

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemeriksaan Kualitas Semen Segar Sapi Bali

Semen segar yang sudah ditampung diperiksa secara makroskopis dan mikroskopis. Hal ini bertujuan untuk menentukan kelayakan semen tersebut untuk diproduksi menjadi semen beku. Pemeriksaan kualitas semen secara makroskopis meliputi volume, pH, warna dan kekentalan. Pemeriksaan kualitas semen secara mikroskopis meliputi konsentrasi, motilitas, gerakan massa dan gerak individu, persentase hidup dan abnormalitas. Hasil pemeriksaan semen segar secara makroskopis dan mikroskopis dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil pengamatan Semen Segar Sapi Bali secara Makroskopis dan Mikroskopis.

Karakteristik	Rataan \pm Standar Deviasi
Jenis Ternak	Sapi Bali
Umur	7,5 Tahun
Makroskopis	
Volume (ml)	7,68 \pm 1,82
pH	6,2 \pm 0,45
Warna	Putih Susu
Kekentalan	Sedang
Mikroskopis	
Konsentrasi (ml/Juta Sel Sperma)	1198,6 \pm 313,04
Motilitas (%)	82,8 \pm 6,69
Gerakan Massa	3,2 \pm 0,45
Gerak Individu (+)	++
Persentase Hidup (%)	84,92 \pm 6,45
Abnormalitas (%)	2,9 \pm 0,64

Keterangan : Data yang ditampilkan adalah Rataan dari lima kali penampungan \pm Standar Deviasi.
Sumber : Hasil Penelitian (2023)

Hasil pemeriksaan semen sapi Bali secara makroskopis dan mikroskopis pada Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa dari lima kali penampungan pada penelitian ini diperoleh dengan rata-rata 7,68 ml. Hasil tersebut berada dalam kisaran normal, sesuai pendapat Feradis (2010) bahwa volume semen sapi berkisar 5-8 ml. Volume ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa rata-rata volume semen segar sapi Bali adalah 5 ml (Savitri dkk, 2014), 5 ml (Soi, 2016) dan 4,83 ml (Prastowo dkk, 2018), dan kisaran 3-5 ml (Armagan *et al.*, 2020). Volume setiap ejakulasi berbeda-beda disebabkan oleh faktor umur, suhu, bangsa, tingkatan makanan, frekuensi

penampungan, ukuran testis dan tubuh ternak. Tingginya volume yang didapatkan pada penelitian ini diduga karena sapi Bali yang ditampung semennya berumur 7,5 tahun. Menurut Nyuwita *et al.* (2015) semakin meningkatnya umur sapi, terjadi peningkatan pada volume semen karena organ kelamin jantan secara maksimal dapat menghasilkan semen, dimana umur yang paling baik yaitu umur 7,8 tahun.

Derajat keasaman atau pH semen segar yang diperoleh dengan rata-rata 6,2. pH semen hasil penelitian ini masih dikatakan normal. Hasil ini sesuai dengan hasil yang diperoleh Mila *et al.* (2022) yakni pH semen berkisar antara 6,2-6,8. Derajat keasaman sangat berpengaruh pada daya tahan hidup dari spermatozoa. Selain itu pH juga berhubungan erat dengan gerak kinetik spermatozoa dan fertilitasnya (Contri *et al.*, 2013).

Warna semen segar yang diperoleh saat penelitian ini adalah putih susu. Hasil ini menandakan bahwa warna semen sapi Bali di atas dikatakan normal sesuai dengan pendapat Ismayani (2014) bahwa warna semen sapi yang baik (normal) berwarna putih susu atau krem keputihan dan keruh. Derajat kekeruhannya tergantung pada konsentrasi spermatozoa. Adapula yang kekuning-kuningan (10%) karena pengaruh *riboflavin* yang bersifat autosomal resesif.

Kualitas semen segar sapi Bali pada penelitian ini berada pada konsistensi sedang dengan rata-rata konsentrasi ($1198,6 \times 10^6$ spermatozoa/ml semen). Konsistensi atau kekentalan merupakan salah satu sifat semen yang berkaitan dengan kepadatan atau konsentrasi spermatozoa di dalamnya. Kekentalan semen dapat diketahui dengan cara menggoyangkan tabung semen secara pelan-pelan. Menurut Susilawati (2013) konsistensi berkorelasi dengan konsentrasi spermatozoa. Penilaian encer berkisar ($<1000 \times 10^6$ spermatozoa/ml semen), sedang ($1000 \times 10^6 - 1500 \times 10^6$ spermatozoa/ml semen) dan pekat/kental ($>1500 \times 10^6$ spermatozoa/ml semen).

Motilitas merupakan uji kualitas yang penting karena fertilitas erat kaitannya dengan sperma motil yang diinseminasikan. Motilitas spermatozoa segar sapi Bali dalam penelitian ini diperoleh nilai rata-rata 82,8%. Rataan tersebut menandakan motilitas yang didapat dalam keadaan normal dan dapat digunakan untuk produksi semen beku sesuai dengan Badan Standardisasi Nasional, (2017)

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bahwa motilitas spermatozoa harus memiliki angka minimal 70% untuk diproduksi menjadi semen beku. Maria (2016) menambahkan motilitas semen segar sapi berkisar 70-90%, sedangkan motilitas dibawah 40% menunjukkan nilai semen yang kurang baik. Motilitas spermatozoa akan menurun jika terpapar oleh cahaya tetapi akan meningkat di dalam cairan uterus. Sedangkan menurut Puja *et al.* (2013) didukung oleh Priyanto *et al.* (2015) motilitas spermatozoa sapi bali adalah >75% dengan gerakan massa (+++) atau (++).

Penilaian terhadap daya gerak spermatozoa dibagi menjadi dua yaitu gerakan massa dan gerak individu. Pada penelitian ini diperoleh nilai rata-rata gerakan massa yaitu 3,2 dengan gerak individu positif dua (++) . Hasil tersebut menunjukkan semen sapi Bali yang ditampung dalam keadaan baik dan layak untuk diproses selanjutnya menjadi semen beku.

Persentase hidup sesudah ejakulasi selalu digunakan sebagai pegangan yang termudah dalam penilaian kualitas semen untuk bisa diproses lebih lanjut. Rataan persentase hidup semen segar sapi bali dalam penelitian ini didapatkan 84,92%. Rataan pada penelitian ini hasilnya tidak berbeda jauh dengan penelitian Mardan (2021) yang mendapatkan rata-rata persentase hidup 84,96%. Hasil yang diperoleh sesuai Badan Standardisasi Nasional, (2017) bahwa bahwa persentase hidup semen segar berkisar antara 60-90% untuk diproses lanjut menjadi semen beku. Nilai persentase hidup lebih tinggi dari motilitas dikarenakan bahwa spermatozoa yang hidup tidak motil progresif, tetapi sebenarnya masih hidup sehingga tidak terpapar pada saat fiksasi.

Abnormalitas spermatozoa merupakan kelainan fisik dari spermatozoa yang terjadi karena pada saat proses pembentukan spermatozoa dalam tubuli seminiferi maupun karena proses perjalanan spermatozoa melalui saluran-saluran organ kelamin jantan. Rataan abnormalitas semen segar sapi bali yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 2,9%. Rataan abnormalitas pada penelitian ini hasilnya lebih tinggi dari penelitian Mardan (2021) dengan rata-rata 2,68%. Rataan tersebut menandakan abnormalitas yang didapat dalam keadaan normal dan dapat digunakan untuk produksi semen beku sesuai dengan Badan Standardisasi Nasional, (2017) bahwa abnormalitas spermatozoa harus <20% untuk diproduksi menjadi semen beku.

4.2. Pemeriksaan Mikroskopis Semen Beku Sapi Bali

4.2.1. Motilitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali

Motilitas merupakan spermatozoa yang bergerak maju (progresif) ke depan yang dinilai dapat dijadikan sebagai ukuran kemampuan membuahi. Motilitas biasanya lebih rendah dibandingkan persentase hidup dikarenakan terdapat spermatozoa motil non-progresif namun masih hidup sehingga tidak terhitung ke dalam motilitas. Rata-rata motilitas spermatozoa semen beku sapi bali dengan dosis IB yang berbeda pada pengencer tris kuning telur sebagai dasar untuk preservasi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Rata-Rata Motilitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali dengan Dosis IB yang berbeda pada Pengencer Tris Kuning Telur setelah *Post Thawing Motility*.

Perlakuan (ml/juta sel sperma)	Motilitas (%)
P1 (10×10^6)	$39,54 \pm 11,65^a$
P2 (15×10^6)	$44,02 \pm 6,78^{ab}$
P3 (20×10^6)	$70,06 \pm 4,91^c$
P4 (25×10^6)	$64,98 \pm 5,39^c$
P5 (30×10^6)	$49,58 \pm 17,03^a$

Keterangan : - Superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$).

- Data yang ditampilkan adalah Rataan \pm Standar Deviasi.

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa pengenceran semen beku sapi bali dengan konsentrasi spermatozoa hingga level 30×10^6 untuk preservasi semen memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas spermatozoa semen beku sapi bali. Hasil pemeriksaan motilitas diatas menunjukkan motilitas tertinggi yaitu pada konsentrasi (20×10^6) dengan rata-rata 70,06%. Sedangkan motilitas spermatozoa terendah didapatkan pada perlakuan (10×10^6) dengan rata-rata 39,54%. Hal ini menunjukkan bahwa semen beku tersebut belum dapat digunakan sebagai standar dosis IB dalam pengenceran untuk inseminasi buatan ternak, karena sesuai dengan peraturan standar kelayakan semen beku yang dapat didistribusikan adalah pada pengujian PTM (*Post Thawing Motility*) spermatozoa motil progresif minimal 40% (Badan Standardisasi Nasional, 2017).

Sukmawati dkk (2014) menyatakan bahwa selama pembekuan terjadi perubahan suhu dan osmolalitas sehingga akan merusak komposisi lipid membran plasma yang berdampak pada menurunnya motilitas spermatozoa. Pada penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ini, selama proses pengolahan semen beku, dosis IB yang berbeda memberikan pengaruh penurunan motilitas pada perlakuan (10×10^6) diduga disebabkan jumlah bahan pengencer yang terlalu banyak pada semen akan menyebabkan semen kelebihan bahan makanan akibatnya terjadi peningkatan tekanan osmotik di dalam sel yang menyebabkan kerusakan membran plasma pada spermatozoa kemudian spermatozoa tidak mampu untuk beradaptasi. Sedangkan jumlah bahan pengencer yang terlalu sedikit juga memberikan pengaruh yang tidak baik pada spermatozoa karena akan menyebabkan spermatozoa berebut makanan. Kondisi tersebut tentunya menyebabkan gangguan pergerakan spermatozoa yang berdampak pada penurunan motilitas.

Dosis IB dengan jumlah bahan pengencer yang optimum akan memberikan perlindungan yang efektif pada spermatozoa, selain itu memberikan perlindungan terhadap organel sel sehingga organel-organel di dalam sel dapat terhindar dari kerusakan sel selama proses pembekuan. Disisi lain, keutuhan membran sangat penting bagi sperma karena jika membran sperma rusak tidak dapat diperbaiki lagi. Membran sperma yang rusak memiliki daya fertilitas yang rendah karena membran yang rusak selain tidak dapat diperbaiki, juga mengakibatkan cairan intraseluler keluar, sedangkan cairan ini mengandung molekul (unsur-unsur) yang sangat dibutuhkan saat bersatunya sperma dan sel telur dalam proses fertilisasi.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis IB (15×10^6) hingga (30×10^6) sudah dapat diaplikasikan untuk inseminasi buatan ternak. Kemudian pada dosis IB (10×10^6) belum dapat digunakan sebagai standar dosis IB dalam pengenceran untuk inseminasi buatan ternak karena didapatkan nilai dibawah 40%. Motilitas spermatozoa dibawah 40% menunjukkan nilai semen yang kurang baik dan berhubungan dengan infertilitas. Selain itu, faktor yang mempengaruhi motilitas semen beku yaitu dimulai dari pengolahan hingga proses penyimpanan dalam kontainer. Data ini menunjukkan bahwa dosis IB yang berbeda dapat mempertahankan kualitas semen pada motilitas spermatozoa semen beku sapi Bali. Semakin rendahnya dosis IB spermatozoa akan semakin rendahnya nilai PM yang didapatkan. Namun pada penelitian ini dosis IB terendah yang memenuhi SNI terdapat pada (15×10^6).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.2. Persentase Hidup Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali

Persentase hidup atau viabilitas spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup setelah di *thawing* dan merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas spermatozoa dari seekor pejantan (Sukmawati dkk, 2014). Rata-rata persentase hidup spermatozoa semen beku sapi bali dengan dosis IB yang berbeda pada pengencer tris kuning telur sebagai dasar untuk preservasi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Rata-Rata Persentase Hidup Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali dengan Dosis IB yang berbeda pada Pengencer Tris Kuning Telur setelah *Post Thawing Motility*.

Perlakuan (ml/juta sel sperma)	Persentase Hidup (%)
P1 (10×10^6)	$46,14 \pm 9,91^a$
P2 (15×10^6)	$50,22 \pm 5,85^a$
P3 (20×10^6)	$74,36 \pm 4,15^b$
P4 (25×10^6)	$69,74 \pm 4,70^b$
P5 (30×10^6)	$55,6 \pm 15,75^a$

Keterangan : - Superskrip huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)..
- Data yang ditampilkan adalah Rataan \pm Standar Deviasi.

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pengenceran semen beku sapi bali dengan konsentrasi spermatozoa hingga level 30×10^6 untuk preservasi semen memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap persentase hidup spermatozoa semen beku sapi bali. Persentase hidup spermatozoa tertinggi pada perlakuan (20×10^6) dengan rata-rata 74,36%. Hal tersebut diduga karena pada dosis IB (20×10^6) spermatozoa mampu mempertahankan diri dari reaksi peroksidasi lipid setelah *thawing*. Semakin tinggi persentase hidup spermatozoa maka semakin baik kualitas semen tersebut. Spermatozoa yang memiliki persentase hidup yang tinggi menandakan bahwa membran plasma masih utuh secara fisik sehingga organel sel spermatozoa akan terlindungi, kebutuhan zat-zat makanan dan ion-ion untuk metabolisme tersedia. Pada penelitian ini, diduga dosis IB dengan jumlah bahan pengencer yang optimum memberikan hasil yang optimal dalam menjaga daya hidup spermatozoa selama proses pembekuan dan mampu melindungi sel spermatozoa dari kerangannya jumlah bahan makanan sehingga dampak dari kerusakan sel spermatozoa dapat dicegah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Persentase hidup terendah memiliki rata-rata 46,14% pada dosis (10×10^6). Spermatozoa yang telah mengalami proses pengenceran dan pembekuan memiliki sifat yang lebih sensitif sehingga mudah mati. Hal tersebut disebabkan dosis IB pada bahan pengencer dengan jumlah yang terlalu banyak menyebabkan cekaman osmotik berupa kerusakan membran sel karena perbedaan tekanan antara sel dengan bahan pengencer. Akibatnya sel tersebut mengalami kematian karena kerusakan membran sel dan diikuti kerusakan organel sel yang berdampak pada kematian spermatozoa. Penurunan persentase hidup spermatozoa pada setiap pembekuan merupakan hal yang wajar karena pada proses pembekuan semen akan terjadi kematian spermatozoa sampai 30% dari jumlah spermatozoa pada semen segar. Menurut Janur *et al.* (2015) faktor penyebab rendahnya persentase hidup spermatozoa terjadi pada saat *thawing* yang menyebabkan banyaknya asam laktat dari hasil metabolisme spermatozoa yang tidak dapat dioksidasi. Menumpuknya asam laktat ini mengakibatkan kadar keasaman larutan meningkat juga dan berakibat buruk bagi spermatozoa karena bersifat racun.

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya penurunan persentase hidup spermatozoa disetiap tahapan proses pembekuan. Namun masih dalam kisaran normal serta dapat masuk dalam standar yang ditetapkan untuk pendistribusian semen beku. Pada penelitian ini persentase hidup yang memenuhi kriteria untuk semen beku didapatkan pada dosis IB (20×10^6) dan (25×10^6) karena memiliki rata-rata 69,74-74,36%. Hal ini sesuai dengan pendapat Prastika *et al.*, (2018) bahwa persentase hidup atau viabilitas spermatozoa untuk pembuatan semen yang diencerkan atau semen beku minimal memiliki 60% sampai 75% spermatozoa hidup. Sedangkan menurut Rodiah *et al.* (2015) secara fisiologis terdapat hubungan antara motilitas dan keutuhan membran plasma serta persentase hidup spermatozoa. Kerusakan membran plasma akan menyebabkan hilangnya enzim-enzim yang diperlukan untuk fertilitas. Viabilitas ini nantinya akan mempengaruhi kemampuan dari spermatozoa untuk membuahi sel telur yang akan menjamin tingkat keberhasilan fertilisasi pada betina. Apabila fertilitas tinggi maka IB sukses dengan menghasilkan bibit berkualitas baik dan banyak maka keuntungan usaha ternak sapi akan meningkat (Marisa dan Sitepu, 2018).

4.2.3. Gerak Individu Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali

Gerak individu spermatozoa merupakan salah satu penentu keberhasilan spermatozoa untuk dapat mencapai ovum pada saluran tuba fallopi. Rata-rata gerak individu spermatozoa semen beku sapi bali dengan dosis IB yang berbeda pada pengencer tris kuning telur sebagai dasar untuk preservasi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Rata-Rata Gerak Individu Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali dengan Dosis IB yang berbeda pada Pengencer Tris Kuning Telur setelah *Post Thawing Motility*.

Perlakuan (ml/juta sel sperma)	Gerak Individu
P1 (10×10^6)	$1 \pm 0,00$
P2 (15×10^6)	$1 \pm 0,00$
P3 (20×10^6)	$1,6 \pm 0,55$
P4 (25×10^6)	$1,4 \pm 0,55$
P5 (30×10^6)	$1,2 \pm 0,45$

Keterangan : Data yang ditampilkan adalah Rataan \pm Standar Deviasi

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa pengenceran semen beku sapi bali dengan konsentrasi spermatozoa hingga level 30×10^6 untuk preservasi semen memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap gerak individu spermatozoa semen beku sapi bali. Gerak individu tertinggi didapatkan pada dosis IB (20×10^6) dengan rata-rata 1,6 dan gerak individu terendah pada dosis IB (10×10^6) dan (15×10^6) dengan rata-rata 1. Gerak individu pada penelitian ini termasuk rendah karena hanya berkisar 1-2 atau setara dengan $< 30\%$ spermatozoa bergerak lemah atau lambat dan 30% - 50% yang bergerak sedang. Sedangkan gerak individu minimal memiliki angka dua (2) pada saat pemeriksaan setelah proses pembekuan dan sebelum dikirim kepada konsumen (Badan Standardisasi Nasional, 2017).

Spermatozoa merupakan suatu sel kecil, kompak dan sangat khas yang tidak tumbuh membagi diri. Spermatozoa secara sitologik dibagi atas kepala dan ekor. Spermatozoa hanya untuk melibatkan diri dalam pembuahan untuk membentuk individu baru. Gerak individu yang rendah dengan motilitas yang tinggi pada penelitian ini diduga karena kepadatan nutrisi yang terkandung dalam pengencer mempengaruhi daya gerak spermatozoa. Semakin banyaknya jumlah pengencer, maka semakin banyaknya nutrisi yang terkandung dalam semen tersebut dan akan semakin berkurangnya tempat pergerakan spermatozoa.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.2.4. Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali

Setiap spermatozoa yang abnormalitas tidak dapat membuahi sel telur, tanpa memandang apakah abnormalitas tersebut terjadi di dalam tubuli seminiferi, dalam epididimis atau oleh perlakuan yang tidak wajar terhadap ejakulat. Rata-rata abnormalitas spermatozoa semen beku sapi bali dengan dosis IB yang berbeda pada pengencer tris kuning telur sebagai dasar untuk preservasi selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5. Rata-Rata Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali dengan Dosis IB yang berbeda pada Pengencer Tris Kuning Telur setelah *Post Thawing Motility*.

Perlakuan (ml/juta sel sperma)	Abnormalitas (%)
P1 (10 x 10 ⁶)	6,58 ± 6,58
P2 (15 x 10 ⁶)	6,18 ± 6,18
P3 (20 x 10 ⁶)	4,28 ± 4,28
P4 (25 x 10 ⁶)	4,78 ± 4,78
P5 (30 x 10 ⁶)	6,04 ± 6,04

Keterangan : Data yang ditampilkan adalah Rataan ± Standar Deviasi

Hasil analisis sidik ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa pengenceran semen beku sapi bali dengan konsentrasi spermatozoa hingga level 30 x 10⁶ untuk preservasi semen memberikan pengaruh yang tidak nyata (P>0,05) terhadap abnormalitas spermatozoa semen beku sapi bali. Pada perlakuan dosis IB (20 x 10⁶) abnormalitas menunjukkan rata-rata 4,28%. Hal ini menunjukkan abnormalitas terendah. Pada penelitian ini, diduga dosis IB dengan jumlah bahan pengencer yang optimum memberikan keutuhan membran plasma bagi spermatozoa karena hal ini diperlukan untuk memenuhi fungsinya sebagai pelindung organel di dalam sel dan penyaring bagi pertukaran zat intraseluler. Integritas membran plasma merupakan prasyarat bagi kelangsungan hidup spermatozoa (Sharman *et al*, 2012). Jika membran plasma baik, maka dapat menurunkan jumlah abnormalitas spermatozoa. Sedangkan jika membran plasma sudah terganggu atau rusak maka akan mengakibatkan kondisi anisosmotik yang menjadi penyebab terjadinya kebocoran intraseluler diantaranya akan mempengaruhi perombakan ATP sehingga meningkatnya abnormalitas spermatozoa.

Perlakuan pada dosis IB (10 x 10⁶) memiliki rata-rata 6,58% menunjukkan abnormalitas tertinggi. Meningkatnya abnormalitas diduga dipengaruhi oleh lipoprotein di dalam pengencer tris kuning telur dengan jumlah yang banyak

menurunkan fungsi perlindungan spermatozoa dalam melawan dingin serta terjadinya ketidakseimbangan nutrisi terhadap spermatozoa dalam mempertahankan hidupnya. Namun masih dapat teratasi bahan pengencer yang mengandung kuning telur karena di dalamnya terdapat lesitin dan lipoprotein yang berfungsi untuk melindungi dan mempertahankan integritas selubung lipoprotein sel spermatozoa serta mencegah cekaman dingin. Cekaman dingin meningkat dapat disebabkan oleh pemberian antioksidan yang berlebihan sehingga menyebabkan meningkatnya tekanan osmotik dan menyebabkan kerusakan membran spermatozoa yang berdampak pada putusnya ekor spermatozoa (Sukmawati, dkk 2014). Sedangkan perubahan tekanan osmotik tidak menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap bentuk morfologi spermatozoa.

Ariantie (2013) menjelaskan bahwa semen dengan abnormalitas yang cukup tinggi cenderung memiliki fertilitas yang rendah karena berkaitan dengan kemampuan mengawali fertilisasi atau memelihara perkembangan embrio. Salim dkk (2012) menyatakan bahwa jumlah spermatozoa motil progresif dalam semen cair maupun semen beku menentukan tingkat keberhasilan terjadinya fertilisasi. Menurut Sukmawati dkk (2014) spermatozoa yang memiliki abnormalitas dengan nilai 8-10% tidak memberikan pengaruh yang cukup berarti terhadap fertilitas, apabila dibawah dari 20% masih bisa digunakan untuk inseminasi buatan, namun apabila melebihi dari 25% maka penurunan fertilitas tidak dapat diantisipasi.

Sesuai dengan SNI semen beku Nasional (2017) bahwa semen masih layak untuk digunakan IB jika abnormalitas dibawah 20%. Jika melihat ketentuan tersebut, kondisi ini menunjukkan bahwa dosis IB yang berbeda pada pengencer telur kuning telur memberikan pengaruh yang baik karena hasil penelitian ini, semua perlakuan menunjukkan angka dibawah 20% dan sangat layak untuk digunakan IB. Karena tingkat abnormalitas merupakan salah satu faktor yang paling penting. Spermatozoa yang normal dan utuh memiliki peluang yang besar dalam keberhasilan fertilisasi. Menurut Pubiandara *et al*, (2016) abnormalitas spermatozoa dapat disebabkan oleh pengaruh penurunan pH semen, tekanan osmotik dan stres dingin yang terjadi selama penyimpanan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.