

SKRIPSI

**MEMBRAN PLASMA UTUH (MPU) SEMEN SEGAR DAN
SEMEN BEKU SAPI BALI *POLLED* DAN SAPI BALI
BERTANDUK**

Disusun dan diajukan oleh

**NURFADILLAH
I011 17 1017**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurfadillah

Nim : 1011 17 1017

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **"Membran Plasma Utuh (MPU) Semen Segar dan Semen Beku Sapi Bali Polled dan Sapi Bali Bertanduk"** adalah asli.

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

Demikian pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 08 Maret 2022

Peneliti



Nurfadillah

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

MEMBRAN PLASMA UTUH (MPU) SEMEN SEGAR DAN SEMEN BEKU SAPI BALI *POLLED* DAN SAPI BALI BERTANDUK

Disusun dan diajukan oleh

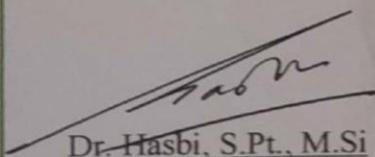
NURFADILLAH
1011 17 1017

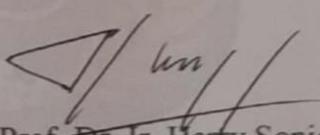
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi S1 Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 08 Maret 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui :

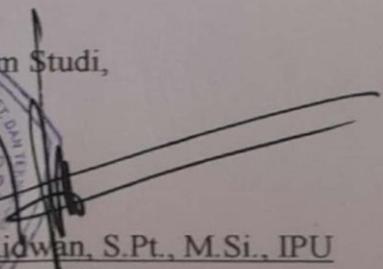
Pembimbing Utama,

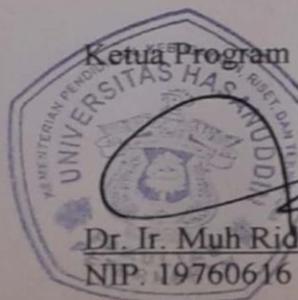
Pembimbing Pendamping,


Dr. Hasbi, S.Pt., M.Si
NIP. 19771002 200501 1 001


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

Ketua Program Studi,


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



ABSTRAK

NURFADILLAH. I011 17 1017. Membran Plasma Utuh (MPU) Semen Segar dan Semen Beku Sapi Bali *Polled* dan Sapi Bali Bertanduk.

Membran plasma utuh merupakan komponen penting yang harus dimiliki sel sperma, karena membran plasma memegang peranan yang sentral dalam mengatur seluruh proses biokemik yang terjadi di dalam sel. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase membran plasma utuh (MPU) semen segar dan semen beku sapi Bali *Polled* dan sapi Bali Bertanduk. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November-Desember 2021. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Tanete Riaja, Kabupaten Barru dan UPTPIBPS Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sulawesi Selatan. Metode penelitian yaitu penampungan semen, pengujian makroskopis meliputi volume, warna, pH, bau, konsistensi, dan pengujian mikroskopis meliputi pengujian membran plasma utuh (MPU). Persentase membran plasma utuh semen segar sapi Bali *polled* dan sapi Bali bertanduk tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P>0,05$) dimana persentase semen segar sapi Bali *polled* lebih tinggi sebesar 76,90% dibandingkan dengan persentase semen segar sapi Bali bertanduk sebesar 72,42%, dan persentase membran plasma utuh semen beku sapi Bali *polled* dan sapi Bali bertanduk tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P>0,05$) dimana semen beku sapi Bali *polled* sebesar 36,65% sedangkan semen beku sapi Bali bertanduk sebesar 35,70%. Dapat disimpulkan bahwa persentase membran plasma utuh (MPU) semen segar dan semen beku sapi Bali *polled* dan sapi Bali bertanduk tidak berbeda nyata.

Kata Kunci: Sapi Bali *Polled*, Sapi Bali Bertanduk, Membrane Plasma Utuh (MPU), Spermatogenesis, Kualitas Semen.

ABSTRACT

NURFADILLAH. I011 17 1017. Whole Plasma Membrane (MPU) Fresh Semen and Frozen Semen of Polled Bali Cattle and Horned Bali Cattle.

The intact plasma membrane is an important component that must be possessed by sperm cells, because the plasma membrane plays a central role in regulating all biochemical processes that occur in the cell. The purpose of this study was to determine the percentage of intact plasma membrane (MPU) of fresh semen and frozen semen of Bali Polled and Horned Bali cattle. This research was carried out in November-December 2021. This research was carried out in Tanete Riaja District, Barru Regency and UPT PIBPS Animal Husbandry and Animal Health Service of South Sulawesi Province. The research method is semen storage, macroscopic testing includes volume, color, pH, odor, consistency, and microscopic testing includes intact plasma membrane (MPU) testing. The percentage of intact plasma membrane of fresh semen of polled bali cattle and horned bali cattle did not show a significant difference ($P>0.05$) where the percentage of fresh semen of polled bali cattle was 76.90% higher than the percentage of fresh semen of horned bali cattle was 72.42 %, and the percentage of intact plasma membrane frozen semen of polled bali cattle and horned bali cattle did not show a significant difference ($P>0.05$) where frozen semen of polled bali cattle was 36.65% while frozen semen of horned bali cattle was 35.70%. It can be concluded that the percentage of intact plasma membrane (MPU) of fresh semen and frozen semen of bai polled cattle and horned bali cattle was not significantly different.

Keywords: Bali *Polled* Cattle, Bali Horned Cattle, Whole Plasma Membrane (MPU), Spermatogenesis, Semen Quality.

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 “ **Membran Plasma Utuh (MPU) Semen Segar dan Semen Beku Sapi Bali Polled dan Sapi Bali Bertanduk**” 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 peneliti 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.

Limpahan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih tiada tara kepada Ayahanda **Syarifuddin** dan Ibu **Judria** 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 **Sapareng dan Saripa** dan saudara saya **Zul fadli, Zul Kifli dan Muhammad Iksan** 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 **Dr. Hasbi S.Pt., M.Si** selaku pembimbing utama dan juga kepada bapak **Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DES. DEA** 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. **Prof. Dr. Ir. Sudirman Baco, M.Sc dan Dr. Sri Agustina, S.Pt., Msi** selaku dosen yang telah banyak memberikan saran, dan solusi selama penelitian. Terima kasih banyak atas pelajaran dan pengalaman di lapangan yang telah bapak dan ibu berikan kepada penulis.
3. **Prof. Ir. Muhammad Yususf, S.Pt., Ph.D., IPU dan Dr. Muhammad Hatta, S.Pt., M.Si** selaku pembahas yang telah banyak memberikan saran, masukan dan nasehat bagi penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.
4. **Dosen** Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberi ilmu yang sangat bernilai dan bermanfaat bagi penulis.
5. **Ibu Endah Murpi Ningrum, S.Pt., MP** selaku penasehat akademik yang

banyak meluangkan waktu untuk memberikan motivasi, nasehat dan dukungan kepada penulis.

6. **Dr. Jamila, S.Pt., M.Si** selaku pembimbing praktek lapangan yang telah membebrikan, pembelajaran, nasehat dan dukungan kepada penulis.
7. **Dr. Jayadi Nas. S.Sos., M.Si** selaku badan pelayanan perizinan terpadu yang memberikan izin untuk melakukan penelitian di Unit Pelaksanaan Teknis Pelayanan Inseminasi Buatan dan Produksi Semen (UPT PIB PS) Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sulawesi Selatan.
8. **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.
9. Saudari **Mutmainna S.Pt, Andi Tifal Nurgina S.Pt, Nurul Sharfina Hazti S.Pt dan Satriyani S.Pt** selaku tim *polled* yang telah banyak membantu jalannya penelitian penulis.
10. **BIDIKMISI** yang sangat membantu dari segi finansial penulis selama perkuliahan.
11. Saudari **Peni Perwana, Darmawati, Ramlah Asdar, Julia, Nur-Israq, Roby Al-Ikhsan, Kak Dzul, Kak Ilham, Fahrizal, Ibu Kos dan bapak kost.** Terima kasih atas segala waktu suka duka dan kebersamaan yang telah dilewati selama penulis tinggal di kos-kosan.
12. Saudara **Saifal Islam** yang selalu memberikan support dan bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
13. 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.

14. 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.
15. Teman - teman **"Griffin 2017"** yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah menemani dan mendukung penulis selama kuliah. Terima kasih atas segala waktu dan kebersamaannya.
16. Keluarga besar Forum Studi Ilmiah (**FOSIL**) yang telah memberi wadah terhadap penulis untuk berproses dan belajar.
17. 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, Maret 2022

Nurfadillah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	2
Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Tinjauan Umum Sapi Bali	4
Tinjauan Umum Sapi Bali <i>Polled</i>	5
Spermatogenesis	7
Kualitas Semen	8
Membran Plasma Utuh (MPU)	9
METODE PENELITIAN	11
Waktu Penelitian	11
Materi Penelitian	11
Rancangan Penelitian	11
Prosedur Penelitian	12
Parameter Penelitian	13
Analisis Data	13

HASIL DAN PEMBAHASAN	15
Kualitas Semen Segar Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk.....	15
Membran Plasma Utuh (MPU) Semen Segar dan Semen Beku Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk.....	20
KESIMPULAN DAN SARAN	23
Kesimpulan	23
Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN	
RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

No	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Kualitas Semen Segar Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk	15
2.	Persentase Membran Plasma Utuh Semen Segar dan Semen Beku Sapi Bali <i>Polled</i> dan Sapi Bali Bertanduk	19

DAFTAR GAMBAR

No	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Membran Plasma	8
2.	Skema Perubahan Morfologi pada Spermatozoa yang Diinkubasi dengan Medium Hipotonik	10
3.	Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	12
4.	Membran Plasma Utuh dan Tidak Utuh	20

DAFTAR LAMPIRAN

No	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Data Hasil Penelitian	8
2.	Hasil Analisis Uji-T Independent Sampels Test.....	12
3.	Dokumentasi Penelitian.....	20

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Teknologi reproduksi ternak sangatlah berperan penting untuk meningkatkan produktivitas sapi Bali. Pemanfaatan teknologi inseminasi buatan (IB) dengan menggunakan semen berkualitas merupakan suatu upaya untuk meningkatkan produktivitas ternak. IB merupakan cara paling berhasil dan dapat diterima secara luas oleh masyarakat. Banyak faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB antara lain status reproduksi ternak betina, keterampilan inseminator, ketepatan pelaporan deteksi berahi dan kualitas semen. Evaluasi kualitas semen merupakan bagian terpenting dalam memprediksi fertilitas hewan (Fauzya, 2020).

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*) (Astuti, 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). 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 (Williamson dan Payne, 1993). Di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar lahir sapi Bali tanpa tanduk oleh karena itu salah satu pengembangan sapi Bali saat ini adalah pengembangan sapi Bali tanpa tanduk atau yang biasa diistilahkan sapi Bali *Polled*.

Sapi Bali *Polled* adalah ternak sapi yang tanduknya tidak tumbuh secara alami. Terdapat beberapa keuntungan pada Sapi *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). Meskipun demikian sampai saat ini informasi terkait dengan kualitas, semen sapi Bali *Polled* khususnya membran plasma utuh masih belum ada oleh karena itu dilakukan penelitian terkait membran plasma utuh.

Membran plasma yang utuh merupakan hal yang mutlak harus dimiliki spermatozoa yang baik, karena membran plasma memegang peranan yang sentral dalam mengatur seluruh proses biokemik yang terjadi dalam sel. Selain berfungsi menjaga organel-organel sel secara fisik, membran plasma juga berperan dalam mengatur lalu lintas keluar masuk sel seluruh nyawa (substrat) dan elektrolit yang dibutuhkan dalam proses biokemik didalam sel. Keutuhan membran plasma menentukan hidup dan matinya spermatozoa, sehinggannya nilai persentase MPU (Membran Plasma Utuh) seyogianya tidak jauh berbeda dari nilai persentase spermatozoa hidup.

Rumusan Masalah

Sapi Bali merupakan sapi lokal Indonesia yang memiliki keunggulan reproduksi. Pada dasarnya sapi Bali dikenal memiliki tanduk baik itu betina maupun jantan. Salah satu pengembangan sapi Bali yang dilakukan untuk kemudahan dalam pemeliharaan yaitu pengembangan sapi Bali tanpa tanduk (*polled*). Sapi Bali *polled* merupakan sapi Bali yang tanduknya tidak bertumbuh secara alami. Dalam menunjang keberhasilan pengembangan sapi *polled* maka pejantan sapi Bali *polled* harus menghasilkan kualitas semen yang baik. Maka perlu

dilakukan pengkajian terkait dengan persentase membran plasma utuh dimana membran plasma utuh erat kaitannya dengan keberhasilan fertilisasi. Membran plasma berfungsi menjaga organel-organel sel secara fisik, membran plasma juga berperan dalam mengatur lalu lintas keluar masuk sel seluruh nyawa (substrat) dan elektrolit yang dibutuhkan dalam proses biokemik didalam sel.

Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase membran plasma utuh (MPU) semen segar dan semen beku sapi Bali *Polled* dan sapi Bali Bertanduk. Manfaat dalam penelitian ini yaitu memberikan informasi mengenai kualitas semen sapi Bali *Polled* dan sapi Bali Bertanduk yang dilihat dari persentase membran plasma utuh (MPU) semen segar dan semen beku, sehingga dengan penelitian ini diharapkan kedepannya mampu memberikan informasi sebagai dasar penelitian selanjutnya dalam upaya menggali potensi reproduksi

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Umum Sapi Bali

Sapi Bali merupakan ternak asli Indonesia. 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 adalah domestikasi dari banteng (*Bibos banteng* Syn. *Bos sondaicus*) yang telah terjadi sejak zaman prasejarah (Purwantara et al., 2012). Namun ada juga yang menduga bahwa sapi Bali adalah asli berasal dari pulau Bali yang dalam perkembangan selanjutnya dapat dipertahankan kemurniannya (Gunawan et al., 2004).

Sapi Bali adalah tipe sapi kecil dengan kemampuan reproduksi yang baik dan daya adaptasi yang sangat baik pada pemeliharaan intensif maupun ekstensif di padang penggembalaan (Talib dkk., 2002). Sapi Bali merupakan sapi yang paling banyak dipelihara pada peternakan kecil karena fertilitasnya baik dan angka kematian yang rendah (Purwantara dkk., 2012). Kemampuan reproduksi sapi Bali merupakan yang terbaik diantara sapi-sapi lokal. Dibanding dengan sapi potong lokal lain, sapi Bali mempunyai performans produksi yang lebih efisien, dengan angka kebuntingan dan angka kelahiran yang tinggi (80%), penambahan bobot badan dengan pakan yang baik dapat mencapai 0,7 kg/hari (jantan dewasa) dan 0,6kg/hari (betina dewasa) (Abidin, 2002).

Sapi bali paling diminati oleh petani kecil di Indonesia karena memiliki beberapa keunggulan. Sapi ini memiliki tingkat kesuburan tinggi, tipe pekerja yang

baik, efisien dalam memanfaatkan sumber pakan, persentase karkas tinggi, daging rendah lemak dan daya adaptasi terhadap lingkungan tinggi. Sapi Bali merupakan sapi tipe kerja, dapat dipelihara pada daerah tropis, tingkat kesuburan tinggi, tahan terhadap cuaca panas, daya hidup pedet tinggi, jinak, dapat berproduksi pada kondisi yang kurang menguntungkan dan cocok untuk usaha penggemukan (Soeprapto dan Abidin 2006).

Kemampuan sapi Bali beradaptasi pada lingkungan menjadi hal yang penting, karena kemampuan tersebut tidak dimiliki oleh beberapa bangsa sapi lainnya. Sapi Bali dapat memanfaatkan pakan dengan kualitas rendah, mempunyai fertilitas dan conception rate yang sangat baik, dan memiliki daging berkualitas baik dengan kadar lemak rendah (Bugiwati, 2007).

Tinjauan Umum Sapi Bali *Polled*

Sapi Bali sebagai salah satu sapi asli Indonesia pada dasarnya memiliki tanduk, baik jantan maupun betina. Namun, dalam perkembangannya, telah ditemukan sapi Bali tanpa tanduk dan dikenal dengan istilah *Polled* atau sapi Bali yang secara alami tanduknya tidak bertumbuh. Sapi Bali *Polled* pertama kali ditemukan pada awal tahun 1980 di sidenreng-rappang (Sidrap), Sulawesi Selatan, yang merupakan hasil persilangan sapi Bali dan sapi Brahman Cross (Baco et al., 2020).

Sapi dengan tanduk sering menimbulkan masalah dalam manajemen pemeliharaan. Pada industri pemotongan kualitas daging sapi-sapi hasil penggemukan sangat dipengaruhi oleh kehadiran tanduk. Pemotongan tanduk pada sapi bakalan muda telah terbukti menjadi stres dan mengurangi tingkat pertumbuhan. Masalah lain yang ditimbulkan dari kehadiran tanduk pada sapi-sapi

muda, yakni ketidaknyamanan dan besarnya biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pemotongan tanduk (dehorning) (Goonewardene et al., 1999).

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. Ternak sapi yang tanduknya tidak tumbuh secara alami diistilahkan sebagai sapi Bali *Polled*. *Polled* merupakan sebuah sifat yang diturunkan melalui pola autosomal dominan (Cargill et al., 2008).

Sapi Bali *Polled* memiliki keunggulan dalam hal pemeliharaan pengelolaan. Salah satunya adalah kemudahan perawatan yang dikaitkan dengan produktivitas daging, seperti mengurangi risiko cedera pada ternak yang disebabkan oleh bertanduk, dapat mencegah kerusakan pada kulit dan memar. Oleh karena itu, pemilihan sapi Bali sangat penting, khususnya dalam pengelolaan ternak modern. Generasi breed homozigot dapat mengurangi biaya dan waktu untuk menghilangkan tanduk dan menghilangkan stres bagi ternak. Namun, salah satu kekurangan dari sapi Bali *Polled* adalah memiliki libido rendah selama waktu pengumpulan semen (Hasbi et al., 2021).

Seperti yang telah dilaporkan sebelumnya bahwa ekspresi genotif sapi Bali bertanduk dan tidak bertanduk dikontrol oleh gen horn/poll. Umumnya, sapi bertanduk ketika mempunyai satu pasang gen homozigot bertanduk resesif (p), sedangkan Sapi *Polled* ketika mempunyai satu pasang gen homozigot *Polled* dominan (P) atau heterozigot (Pp) (Bullock, 2019).

Spermatogenesis

Spermatogenesis adalah suatu proses pembentukan spermatozoa (sel gamet jantan) yang terjadi hanya di tubuli seminiferi yang terletak di testes. Proses spermatogenesis terbagi 2 yaitu proses 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).

Menurut Isnaeni (2006), spermatogenesis adalah proses pembentukan sperma (gamet jantan) yang terjadi dalam testis, tepatnya pada Tubulus seminiferus. Testis mamalia tersusun atas ratusan Tubulus seminiferus, yang merupakan bagian terpenting dalam proses pembentukan sperma. Bagian yang terdekat dengan dinding Tubulus seminiferus, terdapat spermatogonia, yang merupakan sel diploid pembentuk sperma, yang belum terdiferensiasi. Tahapan pembentukan sperma (spermatogenesis) diawali dari pembentukan spermatogonium tipe A, spermatogonium $1n$, spermatogonium tipe B, spermatosit primer, spermatosit sekunder, spermatid, dan spermatozoa. Spermatozoa dibentuk dalam testis melalui proses yang disebut spermatogenesis, tetapi mengalami pematangan lebih lanjut di dalam epididimis dimana sperma disimpan sampai ejakulasi. Spermatozoa terbentuk di dalam tubuli seminiferi dari sel-sel induk spermatozoa yang diploid, terletak pada membran basalis. Spermatogenesis merupakan suatu proses kompleks yang meliputi pembelahan dan diferensiasi sel (Feradis, 2010).

Semua proses spermatogenesis dikontrol oleh sistem Endokrin yaitu hormon Gonadotropin yang dihasilkan oleh kelenjar Hipofosa anterior, misalnya FSH (Folicle stimulating hormone) mendorong proses spermatogenesis pada hewan jantan. Hormon ICSH (Interstitial cell stimulating hormone) atau LH (Luteinizing hormone) dari kelenjar Hipofosa anterior mempengaruhi produksi hormon Testosteron oleh sel-sel Leydig dari testis. Hormon Testosteron mempunyai fungsi mengatur kelakuan birahi hewan jantan, dan secara tidak langsung mendorong proses spermatogenesis bersama-sama dengan FSH. Hormon jantan juga mempengaruhi fungsi terhadap epididimis, Ductus deferens, dan produksi kelenjar aksesoris (Hardjopranjoto, 1995).

Kualitas Semen

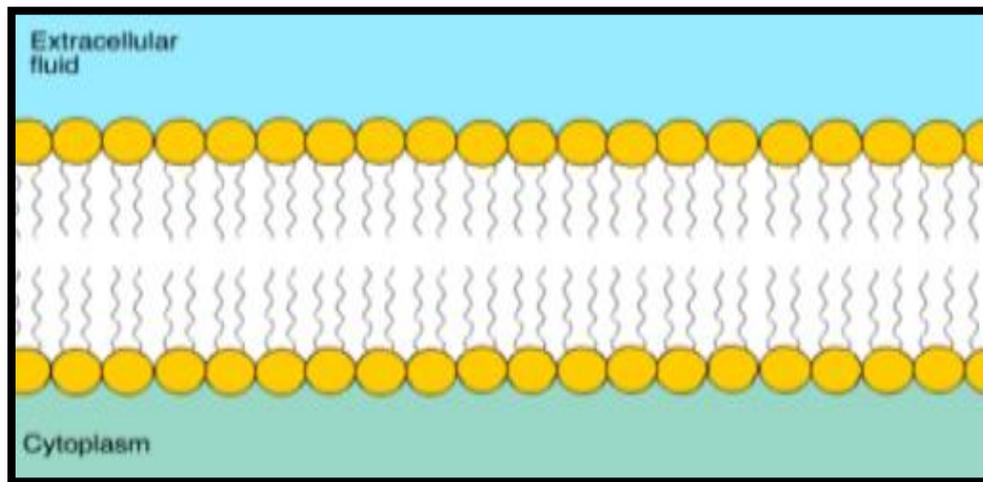
Semen adalah zat cair yang keluar dari tubuh ternak melalui penis sewaktu kopulasi. Semen terdiri dari bagian yang ber-sel dan bagian yang tidak ber-sel. Sel-sel hidup yang bergerak disebut spermatozoa dan yang cair tempat sel bergerak dan berenang disebut seminal plasma (Yendraliza, 2008).

Kualitas dan kuantitas semen yang rendah akan menurunkan angka kebuntingan. Salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah frekuensi ejakulasi. Perlu dilakukan pembatasan pemakaian seekor pejantan dalam satuan waktu tertentu karena frekuensi ejakulasi yang terlampau sering dan kontinyu akan menurunkan kuantitas dan kualitas semen yang dihasilkan (Toelihere, 1985).

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).

Membran Plasma Utuh (MPU)

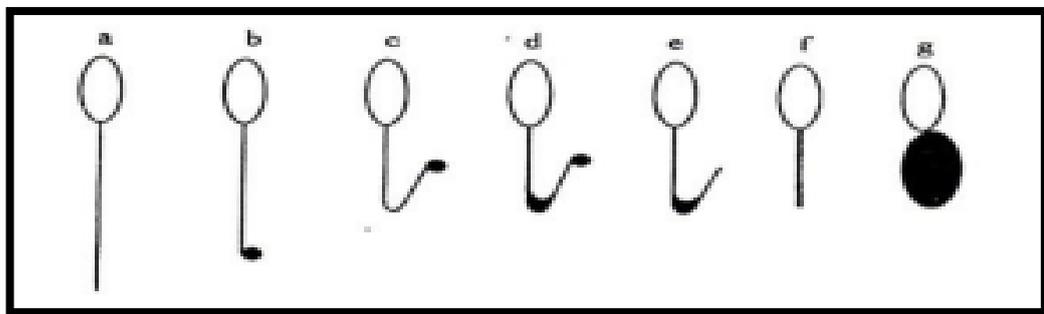


Gambar 1. Membran Plasma
Sumber: Johan, 2021

Beberapa tahun ini, banyak perhatian yang diberikan pada evaluasi membran plasma utuh (MPU), karena hal ini sangat penting dan mendasar dalam proses fertilisasi (Lodhi dkk., 2008). Beberapa proses fisiologi selama fertilisasi (kapasitasi, reaksi akrosom, penyatuan spermatozoa, dan sel telur) membutuhkan membran yang aktif dan tidak mungkin dapat fertilisasi dengan kondisi membran yang tidak aktif. Fungsi keutuhan membran plasma spermatozoa adalah sebuah faktor penting dalam metabolisme spermatozoa, kapasitasi, reaksi akrosom, dan pengikatan spermatozoa pada permukaan sel telur (Baqir dkk., 2009).

Pergerakan spermatozoa dipengaruhi oleh integritas struktur morfologi spermatozoa. Membran plasma berfungsi sebagai pelindung spermatozoa terhadap berbagai perubahan lingkungan, disamping sebagai unsur transpor dari dalam sel keluar sel atau sebaliknya. Apabila membran plasma mengalami kerusakan, maka

proses tersebut tidak akan dapat berlangsung secara normal sehingga akan menurunkan kualitas spermatozoa. Untuk menguji keutuhan membran plasma dilakukan uji khusus yang disebut Hypoosmotic Swelling (HOS) Test. Pengujian membran plasma sangat penting dilakukan karena dalam pembekuan semen ada bahan pengencer dan krioprotektan yang dapat menghambat reaksi antara sperma dengan larutan hipotonik sehingga waktu optimal terhadap keutuhan membran plasma perlu diuji (Singh and Balhara, 2016).



Gambar 2. Skema perubahan morfologi pada spermatozoa yang diinkubasi dengan medium hipotonik

Sumber: Yendraliza dkk., 2019

Keterangan: a: tidak ada perubahan (tidak utuh); b-g: terdapat perubahan (utuh).

Membran plasma yang utuh merupakan hal yang mutlak harus dimiliki spermatozoa yang baik, karena membran plasma memegang peranan yang sentral dalam mengatur seluruh proses biokemik yang terjadi dalam sel. Selain berfungsi menjaga organel-organel sel secara fisik, membran plasma juga berperan dalam mengatur lalu lintas keluar masuk sel seluruh nyawa (substrat) dan elektrolit yang dibutuhkan dalam proses biokemik didalam sel. Keutuhan membran plasma menentukan hidup dan matinya spermatozoa, sehingga nilai persentase MPU (Membran Plasma Utuh) seyogianya tidak jauh berbeda dari nilai persentase spermatozoa hidup. Nilai persentase MPU semen segar yang kurang dari 60% dikategorikan sebagai semen yang infertile (Rizal, 2002).