

## **Analisis Normalitas dan Abnormalitas Spermatozoa Segar Sapi Limousin (*Bos taurus*) dan Sapi Bali (*Bos sondaicus*) Sebelum Proses Pembekuan Di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari Malang**

### *Normality and Abnormality Analysis of Fresh Spermatozoa Limousin Cattle (*Bos taurus*) and Bali Cattle (*Bos sondaicus*) Before Freezing at the Singosari Artificial Insemination Center Malang*

Shofi Nur Aliyah<sup>1</sup>, Hari Santoso<sup>1\*</sup>, dan Hasan Zayadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang, Malang, Indonesia

#### **Abstrak**

Sejak digalakkan Swasembada Sapi oleh kementerian pertanian guna mewujudkan ketahanan pangan hewani, dilakukanlah Inseminasi Buatan (IB). Langkah yang perlu diperhatikan dalam pelaksanaan IB adalah pengujian kualitas spermatozoa secara makroskopis dan mikroskopis. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis perbedaan normalitas dan abnormalitas spermatozoatozoa segar sapi limousin (*Bos taurus*) dan sapi bali (*Bos sondaicus*) sebelum proses pembekuan. Metode pengambilan sampel spermatozoatozoa ditampung menggunakan AV (*Artivical Vagina*), dilakukan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis menggunakan IVOS II untuk mengetahui presentase normalitas dan abnormalitas spermatozoatozoa. Parameter yang dihitung diantaranya, makroskopis yaitu Warna, volume, pH dan konsentrasi, normalitas, abnormalitas. Analisis yang digunakan adalah uji t test independent. Hasil dari penelitian normalitas dan abnormalitas sapi limousin dengan sapi bali menunjukkan  $t_{hit} = 4,42$ ;  $t_{tabel} = 0,025$  yaitu  $t_{hitung} > t_{(0,025)}$ . maka  $H_0$  diterima, artinya dari kedua kelompok sapi tersebut kualitas spermatozoanya tidak perbedaan nyata secara signifikan antara normalitas dan abnormalitas sapi limousin dan sapi bali sebelum proses pembekuan.

**Kata kunci** : Normalitas dan abnormalitas spermatozoa, sapi limousin, sapi bali.

#### **Abstract**

Since the Ministry of Agriculture has promoted self-sufficiency in cattle in order to achieve animal food security, Artificial Insemination (AI) has been carried out. Steps that need to be considered in the implementation of AI are testing the quality of spermatozoa macroscopically and microscopically. The purpose of this study was to analyze differences in normality and abnormality of fresh spermatozoa of limousine cattle (*Bos taurus*) and bali cattle (*Bos sondaicus*) before the freezing process. Sperm sampling method was collected using AV (*Artivical Vagina*), macroscopic and microscopic observations were made using IVOS II to determine the percentage of normality and abnormality of spermatozoa. Parameters that are calculated include, macroscopic, namely color, volume, pH and concentration, normality, abnormality. The analysis used is independent t test. The results of the study of normality and abnormality of limousine cattle with Bali cattle showed  $t_{hit} = 4.42$ ;  $t_{table} = 0.025$  that is  $t_{count} > t(0.025)$ . then  $H_0$  is accepted, meaning that from the two groups of cows the quality of spermatozoa was not significantly different between normality and abnormality of limousine cattle and bali cattle before the freezing process.

**Keywords:** Normality and abnormality of spermatozoa, limousin cattle, bali cattle.

---

#### **\*Corresponding author:**

Hari Santoso

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang

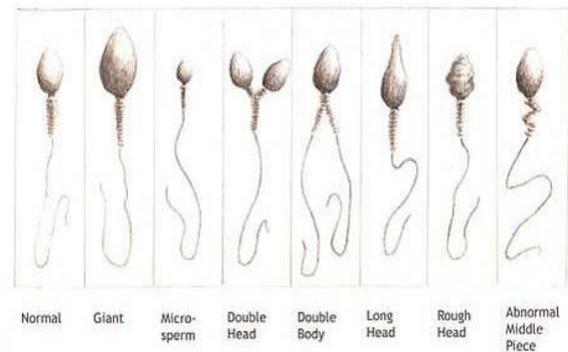
Jl. MT Haryono No. 193, Malang, Indonesia, 65144

E-mail : harisantoso.m.biomed@gmail.com

## Pendahuluan

Usaha dalam meningkatkan produksi daging sapi di Indonesia perlu dilakukan melalui peningkatan reproduksi sapi pedaging, maka perlu adanya pengembangan program pembibitan dan sistem pemeliharaan yang baik, serta pemeliharaan bangsa sapi yang mengutamakan kemampuan untuk dapat beradaptasi dengan lingkungan dan kondisi pakan yang tersedia. Untuk itu dilakukan usaha peningkatan mutu genetik dan produktivitas sapi potong melalui penerapan bioteknologi reproduksi yaitu Inseminasi Buatan (IB). Inseminasi Buatan merupakan teknik perkawinan dengan memasukkan semen segar atau semen beku ke dalam saluran kelamin sapi betina dengan menggunakan alat yang dibuat oleh manusia, yaitu *Artificial Vagina* (AV). Hal ini bertujuan untuk memperbaiki mutu genetik pada ternak serta, menghindari penyebaran penyakit kelamin dan meningkatkan jumlah keturunan dari pejantan unggul (Hafez, 2000). Keberhasilan IB ditentukan oleh kualitas spermatozoa yang digunakan. Kualitas spermatozoa yang baik dapat diperoleh dari pejantan yang sehat secara fisiologis dengan kinerja dan produktivitas yang maksimal (Toelihere, 1985).

Langkah-langkah untuk mengetahui kualitas spermatozoa segar terhadap masing-masing bangsa dengan melakukan pengamatan makroskopis (volume, suhu, pH, warna, bau, dan viskositas) dan mikroskopis (motilitas, pergerakan spermatozoa, viabilitas, dan jumlah abnormalitas spermatozoa) (Arifiantini, 2012). Ciri-ciri morfologi spermatozoa yang normal adalah leher, kepala dan ekor yang ideal (tidak bercabang) (Arifiantini, 2012). Menurut Nugraha (2018), morfologi sperma normal meliputi morfologi kepala oval dengan akrosom menutupi satu per tiga kepala sperma, dengan panjang kepala sperma 3-5 mikron, lebar kepala sperma harus setengah sampai satu per tiga serta panjang. Morfologi badan kurang dari lebar kepala, dua kali panjang kepala dan sejajar dengan sumbu kepala. Morfologi ekor jelas dan sembilan kali panjang kepala spermatozoa.



Gambar 1. Morfologi Spermatozoatozoa Abnormal (Kemal, 2012).

Faktor frekuensi ejakulasi yaitu faktor penting yang mempengaruhi kualitas dan morfologi abnormalitas spermatozoa semen segar (Tambing *et al.*, 2003). Ciri-ciri spermatozoa abnormal menurut Turner (1981), terdiri dari kepala berbentuk buah pir, meruncing di tepi kepala, menyempit di pangkal kepala, kepala besar, kepala membesar dan bulat, kepala kecil, kepala kecil dan bulat, bisept, abaksial, kepala cacat akrosom terlepas, dan kepala menyerupai mahkota.

## Materi Dan Metode

### Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret sampai Mei 2021 di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari (BBIB), Kabupaten Malang.

### Alat dan Bahan

Sampel spermatozoa segar diperoleh dari sebanyak 12 ekor sapi dengan usia yang sudah matang 11 tahun, terdiri dari 6 ekor sapi limousin dan 6 ekor sapi bali, yang dipelihara di BBIB Singosari Malang. Bahan lain yang digunakan adalah larutan NaCl fisiologis 0,9%. Alat yang digunakan antara lain *Artificial Vagina* (AV), *object glass*, CASA IVOS II, mikropipet, *cover glass*, *vortex mixer*, TIP dan *camera handphone*.

### Metode

Pada penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Penyimpanan semen sapi limousin di Balai Inseminasi Buatan Singosari berlangsung lima kali seminggu,

Senin sampai Jumat, sedangkan penyimpanan semen sapi bali dilakukan seminggu sekali yaitu pada hari Rabu. waktu pengambilan semen di Balai Besar Inseminasi Buatan Singosari dilakukan pada pagi hari pukul 07.30 WIB dengan menggunakan AV dan sampel diambil pada 1 kali dalam 1 minggu. Sapi terlebih dahulu dipancing ke arah teaser (pemancing) agar libido sapi dapat muncul. Ketika sapi sudah mulai menaiki teaser (pemancing), kolektor akan mengambil semen sapi dengan posisi sebelah kanan sapi dan posisi tangan kiri memegang *Artificial Vagina* (AV), dan tangan kanan memegang penis sapi pejantan sehingga mengarah ke *Artificial Vagina* AV. Semen segar yang berhasil ditampung pada tabung reaksi yang ada pada *Artificial Vagina* AV kemudian dibawa ke laboratorium dengan keadaan ditutup kain hitam supaya semen tidak terpapar sinar matahari secara langsung.

#### **Analisis Makroskopis dan Mikroskopis**

Perhitungan data makroskopis (volume, warna, pH, bau, suhu dan Viskositas) perhitungan data mikroskopis ( motilitas, Pergerakan spermatozoatozoa, konsentrasi, viabilitas, dan jumlah abnormalitas) spermatozoatozoa pada sapi bali dan sapi limousin.

#### **Analisis Normalitas dan Abnormalitas**

1. Normalitas bentuk morfologi spermatozoatozoa yang normal yang terdiri dari kepala leher dan ekor dan morfologi tersebut lengkap dan tidak ada kelainan (Abnormalitas).

$$\text{Presentase (\% normalitas)} = \frac{\text{Jumlah normalitas spermatozoa}}{\text{Total jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100$$

2. Abnormalitas bentuk morfologi yang dilihat didalam penelitian yaitu kepala yang tidak normal : kepala besar, kepala kecil dan kepala berbentuk pearship (bentuknya menyerupai buah pir. Ekor yang dilihat yaitu ekor yang melingkar, ekor putus dari kepala sel spermatozoatozoa, ekor ganda.

$$\text{Presentase (\% abnormalitas)} = \frac{\text{Jumlah abnormalitas spermatozoa}}{\text{Total jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100$$

#### **Analisis Data**

Analisi data dilakukan menggunakan perhitungan manual dari data yang diperoleh. Perhitungan normalitas dan abnormalitas menggunakan uji t-test independen dengan memakai software berupa Microsoft Excel untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara sapi limousin dan sapi bali. Jika nilai Sig. (2 tailed) > 0.25, maka terima  $H_0$  artinya tidak ada perbedaan yang signifikan rata-rata dua kelompok sampel yang tidak berpasangan, sedangkan jika nilai Sig. (2 tailed) < 0.25, maka terima  $H_a$  artinya ada perbedaan yang signifikan rata-rata dua kelompok sampel yang tidak berpasangan.

$$T_{hitung} = \frac{X1 - X2}{\sqrt{\frac{(n1 - 1)s_{1^2} + (n2 - 1)s_{2^2}}{n1 + n2 - 2} \left(\frac{1}{n1} + \frac{1}{n2}\right)}}$$

Dimana :

X1 : Rataan Sampel ke-1

X2 : Rataan Sampel ke-2

n1 : Banyaknya Data Pada Kelompok Sampel ke-1

n2 : Banyaknya Data Pada Kelompok Sampel ke-2

$S_1^2$  : Kuadrat Std Sampel ke-1

$S_2^2$  : Kuadrat Std Sampel ke-2

Ketentuan hipotesis :

$H_0$  = tidak ada perbedaan signifikan dari hasil normalitas dan abnormalitas. Artinya tidak ada pengaruh perbedaan antara normalitas dan abnormalitas sapi limousin dan sapi bali sebelum proses pembekuan.

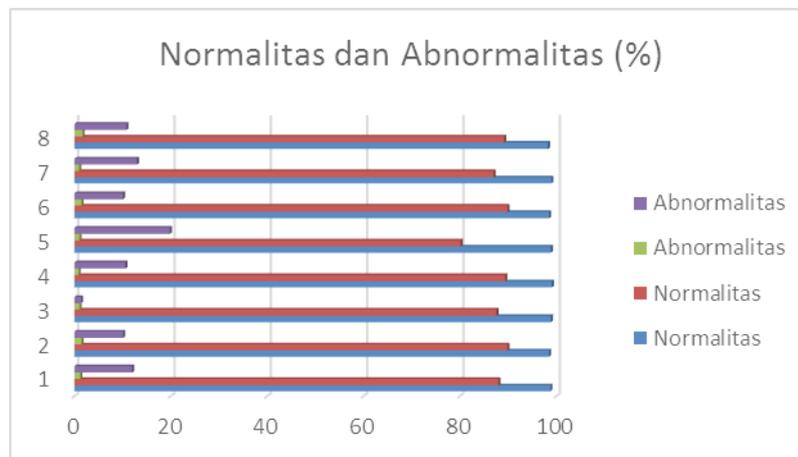
$H_a$  = ada perbedaan yang signifikan dari hasil normalitas dan abnormalitas. Artinya ada pengaruh perbedaan normalitas dan abnormalitas sapi limousin dan sapi bali sebelum pembekuan.

#### **Hasil**

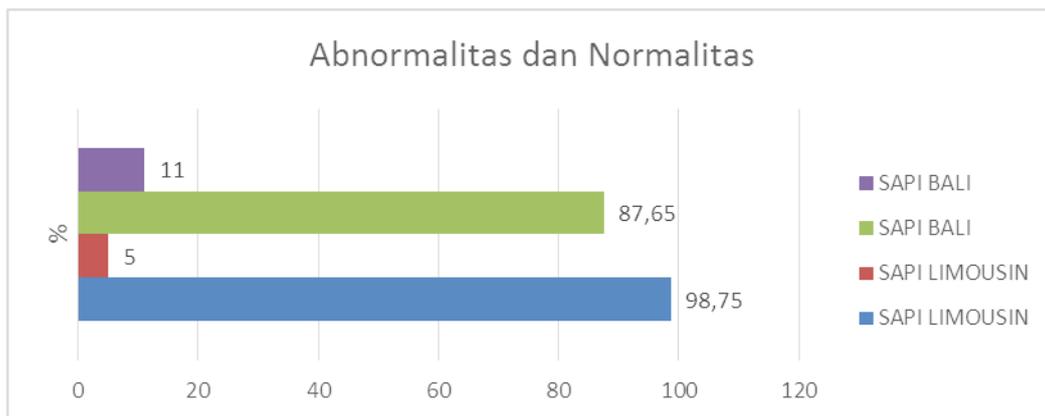
Setelah dilakukan pengamatan selama 60 hari rerata perhitungan makroskopis dan mikroskopis sapi limousin dan sapi bali, maka didapatkan hasil yang ditabulasikan

Tabel 1. Rerata perhitungan hasil makroskopis dan mikroskopis spermatozoa sapi limousin dan sapi bali selama 60 hari.

Parameter	Sapi Limousin	Sapi Bali
<b>Makroskopis</b>		
Volume (ml)	6,47±2,60	5,45±1,50
Warna	Putih kekuningan	Putih susu
pH	7,47±3,07	6,45±2,10
Viskositas (kekentalan)	Pekat	Sedang
Bau	Khas semen	Khas semen
Suhu (°C)	27	37
<b>Mikroskopis</b>		
Konsentrasi ( juta sel/ml)	2.105,6±465,3	1.041,5±905,1
Motilitas (%)	91,7±42,2	81,7±32,1
Pergerakan sperma	Pergerakan lurus maju kedepan serta cepat	Pergerakan lurus maju kedepan tetapi sedikit lambat
Viabilitas (%)	95,4±32,4	81,3±22,3
Jumlah Abnormalitas (%)	5,0±1,1	11,0±3,7



Gambar 2. Presentase normalitas dan abnormalitas sapi limousin dan sapi bali.



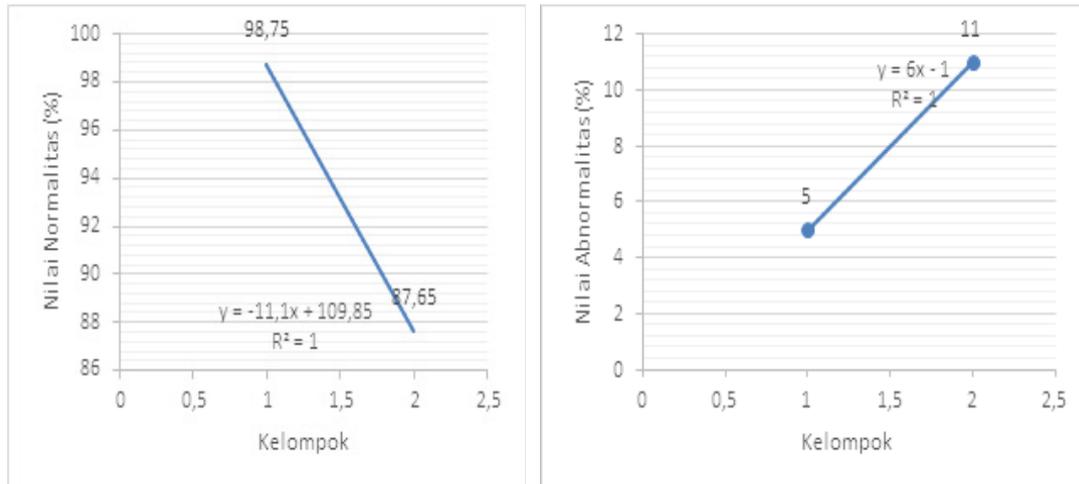
Gambar 3. Persentase normalitas dan abnormalitas sapi limousin dengan sapi bali

berdasarkan hasil rata-rata selama 60 hari.

Hasil Uji statistik menggunakan microsoft excel perhitungan abnormalitas dan normalitas sperma sapi yang diperoleh dalam penelitian ini ditampilkan dalam

Gambar 2 dan 3.

**Pembahasan**  
*Kualitas Sperma Sapi Berdasarkan Pengujian Makroskopis*



Gambar 4 dan 5. Normalitas dan abnormalitas spermatozoa sapi limousin dengan sapi bali.

Rerata volume sapi limousin yaitu  $6,47 \pm 2,60$  ml, sedangkan rerata volume sapi bali yaitu sebanyak  $5,45 \pm 1,50$  ml. Rendahnya volume semen sapi bali ( $5,45 \pm 1,50$  ml) dikarenakan pergantian curah hujan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Khairi *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa semakin tinggi tingkat curah hujan maka akan berdampak pada jumlah volume semen yang rendah. Nilai rerata volume semen kedua sapi pejantan walaupun relatif bervariasi pada setiap individu dan perbedaan musim, namun termasuk dalam volume semen sapi normal. Hal ini sesuai dengan pendapat Butar (2009), yang menyatakan bahwa volume semen sapi jantan berkisar 2-10 ml pada satukali ejakulasi.

Rerata warna semen pada sapi limousin memiliki warna putih kekuningan, sedangkan sapi bali memiliki warna putih susu. Hal ini sesuai dengan penjelasan Susilawati (2013), yang menyatakan bahwa umumnya semen sapi berwarna putih kekuning-kuningan atau hampir seputih susu.

Rerata pH pada sapi limousin yaitu  $7,47 \pm 3,07$ , sedangkan rerata pH pada sapi bali yaitu  $6,45 \pm 2,10$ . Indikator pH pada semen segar yaitu netral. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan asam sitrat yang bersifat sebagai penyangga/buffer yang merupakan penyusun dari semen (Fitri, 2009).

Hasil rerata viskositas spermatozoa menunjukkan bahwa pada bangsa sapi limousin memiliki viskositas yang pekat, sedangkan pada bangsa sapi bali viskositasnya

sedang. Menurut Evans dan Maxwell (1987), viskositas atau kekentalan semen tergantung pada konsistensi spermatozoa dan seminal plasma. Pemeriksaan kekentalan atau kekentalan semen tidak dengan cara mengocok tabung yang berisi semen, tetapi dengan mengamati jumlah konsentrasi semen yang dihitung sebelumnya menggunakan spektrofotometer, dengan standar perhitungan sebagai berikut: <1000 (juta): encer, 1000-1500 (juta): sedang, > 1500 (juta): kasar Nuryadi (2014). Hasil pemeriksaan konsistensi semen segar memiliki persentase yang bervariasi antar negara. Hal ini disebabkan perbedaan konsentrasi dan rata-rata volume semen segar. Semen yang mengandung konsistensi kental lebih banyak mengandung spermatozoa dibandingkan dengan semen yang konsistensinya encer Nuryadi (2014).

Rataan bau pada semen sapi limousin dan sapi bali memiliki bau yang khas semen (amis), sehingga menunjukkan bahwa semen tersebut normal dan tidak terdapat kontaminasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rizal dan Herdis (2008), yang mengatakan bahwa pada umumnya bau semen dikategorikan sebagai bau khas.

Rerata suhu pada saat penelitian sapi limousin  $27^\circ\text{C}$ , sedangkan pada sapi bali yaitu  $37^\circ\text{C}$ . Pond dan Pond (1999), menyatakan jika suhu lingkungan terlalu panas spermatozoa yang diproduksi tidak dapat bertahan hidup dan menyebabkan sterilitas pada sapi jantan, sehingga manajemen stress perlu dilakukan

untuk menjaga fertilitas spermatozoa.

### ***Kualitas Sperma Sapi Berdasarkan Pengujian Mikroskopis***

Semen sapi bali lebih memiliki konsentrasi dari pada sapi limousin. Rata-rata nilai semen sapi bali adalah  $1.041,5 \pm 905,1$  juta sel/ml, sedangkan sapi limousin memiliki nilai rerata konsentrasi  $2.105,6 \pm 465,3$  juta sel/ml. Hal ini sesuai dengan pendapat Feradis (2011), yang menyatakan bahwa kekentalan semen sapi dikatakan kental jika memiliki konsentrasi 1.000 sampai 2.000 juta sel/ml. Menurut Salisbury dan Van Demark (1985), konsentrasi spermatozoa akan mengikuti perkembangan seksual dan kedewasaan, kualitas pakan yang diberikan, kesehatan alat reproduksi, besar testis, umur dan frekuensi ejakulasi pejantan.

Rerata motilitas sperma sapi limousin yaitu  $91,7 \pm 42,2\%$ , sedangkan sapi bali  $81,7 \pm 32,1\%$ . Ax *et al.* (2000), menyatakan bahwa motilitas pada spermatozoa normalnya berkisar antara 70-90%. Artinya, rata-rata nilai motilitas di kedua negara tersebut masih dalam kisaran normal. (Ax *et al.*, 2000) menyatakan bahwa motilitas spermatozoa biasanya berkisar antara 70 dan 90% dengan gerakan yang cepat.

Pergerakan spermatozoa sapi bali rata-rata menunjukkan tingkat konversi yang baik tetapi gerakan sedikit lebih lambat, sedangkan pada sapi limousin menunjukkan konversi yang cepat dan bergerak sangat cepat. Campbell *et al.* (2003), menjelaskan bahwa secara normal pergerakan spermatozoa secara masif bervariasi dari yang bergerak cepat hingga sangat cepat.

Presentase spermatozoa hidup atau viabilitas sapi limousin yaitu  $95,4 \pm 32,4\%$ , sedangkan viabilitas sperma sapi bali  $81,3 \pm 22,3\%$ . Hafez (2000), menjelaskan bahwa semen masih dianggap baik jika memiliki kisaran nilai viabilitas antara 70-100%. Artinya viabilitas pada semen sapi limousin dan juga sapi bali masih tergolong baik dengan nilai kisaran viabilitas 80-100% (Hafez, 2000).

Jumlah rerata abnormalitas pada sapi limousin yaitu  $5,0 \pm 1,1\%$ , sedangkan pada

sapi bali  $11,0 \pm 3,7\%$ . Keduanya memiliki rerata abnormalitas yang masih tergolong dalam batasan normal. Suhu tinggi dan kelembaban rendah 55% kelembaban aktual dapat menyebabkan sapi mengalami heat stress yang menyebabkan peningkatan spermatozoa abnormal. Temperatur lingkungan yang tinggi dan kelembapan yang rendah (55%), dapat menyebabkan terjadinya cekaman panas pada hewan ternak yang menyebabkan peningkatan jumlah abnormalitas spermatozoa. Hal ini sesuai dengan pendapat Hafez (1993), yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah abnormalitas terjadi karena suhu teaser meningkat sehingga mengganggu skrotum yang dapat berakibat menurunnya kualitas spermatozoa.

### ***Normalitas dan Abnormalitas Sperma Sapi***

Kelainan primer disebabkan oleh kegagalan proses spermatogenesis atau spermiogenesis, faktor genetik, penyakit, dan kondisi lingkungan yang tidak sesuai (Manjunath, 2012). Sedangkan kelainan akibat kesalahan pengerjaan dikatakan kelainan sekunder, termasuk kelainan primer yaitu kelainan bentuk buah pir, makrosefali, mikrosefali, kepala terlepas, dan kelainan spermatozoa yang termasuk kelainan sekunder yaitu kepala saja (tidak ada ekor), leher bengkok, ekor melingkar, dan ekor bunting (Holt, 2000). Cara menghitung abnormalitas adalah dengan mengambil sampel semen segar dengan labu mikro 35 mikro liter ( $\mu$ ) dan ditambahkan 3,5 ml larutan NaCl fisiologis 0,9%. Fungsi penambahan NaCl fisiologis 0,9% untuk mempertahankan status spermatozoa dan kontrol manual spektrofotometer menggunakan larutan ini. Campuran dihomogenkan menggunakan *vortex mixer* kemudian diuji menggunakan *spermatozoa vision analyzer* IVOS II dengan mengamati 5 lapang pandang. Pemeriksaan abnormalitas di BBIB Singosari maksimal 20%. Jika kualitas semen segar di atas 20%, maka kualitas semen segar rendah dan daya pembuahan rendah, dan jika kualitas semen segar mencapai 30 hingga 35%, dapat mengakibatkan infertilitas. Data yang tersajikan pada Gambar 3 menunjukkan

bahwa Sapi limousin dengan nama murphy memiliki nilai normalitas spermatozoa tertinggi (99,0%), sedangkan rata-rata nilai normalitas terendah pada bangsa sapi limousin yaitu pada willow degan nilai 98,30%. Nilai rata-rata tertinggi abnormalitas pada sapi limousin yaitu pada astra J dengan nilai abnormalitas 6,1% sedangkan, nilai terendah abnormalitas sapi limousin yaitu pada king max dengan nilai 3,6%. Pada bangsa sapi bali rata-rata nilai tertinggi normalitas yaitu uluwatu dan amlapura dengan skor nilai sama yaitu 89,90% dan nilai terendah yaitu Bedugul dengan skor nilai 80,20% sedangkan nilai abnormalitas pada sapi bali dengan skor nilai tertinggi yaitu bedugul dengan skor nilai 19,8% sedangkan, skor terendah abnormalitas sapi bali yaitu uluwatu dan amlapura dengan skor nilai sama yaitu 10,1%. Peningkatan jumlah spermatozoa yang abnormal dapat menyebabkan penurunan kualitas ternak (Yulianti, 2006).

Gambar 3 yang menyajikan rerata hasil perhitungan normalitas pada kelompok sapi limousin lebih tinggi dengan skor 98,75%, sedangkan nilai normalitas pada kelompok sapi bali sebesar 87,65%. Hal ini dikarenakan sapi limousin dapat bertahan dalam kondisi cuaca yang keras atau hujan atau iklim ekstrim atau musim kemarau. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sarastina (2006) yang menyatakan bahwa sapi impor memiliki daya adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan sapi lokal, sedangkan kelainan terbanyak terdapat pada spermatozoa sapi bali yaitu sebesar 11,0%. Perlu diketahui bentuk abnormal spermatozoa pada sampel semen karena tingkat kelainan ini erat kaitannya dengan tingkat kesuburan pada pejantan yang ditampung oleh semen.

#### **Perhitungan normalitas dan abnormalitas dengan sumbu X dan Y**

Berdasarkan hasil gambar 4 di atas, rata-rata hasil perhitungan normalitas pada kelompok 1 sapi limousin lebih tinggi dengan skor 98,75%, sedangkan nilai normalitas pada kelompok 2 sapi bali sebesar 87,65%. Hal ini dikarenakan pada kelompok 1 sapi limousin dapat bertahan dalam kondisi

cua yang keras atau hujan atau iklim ekstrim atau musim kemarau, sehingga sapi limousin tidak mudah terserang penyakit hewan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Sarastina (2006), yang menyatakan bahwa sapi impor memiliki daya adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan sapi lokal. Sedangkan kelainan terbanyak terdapat pada spermatozoa kelompok 2 sapi bali ditunjukkan pada gambar 5 yaitu sebesar 11,0%. Hal ini disebabkan adanya perbedaan antara media makroskopis dan mikroskopis. Selain itu, suhu tinggi dan kelembaban rendah sebesar 55% kelembaban sebenarnya dapat menyebabkan ternak mengalami stres panas, yang menyebabkan peningkatan spermatozoa abnormal. Hal ini terjadi karena suhu tester naik sehingga mengganggu *thermoregulator skrotum*, yang dapat mengakibatkan penurunan kelainan spermatozoa. Selain itu, lingkungan yang hangat akan menyebabkan penurunan persentase spermatozoa normal (Hafez, 1993).

Berdasarkan analisis data menggunakan independent t-test, t-hitung, dan t-tabel (0,25), yaitu normalitas pada sapi limousin dengan sapi bali, thitung = 4,42; t-tabel = 0,25 yaitu thitung > t (0,025) sedangkan abnormalitas pada sapi limousin dengan sapi bali thitung = 1,59; ttabel = 0,25 yaitu thitung > t (0,025) artinya H<sub>0</sub> diterima (tidak ada perbedaan) dan H<sub>a</sub> ditolak (ada perbedaan) ditunjukkan dengan nilai Sig lebih dari batas 0,025 atau yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sampel normalitas dan abnormalitas sapi limousin dengan sapi bali.

Dari hasil hasil evaluasi tersebut, tidak adanya perbedaan ini kemungkinan disebabkan karena perlakuan tersebut memiliki efek makroskopis dan mikroskopis yang sangat rendah, sehingga interval pengumpulan tidak berpengaruh terhadap normalitas dan abnormalitas sperma. Hal ini sesuai dengan pendapat Hafez (1993), yang menyatakan bahwa hal ini terjadi karena suhu tester meningkat sehingga mengganggu *thermoregulator skrotum* yang dapat mengakibatkan penurunan jumlah kelainan pada sperma. Selain itu, lingkungan yang hangat akan menyebabkan penurunan

persentase sperma normal. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara sapi limusin dengan sapi bali, sehingga kualitas genetik yang mempengaruhi nilai normalitas dan abnormalitas tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Balang Besar Inseminasi Buatan Singosari Malang selama kurang lebih 2 bulan dapat diambil kesimpulan bahwa dengan menghitung makroskopis dan juga mikroskopis kualitas spermatozoa segar sapi limousin dan sapi bali sebelum proses pembekuan sudah memenuhi Standar Nasional Indonesia yaitu kurang dari 15%, sehingga spermatozoa kedua sapi tersebut dikategorikan berkualitas dan bisa digunakan pada proses ke tahap pembekuan.

### Daftar Pustaka

- Arifiantini, I. (2012). Teknis Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan. IPB Press. Bogor.
- Ax R. L., Dally M. R., Didion B. A., Lenz R. W., Love C. C., Varner D. D., Hafez B. , & Bellin M. E. (2000). Semen Evaluation, pp. 365 – 375, In E.S.E. Hafez Edt. *Reproduction in Farm Animal 7th Edition*. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, USA.
- Butar, E. (2009). Efektifitas Frekuensi Exercise Terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sap Simmental. <http://repository.usu.ac.id/bistream/I/09E00898.pdf>. Diakses Pada 10 Juli 2019.
- Campbell, J. R., K. L. Campbell., & M.D. Kenealy. (2003). *Anatomy and Physiology of Reproduction and Related Technologies in Farm Mammals: in Animal Sciences Ed ke-4*. Mc Graw-Hill, New York.
- Evans & K. Maxwell. (1987). Spermatozoa Segar Sapi Limousin Dalam Berbagai Musim. Fakultas Peternakan Universitas Tadulako, Palu.
- Feradis. (2011). *Bioteknologi Reproduksi Pada Ternak*. Alfabeta, Bandung.
- Fitri, Z. (2009). Penggunaan Air Kelapa Sebagai Penyeimbang Fruktosa Dalam Pengencer Terhadap Kualitas Spermatozoa Sapi Simental Dan Sapi Bali, Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Hafez, E. S. E. (1993). *Preservation and Cryopreservation of Gamet and Embryos in Reproduction in Farm Animal* ed by ESE Hafez, Edition Blackwell Publishing, pp. 431-442.
- Hafez, B and Hafez, E. S. E (2000). *Reproduction In Farm Animal 7 th edition* Lippincot Williams and Willkins Philladelphia.
- Holt W. (2000). Basic aspects of frozen storage of semen. *Animal Reproduction Science* 62(1-3): 3-22. doi: 10.1016/S0378-4320(00)00152-4.
- Manjunath, P. (2012). New insights into the understanding of the mechanism of sperm protection by extender components. *Animal Reproduction Science*, 9(4): 809-815.
- Nugraha, Y. (2018). Morfologi Spema Normal dan Abnormal Teratozoospermia. Klinik Holistik Elif Medika.
- Nuryadi. (2014). Ilmu Reproduksi Ternak, hal. 49 – 55. Universitas Brawijaya (UB Press): Malang.
- Pond, K. & W. Pond. (1999). *Introduction to Animal Science*. John Willey & Sons, Inc. USA.
- Rizal W & Herdis, S. (2008). Ilmu Reproduksi Ternak. Mutiara Sumber Widya, Bekasi
- Sarastina, T. Susiawati., & G. Ciptadi. (2006). Analisis Beberapa Parameter Motilitas Spermatozoa Pada Berbagai Bangsa Sapi Menggunakan Computer assisted Semen Analysis (casa). *Jurnal Ternak Tropika*, 6(2): 1-12.
- Salisbury, G.W & N.L.Van Denmark. (1985). *Fisiologi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Physiologi and Artificial Insemination of Cattle)*. Diterjemahkan oleh Djanuar, R. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Susilawati, T. (2011). *Spermatologi*. UB press. Malang ISBN 978-602-8960-04-5
- Susilawati, T. (2013). *Pedoman Inseminasi Buatan Pada Ternak*. Universitas Brawijaya (UB) Press. Malang
- Tambing, S.N., Sutamadan. R. I., & Arifianti,.

- (2003). Eektivitas Berbagai Konsentrasi Laktosa dalam pengenceran tris terhadap viabilitas sperma cair kambing saneen. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 8(2): 84-90. Puslitbangnak Balitbang Pertanian Departemen Pertanian.
- Turner, M. R. (1981). The Tropical Adaption Of Beef Cattle. An Australian Study In: *Animal Breeding: Selected Articles From The Word Anim. Rev.* FAO Animal Production and Health paper 1;92-97
- Yulianti E. R. (2006). Pengaruh Beberapa Pengencer Dengan Waktu Equalibrasi Yang Berbeda Terhadap Kualitas Semen Sapi Limousin Sebeleum Pembekuan. Fakultas Peternakan UB. Malang.