

TESIS

**KUALITAS SEMEN SAPI BALI DAN SIMMENTAL YANG
DIPELIHARA DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELAYANAN
INSEMINASI BUATAN DAN PRODUKSI SEMEN PUCAK
SULAWESI SELATAN**

**THE SEMEN QUALITY OF BALI AND SIMMENTAL BULLS
REARED IN TECHNICAL IMPLEMENTATION UNIT OF
REGIONAL ARTIFICIAL INSEMINATION CENTER AT PUCAK,
SOUTH SULAWESI**

KIRANA DARA DINANTI ADIPUTRA

I012211015



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**KUALITAS SEMEN SAPI BALI DAN SIMMENTAL YANG
DIPELIHARA DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELAYANAN
INSEMINASI BUATAN DAN PRODUKSI SEMEN PUCAK
SULAWESI SELATAN**

Disusun dan Diajukan oleh

**KIRANA DARA DINANTI ADIPUTRA
I012211015**

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

KUALITAS SEMEN SAPI BALI DAN SIMMENTAL YANG DIPELIHARA DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELAYANAN INSEMINASI BUATAN DAN PRODUKSI SEMEN PUCAK SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh :

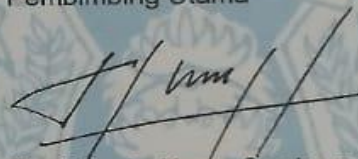
KIRANA DARA DINANTI ADIPUTRA
1012211015

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian Tesis yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan Teknologi Peternakan
Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 22 November 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

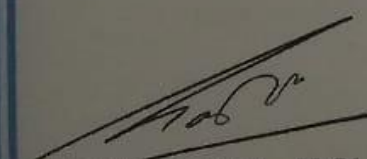
Menyetujui,

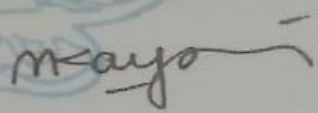
Pembimbing Utama


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

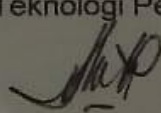
Pembimbing Pendamping I

Pembimbing Pendamping II

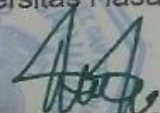

Dr. Hasbi. S.Pt., M.Si
NIP. 19771002 200501 1 001


Dr. Dra. Ekayanti Mulyawati Kaiin, M.Si
NIP. 196609141992032004

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan


Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc., IPU
NIP. 19641231 198903 1 026

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin


Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kirana Dara Dinanti Adiputra

NIM : I012211015

Program Studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan

Jenjang : S2

Menyatakan dengan bahwa karya tulis saya berjudul:

**Kualitas Semen Sapi Bali dan Simmental yang dipelihara di Unit
Pelaksana Teknis Pelayanan Inseminasi Buatan dan Produksi Semen
Pucak Sulawesi Selatan.**

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya org lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 23 November 2022

Yang Menyatakan,



Kirana Dara Dinanti Adiputra

PRAKATA

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat, taupiq dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tesis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan (M.Si). Kemudian sholawat dan salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang diutus oleh Allah untuk menuntun semua hamba (manusia), dan keluarga serta para sahabat yang mengikuti-Nya. Dalam penulisan Tesis ini tidak sedikit hambatan dan rintangan yang penulis hadapi. Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa dukungan, motivasi, nasehat, dan bantuan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kedua orang tua saya Cakra Adiputra, SE dan drg. Rafiqah Dara atas segala perhatian dan kasih sayang, bantuan materi maupun non materi yang tak ternilai harganya serta doa-doa yang senantiasa dipanjatkan. Terima kasih sebesar- besarnya peneliti sampaikan kepada saudara kandung saya atas semangat dan perhatian yang di berikan kepada penulis. Kesempatan ini pula dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis juga menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Terima Kasih sebesar-besarnya saya ucapkan kepada Rektor Universitas Hasanuddin, **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** Dekan Peternakan Universitas Hasanuddin **Dr. Syahdar baba, S.Pt., M.Si** serta Bapak/Ibu Dosen Fakultas Peternakan dan Seluruh Staff Pegawai Fakultas Peternakan Unhas atas banyaknya bantuan yang diberikan selama saya menjadi mahasiswa S2 pada Prodi ITP.
2. **Prof. Dr. Herry Sonjaya. DEA. DES.** Selaku pembimbing utama yang telah memberikan nasehat, arahan, petunjuk dan bimbingan serta sabar dan penuh tanggung jawab meluangkan waktunya mulai dari penyusunan hingga selesainya tesis ini.
3. **Dr. Hasbi. S.Pt., M.Si.** Selaku pembimbing pendamping yang penuh ketulusan dan keikhlasan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat dan arahan serta koreksi dalam penyusunan tesis ini.
4. Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. Terima Kasih Sebesar-besarnya kepada **BRIN** atas bantuannya selama meneliti sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

6. Keluarga besar “ITP 2021/I” yang tidak bisa saya sebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuan yang diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa.
7. Terima kasih kepada Kakanda **Sukandi** yang sangat banyak membantuselama penyusunan tesis ini.
8. Terima kasih kepada teman seperjuangan **Mutmainna** sangat banyak membantu selama penyusunan tesis ini.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih sangat jauh dari kesempurnaan, sehingga segala kritik dan saran yang membangun akan penulis terima dengan tangan terbuka. Terima kasih

Makassar, 23 November 2022

Kirana Dara Dinanti

KIRANA DARA DINANTI ADIPUTRA. KUALITAS SEMEN SAPI BALI DAN SIMMENTAL YANG DIPELIHARA DI UNIT PELAKSANA TEKNIS PELAYANAN INSEMINASI BUATAN DAN PRODUKSI SEMEN PUCAK SULAWESI SELATAN, dibimbing oleh Herry Sonjaya, Hasbi, dan Ekayanti Mulyawati Kaiin.

ABSTRAK

Perbedaan bangsa sapi sangat berpengaruh terhadap kualitas semen yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kualitas semen segar dan kualitas *Post Thawing Motility* (PTM) sapi Bali dan sapi Simmental di UPT PIB PS Pucak Sulawesi Selatan. Penelitian menggunakan metode rancangan acak lengkap. Dua perlakuan (sapi Bali dan sapi Simmental) dengan masing-masing 6 kali ulangan. Pejantan yang digunakan yaitu pejantan sapi Bali sebanyak dua ekor dan sapi Simmental sebanyak dua ekor umur 5-6 tahun. Parameter yang diamati pada semen segar yaitu volume, pH, warna, motilitas, viabilitas, abnormalitas, MPU, dan konsentrasi. Parameter yang diamati pada semen beku yaitu motilitas, viabilitas, abnormalitas, MPU, status akrosom, integritas DNA, dan CASA. Hasil penelitian ini tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$) pada semen segar sapi Bali dan sapi Simmental yaitu volume, pH, motilitas, , abnormalitas, MPU, dan konsentrasi. Pada semen beku sapi Bali dan Simmental tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$) yaitu motilitas, status akrosom, MPU, integritas DNA, pola pergerakan. Hasil penelitian yang menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada semen beku terhadap sapi Bali dan sapi Simmental yaitu viabilitas ($94,50 \pm 2,05$ vs $92,71 \pm 3,21$) dan nilai abnormalitas ($3,69 \pm 0,81$ vs $5,71 \pm 2,06$). Kesimpulan dari penelitian yaitu parameter kualitas semen segar dan semen beku yang sama, kecuali viabilitas dan abnormalitas spermatozoa sapi Bali pada semen beku mempunyai kualitas lebih baik dibandingkan sapi Simmental.

Kata kunci: Sapi Bali, Sapi Simmental, Kualitas Semen, Semen Segar, Semen Beku

KIRANA DARA DINANTI ADIPUTRA. THE QUALITY OF BALI AND SIMMENTAL BULLS SEMEN REARED IN TECHNICAL IMPLEMENTATION UNIT OF REGIONAL ARTIFICIAL INSEMINATION CENTER AT PUCAK, SOUTH SULAWESI, supervised by Herry Sonjaya, Hasbi, and Ekayanti Mulyawati Kaiin.

ABSTRACT

Difference breed of bulls greatly affect the quality of the semen produced. This study was conducted to determine the quality of fresh semen and post thawing motility (PTM) of Bali and Simmental bulls in the Technical Implementation Unit of Regional Artificial Insemination Center at Pucak, South Sulawesi. There were two treatments employed (Bali and Simmental breed) with 6 replications. Two Bali bulls and two Simmental bulls aged 5-6 were used. The parameters observed in the fresh semen were volume, pH, colour, motility, viability, abnormality, intact plasma membrane, and concentration. Meanwhile, parameters observed in frozen semen were motility, viability, abnormality, intact plasma membrane, acrosome status, DNA integrity, and movement patterns. Viability and abnormality parameters were stained with eosin-nigrosine, intact plasma membrane was stained with Hypo-osmotic (HOS) solution, acrosome status was stained with peanut agglutinin (PNA), and DNA integrity was stained with acridine orange (AO). The results showed that the volume, pH, motility, abnormality, intact plasma membrane, and concentration of Bali and Simmental bulls fresh semen were significantly not differed ($P>0.05$). Likewise, the frozen semen of Bali and Simmental breed did not show any significant differences ($P>0.05$) in terms of motility, acrosome status, intact plasma membrane, DNA integrity, and movement patterns, but the viability of Bali bull was significantly higher than ($P<0.05$) that of Simmental bulls and the abnormality of Simmental bulls was significantly higher than that of Bali bull. Based on the results, it can be concluded that both Bali and Simmental bull had the same quality of fresh semen, while the frozen semen of both breeds had the same quality based on motility, intact plasma membrane, acrosome status, and DNA integrity, but Bali bull had better viability and abnormality compared to those of Simmental breed.

Keywords: Bali Bull, Simmental Bull, Semen Quality, Fresh Semen, Frozen Semen

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL..	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	xi
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	3
Tujuan Penelitian	4
Manfaat Penelitian	4
TINJAUAN PUSTAKA	
Gambaran Umum Sapi Bali	5
Gambaran Umum Sapi Simmental	7
Kualitas Semen Segar	8
Semen Beku	14

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat	19
Materi Penelitian	19
Rancangan Penelitian	20
Prosedur Penelitian	21
Parameter yang Diamati di Semen Segar	25
Parameter yang Diamati di Semen Beku	28
Analisa Data	31

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Kualitas Semen Segar Sapi Bali dan Simmental	33
Uji Kualitas Semen Beku Sapi Bali dan Simmental	40
Pola Pergerakan Spermatozoa Sapi Bali dan Sapi Simmental	46

PENUTUP

Kesimpulan	50
Saran	50

DAFTAR PUSTAKA	51
-----------------------	----

LAMPIRAN	58
-----------------	----

RIWAYAT HIDUP	
----------------------	--

Daftar Tabel	Halaman
Tabel 1 Kualitas Semen Segar Sapi Bali dan Simmental	33
Tabel 2. Kualitas Semen Beku Sapi Bali dan Simmental	40
Tabel 3. Pola Pergerakan Spermatozoa Sapi Bali dan Sapi Simmental	48

Daftar Gambar

Gambar 1. Sapi Bali	5
Gambar 2. Sapi Simmental	7
Gambar 3. Diagram Alir Pemeriksaan Kualitas Semen Segar	21
Gambar 4. Diagram Alir Pemeriksaan Kualitas Semen Beku	24
Gambar 5 Hasil pengamatan viabilitas semen segar sapi Bali dan Simmental	36
Gambar 6 Hasil pengamatan abnormalitas semen segar sapi Bali dan Simmental	37
Gambar 7. Hasil pengamatan MPU semen segar sapi Bali dan Simmental	38
Gambar 8. Hasil pengamatan status akrosom semen beku sapi Bali dan Simmental	43
Gambar 9. Hasil pengamatan integritas DNA semen beku sapi Bali dan Simmental	45

Daftar Lampiran

Lampiran 1. Uji T (<i>T-test Independent samples</i>) Semen Segar Sapi Bali dan Sapi Simmental	58
Lampiran 2. Uji T (<i>T-test Independent samples</i>) Semen Beku Sapi Bali dan Sapi Simmental	60
Lampiran 3. Uji T (<i>T-test Independent samples</i>) Semen Beku dengan CASA Sapi Bali dan Sapi Simmental	62
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	64

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Provinsi Sulawesi Selatan sebagai daerah sentra produksi ternak memiliki potensi yang cukup besar sebagai lumbung ternak nasional. Hal tersebut terlihat pada peningkatan populasi ternak sapi potong yang ada di Provinsi Sulawesi Selatan, pada tahun 2019 mencapai 1.369.890 ekor dan meningkat menjadi 1.431.533 ekor pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik Indonesia, 2021). Reproduksi sapi merupakan salah satu faktor pendukung yang paling berpengaruh dalam peningkatan jumlah populasi sapi potong dan kebutuhan daging. Berbagai upaya telah dilakukan pemerintah untuk meningkatkan produktivitas sapi di dalam negeri termasuk sapi Bali dan Simmental.

Program tersebut dituangkan dalam peraturan Menteri Pertanian No. 48/Permentan/PK.210/10/2016 tentang Upaya Khusus Percepatan Peningkatan Populasi Sapi dan Kerbau Bunting yang ditanda tangani Menteri Pertanian pada tanggal 3 Oktober 2016. Program Upsus Siwab ini memiliki tujuan meningkatkan populasi sapi secara berkelanjutan dengan memaksimalkan potensi sapi indukan dalam menghasilkan anak, meningkatkan mutu/genetic sapi Bali mewujudkan komitmen pemerintah dalam mengejar swasembada daging sapi yang ditargetkan tercapai pada 2026 dan mewujudkan Indonesia yang mandiri dalam pemenuhan pangan

asal hewan, dan sekaligus meningkatkan kesejahteraan peternak rakyat. Oleh karena itu, kegiatan Upsus Siwab meliputi pelaksanaan kegiatan IB , penyediaan dan distribusi semen beku, Nitrogen (N₂) cair dan kontainer, dan pemenuhan hijauan pakan. Tahun 2020 kegiatan lanjutan diberinama program Sapi dan Kerbau Ternak Andalan (SIKOMANDAN).

Produksi semen beku di BBIB, BIB maupun BIBD mengacu kepada Permentan 10 tahun 2016 mengenai Penyediaan dan Peredaran semen beku ternak ruminansia dan Standar Nasional Indonesia (SNI) semen beku nomor 4869.1:2017. Sapi jantan yang digunakan sebagai sumber semen dalam memproduksi semen beku di BBIB, BIB maupun BIBD adalah sapi pejantan unggul.

Kebutuhan semen beku untuk mendapatkan pejantan unggul dalam negeri dan luar negeri karena dapat disimpan dalam waktu yang sangat lama dan bebas jadi penyakit menular yang disebabkan oleh kawin alam. Tujuan utama membuat semen beku yang baik adalah meningkatkan keberhasilan kebuntingan yang sama dengan kawin alam dengan penerepan bioteknologi inseminasi buatan (IB). Salah satu penyediaan kebutuhan semen beku berada di Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Inseminasi Buatan Dan Produksi Pucak Sulawesi Selatan.

Upaya untuk meningkatkan populasi sapi salah satunya yaitu dengan memanfaatkan teknologi Inseminasi Buatan (IB). Inseminasi Buatan (IB) merupakan sebuah teknologi reproduksi bertujuan untuk

meningkatkan efisiensi reproduksi dan penyebaran bibit unggul secara merata serta dapat mencegah penyebaran penyakit. Inseminasi Buatan (IB) merupakan program yang telah dikenal oleh peternak sebagai teknologi reproduksi ternak yang efektif. Namun, sampai saat ini informasi mengenai kualitas semen sapi Bali dan sapi Simmental yang dipelihara di Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Inseminasi Buatan Dan Produksi Pucak Sulawesi Selatan masih sangat terbatas oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kualitas semen (segar dan beku) dari pejantan yang dipelihara di UPT PIB PS Pucak Sulawesi Selatan.

Rumusan Masalah

Salah satu upaya dalam meningkatkan produktivitas ternak melalui teknologi IB menggunakan semen beku saat ini belum optimal, mungkin sebagai akibat dari pengaruh kualitas semen yang digunakan. Namun, sampai saat ini informasi mengenai kualitas semen sapi Bali dan sapi Simmental yang dipelihara di UPT PIB PS Pucak Sulawesi Selatan masih sangat terbatas oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi kualitas semen (segar dan beku) dari pejantan yang dipelihara di UPT PIB PS Pucak Sulawesi Selatan.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini secara umum adalah untuk mengetahui kualitas semen. Tujuan khusus penelitian ini adalah mengetahui kualitas semen segar dan mengetahui kualitas *post thawing motility* sapi Bali dan sapi Simmental di UPT PIB PS Pucak Sulawesi Selatan yang dianalisa di BRIN.

Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini diharapkan menjadi informasi baru dalam peningkatan produktivitas sapi Bali dan sapi Simmental di UPT PIB PS Pucak Sulawesi Selatan khususnya mengenai kualitas semen segar dan beku pada sapi Bali dan sapi Simmental.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Sapi Bali

Sapi bali termasuk jenis sapi potong asli Indonesia yang merupakan hasil domestikasi dari Banteng (*Bos-bibos banteng*) dan memiliki potensi yang besar untuk mensuplai kebutuhan protein hewani. Perkembangan sapi bali sangat cepat dibandingkan dengan sapi lainnya karena tingkat kesuburannya yang tinggi, persentase beranak dapat mencapai 80% dengan bobot lahir berkisar antara 9-20 kg (Prasojo *et al.*, 2010).



Gambar 1. Sapi Bali

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 (Hikmawati et al., 2014).

Di Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia, jenis sapi yang paling banyak dipelihara oleh peternak adalah sapi Bali. Sapi Bali ini adalah ternak sapi yang telah lama tersebar secara tradisional di seluruh wilayah sebagai salah satu kegiatan peternak untuk meningkatkan pendapatannya penghasilan (Haryani et al., 2016).

Sapi Bali dinilai memiliki tingkat kesuburan yang tinggi untuk satu ekor per tahun. Reproduksi sapi Bali yang tinggi dicirikan oleh aktivitas ovarium dan kawin ulang dalam waktu kurang dari dua bulan pasca persalinan . Kondisi ini dimungkinkan untuk dicapai dalam penyediaan nutrisi yang efektif dari segi kualitas dan kuantitas. Kemampuan reproduksi sapi Bali yang optimal merupakan faktor penting karena efisiensi waktu, tenaga, dan biaya (Sonjaya et al., 2020).

Pada penilaian persentase spermatozoa hidup semen sapi Bali segar dapat diperoleh nilai sebesar 60-75% hasil yang diperoleh cukup baik hal tersebut berarti motilitas yang didapat masih dalam kisaran normal dan dapat digunakan untuk produksi semen beku sesuai dengan pendapat Hafez (2000) dalam penelitiannya mengatakan bahwa persentase hidup semen sapi segar berkisar antara 60-80%.

Gambaran Umum Sapi Simmental

Sapi Simmental saat ini sangat disukai oleh peternak, dikarenakan berat lahir pedet lebih besar, pertumbuhan cepat dan ukuran dewasa tubuh lebih besar. Namun demikian, kenyataan di lapangan menunjukkan sapi silangan indukan dengan darah Bos Taurus lebih dari 87,5 persen mempunyai kecenderungan sulit bunting (Putro, 2009).

Sapi Simmental merupakan salah satu bangsa sapi potong yang mempunyai pertumbuhan cepat. Sapi jenis ini merupakan sapi dwiguna, yaitu sapi yang menghasilkan susu dan daging. Secara morfologi, Sapi Simmental memiliki ciri fisik tidak berpunuk dan tidak bergelambir. Warna bulunya cokelat kemerahan (merah bata). Bagian wajah dan lutut ke bawah sampai ujung ekor berwarna putih. Betina dewasa dapat mencapai 800 kg, sedangkan pejantan dewasa mencapai berat sekitar 1150 kg. Berdasarkan keunggulan tersebut, banyak peternak di Indonesia yang memelihara Sapi Simmental untuk memenuhi tingginya kebutuhan daging sapi untuk masyarakat (Pratiwi *et al* ., 2014).



Gambar 2. Sapi Simmental

Sapi Simmental merupakan sapi dwiguna (dual purpose) mempunyai produksi susu yang baik serta produksi daging yang tinggi, karena menghasilkan karkas yang tinggi dengan sedikit lemak. Sapi Simmental mempunyai sifat jinak, tenang, dan mudah dikendalikan (Susilorini 2008).

Kualitas Semen Segar

Kualitas semen segar dapat diuji melalui dua tahapan yakni secara makroskopis makroskopis (volume, warna, pH, konsistensi) dan mikroskopis (motilitas, mortalitas, abnormalitas, viabilitas, konsentrasi, dan MPU).

1. Makroskopis

Menurut Susilawati (2011) uji kualitas semen dilakukan segera setelah penampungan atau sebelum diencerkan yang meliputi pemeriksaan makroskopis: volume, warna, konsistensi, pH dan pemeriksaan secara mikroskopis meliputi: motilitas massa, motilitas individu, persentase hidup-mati, konsentrasi dan abnormalitas. Teknik pemeriksaan makroskopis adalah: (a) Volume: volume semen yang sudah ditampung pada 1 kali penampungan diukur dengan melihat langsung pada tabung berskala (b) pH diukur dengan cara mengambil sedikit semen segar dengan menggunakan ose dan diletakkan pada kertas lakmus atau pH meter kemudian dilihat pH-nya semen diuji dengan menggunakan pH BTB paper, pH normal semen = 6,2-6,8. (c) Warna: dilihat pada tabung

penampung (abnormal = mengandung air, darah, rambut preputium, nanah air kotor dan bau yang tidak normal). Semen normal berwarna putih kekuningan atau putih susu.

2. Mikroskopis

Uji mikroskopis adalah uji kualitas semen yang menggunakan mikroskop, Uji mikroskopis ini terdiri dari: Uji motilitas massa, motilitas individu, konsentrasi dengan metode thoma, viabilitas (Persentase hidup), Uji Morfologi (Abnormalitas spermatozoa). Parameter motilitas adalah sebagai berikut: (a) Persentase spermatozoa yang motil dalam keadaan normal adalah 70-90 motil, (b) Persentase spermatozoa yang bergerak progresif (c) Kecepatan spermatozoa (*velocity*) dengan dasar skala 1-2 (Cepat), (d) Umur spermatozoa (*longevity*) semen segar dengan suhu ruang (20-25°C), sedangkan semen yang diencerkan dapat menggunakan suhu ruang atau refrigerator 4-6°C (Susilawati, 2011).

Menurut Muzakkir *et al.* (2017) ciri utama spermatozoa yang berkualitas baik adalah mempunyai gerakan massa dan motilitas dengan daya gerak yang progresif. Gerakan massa spermatozoa merupakan cerminan dari motilitas atau gerakan individu spermatozoa. Semakin aktif dan semakin banyak spermatozoa bergerak kedepan, maka gerakan massa akan semakin baik (semakin tebal dan pergerakannya semakin cepat). Rata-rata gerakan massa yang diperoleh dari semen segar sapi

aceh yang diperoleh pada penelitian ini adalah berkisar antara (++) sampai (+++).

Menurut Rahmawati *et al* (2015) rata-rata volume semen tertinggi adalah bangsa Sapi Limousin dengan volume $7,00 \pm 2,65$ ml, sedangkan volume terendah adalah bangsa sapi Aceh dengan volume $5,05 \pm 2,29$ ml. Brito *et al*. (2002) menjelaskan bahwa umur dan kelompok mempengaruhi karakteristik skrotum dan testis yang berhubungan dengan produksi spermatozoa dan kualitas semen pejantan. Ismaya (2014) juga menjelaskan bahwa umur berkorelasi dengan besar testis. Semakin besar testis, maka tubuli seminiferi akan semakin banyak dan produksi sel spermatozoa akan meningkat.

Hasil penelitian menunjukkan kurang dari 10% sapi-sapi jantan menghasilkan semen yang normal berwarna kekuningan. Warna ini diduga disebabkan oleh *pigmen riboflavin* yang dibawa oleh satu gen autosomal resesif dan tidak mempengaruhi terhadap fertilitas (Toelihere, 1993).

Hasil pengamatan Haryani *et al.*, (2016) kualitas semen sapi secara langsung setelah penampungan diperoleh volume dan pH berkisar dari 0,40 – 4,83 ml dan 6,20 – 6,51. Beberapa penelitian sebelumnya melaporkan bahwa volume dan pH semen segar sapi Bali adalah 3,07-3,18 ml dan 7.

Rata – rata konsentrasi spermatozoa pada berbagai bangsa sapi Limousin, Simental, Ongole, Brahman, dan Bali berturut turut adalah (1403.366 ± 409.2) juta/ml, (1845.556 ± 421.3) juta/ml, (1651.884 ± 540.3) juta/ml, (1263.934 ± 621.6) juta/ml, dan (1361.33 ± 316.3) juta/ml. Perbedaan konsentrasi spermatozoa antar pejantan diduga disebabkan karena kualitas genetik pada masing-masing pejantan yang berbeda (Situmorang, 2016).

Dalam penelitian Sarastina *et al.* (2006) perbedaan motilitas semen segar antar bangsa ini bisa disebabkan juga karena pengaruh iklim, cuaca dan suhu pada saat penampungan. bahwa sapi lokal mempunyai nilai adaptasi yang tinggi, sehingga sapi seperti bangsa Madura dan Bali mempunyai motilitas yang tinggi.

Viabilitas adalah daya hidup spermatozoa sebagai indikator kualitas spermatozoa (Sukmawati *et al.*, 2014). Hasil pemeriksaan viabilitas spermatozoa sapi Limousin 85% (Pratiwi *et al.*, 2014). Persentase hidup spermatozoa ditentukan oleh membran plasma yang utuh.

Dalam penelitian Varasofiari *et al.* (2013) mengatakan bahwa semakin lama waktu penyimpanan semen segar, abnormalitas makin meningkat. Selama satu menit penyimpanan nilai persentase abnormalitas naik sebesar 0,291%. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya kerusakan abnormalitas sekunder yang ditemukan yaitu adanya ekor yang putus, kepala putus dan membran rusak.

Abnormalitas spermatozoa dapat diakibatkan oleh terjadinya perubahan fisik media hidupnya, berupa perubahan tekanan osmotik. Peristiwa tersebut dapat menyebabkan perubahan struktur spermatozoa seperti bentuk spermatozoa dengan ekor yang bengkok atau kepala terlepas.

Menurut Yendraliza (2019) bahwa semen yang berkualitas dan berkuantitas di pengaruhi oleh:

1. Pakan

Pemberian pakan pada ternak haruslah pakan yang memiliki kualitas dan kuantitas baik karena makanan selain untuk pertumbuhan badannya makanan juga sangat di butuhkan untuk perkembangan reproduksi. Pada tingkat makanan yang rendah sampai terjadi kekurangan nutrisi akan menghambat pertumbuhan pejantan muda dan penurunan berat badan ternak, maka terlihat gejala stress, penurunan jumlah spermatozoa per ejakulat dan kehilangan libido. Pada ternak tingkatan makanan yang rendah menyebabkan kelambatan masa pubertas.

2. Konstituen makanan

Kondisi manajemen yang biasa, kemungkinan defisiensi kualitas dan kuantitas protein yang di berikan kepada pejantan sangat sedikit. Jika protein yang di dalam ransum kurang dari 2%, terjadi pengurangan konsumsi makanan. penurunan berat badan, kelemahan, dan penurunan libido dan penurunan produksi spermatozoa pada ternak. Oleh sebab itu

kebutuhan protein, vitamin dan mineral pada ternak jantan haruslah terpenuhi.

3. Suhu dan musim

Perubahan suhu yang tidak menentu dapat mempengaruhi reproduksi ternak jantan. Musim juga mempengaruhi kualitas dan kuantitas semen. Peningkatan suhu testes karena *cryptorchidismus* dan stress yang tersembunyi, hernia inguinalis, penyakit-penyakit kulit atau luka lokal, demam yang tak kunjung mereda, penyakit menular dan peninggian suhu udara karena kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan kegagalan pembentukan dan penurunan produksi spermatozoa.

4. Frekuensi ejakulasi

Pemakaian pejantan dalam satu satuan waktu perlu di batasi mengingat hasil-hasil pengamatan bahwa frekuensi ejakulasi yang terlampau sering dalam satuan waktu yang relatif pendek cenderung untuk menurunkan libido, volume semen dan jumlah spermatozoa per-ejakulasi. Ternak jantan yang belum dewasa harus dibatasi pemakaiannya karena penurunan kualitas semen yang di hasilkan, dan dapat terjadi penurunan libido.

5. Libido dan faktor fisik

Kualitas dan kuantitas semen di pengaruhi oleh libido. Faktor yang mempengaruhi libido dapat berasal dari luar atau dari dalam tubuh ternak.

Faktor dari dalam termasuk faktor fisiologik terutama adalah fisik yang mempengaruhi kopulasi normal sedangkan yang menjadi faktor lain adalah penyakit dan benih penyakit, pengangkutan dalam perjalanan, umur, hereditas dan lingkungan dan gerak badan.

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 di hasilkan (Toelihere, 1993).

Semen Beku

Inseminasi buatan adalah suatu proses mengawinkan ternak dengan cara buatan yang melibatkan prosedur kompleks dan petugas pelaksana yang terlatih. Salah satu faktor yang dapat menentukan keberhasilan program IB yaitu mutu semen beku sapi. Oleh sebab itu, mutu semen beku harus selalu terjaga agar fertilitasnya tetap baik. Semen beku yang berkualitas baik mempunyai persentase motilitas dan spermatozoa hidup yang tinggi. Namun, terdapat banyak faktor yang dapat menurunkan kualitas semen mulai dari proses pengolahan, penyimpanan dalam kontainer, dan distribusi semen beku itu sendiri (Pratiwi *et al.*, 2014).

Semen beku merupakan teknologi yang efektif untuk mendapatkan pejantan unggul dari dalam dan luar negeri, dapat disimpan dalam waktu yang sangat lama dan bebas dari penyakit menular yang disebabkan kawin alam. Tujuan utama membuat semen beku yang baik adalah meningkatkan keberhasilan kebuntingan yang sama dengan kawin alam dengan penerepan bioteknologi inseminasi buatan (IB). Penggunaan semen beku (frozen semen) umumnya dilakukan jika semen yang berasal dari pejantan unggul yang sehat dan bebas dari penyakit hewan menular. Pengencer yang digunakan dalam pembuatan semen beku mengandung agen protektif (krioprotektan) yang bekerja secara intraseluler atau ekstraseluler, seperti gliserol, etilen glikol, dan *Dimethyl sulfoxide* (DMSO) atau lipoprotein sukrosa dan fruktosa serta bahan lain. Penambahan krioprotektan bertujuan untuk mengurangi perubahan biofisik yang dapat mengganggu fungsi sel akibat *cold shock*, seperti pola pergerakan sperma yang abnormal, penurunan motilitas, kerusakan akrosom, kerusakan membran plasma, dan hilangnya komponen-komponen intra sel (Afiafi *et al.*, 2013).

Menurut Sulistiawati (2011), tujuan utama membuat semen beku yang baik adalah meningkatkan keberhasilan kebuntingan yang sama dengan kawin alam. Banyak faktor yang mempengaruhinya untuk menuju ke tujuan tersebut. Semen ternak sudah dapat dibekukan 30 tahun yang lalu. Teknik pembekuan secara terus menerus dimodifikasi dan diperbaiki

hingga sekarang. Pembekuan semen diawali dengan menggunakan CO₂ cair (-79°C) , kemudian diganti dengan N₂ cair (-196°C) karena kondisinya lebih stabil padaa semen beku. Prosedur *cryopreservasi* pada semen sapi keberhasilannya lebih tinggi dibandingkan pada ternak atau hewan yang lainnya.

Mutu semen beku harus selalu terjaga agar fertilitasnya tetap baik. Semen beku yang berkualitas baik minimal mempunyai 60 % nilai persentase motilitas , abnormalitas dan spermatozoa hidup yang tinggi. Namun, terdapat banyak faktor yang dapat menurunkan kualitas semen mulai dari proses pengolahan, penyimpanan dalam kontainer, dan distribusi semen beku itu sendiri. Semen akan mengalami penurunan kualitas sekitar 10 – 40% pada saat pembekuan. Masalah yang sering menyebabkan penurunan kualitas semen adalah pada proses pengolahan terutama pada tahap pembekuan. Pembekuan merupakan proses pengeringan fisik yang meliputi dua tahap, yaitu *pre freezing* dan *freezing*. Pada proses pembekuan semen akan mengakibatkan terjadinya cold shock dan perubahan intraseluler yang berkaitan dengan pembentukan kristal-kristal es (Pratiwi *et al.*, 2014).

Rendahnya persentase tudung akrosom utuh berkaitan dengan rendahnya persentase motilitas, viabilitas dan membran plasma utuh. Persentase tersebut semakin rendah pada saat proses pembekuan karena terjadinya *cold shock* secara fisiologis terdapat hubungan

antara motilitas dan keutuhan membran plasma serta daya hidup spermatozoa. Kerusakan membran plasma akan menyebabkan hilangnya enzim-enzim yang diperlukan (Anwar *et al.*, 2015).

Menurut Salim *et al* (2016) durasi *thawing* yang singkat belum menyebabkan terjadinya peningkatan aktivitas metabolisme spermatozoa yang berakibat menurunkan daya tahan hidup. Peningkatan aktivitas metabolisme menghasilkan asam lemak dalam konsentrasi yang tinggi akibat peroksidasi lipid. Membran spermatozoa tersusun dari protein lipid, dan karbohidrat yang tersusun secara nonkovalen dan sangat sensitif terhadap faktor-faktor ekstrinsik seperti suhu, kekuatan *ionic* dan polaritas .

Dalam penelitian Priyanto *et al.* (2015) menyatakan kerusakan DNA dari empat bangsa sapi yang diuji selama pembekuan hanya 1,84%. Nilai ini tidak berbeda jika dibandingkan dengan DNA pada semen segar. Pengujian lebih lanjut menunjukkan bahwa setiap bangsa sapi berbeda penurunan kerusakan DNAny.

Proses *cooling*, *freezing*, dan *thawing* sangat mempengaruhi stabilitas dan fungsi-fungsi hidup sel membran. Penurunan kualitas spermatozoa diatas terjadi karena adanya kerusakan struktur membran selama pendinginan sehingga proses metabolisme spermatozoa terganggu. Penurunan persentase motilitas spermatozoa setelah

pendinginan disebabkan oleh semakin sedikitnya spermatozoa yang memiliki cadangan energi yang cukup untuk bergerak, karena spermatozoa yang telah mengalami cekaman dingin (suhu rendah) dapat mengalami destabilisasi membran (Nugroho *et al.*, 2014).