

**PENGARUH VOLUME EJAKULAT SAPI BALI TERHADAP
KUALITAS SEMEN SEGAR**

SKRIPSI

ANDI MURNI NURUL MAULIDYAH
C031181012



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PENGARUH VOLUME EJAKULAT SAPI BALI TERHADAP
KUALITAS SEMEN SEGAR**

SKRIPSI

ANDI MURNI NURUL MAULIDYAH
C031181012



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH VOLUME EJAKULAT SAPI BALI TERHADAP KUALITAS SEMEN SEGAR

Disusun dan diajukan oleh

ANDI MURNI NURUL MAULIDYAH
C031 18 1012

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 6 Juli 2022 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama


Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si.
NIK. 7371117108840000

Pembimbing Pendamping


Drh. Nur Alif Bahmid, M.Si.
NIP. 199205102020015001

Ketua
Program Studi Kedokteran Hewan
Fakultas Kedokteran


Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP. Vet.
NIP. 19730216 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Murni Nurul Maulidyah
NIM : C031181012
Program Studi : Kedokteran Hewan
Fakultas : Kedokteran

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul **“Pengaruh Volume Ejakulat Sapi Bali terhadap Kualitas Semen Segar”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Selain itu, sumber yang dikutip oleh penulis lain telah disebutkan dalam teks dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini, terutama dalam bab hasil dan pembahasan, tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik yang berlaku.

Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.



Makassar, 31 Mei 2022

Andi Murni Nurul Maulidyah
NIM. C031181012

ABSTRAK

ANDI MURNI NURUL MAULIDYAH. **Pengaruh Volume Ejakulat Sapi Bali terhadap Kualitas Semen Segar.** Dibawah bimbingan SRI GUSTINA dan NUR ALIF BAHMID

Semen segar merupakan cairan ejakulat yang berisi sel spermatozoa dan seminal plasma yang diukur dalam bentuk volume. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh volume ejakulasi sapi Bali terhadap kualitas semen segar sapi Bali. Koleksi semen dilakukan dengan metode penampungan dengan vagina buatan, dengan 4 range volume masing-masing pengulangan sebanyak 3 kali. Semen hasil koleksi selanjutnya dievaluasi dengan parameter mikroskopis yaitu konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas. Data yang diperoleh diuji dengan *one way anova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata ($p > 0,05$) antara volume ejakulasi sapi Bali terhadap kualitas semen segar dengan parameter yang diujikan. Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh antara volume dengan kualitas semen segar, tetapi menunjukkan bahwa kualitas semen segar di UPT PIBPS Pucak Maros sudah memenuhi standar, yaitu pada beberapa *range* volume konsentrasi > 1.000 juta/ml, motilitas $> 40\%$, viabilitas $> 60\%$, dan abnormalitas $< 20\%$. Berdasarkan hasil tersebut, disimpulkan bahwa volume ejakulasi sapi Bali yang berbeda tidak mempengaruhi kualitas semen segar sapi Bali berdasarkan parameter konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas.

Kata Kunci : Kualitas semen, sapi Bali, semen segar, volume semen

ABSTRACT

ANDI MURNI NURUL MAULIDYAH. Effect of Bali Bull Ejaculate Volume on Fresh Semen Quality. Under the guidance of SRI GUSTINA dan NUR ALIF BAHMID

Fresh semen is ejaculate fluid containing spermatozoa cells and seminal plasma which is measured in volume form. The purpose of this study was to determine the effect of Bali cattle ejaculation volume on the quality of fresh semen of Bali cattle. Semen collection was carried out using an artificial vaginal storage method, with 4 volume ranges with 3 repetitions each. The collected semen was then evaluated with microscopic parameters, namely concentration, motility, viability, and abnormalities. The data obtained were tested by one-way ANOVA. The results showed that there was no significant difference ($p > 0.05$) between the volume of Bali cattle ejaculation and the quality of fresh semen with the parameters tested. This study showed that there was no effect between volume and quality of fresh semen, but showed that the quality of fresh semen at UPT PIBPS Pucak Maros had met the standards, namely in several volume concentration ranges $> 1,000$ million/ml, motility $> 40\%$, viability $> 60\%$ and abnormalities $< 20\%$. Based on these results, it was concluded that different volumes of ejaculation of Bali cattle did not affect the quality of fresh semen of Bali cattle based on the parameters of concentration, motility, viability, and abnormalities.

Keywords: Bali bull, fresh semen, semen quality, semen volume

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Volume Ejakulat Sapi Bali terhadap Kualitas Semen Segar**” dapat terselesaikan guna sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan dalam program pendidikan strata satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Dalam penulisan skripsi ini cukup banyak hambatan yang dihadapi, penulis memohon ampun atas kesalahan dan kecerobohan yang penulis lakukan saat proses penulisan skripsi ini. Tak lupa pula penulis haturkan salam keada junjungan Nabi Muhammad sallallahu'alaihi wasallam, keluarga dan para sahabat, tabi'in dan tabiuttabi'in yang terdahulu, dimana telah menuntun umat manusia dari jaman kebodohan ke jaman yang berilmu seerti sekarang ini.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik tanpa adanya doa, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Limpahan rasa hormat dan terima kasih penulis haturkan kepada orang tua tercinta, ayahanda **Andi Zainal Abidin** dan ibunda **Andi Sitti Farida** atas seluruh doa yang tiada henti, bimbingan, kasih sayang, dan bantuan finansial yang diberikan. Teruntuk tante penulis **Andi Tenri**, **Andi Aminah**, **Andi Irmayani**, penulis mengucapkan terima kasih atas doa yang tiada henti, semangat, dan kasih sayang. Semoga Allah senantiasa melindungi dan mengumpulkan keluarga kami dalam surganya.

Juga, penulis merasa sangat bersyukur dan ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc.** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, Sp.PD, KGH, SP.GK, M.Kes.** selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
3. **Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet.** selaku Ketua Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
4. **Ibu Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si.** dan **Drh. Nur Alif Bahmid, M.Si.** selaku pembimbing atas waktu, bimbingan, arahan, semangat serta kesabaran menghadapi peneliti selama penelitian hingga selesainya skripsi ini.
5. **Dr. Drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc.** dan **Drh. Muhammad Muflih Nur** sebagai dosen penguji dalam seminar proposal dan seminar hasil yang telah memberikan masukan-masukan, waktu, semangat, dan penjelasan untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
6. **Drh. Muhammad Muflih Nur** selaku penasehat akademik penulis selama menempuh pendidikan strata satu pada Program Studi Kedokteran Hewan.
7. Segenap pihak Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sulawesi Selatan di UPT-PIBPS Pucak Maros **Ibu Farida, Kak Majedah, Pak**

- Madi**, dan **Pak Usman** atas bantuan doa, kesabaran, bimbingan, dan semangat dari awal penelitian sampai selesai.
8. Sahabat tercinta dan tersayang “**Seqsanach x Teratai Squad**” yang telah memberikan doa, bantuan serta semangat kepada penulis; Kepada sahabat sejati penulis “**Muhammad Fikri Raditya Jalil**” yang selalu menemani, menjadi motivasi, dan siap direpotkan penulis mulai dari awal perkuliahan, penelitian hingga penyusunan skripsi ini; Grup penelitian “**Sperma Hunter**” yang siap menemani dalam kondisi apapun selama penelitian, walau terik atau badai; Sahabat SMA saya tercinta “**Gehel**” yaitu **Pute, Nina, Ipah, Afdal, Baba**, dan **Cennul** atas semangat dan doa yang selalu diberikan untuk penulis; sahabat sejati **Fikri** dan **Egoyyy** yang selalu menemani, menghibur, konyol, dan mendoakan dimana tergabung dalam grup “**Berkumis Manja**” sejak SMA sampai sekarang. Semoga kami semua bisa bersahabat dan saling melengkapi sampai maut memisahkan.
 9. Kakak-kakak dari Fakultas Peternakan **Kak Inna, Kak Kirana, Kak Dilla, Kak Hikma**, dan senior kedokteran hewan yang telah membantu kelengkapan alat dan bahan praktikum, serta memberikan semangat kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.
 10. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
 11. Staf pengajar dan staf administrasi yang telah banyak membantu dan membimbing selama penulis menempu pendidikan pada Program Studi Kedokteran Hewan.
 12. Teman-teman angkatan 2018 “**CORVUS**”, yang menjadi saksi dan teman perjuangan selama berkuliah di Kedokteran Hewan selama empat tahun perkuliahan yang telah dilewati.
 13. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu, yang telah memberikan bantuan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis telah berusaha untuk menyelesaikan tulisan ini sepenuhnya dapat dipertanggungjawabkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan. Namun, dengan rendah hati penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna. 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.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 20 Mei 2022

Penulis

Andi Murni Nurul Maulidyah

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1 PENDAHULUAN	13
1.1 Latar Belakang	13
1.2 Rumusan Masalah	13
1.3 Tujuan Penelitian	14
1.4 Manfaat Penelitian	14
1.5 Hipotesis.....	14
1.6 Keaslian Penelitian.....	14
2 TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Deskripsi dan Karakteristik Sapi Bali	15
2.2 Semen Segar.....	16
2.3 Parameter Kualitas Spermatozoa	16
2.4 Volume Semen	19
3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.3 Metode Penelitian.....	21
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.5 Analisis Data	23
4 HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.2 Pembahasan.....	26
5 PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan	31
5.2 Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP PENULIS	42

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil konsentrasi spermatozoa sapi Bali.....	24
Tabel 2. Hasil persentase motilitas spermatozoa sapi Bali	24
Tabel 3. Hasil persentase viabilitas sapi Bali.....	25
Tabel 4. Hasil persentase abnormalitas spermatozoa sapi Bali.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sapi Bali	15
Gambar 2. Pola gerak spermatozoa.....	17
Gambar 3. Viabilitas spermatozoa	18
Gambar 4. Abnormalitas primer spermatozoa	18
Gambar 5. Abnormalitas sekunder spermatozoa	19
Gambar 6. Viabilitas sel spermatozoa sapi Bali menggunakan pewarnaan <i>eosin-nigrosin</i>	25
Gambar 7. Morfologi Spermatozoa Semen Segar Sapi Bali menggunakan pewarnaan <i>eosin-nigrosin</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

Persuratan.....	34
Dokumentasi penelitian.....	35
Data penelitian	36
Hasil analisis data.....	37
Deskripsi data.....	38

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi merupakan salah satu sumber kekayaan dan potensi sumber daya genetik Indonesia. Sapi asli Indonesia memiliki keunggulan terhadap adaptasi lingkungan dan iklim tropik. Sapi Bali merupakan salah satu plasma nutfah Indonesia yang diperoleh dari hasil domestifikasi dari Banteng liar (Syaiful *et al.*, 2020). Sapi Bali telah ditetapkan sebagai rumpun ternak asli Indonesia melalui Keputusan Menteri Pertanian Nomor 325/kpts/OT.140/1/2010 dan telah terdaftar di *Domestic Animal Diversity Information System of The Food and Agriculture Organization* (DAD-IS FAO) (Saputra *et al.*, 2017). Sapi Bali merupakan salah satu jenis sapi lokal Indonesia yang berasal dari Bali yang populasinya saat ini telah menyebar hampir di seluruh wilayah di Indonesia dengan ciri khas tertentu, mempunyai kemampuan adaptasi lingkungan yang tinggi, utamanya di Indonesia serta memiliki performa reproduksi yang baik (Gustina *et al.*, 2022).

Salah satu teknologi reproduksi yang telah berhasil dan banyak digunakan untuk penyebaran genetik pejantan yaitu Inseminasi Buatan (IB). IB merupakan teknologi reproduksi yang meliputi koleksi atau penampungan semen segar, proses dan pengolahan semen serta menempatkannya pada organ reproduksi betina (Prastowo *et al.*, 2018). IB merupakan bioteknologi reproduksi yang paling banyak digunakan di seluruh dunia dengan biaya yang terjangkau dengan hasil yang sangat memuaskan (Lemma, 2012). Unit Pelaksanaan Teknis Pelayanan Inseminasi Buatan dan Produksi Semen (UPT-PIBPS) merupakan unit produksi semen beku di Sulawesi Selatan untuk menindaklanjuti kebijakan pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan dalam rangka desentralisasi IB (Sunarti, 2021).

Semen segar yang diolah untuk IB harus mempunyai kualitas yang baik. Evaluasi semen segar penting dilakukan untuk mengetahui kualitas dan kelayakan semen secara keseluruhan secara makroskopis maupun mikroskopis sebelum digunakan dalam aplikasi IB (Manehat *et al.*, 2021). Pemeriksaan makroskopik meliputi volume, warna, konsistensi dan pH, serta pemeriksaan mikroskopik meliputi gerakan massa, motilitas, konsentrasi, viabilitas dan abnormalitas (Santoso *et al.*, 2021). Kualitas semen sapi pejantan mempunyai peranan yang sangat penting dalam pelaksanaan perkawinan, baik secara alami maupun IB (Witarja *et al.*, 2019). Pemeriksaan volume merupakan salah satu syarat yang diperlukan untuk mengetahui kuantitas semen segar setelah penampungan dan salah satu parameter evaluasi kualitas semen yang paling utama yang dapat diukur secara visual (Sumardani *et al.*, 2019). Rataan volume semen, konsentrasi dan motilitas spermatozoa pada sapi Bali secara berturut-turut sebesar 7,79 ml, 1.367 juta/ml dan 89,17% (Saputra *et al.*, 2017).

Penelitian Witarja *et al.* (2019), menyatakan bahwa volume dan konsentrasi semen yang tinggi mempengaruhi produksi semen beku. Hal tersebut tidak terjadi secara spesifik, karena dapat juga dipengaruhi oleh insensitas ejakulasi. Tingginya insensitas ejakulasi dapat mempengaruhi kualitas semen. Pengaruhnya belum dijelaskan terhadap parameter mikroskopis lainnya seperti motilitas, viabilitas dan abnormalitas. Oleh karena itu, perlu dilakukan adanya penelitian kualitas mikroskopis “Pengaruh Volume Ejakulat Sapi Bali terhadap Kualitas Semen Segar” dengan parameter konsentrasi, motilitas, viabilitas dan abnormalitas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh volume ejakulat sapi Bali terhadap kualitas semen segar dengan parameter motilitas, viabilitas, konsentrasi dan abnormalitas spermatozoa.

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh volume ejakulat sapi Bali terhadap kualitas semen segar dengan parameter konsentrasi, motilitas, viabilitas dan abnormalitas spermatozoa.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian kali ini adalah sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan literatur untuk mengembangkan penelitian ilmu reproduksi selanjutnya serta memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh volume ejakulasi sapi Bali terhadap kualitas semen segar dengan parameter konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas.

1.4.2 Manfaat Aplikasi

a. Untuk peneliti

Manfaat aplikasi pada penelitian kali ini agar dapat melatih kemampuan peneliti dan menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

b. Untuk Masyarakat

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi bagi masyarakat mengenai pengaruh volume ejakulasi sapi Bali terhadap kualitas semen segar dengan parameter konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat adanya pengaruh volume ejakulat sapi Bali terhadap kualitas semen segar dengan parameter konsentrasi, motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh volume terhadap kualitas semen segar sapi Bali belum pernah dilakukan. Namun, terdapat penelitian serupa yang pernah dilakukan oleh Witarja *et al.* (2019), dengan judul “Kuantitas dan Kualitas Semen Segar Sapi Bali di UPT BIBD Baturiti” dimana meneliti kualitas semen dengan parameter volume semen, warna, persentase motilitas individu dan konsentrasi spermatozoa.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi dan Karakteristik Sapi Bali

Sapi Bali merupakan sapi lokal Indonesia dengan keunggulan cocok pada lingkungan tropis sehingga dapat berkembang biak dengan baik dan mempunyai kualitas karkas yang tinggi (Prastowo *et al.*, 2018). Sapi Bali adalah salah satu bangsa sapi asli di Indonesia yang merupakan hasil domestikasi langsung dari Banteng liar. 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 (Hikmawaty *et al.*, 2014).

Follicle-stimulating hormone (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH) adalah hormon glikoprotein dari *adenohypophysis* (kelenjar hipofisis anterior) serta merupakan regulator endokrin utama fungsi testis (Aspinall dan Capello, 2015). FSH mendorong spermatogenesis melalui aksinya pada sel germinal di tubulus seminiferus dan sel sustentakular yang mendukung perkembangan spermatozoa. LH bekerja pada sel interstitial testis untuk meningkatkan sekresi androgen terutama testosterone yang diperlukan untuk melakukan spermatogenesis. FSH dan LH diperlukan untuk spermatogenesis normal (Fails dan Magee, 2018). FSH dan LH diatur oleh *gonadotropin-releasing hormone* (GnRH). Sebagian besar kadar GnRH dipengaruhi oleh kombinasi faktor lingkungan seperti suhu, nutrisi, dan perawatan ternak (D'Andre *et al.*, 2017).

Menurut Putra (2017), klasifikasi sapi Bali, yaitu :

<i>Phylum</i>	: <i>Chordata</i>
<i>Subphylum</i>	: Vertebrata
<i>Class</i>	: Mamalia
<i>Sub class</i>	: <i>Theria</i>
<i>Infra class</i>	: <i>Eutheria</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Artiodactyla</i>
<i>Sub ordo</i>	: <i>Ruminantia</i>
<i>Infra ordo</i>	: <i>Pecora</i>
<i>Famili</i>	: <i>Bovidae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Bos</i> (cattle)
<i>Group</i>	: <i>Taurinae</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Bos taurus</i> (sapi Eropa) <i>Bos indicus</i> (sapi India/sapi Zebu) <i>Bos javanicus</i> (banteng/sapi Bali)



Gambar 1. Sapi Bali (Susilawati, 2017).

Warna bulu pada sapi Bali adalah merah bata, warna ini tidak berubah pada sapi betina namun berubah pada sapi jantan yaitu berwarna hitam saat dewasa. Selain itu, sapi Bali memiliki peran ekonomi yang signifikan karena harga per kilogram berat tubuhnya lebih tinggi daripada breed lokal lainnya (Novianti *et al.*, 2020). Ciri khusus yang dimiliki oleh sapi Bali murni adalah warna putih pada bagian belakang paha, pinggiran bibir atas dan pada kaki bawah mulai tarsus serta karpus sampai batas pinggir atas kuku. Rambut pada ujung ekor berwarna hitam dan rambut pada bagian dalam telinga berwarna putih. Tanduk pada sapi Bali berwarna hitam. Bentuk tanduk ideal jantan adalah bentuk tanduk yang arah pertumbuhannya mula-mula dari dasar sedikit keluar, lalu bengkok ke atas kemudian pada ujungnya bengkok sedikit keluar. Tanduk betina yang ideal adalah pertumbuhannya satu garis dengan dahi arah ke belakang dengan sedikit melengkung ke bawah pada ujungnya sedikit mengarah ke bawah dan ke dalam (Susilawati, 2017).

Volume produksi semen yang lebih rendah pada sapi jantan yang lebih tua dapat dikaitkan dengan perubahan degeneratif pada tubulus seminiferus. Selain itu, faktor lain yaitu deposisi lemak yang terjadi di skrotum serta kerusakan jaringan tubuh terutama jaringan testis seiring dengan pertambahan usia. Penumpukan lemak seiring bertambahnya usia sapi jantan dapat terjadi di sekitar skrotum. Hal ini dapat mempengaruhi kualitas semen dengan mengurangi kapasitas radiasi panas dari leher skrotum (D'Andre *et al.*, 2017).

2.2 Semen Segar

Semen segar terdiri dari spermatozoa yang tersuspensi dalam cairan sekresi organ aksesori jantan serta sel spermatozoa. Cairan organ aksesori (plasma mani) berfungsi sebagai media transportasi spermatozoa dan mengandung berbagai zat termasuk berbagai elektrolit, fruktosa, asam sitrat dan sorbitol. Fruktosa (gula) merupakan sumber energi potensial bagi spermatozoa (Fails dan Magee, 2018). Semen segar merupakan sekresi organ reproduksi jantan yang diejakulasikan dan dapat dikoleksi kemudian dibekukan untuk keperluan IB (Inseminasi Buatan). Semen segar umumnya ditampung lalu diberikan cairan tambahan untuk nutrisi sperma dan dijadikan semen beku untuk keperluan IB (Mappanganro, 2020).

Penampungan dan evaluasi semen dilakukan untuk evaluasi fertilitas pejantan yang akan dikembangkan biakkan. Evaluasi kualitas semen segar sangat diperlukan untuk mengetahui kualitas spermatozoa yang dihasilkan oleh setiap individu ternak. Semen segar yang telah memenuhi persyaratan dapat diencerkan dan diproses menjadi semen beku yang layak untuk diinseminasikan (Komariah *et al.*, 2020). Namun, rendahnya kualitas semen dan tidak optimalnya teknik penanganan semen yang digunakan, kondisi reproduksi sapi betina, serta manajemen ternak dan ketrampilan inseminator merupakan faktor yang menghambat keberhasilan pengolahan semen segar (Mappanganro, 2020).

2.3 Parameter Kualitas Spermatozoa

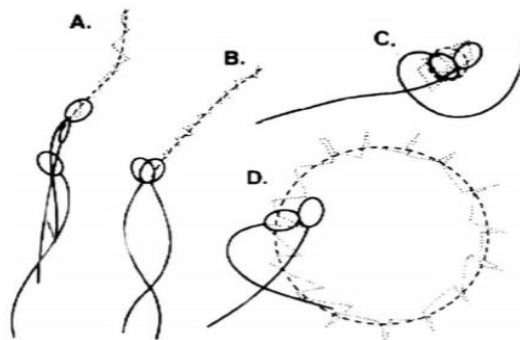
2.3.1 Konsentrasi Spermatozoa

Konsentrasi spermatozoa (juta/ml) adalah banyaknya sel sperma (spermatozoa) dalam satu millimeter sperma (semen) (Rabidas *et al.*, 2012). Konsentrasi spermatozoa menggambarkan banyaknya sel spermatozoa yang diproduksi oleh tubulus seminiferus, ejakulasi semen yang dihasilkan pejantan

merupakan campuran dari sel spermatozoa dengan seminal plasma (Ismaya, 2014). Perhitungan konsentrasi dengan *photometer* pada prinsipnya adalah sel spermatozoa menyerap cahaya, oleh karena itu dengan mengukur jumlah cahaya yang diserap oleh cairan yang diberikan sampel akan memberikan informasi yang akurat mengenai sampel dengan penghitungan pengencer semen secara otomatis akan keluar dari mesin ini (Arifiantini, 2012). Konsentrasi semen sapi bervariasi dari 1.000-1.800 juta/ml (Witarja *et al.*, 2019).

2.3.2 Motilitas Spermatozoa

Motilitas spermatozoa atau daya gerak spermatozoa yang merupakan salah satu penentu keberhasilan spermatozoa untuk mencapai ovum pada saluran *tuba fallopi* dan cara yang paling sederhana dalam penilaian sperma untuk inseminasi buatan (Dethan *et al.*, 2010). Motilitas spermatozoa dengan menilai pergerakan spermatozoa hidup dan bergerak maju/progresif yang nilainya berkisar antara 0-100% (Saputra *et al.*, 2017). Daya gerak yang progresif sangat diperlukan spermatozoa saat di saluran kelamin betina untuk mencapai tempat fertilisasi. Motilitas merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas semen dan keberhasilan fertilitas (Prastika *et al.*, 2018). Motilitas massa dilakukan pada saat semen segar telah diencerkan atau setelah *freezing* dan *thawing*. Pemeriksaan dilakukan di bawah mikroskop tanpa *cover glass* dengan pembesaran 40x10 kali untuk motilitas individu dan 100x untuk gerakan massa dengan suhu konstan 37°C pada keduanya. Pemeriksaan gerak massa dilakukan secara subyektif dan motilitas individu dengan melihat individu sperma (Susilawati, 2011). Motilitas spermatozoa sapi dibawah 40% menunjukkan nilai semen yang kurang baik. Kebanyakan pejantan fertil mempunyai 50-80% spermatozoa motil aktif progresif (Azzahra *et al.*, 2016).

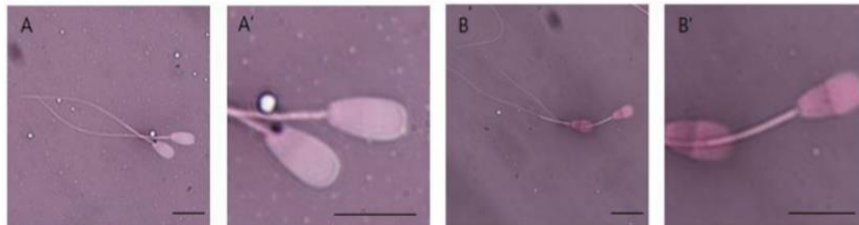


Gambar 2. Pola gerak spermatozoa (A dan B) gerak progresif; (C dan D) gerak tidak progresif (Susilawati, 2011).

2.3.3 Persentasi Hidup Mati (Viabilitas) Spermatozoa

Persentasi hidup mati atau viabilitas dapat dibedakan reaksinya terhadap warna tertentu, sel spermatozoa yang tidak motil dan dianggap mati menghisap warna serta sel spermatozoa yang motil dan yang hidup tidak berwarna (Susilawati, 2011). Sel spermatozoa yang mati mempunyai permeabilitas membran yang tinggi, sehingga akan menyerap warna yang dipaparkan. Sebaliknya, sel spermatozoa yang hidup tidak akan menyerap warna. Pewarnaan semen untuk melihat rasio spermatozoa yang hidup dan mati menggunakan pewarnaan *eosin 2%* atau *eosin-nigrosin*. Spermatozoa yang motil sudah pasti hidup, tetapi spermatozoa yang hidup belum tentu motil. Spermatozoa dengan gerakan yang

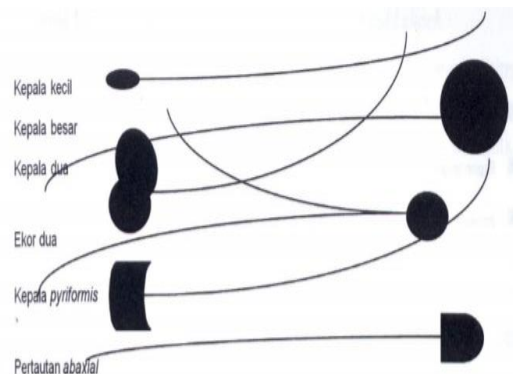
tidak progresif namun membrannya masih utuh, tidak menyerap warna yang dipaparkan (Arifiantini, 2012). Spermatozoa hidup berwarna bening atau putih, sedangkan spermatozoa mati berwarna merah keunguan (Barek *et al.*, 2020). Viabilitas spermatozoa untuk pembuatan semen yang diencerkan atau semen beku minimal memiliki 60 % sampai 75% spermatozoa hidup (Prastika *et al.*, 2018).



Gambar 3. Viabilitas dengan pewarnaan *eosin-nigrosin*, (A,A'): sel spermatozoa hidup; (B,B'): sel spermatozoa mati (Yoon *et al.*, 2022).

2.3.4 Abnormalitas Spermatozoa

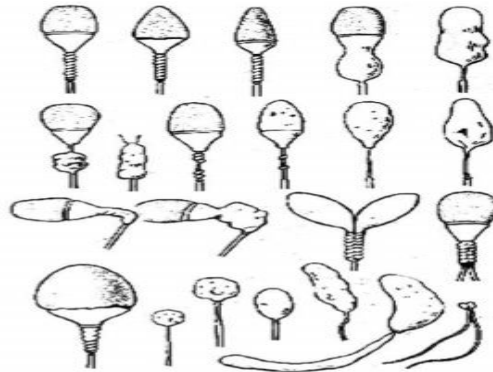
Pemeriksaan abnormalitas spermatozoa merupakan salah satu parameter yang masih jarang dilakukan, padahal morfologi spermatozoa yang abnormal telah banyak dilaporkan akan mempengaruhi fertilitas. Pemeriksaan abnormalitas penting dilakukan untuk seleksi kualitas semen bersama-sama dengan motilitas dan konsentrasi spermatozoa pada saat evaluasi semen (Arifiantini, 2012). Abnormalitas sperma pada sapi mengakibatkan sekitar 20% fertilitas akan menurun (Susilawati, 2011). Abnormalitas primer, yaitu bentuk abnormal sel spermatozoa karena gangguan pada tubulus seminiferus. Abnormalitas sekunder, yaitu bentuk abnormal sel spermatozoa terjadi setelah meninggalkan epididymis atau kurang matangnya sel spermatozoa dalam tubulus seminiferus (*cytoplasmic droplet*) serta dapat pula karena pengaruh pendinginan dan pemanasan (Ismaya, 2014).



Gambar 4. Abnormalitas primer sel spermatozoa (Ismaya, 2014).

Abnormalitas primer ditandai dengan abnormalitas pada kepala dan akrosom sedangkan abnormalitas sekunder ditandai dengan adanya *cytoplasmic droplet* pada *mid piece* dan ekor. Abnormalitas spermatozoa dapat dilihat dari tiga bagian, yaitu abnormalitas pada kepala, bagian tengah dan ekor (Susilawati, 2011). Abnormalitas pada kepala dapat berupa pembesaran atau pengecilan kepala, runcing atau tumpul, kepala dua, kerusakan akrosomal dan *amorf*. Abnormalitas pada bagian *mid piece* seperti bagian leher yang tebal atau tipis, ekor tidak berada di tengah bagian leher atau leher yang bengkok. Sedangkan abnormalitas pada ekor seperti ekor terlihat bengkok, ekor pendek atau melingkar

dari ujung ekor (Arifiantini, 2012). Abnormalitas spermatozoa dapat disebabkan oleh pengaruh penurunan pH semen, tekanan osmotik dan stres dingin yang terjadi selama penyimpanan (Pubiandara *et al.*, 2016). Persentase abnormalitas normal sapi bali berkisar <20% (Prastowo *et al.*, 2018).



Gambar 5. Abnormalitas sekunder sel spermarozoa (Susilawati, 2011).

2.4 Volume Semen

Volume semen adalah salah satu titik ukur yang digunakan untuk mengetahui kualitas suatu semen sapi pejantan dalam 1 kali ejakulasi koleksi semen (Komariah *et al.*, 2020). Semen terdiri dari dua komponen utama, yaitu sel sperma dan cairan kelenjar aksesorius. Sel spermatozoa diproduksi di tubulus seminiferus testis dan cairan kelenjar aksesorius di kelenjar aksesori, dimana kedua komponen tersebut menyatu dan diukur dalam bentuk volume ejakulasi. Evaluasi volume semen memberikan informasi tentang fungsi normal dari testis dan kelenjar aksesori untuk produksi sperma. Volume semen dapat dilihat dengan melihat dan menilai skala pada tabung penampung semen. Pemilihan tabung skala disesuaikan dengan karakteristik hewan (Tanga *et al.*, 2021).

Volume semen sapi Bali berkisar antara 2-15 ml dengan rata-rata 4-8 ml, dimana tabung penampung semen sapi umumnya 15 ml (Arifiantini, 2012). Volume semen yang dihasilkan oleh beberapa *bull* dipengaruhi oleh produksi hormon FSH. Hormon FSH yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa anterior akan memberikan pengaruh terhadap sel-sel *sertoli* yang terletak di dalam tubulus seminiferous. Pengaruh tersebut akan membantu untuk pemberian nutrisi bagi sperma yang sedang berkembang dan mendukung spermatogenesis dalam penyediaan bahan makanan bagi sperma, serta melepaskan sel spermatozoa yang telah matur di akhir proses spermatogenesis (Witarja *et al.*, 2019). Volume ejakulat yang ditampung pada pejantan usia produktif meningkat seiring bertambahnya usia (Mulu *et al.*, 2018).

Volume semen umumnya dipengaruhi oleh faktor rendahnya libido yang dialami sapi Bali dan berakibat pada rendahnya kualitas dan kuantitas semen hasil ejakulasi sehingga banyak semen segar yang diafkir. Kualitas dan kuantitas semen diengaruhi oleh libido. Faktor yang mempengaruhi libido dapat berasal dari luar atau dari dalam tubuh ternak. Faktor dari dalam termasuk faktor fisiologis terutama adalah fisik yang mempengaruhi kopulasi normal. Sedangkan yang menjadi faktor lain adalah penyakit dan benih penyakit, pengangkutan dalam perjalanan, hereditas dan lingkungan dan gerak badan (D'Andre *et al.*, 2017).

Pengambilan semen idealnya dilakukan dua kali seminggu. Pemakaian pejantan dalam satu satuan waktu perlu dibatasi mengingat hasil-hasil pengamatan menunjukkan bahwa frekuensi ejakulasi yang terlampau sering dalam satuan waktu yang relatif pendek cenderung untuk menurunkan libido, volume semen dan jumlah spermatozoa per ejakulasi (Witarja *et al.*, 2019). Sapi jantan yang akan digunakan pada hari tertentu telah melalui persiapan termasuk melalui tahap pembersihan dan *exercise* ringan. Sapi jantan kemudian dipancing dengan memasang pejantan pemancing dan air mani dikumpulkan dengan bantuan vagina buatan yang telah dipanaskan (42 hingga 45°C). Volume ejakulasi dicatat langsung dari tabung tempat dikumpulkannya semen (D'Andre *et al.*, 2017).