
PEMBEKUAN**

Disusun dan diajukan oleh

**MUTMAINNA
I011 17 1016**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi S1 Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 30 April 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

Pembimbing Utama,



Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DES.DEA
NIP. 19570129 198003 1 001

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. H. Abd. Latief Toleng, M.Sc
NIP. 19540602 197802 1 001



Ketua Program Studi,

Dr. Ir. Mun. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

ABSTRAK

MUTMAINNA. I011 17 1016. Persentase Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali Bertanduk dan Sapi Bali Tidak Bertanduk (*Polled*) pada Setiap Tahapan Proses Pembekuan

Sapi Bali merupakan sapi yang dikembangkan, dimanfaatkan dan dilestarikan sebagai sumberdaya ternak asli. Saat ini telah dikembangkan populasi sapi Bali *Polled*. Sapi Bali *polled* merupakan sapi Bali yang tanduknya tidak bertumbuh secara alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Bali *Polled* dan sapi Bali bertanduk pada setiap tahapan proses pembekuan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2020 – Februari 2021 di Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru dan UPT PIB-PS Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sulawesi Selatan. Metode penelitian yang digunakan mulai dari penampungan semen, pengenceran, pengemasan dan pembekuan semen. Data yang diperoleh di uji dengan uji-t (*sampel T-Test independen*). Nilai motilitas dan viabilitas spermatozoa didapatkan dengan melakukan pengujian motilitas dan viabilitas pada setiap tahapan proses pembekuan semen. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa persentase motilitas pasca pengenceran terlihat tidak ada perbedaan nyata ($P>0,05$) dengan rata-rata motilitas $63,75 \pm 1,44$ vs $65,00 \pm 0,00$. Namun, pada pasca *equilibrasi* dan PTM terlihat ada perbedaan nyata ($P<0,05$) dengan rata-rata motilitas *equilibrasi* $55,62 \pm 2,39$ vs $60,00 \pm 0,00$ dan PTM $45,00 \pm 2,04$ vs $49,37 \pm 1,25$. Rataan persentase viabilitas pasca pengenceran dan pasca *equilibrasi* terlihat tidak ada perbedaan nyata ($P>0,05$) dengan rata-rata persentase viabilitas pasca pengenceran $80,54 \pm 4,29$ vs $86,32 \pm 0,67$ dan pasca *equilibrasi* $70,71 \pm 6,75$ vs $79,04 \pm 3,39$. Namun, pada PTM terlihat ada perbedaan nyata ($P<0,05$) dengan rata-rata persentase viabilitas $52,41 \pm 3,74$ vs $73,78 \pm 1,18$. Dapat disimpulkan bahwa persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Bali *polled* lebih rendah dibandingkan sapi Bali Bertanduk.

Kata Kunci: Sapi Bali Bertanduk, Sapi Bali *Polled*, Motilitas, viabilitas dan spermatozoa.

ABSTRACT

MUTMAINNA. I011 17 1016. Percentage of Motility and Viability of Spermatozoa Horned Bali Cattle and *Polled* Bali Cows at Each Stage of the Freezing Process

Balinese cattle are cows that are developed, utilized and preserved as native livestock resources. Currently it has developed Bali Polled cow population. Bali polled cows are Balinese cows whose horns do not grow naturally. The purpose of this study is to find out the percentage of motility and viability of Spermatozoa Bali Polled cows and horned Balinese cows at each stage of the freezing process. This research was conducted in December 2020 – February 2021 in Tanete Riaja Subdistrict, Barru Regency and UPT PIB-PS Of Livestock and Animal Health Office of South Sulawesi Province. Research methods used ranging from cement shelter, dilution, packaging and freezing of cement. Data obtained in the test with t-test (independent T-Test sample). The motility and viability of spermatozoa is obtained by testing motility and viability at each stage of the cement freezing process. The results of this study showed that the percentage of motility post dilution saw no significantly difference ($P>0.05$) with an average motility of 63.75 ± 1.44 vs. 65.00 ± 0.00 . However, in post-equilibration and PTM there was a significant difference ($P<0.05$) with an average ethylity of 55.62 ± 2.39 vs. 60.00 ± 0.00 and PTM of 45.00 ± 2.04 vs 49.37 ± 1.25 . The average percentage of post-dilution and post-equilibration viability saw no noticeable difference ($P>0.05$) with an average percentage of post-dilution viability of 80.54 ± 4.29 vs. 86.32 ± 0.67 and post-equilibration 70.71 ± 6.75 vs 79.04 ± 3.39 . However, in PTM there is a significantly difference ($P<0.05$) with an average viability percentage of 52.41 ± 3.74 vs. 73.78 ± 1.18 . It can be concluded that the percentage of motility and viability of Balinese cow spermatozoa polled is lower than that of Horned Balinese cows.

Key Words : Bali Horned Cattle, Bali Polled Cattle, Motility, viability and spermatozoa.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **Persentase Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali Bertanduk dan Sapi Bali Tidak Bertanduk (*Polled*) pada Setiap Tahapan Proses Pembekuan** dapat terselesaikan. Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit hambatan dan kesulitan yang penulis hadapi penulis memohon ampunan atas dosa dan khilaf, apabila dalam rangkaian penelitian dan penulisan Skripsi ini terdapat kesalahan dan kecerobohan. Tak lupa pula kami haturkan salawat dan salam kepada junjungan baginda Nabi Muhammad sallallahu'alaihi wasallam, keluarga dan para sahabat, tabi'in dan tabiuttabi'in yang terdahulu, yang telah memimpin umat islam dari jalan kejahilian menuju jalan Addinnul islam yang penuh dengan cahaya kesempurnaan.

Limpahkan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih tiada tara kepada Ayahanda **Abidin** dan Ibu **Basia** yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus serta senantiasa memanjatkan do'a dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis. Serta terima kasih kepada kakek dan nenek saya **Sakka dan Yati** dan saudara saya **Haerul, Mu'minun** yang senantiasa memberi dukungan baik moril maupun materil, terima kasih atas segala kasih sayang, semangat, dan dukungan kepada penulis untuk meraih dan mencapai pendidikan tertinggi, selalu menemani penulis

baik suka maupun duka. Semoga Allah senantiasa melindunginya dan mengumpulkan keluarga kami dalam syurganya.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga penulis haturkan kepada bapak **Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DES.DEA** selaku pembimbing utama dan juga kepada bapak **Prof. Dr. Ir. H. Abd. Latief Toleng, M.Sc** selaku pembimbing anggota, terima kasih atas didikan, bimbingan, serta waktu yang telah diluangkan untuk memberikan petunjuk dan menyumbangkan pikirannya dalam membimbing penulis mulai dari perencanaan penelitian sampai selesainya skripsi ini. Terima kasih atas pelajaran terkait dengan akademik dan pengalaman di lapangan yang telah bapak berikan kepada penulis.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati kepada:

1. **Rektor Unhas Prof. Dr. Dwia Aries Tina Pulubuhu, M.A, Dekan Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc**, Wakil Dekan dan seluruh Bapak Ibu Dosen yang telah melimpahkan ilmunya kepada penulis, dan Bapak Ibu Staf Pegawai Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
2. **Dr. Hasbi, S.Pt., M.Si dan Dr. Sri Agustina, S.Pt., Msi** selaku dosen yang telah banyak memberikan saran, dan solusi dalam menyelesaikan penelitian penulis. Terima kasih banyak atas pelajaran dan pengalaman di lapangan yang telah bapak berikan kepada penulis.
3. **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc** selaku dosen pembahas skripsi yang telah meluangkan waktu memberikan kritik, saran dan masukan yang sangat membantu penulis dalam memperbaiki skripsi ini. Terima kasih atas

pelajaran terkait dengan akademik dan pengalaman di lapangan yang telah bapak berikan kepada penulis.

4. **Dr. Ir. Zulharnaim, S.Pt., M.Si., IPM** selaku pembahas yang telah banyak memberikan saran, masukan dan nasehat bagi penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.
5. **Dosen** Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberi ilmu yang sangat bernilai bagi penulis.
6. **Prof. Dr. Ir. Muh. Rusdy, M.Agr** selaku penasehat akademik yang banyak meluangkan waktu untuk memberikan motivasi, nasehat dan dukungan kepada penulis.
7. **Dr. Jamila, S.Pt., M.Si** selaku pembimbing praktek lapangan yang telah membrikan, pembelajaran, nasehat dan dukungan kepada penulis.
8. **Ibu Ir. Hj. Sitti Radhiyat Syarief. MM**, selaku kepala Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Inseminasi Buatan dan Produksi Semen (UPT PIB PS) Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Prov. Sulawesi Selatan yang telah memberikan izin penulis untuk palakukan penelitian di UPT PIB PS.
9. **Bapak Adrianus Mario, S.Pt., M.Si, Ibu Siti Farida, S.Pt, Kak Majdah Pratiwi, S.Pt, Kak Muhammad Syarif, S.Pt dan Bapak Usman** selaku pegawai UPT PIB PS yang telah banyak memberi ilmu yang sangat bernilai bagi penulis selama penelitian.
10. **BIDIKMISI** yang sangat membantu dari segi finansial penulis selama berkuliah.
11. Saudara sepondok **Nurfadillah, Peni Perwana, Darmawati, Ramlah Asdar, Julia, Kak Dzul, Kak Ilham, Kak Akbar, Kak Muiz, Fahrizal,**

Ibu Kos dan bapak kost. Berawal sebagai teman yang kemudian kian akrab hingga lebih dekat seperti saudara kandung dan telah menjadi keluarga saya selama di pondok, terima kasih atas segala bantuan, dorongan dan dukungan baik moril maupun materil yang selalu memberikan arahan dan masukan hingga terselesaikannya skripsi ini. Terima kasih atas segala waktu suka duka dan kebersamaan yang telah dilewati bersamaan.

12. Terima kasih kepada **Hermansyah** Selaku teman dekat saya yang senantiasa menemani selama penelitian, memberi dukungan dan motivasi dalam penelitian hingga skripsi.
13. Teman-teman seperjuanganku menjalani perkuliahan **Mulqiyama Sarmira, Nirmawati, Kasri, dan Nur Israq** yang telah menjadi keluarga, teman seperjuangan, yang selalu mensupport hingga terselesaikannya skripsi ini.
14. Terima kasih banyak kepada kakanda senior **Wildayanti S.Pt, , Erni Damayanti S.Pt, Sri Uthami Bakri S.Pt., M.Si, Farah Fatiani S.Pt dan Hikamyati Iskandar S.Pt**, yang selalu memberikan dukungan moril dan motivasi yang senantiasa membantu penulis menyelesaikan penulisan Skripsi .
15. Teman-teman **KKN TEMATIK Gel. 104 (Misba, Mirnawati, Agusma, Riska Olivia, Vierra, Syamratul Qalbi, dan Nurul Andika Sari)** Barru 2, Kabupaten Barru, yang telah banyak menginspirasi dan mengukir pengalaman hidup bersama penulis yang tak terlupakan selama 1 bulan mengabdikan di masyarakat.

16. Teman - teman "**Grifin 2017**" yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah menemani dan mendukung penulis selama kuliah. Terima kasih atas segala waktu dan kebersamaannya.
17. Senior dan teman-teman asisten **LABORATORIUM BAHAN PAKAN** yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang membantu penulis selama kuliah, dan mengajarkan arti kebersamaan didalam Lab. Terima kasih atas ilmu serta kebersamaan selama ini.
18. Keluarga besar Forum Studi Ilmiah (**FOSIL**) dan LDF An Nahl Sema Fapat yang telah memberi wadah terhadap penulis untuk berproses dan belajar.
19. Rekan-rekan Mahasiswa Fakultas Peternakan, Kakanda, **ANT 14, Rantai 15, dan Boss 16** dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah berjasa dalam menyelesaikan studi dan penyusunan skripsi

Dengan sangat rendah hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik serta saran pembaca sangat diharapkan demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan nantinya. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal Aalamin. Akhir Qalam *Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Makassar, 19 Mei 2021



Mutmainna

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran	xvi
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Gambaran Umum Sapi Bali.....	3
Gambaran Umum Sapi Bali <i>Polled</i>	5
Pembentukan Spermatozoa (<i>Spermatogenesis</i>).....	6
Kualitas Semen	8
Libido dengan Kualitas Semen.....	9
Motilitas.....	11
Viabilitas.....	12
Tahap-tahap Proses Pembekuan Semen	14
METODE PENELITIAN.....	15
Waktu dan Tempat Penelitian.....	15
Materi Penelitian.....	15
Prosedur Penelitian	15
Parameter yang diukur	17
Analisis Data.....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
Persentase Motilitas Spermatozoa Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk Pasca Pengenceran, <i>Equilibrasi</i> dan PTM	18
Persentase Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk Pasca Pengenceran, <i>Equilibrasi</i> dan PTM.....	20
KESIMPULAN DAN SARAN	24
Kesimpulan	24
Saran	24

DAFTAR PUSTAKA	25
----------------------	----

LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Persentase Motilitas Spermatozoa Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk	18
2. Persentase Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk	20

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Proses <i>Spermatogenesis</i>	7
2. Spermatozoa Hidup dan Spermatozoa Mati.....	22

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Data hasil penelitian	30
2. Hasil Analisis <i>Independent Uji T</i>	33
3. Dokumentasi.....	39

PENDAHULUAN

Sapi Bali merupakan salah satu jenis sapi lokal Indonesia yang berasal dari Bali yang sekarang telah menyebar hampir ke seluruh penjuru Indonesia (Oka, 2010). Sapi Bali dikembangkan, dimanfaatkan dan dilestarikan sebagai sumberdaya ternak asli yang mempunyai ciri khas tertentu dan mempunyai kemampuan untuk berkembang dengan baik pada berbagai lingkungan yang ada di Indonesia. Sapi Bali juga memiliki performa produksi yang cukup bervariasi dan kemampuan reproduksi yang tetap tinggi. Sehingga, sumberdaya genetik sapi Bali merupakan salah satu aset nasional yang merupakan plasma nutfah yang perlu dipertahankan keberadaannya dan dimanfaatkan secara lestari sebab memiliki keunggulan yang spesifik. Sapi Bali juga telah masuk dalam aset dunia yang tercatat dalam list FAO sebagai salah satu bangsa sapi yang ada di dunia (DGLS, 2003). Pada tahun 2004 telah dikembangkan populasi sapi Bali tidak Bertanduk secara intensif di Laboratorium Ternak Potong Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar. Oleh karena itu, salah satu pengembangan sapi Bali saat ini adalah pengembangan sapi Bali tanpa tanduk atau yang biasa diistilahkan sapi *Polled*.

Keunggulan sapi Bali tanpa tanduk (*Polled*) yaitu dari aspek manajemen pemeliharaan. Salah satu aspek manajemen yakni kemudahan dalam pemeliharaan yang memiliki dampak terhadap produktivitas dagingnya. seperti mengurangi resiko terluka yang sering terjadi pada ternak yang disebabkan oleh tanduk, dapat mencegah memar pada karkas dan kerusakan pada kulit. Seleksi terhadap sapi *Polled* menjadi sangat penting terutama pada manajemen budidaya ternak yang modern (Brockmann et al., 2000).

Salah satu upaya pengembangan sapi Bali *Polled* adalah dengan pengembangan produksi semen sapi Bali *Polled* melalui program Insiminasi Buatan (IB). Syarat semen yang dapat digunakan dalam proses Insiminasi Buatan (IB) yaitu memiliki kualitas semen yang baik. Motilitas merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas semen dan keberhasilan fertilitas (Zulyazaini dkk., 2016). Viabilitas adalah daya hidup spermatozoa. Pemeriksaan viabilitas spermatozoa dapat dijadikan indikator integritas struktur membran spermatozoa (Sukmawati dkk., 2014).

Pengembangan sapi Bali tanpa tanduk (*polled*) dilakukan untuk kemudahan dalam pemeliharaan. Namun, pada saat ini penelitian mengenai sapi Bali *Polled* belum banyak dilakukan. Sehingga dilakukan penelitian terkait kualitas semen yang dimiliki sapi Bali *Polled* khususnya persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa. Dimana motilitas dan viabilitas ini erat kaitannya dengan keberhasilan fertilisasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi Bali *Polled* dan sapi Bali bertanduk pada setiap tahapan proses pembekuan. Manfaat dalam penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai kualitas semen sapi Bali *polled* dan sapi Bali bertanduk yang dilihat dari persentase motilitas dan viabilita spermatozoa pada setiap tahapan pembekuan, sehingga dengan penelitian ini diharapkan kedepannya mampu memberikan informasi sebagai dasar penelitian selanjutnya dalam upaya menggali potensi reproduksi, meningkatkan produktivitas, dan mendapatkan bibit unggul ternak-ternak lokal.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Sapi Bali

Sapi Bali merupakan salah satu bangsa sapi asli Indonesia yang sangat potensial sebagai penghasil daging. Sapi Bali berasal dari group *Bibovine* (*Bos Sondaicus*, *Bos javanicus*, *Bibos banteng*) (Astiti,2018). Sapi Bali juga telah masuk dalam aset dunia yang tercatat dalam list FAO sebagai salah satu bangsa sapi yang ada di dunia (DGLS, 2003). Keaslian sapi Bali telah dibuktikan oleh Mohamad et al. (2009) menggunakan pendekatan genetika molekuler berupa analisa DNA mitokondria yang mempunyai potensi genetik dan nilai ekonomis yang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai ternak potong.

Sapi Bali telah dikembangkan di Bali sejak dahulu kala, dan telah diyakini keunggulannya dibandingkan dengan sapi-sapi lokal lainnya, sehingga dipandang sebagai kekayaan nasional yang patut dijaga kelestariaanya. Hal ini terlihat dari lahirnya keputusan dewan Raja-Raja di Bali tanggal 25 Juli 1947 yang isinya dibuat untuk mempertahankan kemurnian genetik sapi Bali. Hal ini juga diperkuat dengan pergub Bali no. 45 tahun 2004, tentang pelestarian sapi Bali, dimana sapi dari luar Bali (termasuk juga sapi Bali) dilarang dimasukkan dan dipelihara di Bali, dengan demikian sapi bali yang ada di Bali sampai saat ini masih terjaga kemurnian genetiknya. Menurut Astiti (2018) Taksonomi Zoologi sapi bali sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Ordo

Famili : Bovidae

Subfamili : Bos

Genus : Bos Bos

Spesies : Bos Sondaecus

Ciri khusus yang dimiliki sapi Bali murni, yaitu warna putih pada bagian belakang paha, pinggiran bibir atas, pada paha kaki bawah mulai tarsus dan carpus sampai batas pinggir atas kuku, bulu pada ujung ekor hitam, bulu pada bagian dalam telinga putih, terdapat garis belut (garis hitam) yang jelas pada bagian atas punggung, bentuk tanduk pada jantan yang paling ideal disebut bentuk tanduk silak congklok yaitu jalannya pertumbuhan tanduk mula-mula dari dasar sedikit keluar lalu membengkok ke atas, kemudian pada ujungnya membengkok sedikit keluar. Pada yang betina bentuk tanduk yang ideal yang disebut manggul gangsa yaitu jalannya pertumbuhan tanduk satu garis dengan dahi arah kebelakang sedikit melengkung kebawah dan pada ujungnya sedikit mengarah kebawah dan kedalam, tanduk ini berwarna hitam. Warna bulu pada sapi Bali adalah merah bata, warna ini tidak berubah pada betina, tetapi pada jantan dewasa berubah menjadi hitam. Perubahan warna bulu karena adanya pengaruh hormone testosteron (Hardjosubroto, 1994).

Sapi Bali memiliki keunggulan diantaranya memiliki fertilitas yang baik karena sapi betina mampu menghasilkan anak setiap tahun, konsumsi ransum sedikit pada saat-saat sulit seperti musim kemarau yang panjang atau sesudah waktu utama bercocok tanam dan dapat kembali segera ke kondisi semula, kualitas daging baik, sapi jantan kebiri muda dan sapi jantan umumnya mempunyai berat standar untuk diekspor ke pulau atau Negara lain untuk disembelih, dan kualitas kulit baik dan agak tipis (Williamson dan Payne, 1993).

Sapi Bali memiliki keunggulan dibandingkan dengan sapi lainnya antara lain mempunyai angka pertumbuhan yang cepat, adaptasi dengan lingkungan yang baik, dan penampilan reproduksi yang baik. Sapi Bali merupakan sapi yang paling banyak dipelihara pada peternakan kecil karena fertilitasnya baik dan angka kematian yang rendah (Purwantara et al., 2012). Populasi yang tinggi dan menyebar diseluruh daerah di Indonesia juga menjadi bukti bahwa sapi Bali mampu beradaptasi dengan baik dan cocok untuk dipelihara dan dikembangkan oleh peternak sebagai sumber pangan nasional (Hikmawaty,dkk. 2014).

Gambaran Umum Sapi Bali *Polled*

Sapi *Polled* adalah ternak sapi yang tanduknya tidak tumbuh secara alami. Terdapat beberapa keuntungan pada sapi Bali *Polled*, seperti mengurangi resiko terluka yang sering terjadi pada peternak yang disebabkan oleh tanduk, dapat mencegah memar pada karkas dan kerusakan pada kulit (Glatzer et al., 2013). Sebelum ternak didomestikasi, fungsi tanduk sangat penting bagi kelangsungan hidup spesies liar. Fungsi tersebut terutama sebagai instrument dalam mempertahankan diri dari ancaman hewan lain. Bahkan setelah domestikasi, tanduk adalah sifat yang diinginkan di sebagian besar wilayah peternakan sapi sampai saat ini (Zulkharnaim, 2017).

Keunggulan dari sifat *Polled*, yakni generasi homozigot pada sapi *Polled* mengurangi biaya dan waktu untuk pemotongan tanduk dan menghilangkan stres pada ternak. Beberapa keunggulan lain pada sapi *Polled* dari segi manajemen pemeliharaan, seperti mengurangi resiko terluka yang sering terjadi pada peternak yang disebabkan oleh tanduk, dapat mencegah memar pada karkas dan kerusakan

pada kulit. Seleksi terhadap sapi *Polled* menjadi sangat penting terutama pada manajemen budidaya ternak yang modern (Brockmann et al., 2000).

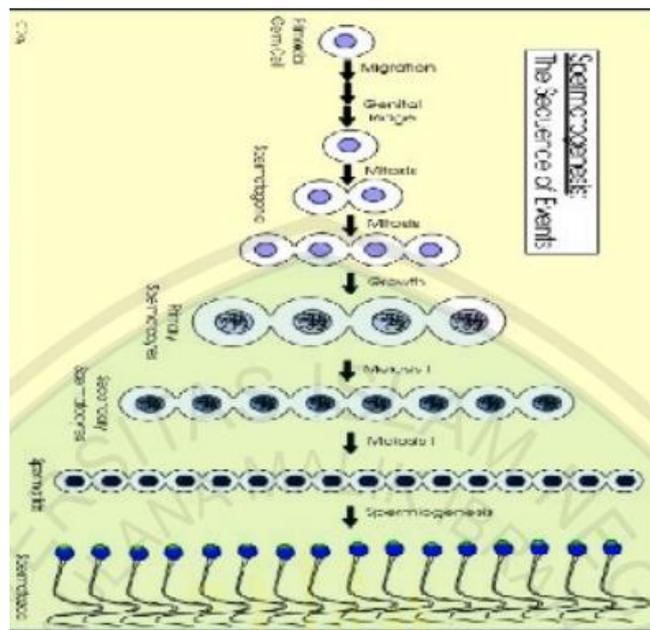
Tanduk memiliki fungsi sebagai alat perlindungan sapi dari predator dan pada persaingan dalam mencari pakan, terutama pada kehidupan liar. Sebagian pihak memiliki hipotesis bahwa fungsi lain tanduk berhubungan dengan efektivitas reproduksi, dimana ternak betina cenderung memilih sapi yang bertanduk (Estes, 1992). Fungsi tanduk yang berhubungan dengan pola tingkah laku ternak, yakni kehadiran tanduk berhubungan dengan kualitas dan kuantitas pada interaksi sosial dan hubungan sosial dalam sebuah populasi ternak.

Fenomena tidak tumbuhnya tanduk pada sapi dikategorikan dalam dua kondisi, 1) dikatakan *polled* jika tanduk tidak tumbuh secara alami dan 2) kondisi scurs yakni tidak tumbuhnya tanduk yang disebabkan oleh kegagalan penggabungan antara inti tulang tanduk dengan tengkorak. Kondisi scurs dapat juga dikatakan sebagai pertengahan antara kondisi sapi bertanduk dengan tidak bertanduk, disebabkan sapi yang bersifat scurs tetap memiliki tanduk namun tidak tumbuh secara sempurna. Hal tersebut menjadi penting untuk membedakan ternak sapi yang bersifat *polled* dengan sifat scurs (Gottschalk et al., 1992).

Pembentukan Spermatozoa (*Spermatogenesis*)

Spermatogenesis adalah suatu proses pembentukan spermatozoa (sel gamet jantan) yang terjadi hanya di tubuli seminiferi yang terletak di testes (Susilawati, 2011). *Spermatogenesis* merupakan proses perkembangan sel germinal (immature) melalui pembelahan, diferensiasi dan meiosis untuk menghasilkan spermatid berekor yang haploid yang mengalami maturasi membentuk spermatozoa (Hayati, 2011).

Proses *spermatogenesis* merupakan 2 proses pembelahan 1) pembelahan mitosis dan meiosis disebut dengan *spermatositogenesis* (dari $2n$ menjadi $2n$), yaitu pembelahan dari *spermatogonium* sampai dengan spermatosit primer. Meiosis I adalah pembelahan dari spermatosit primer ke spermatosit sekunder (dari $2n$ menjadi n), sedangkan meiosis II adalah pembelahan dari spermatosit sekunder menjadi spermatid (dari n menjadi n). 2) Perubahan spermatid menjadi spermatozoa disebut dengan spermiogenesis (Susilawati, 2011).



Gambar 1. Proses Spermatogenesis (Yatim, 1996)

Spermatositogenesis dikendalikan oleh follicle stimulating hormone (FSH) dari *adenohipofisa* dan *spermiogenesis* berada di bawah pengaruh *leuteizing hormone* (LH) dan *testosteron* (Toelihere, 1981). Spermatozoa pada masing-masing spesies mempunyai ukuran yang berbeda-beda akan tetapi bentuknya hampir sama. Pada kepala spermatozoa terdapat akrosom, sedangkan pada ekor secara anatomis terdapat bagian middle piece, principal piece dan bagian ekor yang terdapat central axonemal yang terdapat $9+2$ mikrotubulus, dan dibalut dengan

outer fibril, lapisan mitochondria yang membentuk kolom longitudinal pada dorsal dan ventral dan circumferial ribs (Susilawati, 2011).

Feradis (2010) menyatakan bahwa sapi jantan normal menghasilkan 12 sampai 17 juta spermatozoa per gram testis per hari produksi untuk seekor sapi jantan dengan satu testis seberat 400 gram. Spermatozoa merupakan suatu sel kecil, kompak dan sangat khas yang tidak tumbuh dan membagi diri. Spermatozoa terdiri dari kepala yang membawa materi hereditas paternal dan ekor mengandung sarana penggerak.

Kualitas Semen

Semen adalah zat cair yang keluar dari tubuh melalui penis sewaktu kopulasi. Semen terdiri dari bagian yang ber-sel dan bagian yang tidak ber-sel. Sel-sel hidup yang bergerak disebut spermatozoa dan yang cair tempat sel bergerak dan berenang disebut seminal plasma (Yendraliza,2008). Kualitas dan kuantitas semen yang rendah akan menurunkan angka kebuntingan.

Menurut Toelihere (1993) faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas dan kuantitas semen yaitu :

1. Pakan

Jumlah pakan yang kurang akan menghambat pertumbuhan dan kelancaran fungsi reproduksi pejantan melalui pengaruhnya terhadap sekresi hormone-hormon gonadotropin. Sedangkan jumlah pakan yang berlebih mengakibatkan pejantan mengalami kegemukan sehingga tidak mampu berkopulasi karena kelemahan kaki belakang dan penurunan libido.

2. Suhu

Suhu lingkungan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempengaruhi reproduksi hewan jantan khususnya pada fungsi *thermoregulatoris* scrotum akan terganggu dan berdampak pada proses spermatogenesis.

3. Frekuensi Ejakulasi

Frekuensi ejakulasi yang terlalu sering dalam satuan waktu yang relative pendek cenderung akan menurunkan libido, volume semen, dan jumlah spermatozoa per ejakulasi.

Evaluasi kualitas semen sangat penting dalam memprediksi fertilitas spermatozoa hewan ternak (Dhurvey dkk., 2012). Secara umum analisa kualitas semen dilakukan dengan melihat konsentrasi sel spermatozoa, motilitas, morfologi, dan vitalitas, masih digunakan untuk memprediksi fertilitas spermatozoa di banyak laboratorium inseminasi ternak dan manusia (Mansour, 2009). Karena kompleksnya proses fertilisasi, pengujian salah satu parameter evaluasi semen tidak dapat memprediksi fertilitas (Dhurvey dkk., 2012).

Libido dengan Kualitas Semen

Syarat seekor pejantan untuk menjadi pemacek diantaranya adalah memiliki libido tinggi, kesanggupan melayani/mengawini sapi betina dan kemampuan melayani /mengawini sapi betina. Libido merupakan keinginan kawin yang disebabkan adanya peningkatan hormon testostosterone pada sapi jantan (pubertas) (Luthfi, dkk. 2019). Menurut Ratnawati et al. (2015) bahwa libido adalah waktu yang dibutuhkan pejantan untuk mulai mengendus sapi pemancing hingga terjadi ejakulasi.

Potensi reproduksi pejantan ditentukan dari kemampuan untuk mengawini betina dan kemampuan untuk menghasilkan sperma (Toelihere, 2006). Pengamatan tingkah laku kawin sangat diperlukan untuk menentukan tingkat libido seekor pejantan (Rizal, 2005). Libido terjadi akibat adanya reaksi hormon pada pejantan. Hormon yang berperan penting dalam terjadinya libido diantaranya FSH dan LH. FSH dan LH mengontrol fungsi testicular secara langsung oleh *faktor releasing* di dalam hipotalamus yang berpengaruh pada adenofisis yang mengatur pelepasan FSH dan LH atau secara tidak langsung oleh mekanisme umpan balik (*feedback*) dari peningkatan kadar hormone-hormon tersebut dalam darah (Farndson, 1992).

Pengamatan yang dilakukan dilapangan menunjukkan bahwa Sapi Bali *Polled* memiliki tingkat libido yang rendah. Tinggi rendahnya libido seekor ternak berhubungan erat dengan hormone testosteron. Rachmawati, dkk (2014) menyatakan bahwa korelasi sangat kuat antara kadar hormon testosteron dengan tingkat libido.

Libido dengan motilitas dan viabilitas tidak memiliki korelasi. Dibuktikan dari Hasil analisis statistik dalam penelitian Knaofmone (2019) yang menunjukan bahwa korelasi antara libido dengan motilitas yaitu korelasi negatif antara libido dengan motilitas spermatozoa yang ditandai dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,222. Motilitas spermatozoa dipengaruhi oleh libido sebesar 0,049 atau 4,9% dan secara statistik $P > 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa libido mempunyai korelasi yang tidak nyata dengan motilitas sperma. Korelasi yang diperoleh dalam penelitian ini sama dengan hasil penelitian Zulfan (2008) yang memperoleh korelasi yang negatif antara libido dengan motilitas spermatozoa pada pejantan Simental dan

Limousin dengan nilai korelasi yaitu -0,540 dan mempunyai korelasi yang tidak nyata.

Motilitas

Motilitas adalah daya gerak spermatozoa untuk membuahi sel telur (Wahyuningsih dkk., 2013). Daya gerak yang progresif sangat diperlukan spermatozoa saat di saluran kelamin betina untuk mencapai tempat fertilisasi (Sarastina dkk., 2012).

Motilitas merupakan daya gerak individu sperma. Motilitas spermatozoa sapi dibawah 40% menunjukkan nilai semen yang kurang baik (Toelihere ,1985). Nilai motilitas spermatozoa sapi berkisar antara 70% sampai 80% (Garner dan Hafez 2016). Banyak faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai motilitas spermatozoa diantaranya umur, bangsa, kematangan spermatozoa, dan kualitas plasma spermatozoa (Bhakat et al., 2014).

Toelihere (1981) menyatakan kualitas semen dapat ditentukan dengan nilai 0 sampai 5 sebagai berikut:

Skala persentase pergerakan dari 0-100 atau 0-10 merupakan alat untuk mencapai tujuan yang sama. Motilitas spermatozoa di bawah 40% menunjukan nilai semen yang kurang baik karena kebanyakan persentase yang fertil itu 50-80% spermatozoa yang motil aktif progresif (Feradis, 2010). Salah satu faktor yang memberi pengaruh terhadap persentase motilitas yaitu pada setiap proses pembekuan yang dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Salim, dkk (2012) menyatakan bahwa suhu dan durasi thawing memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase motilitas. Rataan persentase motilitas sapi bali yaitu $42 \pm 2,42$ % dengan suhu thawing 37 °C.

- 0 : Spermatozoa immotile atau tidak bergerak
- 1 : Gerakan berputar ditempat
- 2 : Gerakan berayun atau melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif dan tidak ada gelombang
- 3 : Antara 50% sampai 80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan massa
- 4 : Pergerakan progresif yang gesit dan segera membentuk Gelombang dengan 90%
- 5 : Gerakan yang sangat progresif, gelombang yang sangat cepat menunjukkan 100% motil altif

Kondisi spermatozoa pada suhu thawing 37 °C sesuai dengan temperatur ideal bagi aktivitas motilitas spermatozoa. Selain itu terjadi proses percepatan difusi gliserol intraseluler dan mencegah terjadinya tekanan osmotik. Saat pembekuan dan thawing semen, terjadi peristiwa tekanan osmotik pada spermatozoa sehingga menyebabkan konfigurasi lipid protein membran spermatozoa menjadi tidak seimbang, kemudian mempengaruhi keseimbangan osmotik.

Viabilitas

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 integritas struktur membran spermatozoa (Sukmawati dkk., 2014). Viabilitas memiliki korelasi dengan motilitas yang ditentukan oleh kekuatan membran plasma spermatozoa (Azzahra dkk., 2016).

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

Hilangnya viabilitas sperma tidak bisa dihindari karena selama pengolahan semen, sperma mengalami perubahan kondisi lingkungan yang sangat ekstrim. Lemma (2011) menyatakan ada dua rentang suhu yang rentan terhadap kerusakan sperma selama pembekuan yaitu periode pendinginan (0°C sampai -5°C) dan pembentukan kristal es (-6°C sampai -15°C). Hal ini juga telah disampaikan sebelumnya oleh Park dan Graham (1992) bahwa kerusakan pertama pada membran sperma terjadi pada proses pembekuan dan thawing antara suhu -15°C sampai -60°C tetapi tidak terjadi selama penyimpanan di nitrogen cair.

Menurut salim, dkk (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 terjadinya tekanan osmotik secara ekstrim pada membran spermatozoa, sehingga permeabilitas membran utuh dan tidak terganggu, ini menjamin fluiditas dan keseimbangan homeostatis membran sel karena pertukaran senyawa-senyawa berlangsung secara normal.

Tahap-tahap Proses Pembekuan Semen

Pembekuan adalah menghentikan sementara kegiatan hidup dari sel (metabolisme sel) tanpa mematikan fungsi sel dimana proses hidup dapat terus berlanjut setelah pembekuan dihentikan atau dicairkan kembali (Putri, dkk., 2015).

Terdapat beberapa tahapan proses pembekuan semen yaitu:

a. Pengenceran Semen

Proses pengenceran semen menjadi salah satu faktor yang dapat menentukan kualitas semen selama proses penyimpanan dingin maupun beku. Pengencer merupakan campuran bahan bernutrisi yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa (winangun, dkk., 2019). Selain itu pengencer berfungsi untuk menambah volume semen sehingga semakin banyak jumlah ternak yang dapat di IB (Susilawati, 2011).

b. *Equilibrasi*

Waktu *equilibrasi* adalah periode yang diperlukan spermatozoa sebelum pembekuan untuk menyesuaikan diri dengan pengencer supaya sewaktu pembekuan kematian spermatozoa yang berlebihan dapat dicegah (Toelihere, 1993).

c. Pre Freezing dan Freezing

Pembekuan merupakan proses pengeringan fisik yang meliputi dua tahap, yaitu pre freezing dan freezing (Pratiwi, dkk., 2014). Direktur Jenderal Peternakan Nomor: 12207/Hk.060/F/12/2007, proses pembekuan pada tahap pre freezing dilakukan selama 5 – 9 menit di atas N₂ cair.