

**KORELASI pH SEMEN DENGAN KUALITAS SEMEN  
SAPI MADURA DI BALAI INSEMINASI BUATAN  
LEMBANG**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Dewi Putri Rahayu  
NIM. 175050100111017**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

**FAKULTAS PETERNAKAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2021**





**KORELASI pH SEMEN DENGAN KUALITAS SEMEN  
SAPI MADURA DI BALAI INSEMINASI BUATAN  
LEMBANG**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**Dewi Putri Rahayu  
NIM. 175050100111017**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas  
Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

**FAKULTAS PETERNAKAN**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2021**





**KORELASI pH SEMEN DENGAN KUALITAS SEMEN  
SAPI MADURA DI BALAI INSEMINASI BUATAN  
LEMBANG**

**SKRIPSI**

**Oleh:**


**Dewi Putri Rahayu  
NIM. 175050100111017**

Telah dinyatakan lulus dalam ujian Sarjana  
Pada Hari/Tanggal: Jumat, 9 April 2021

Mengetahui:  
Dekan Fakultas Peternakan  
Universitas Brawijaya

Menyetujui:  
Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS.,  
IPU., ASEAN Eng.  
NIP. 196204031987011001  
Tanggal:

  
Prof. Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP.  
NIP. 196603061990022001  
Tanggal: 28 April 2021







## **Correlation of Semen pH to The Quality of Madura Cattle Semen at Balai Inseminasi Buatan Lembang**

Dewi Putri Rahayu<sup>1)</sup> and Nurul Isnaini<sup>2)</sup>

1) Student of Faculty of Animal Science, Brawijaya University

2) Lecturer of Faculty of Animal Science, Brawijaya University

E-mail: putridewi.2511@gmail.com; nurulisna@ub.ac.id

### **ABSTRACT**

This study was aimed at determining the correlation of semen pH with the quality of Madura cattle semen. The research was conducted at Balai Inseminasi Buatan Lembang located at Jl. Kayu Ambon, Kayuambon, Lembang, Bandung, West Java. Data used in this study is secondary data from semen production records and semen quality from 3 Madura cattle in BIB Lembang over the past 9 months. The observed variables are semen volume, semen pH, spermatozoa individual motility, and spermatozoa concentration. The results of this study showed that the average characteristics of Madura cattle semen are the motility of individual spermatozoa of  $65.88 \pm 11.41\%$ , the pH of semen of  $6.66 \pm 0.17$ , and the concentration of spermatozoa of  $1137.26 \pm 294.51$  million per ml. The correlation coefficient ( $r$ ) between the semen pH and the motility of the individual spermatozoa is  $-0.087$  with a determinant coefficient ( $R^2$ ) of  $0.0076$ , while the correlation coefficient ( $r$ ) between the semen pH and the concentration of spermatozoa is  $-0.106$  with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of  $0.0113$ . The conclusion of this study is the correlation of semen pH with semen quality (spermatozoa



motility and spermatozoa concentration) Madura cattle are classified as very low correlated.

Keywords: Semen pH, Concentration, Individual Motility, Madura Cattle.



# **KORELASI pH SEMEN DENGAN KUALITAS SEMEN SAPI MADURA DI BALAI INSEMINASI BUATAN LEMBANG**

Dewi Putri Rahayu<sup>1)</sup> dan Nurul Isnaini<sup>2)</sup>

1) Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya,

2) Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

E-mail : putridewi.2511@gmail.com; nurulisna@ub.ac.id

## **RINGKASAN**

Perbaiki mutu genetik sapi Madura sebagai salah satu sapi lokal Indonesia yang memiliki banyak keunggulan perlu ditingkatkan. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan keturunan ternak yang unggul guna membantu memenuhi kebutuhan daging masyarakat Indonesia. Teknologi alternatif yang dapat digunakan yaitu Inseminasi Buatan (IB). Keberhasilan IB salah satunya dipengaruhi oleh kualitas semen. Kualitas semen dinilai berdasarkan pengujian makroskopis dan mikroskopis. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui kelayakan semen diproses menjadi semen beku. Pada tahapan pengujian, kualitas semen dapat mengalami penurunan karena adanya aktivitas metabolisme yang dapat menurunkan pH semen.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui korelasi kadar pH semen dengan kualitas semen sapi Madura di Balai Inseminasi Buatan Lembang, Bandung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu kajian ilmiah serta referensi bagi akademisi tentang korelasi kadar pH semen dengan kualitas semen sapi Madura di Balai Inseminasi Buatan Lembang.



Materi yang digunakan dalam penelitian adalah 3 ekor pejantan sapi Madura yang ditampung semennya selama 9 bulan di BIB Lembang. Penilaian kualitas semen segar secara makroskopis dan mikroskopis dilakukan oleh petugas ahli Laboratorium BIB Lembang. Metode penelitian yang digunakan yaitu studi kasus. Data yang digunakan berupa data sekunder dari penelitian Wahyu Nindasari angkatan 2016. Data tersebut berupa catatan produksi semen dan kualitas semen segar dari 3 ekor sapi Madura di BIB Lembang selama 9 bulan terakhir. Penentuan sampel dilakukan dengan *purpose sampling* dengan ketentuan sapi Madura yang memiliki data recording penampungan dan pengamatan karakteristik semen secara makroskopis dan mikroskopis yang lengkap dari BIB Lembang dari Januari sampai September 2018. Variabel yang diamati yaitu volume semen, pH semen, motilitas individu spermatozoa dan konsentrasi spermatozoa. Data penelitian akan dianalisis menggunakan analisis korelasi dan regresi linier sederhana.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata karakteristik semen sapi Madura yaitu pH  $6,66 \pm 0,17$ , motilitas individu spermatozoa  $65,88 \pm 11,41\%$ , dan konsentrasi spermatozoa  $1137,26 \pm 294,51$  (juta/ml). Rendah atau tingginya pH dapat menyebabkan kematian spermatozoa. Hubungan antara pH semen dengan motilitas individu spermatozoa memiliki nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $-0,087$  dan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar  $0,0076$ . Hasil ini menunjukkan adanya korelasi negatif antara pH semen dengan motilitas individu spermatozoa, artinya semakin tinggi nilai pH akan semakin rendah motilitas individu spermatozoa semen sapi Madura. Hasil analisis dari hubungan antara pH semen dengan konsentrasi spermatozoa memiliki nilai



koefisien korelasi ( $r$ ) yaitu  $-0,106$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar  $0,0113$ . Hasil ini menunjukkan adanya korelasi negatif antara pH semen dengan konsentrasi spermatozoa, artinya semakin tinggi konsentrasi spermatozoa maka akan semakin rendah pH semen.

Berdasarkan hasil penelitian tentang korelasi antara pH dengan kualitas semen sapi Madura diketahui bahwa pH semen sama-sama memiliki korelasi yang sangat rendah terhadap motilitas individu spermatozoa dan konsentrasi spermatozoa. Korelasi pH semen dengan motilitas individu spermatozoa yaitu  $-0,087$  sedangkan korelasi pH semen dengan konsentrasi spermatozoa sebesar  $-0,106$ .







## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>v</b>
<b>RINGKASAN.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xix</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Kegunaan .....	3
1.5 Kerangka Pikir.....	3
1.6 Hipotesis.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1 Sapi Madura.....	7
2.2 Semen Sapi Madura .....	8
2.3 Penilaian Kualitas Semen Segar Secara Makroskopis ...	9
2.3.1 Volume.....	9
2.3.2 pH.....	9
2.3.3 Warna.....	10
2.3.4 Konsistensi.....	10
2.4 Penilaian Kualitas Semen Segar Secara Mikroskopis..	11
2.4.1 Motilitas Massa.....	11



2.4.2 Motilitas Individu .....	12
2.4.3 Konsentrasi .....	12
2.5 Pengaruh pH Terhadap Kualitas Semen .....	13

**BAB III MATERI DAN METODE..... 15**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	15
3.2 Materi Penelitian .....	15
3.3 Metode Penelitian .....	15
3.4 Variabel Pengamatan .....	16
3.5 Analisis Data .....	16
3.5.1. Analisis Korelasi .....	16
3.5.2. Regresi.....	17

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 19**

4.1 Pejantan Sapi Madura.....	19
4.2. Penampungan Semen.....	22
4.3 Evaluasi Semen Sapi Madura .....	23
4.3.1 Volume .....	24
4.3.2 Warna .....	25
4.3.3 pH.....	26
4.3.4 Konsistensi .....	27
4.3.5 Motilitas .....	27
4.3.6 Konsentrasi.....	28
4.4. Korelasi pH dengan Kualitas Semen Sapi Madura .....	29
4.4.1 Korelasi pH dengan Motilitas Individu Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura.....	29
4.4.2. Korelasi pH dengan Konsentrasi Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura.....	34

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... 37**



5.1 Kesimpulan ..... 37

5.2 Saran ..... 37

**DAFTAR PUSTAKA ..... 39**

**LAMPIRAN ..... 51**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA







## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Kerangka Penelitian.....	5
2. Sapi Madura .....	8
3. Persentase Warna Semen Sapi Madura .....	25
4. Persentase Konsistensi Semen Sapi Madura.....	27
5. Korelasi pH dengan Motilitas Individu Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura .....	30
6. Korelasi pH dengan Konsentrasi Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura .....	34





## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi .....	17
2. Karakteristik Pejantan Sapi Madura Secara Kuantitatif di BIB Lembang .....	21
3. Rataan Karakteristik Semen Segar Sapi Madura di BIB Lembang (n=182).....	23
4. Koefisien Korelasi dan Determinasi Kualitas Spermatozoa Sapi Madura .....	29







## DAFTAR LAMPIRAN

### Lampiran

### Halaman

1. Data Kualitas Semen Sapi Madura.....	51
2. Perhitungan Korelasi Kadar pH dengan Motilitas Individu Spermatozoa Sapi Madura .....	61
3. Perhitungan Korelasi Kadar pH dengan Konsentrasi Spermatozoa Sapi Madura .....	73
4. Komposisi Pakan Sapi Madura per Hari.....	85





## DAFTAR SINGKATAN

BIB : Balai Inseminasi Buatan

IB : Inseminasi Buatan

kg : Kilogram

ml : Mililiter

pH : *potential Hydrogen*

dkk. : dan kawan-kawan

*et al..* : *et alii*

UNIVERSITAS BRAWIJAYA







# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Sapi Madura merupakan salah satu jenis sapi potong lokal Indonesia yang banyak dikembangkan di Pulau Madura, Jawa Timur. Menurut Badan Pusat Statistik (2013), populasi sapi Madura di Pulau Madura pada tahun 2011 sebanyak 787.424 ekor. Pada tahun 2013, populasi sapi Madura hanya meningkat sebesar 3,37% menjadi 813.960 ekor. Seperti halnya sapi Bali, sapi Madura juga merupakan sapi yang dilindungi keberadaannya di pulau Sapudi. Pulau Sapudi menjadi kawasan tertutup untuk perkawinan silang sapi Madura dengan sapi potong jenis lain. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan kemurnian plasma nutfah sapi Madura yang memiliki banyak keunggulan. Keunggulan sapi Madura diantaranya yaitu kemampuan reproduksinya yang lebih baik dibandingkan dengan sapi *Bos taurus*. Sapi Madura memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan panas, toleran terhadap kualitas pakan rendah, dan tahan terhadap penyakit caplak.

Perbaikan mutu genetik sapi Madura perlu ditingkatkan sehingga dapat menghasilkan keturunan ternak yang unggul guna membantu memenuhi kebutuhan daging masyarakat Indonesia. Perbaikan mutu genetik dapat dilakukan dengan inseminasi buatan. Inseminasi Buatan (IB) adalah salah satu teknologi yang dapat digunakan sebagai alternatif untuk memperbaiki produktivitas ternak sapi di Indonesia. Keberhasilan dari inseminasi buatan dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya keadaan fisiologis induk sapi ketika diinseminasi buatan, kualitas semen yang



digunakan, ketepatan peternak dalam deteksi birahi, dan kemampuan teknis inseminator. Dengan demikian, kualitas semen yang baik sangat berpengaruh dalam hal keberhasilan kebuntingan.

Kualitas semen segar setelah penampungan dapat dinilai berdasarkan pengujian makroskopis dan mikroskopis. Pengujian makroskopis semen meliputi volume, warna, bau, konsistensi dan pH semen. Pengujian mikroskopis meliputi mikroskopis meliputi motilitas dan konsentrasi spermatozoa. Pengujian tersebut dilakukan untuk mengetahui kelayakan semen segar untuk diproses menjadi semen beku untuk inseminasi buatan. Pada tahapan pengujian, semen segar dapat menurun kualitasnya. Penurunan kualitas semen ini dipengaruhi oleh adanya aktivitas metabolisme yang dapat menurunkan pH semen.

Pengukuran pH merupakan salah satu penilaian kualitas semen secara makroskopis. Menurut Feka (2018), pH semen menggambarkan aktivitas spermatozoa, yang mana pH semen yang normal maka motilitas spermatozoa akan semakin baik serta menjadi faktor yang mempengaruhi daya tahan hidup spermatozoa. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang pengujian pH pada saat tahapan semen segar untuk mengetahui hubungan pH semen dengan kualitas spermatozoa secara mikroskopis (motilitas spermatozoa dan konsentrasi spermatozoa) pada semen sapi Madura.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana korelasi kadar pH semen dengan kualitas semen sapi Madura di Balai Inseminasi Buatan Lembang, Bandung.



### **1.3 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi kadar pH semen dengan kualitas semen sapi Madura di Balai Inseminasi Buatan Lembang, Bandung.

### **1.4 Kegunaan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi suatu kajian ilmiah serta referensi bagi akademisi tentang korelasi kadar pH semen dengan kualitas semen sapi Madura di Balai Inseminasi Buatan Lembang, Bandung.

### **1.5 Kerangka Pikir**

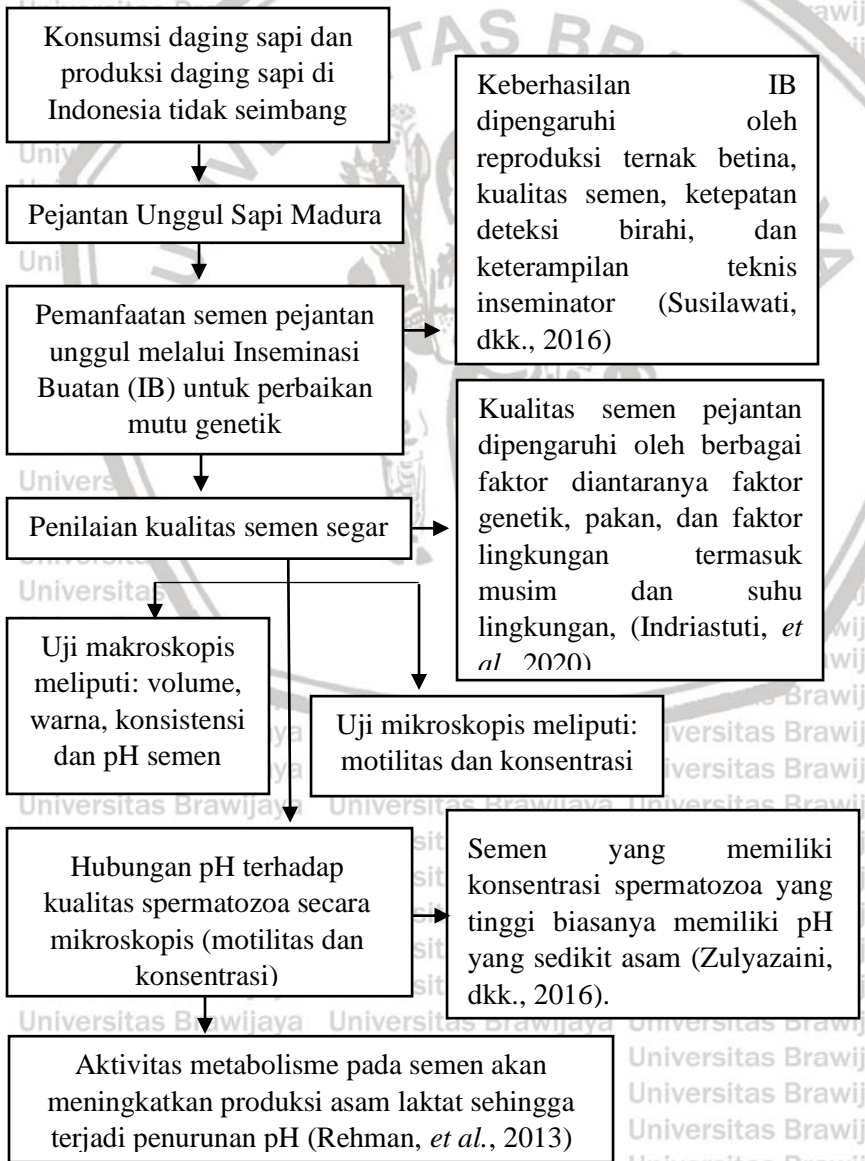
Konsumsi daging masyarakat Indonesia semakin meningkat dari tahun ke tahun. Hal ini terjadi seiring dengan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya asupan protein. Namun, semakin tingginya tingkat konsumsi daging tidak sebanding dengan peningkatan produksi daging sapi. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2020), total produksi daging sapi pada tahun 2019 hanya sebesar 490.420 ton sedangkan kebutuhan daging sapi mencapai 686.270 ton, sehingga produksi daging sapi nasional hanya mampu memenuhi berkisar 72% dari kebutuhan daging sapi nasional. Pertumbuhan populasi sapi potong terbilang lambat dibandingkan dengan permintaan daging. Apabila tidak diimbangi upaya peningkatan populasi, diduga populasi sapi potong akan terus mengalami penurunan. Peningkatan populasi dapat dilakukan dengan perbaikan mutu genetik melalui teknologi Inseminasi Buatan (IB). Keberhasilan IB salah satunya dipengaruhi oleh kualitas semen yang digunakan.





Produksi dan kualitas semen pejantan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya sifat genetik, umur, bobot badan, frekuensi ejakulasi, pakan, suhu dan musim (Khairi, 2016). Nahriyanti, dkk. (2017) menyatakan bahwa pH semen dapat berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa serta memiliki korelasi dengan konsentrasi, apabila konsentrasi spermatozoanya tinggi maka pH akan sedikit asam. Ji Zhou, *et al.* (2015) menambahkan bahwa pH semen yang rendah akan menurunkan motilitas spermatozoa dan infertilitas. Perubahan pH menjadi lebih asam terjadi karena akumulasi asam laktat yang merupakan hasil metabolisme sel berupa pemecahan fruktosa. Asam laktat dapat bersifat racun bagi spermatozoa (Sitepu *and* Marisa, 2019). Besarnya jumlah asam laktat di dalam semen tergantung pada aktivitas metabolisme semen. Semakin tinggi aktivitas metabolisme maka semakin banyak asam laktat yang terbentuk sehingga semen semakin asam (pH semakin rendah).



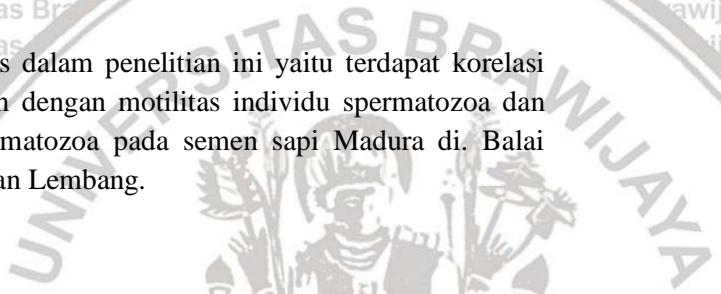


Gambar 1. Diagram Kerangka Penelitian



### 1.6 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat korelasi antara pH semen dengan motilitas individu spermatozoa dan konsentrasi spermatozoa pada semen sapi Madura di Balai Inseminasi Buatan Lembang.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Sapi Madura

Sapi Madura merupakan hasil persilangan yang stabil antara Zebu (*Bos indicus*) dan banteng (*Bos javanicus*). Keseragaman ras tersebut dikembangkan melalui seleksi selama bertahun-tahun oleh penduduk lokal di Madura (Hartatik, *et al.* 2013). Sapi Madura memiliki potensi besar untuk pengembangbiakan lebih lanjut. Secara genetik, sapi Madura memiliki sifat toleran terhadap iklim panas dan tahan terhadap serangan caplak, kemampuan adaptasi tinggi terhadap kualitas pakan yang rendah, serta kebutuhan pakan lebih sedikit dibandingkan dengan sapi impor (Nurgiartiningsih, 2010).

Sapi Madura merupakan sapi berukuran kecil dengan tinggi sapi jantan sekitar 120 cm sedangkan sapi betina sekitar 105 cm. Bobot hidupnya sekitar 220-250 kg, dengan berat karkas sekitar 50,96%-51,72%. Sapi Madura yang baik untuk dijadikan bibit yaitu bulunya berwarna merah bata atau merah coklat dengan warna putih dengan batas tidak jelas pada pantat, tanduk kecil pendek mengarah keluar, memiliki kaki pendek. Sapi jantan memiliki gumba yang berkembang baik sedangkan betina tidak. (Hakim, dkk., 2015).





Gambar 2. Sapi Madura

Sumber: Direktorat Perbibitan dan Produksi Ternak (2015)

Berdasarkan budaya masyarakat madura, Sapi Madura diseleksi menjadi tiga jenis sapi yaitu sapi sonok, karapan, dan pedaging. Sapi karapan merupakan sapi jantan yang mampu berlari dengan cepat dan gesit yang digunakan dalam lomba pacuan. Sapi sonok merupakan sapi betina yang jinak dan penurut serta berpenampilan cantik (Lutvanyiah, dkk., 2017).

## 2.2 Semen Sapi Madura

Semen merupakan cairan yang terdiri dari spermatozoa dan plasma semen. Plasma semen dihasilkan dari sekresi kelenjar aksesori di dalam testis (Sulaksono, dkk., 2017). Menurut Sades, dkk. (2016), tubuli seminiferi berisi rangkaian sel yang kompleks, yaitu perkembangan sel dari sel germinal sampai dengan pembentukan spermatozoa atau gamet jantan. Bentuk spermatozoa yang normal yaitu berbentuk sel yang memanjang, yang terdiri dari kepala yang tumpul yang didalamnya terdapat nukleus dan ekor yang memiliki apparatus untuk alat gerak sel.

Testis dengan lingkaran skrotum lebih besar memiliki kemampuan untuk menghasilkan spermatozoa lebih banyak selama spermatogenesis, karena memiliki lebih banyak jumlah

tubulus seminiferus. Lingkar skrotum bisa menjadi indikator penting untuk output sperma potensial dan dapat berfungsi sebagai kriteria penting untuk memilih sapi pejantan (Prastowo, *et al.*, 2019).

## **2.3 Penilaian Kualitas Semen Segar Secara Makroskopis**

### **2.3.1 Volume**

Cara menilai volume semen dilakukan dengan melihat langsung pada skala tabung penampung yang digunakan untuk menampung semen, sehingga dapat langsung ditentukan volume semennya (Saputra, dkk., 2017). Volume semen rata-rata selama penampungan adalah  $4,75 \pm 0,38$  ml. Volume semen sapi bervariasi yaitu 5-8 ml per ejakulasi (Yekti, dkk., 2018).

Beragamnya volume semen dipengaruhi oleh perbedaan spesies ternak, umur, bobot badan, iklim dan peningkatan manajemen pemeliharaan, interval pengumpulan, kondisi lingkungan, dan lingkar skrotum (Dasrul, *et al.*, 2020). Sapi pejantan yang kesuburannya tinggi akan menghasilkan volume semen yang lebih banyak dibandingkan yang kesuburannya rendah. Dengan demikian, volume ejakulasi menjadi salah satu indikator kesuburan yang baik (Hossain, *et al.*, 2012).

### **2.3.2 pH**

Derajat keasamaan atau pH semen dapat diketahui dengan cara mencelupkan kertas lakmus ke dalam semen yang sudah ditampung hingga menunjukkan nilai pH. Kisaran pH semen sapi normal adalah 6,3-6,9 (Soi, 2016). Sundari, dkk. (2013) menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi beragamnya nilai pH semen diantaranya yaitu aktivitas metabolisme spermatozoa dalam menguraikan fruktosa yang



menyebabkan pH menjadi turun, perbedaan metode koleksi semen, serta adanya kontaminasi mikroorganisme sehingga pH naik. pH semen berperan penting dalam menjaga viabilitas spermatozoa, apabila nilai pH terlalu tinggi atau terlalu rendah maka akan menyebabkan kematian spermatozoa (Suhardi, *et al.*, 2020).

### 2.3.3 Warna

Semen sapi yang kualitasnya baik yaitu berwarna putih susu atau krem keputih-putihan dan keruh. Warna semen sapi dipengaruhi oleh konsentrasi dan konsistensi sehingga semakin encer konsistensi semen maka konsentrasinya akan semakin rendah dan warnanya semakin pucat. Warna semen juga dipengaruhi oleh bangsa dan musim (Yendraliza, dkk., 2019). Variasi warna semen dipengaruhi oleh pigmen lipokrom, yang berasal dari epitel ampula selama sekresi mani sehingga dianggap tidak berbahaya bagi spermatozoa dan tidak berpengaruh pada kesuburan sapi pejantan (Khumran, *et al.*, 2015).

### 2.3.4 Konsistensi

Warna semen merupakan gambaran dari kekentalan semen. Dalam kondisi normal, semakin pekat warna semen maka akan semakin kental konsistensi semen tersebut (Zulyazaini, dkk., 2016). Menurut Suprayogi *and* Susilowati (2018), warna, konsistensi, dan konsentrasi spermatozoa sangat berkaitan satu sama lain. Sementara itu, konsistensi semen tergantung pada rasio spermatozoa dan semen plasma. Zen, dkk. (2020) menyatakan bahwa penilaian konsistensi semen dapat dilakukan dengan cara menggoyangkan tabung eppendorf yang berisi semen setelah penampungan secara pelan membentuk sudut 90°, kemudian diamati kekentalannya.





Pemeriksaan konsistensi semen juga dapat dilakukan dengan melihat konsentrasi semen yang telah dihitung dengan menggunakan spektrofotometer dengan perhitungan standar yaitu kurang dari 1000 juta termasuk encer, 1000-1500 juta termasuk sedang, dan lebih dari 1500 juta termasuk pekat (Nirwana *and* Suparman, 2017). Semen yang memiliki konsistensi kental maka konsentrasinya akan lebih tinggi dibandingkan dengan semen yang memiliki konsistensi encer. Konsistensi semen dapat digunakan untuk memperkirakan konsentrasi spermatozoa secara cepat pada sampel semen yang diamati (Lestari, dkk., 2014).

## **2.4 Penilaian Kualitas Semen Segar Secara Mikroskopis**

### **2.4.1 Motilitas Massa**

Kriteria penilaian motilitas massa spermatozoa diantaranya dinilai sangat baik (+++) apabila terlihat adanya gelombang besar, banyak, gelap, tebal dan aktif bergerak. Dinilai baik (++) apabila terdapat gelombang-gelombang kecil tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lambat. Dinilai cukup (+), apabila tidak terlihat gelombang melainkan gerakan-gerakan individual aktif progresif dan buruk (0), apabila tidak ada gerakan sama sekali (Susilawati, 2011). Faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa adalah faktor pakan, karena motilitas spermatozoa berhubungan dengan energi yang berasal dari pakan dan pematangan spermatozoa (Muada, dkk., 2017). Menurut Ax, *et al.* (2008), beberapa faktor yang mempengaruhi motilitas sperma yaitu lingkungan, metode penampungan, penanganan semen setelah penampungan, interval waktu antara penampungan dan pengujian semen, variasi individu pejantan serta variasi musim.



### **2.4.2 Motilitas Individu**

Semen segar yang motilitas individunya kurang dari 70%, motilitas semen sebelum pembekuan kurang dari 55% dan post thawing motility kurang dari 40% maka akan ditolak, sehingga hanya semen yang layak yang dijadikan semen beku komersil (Indriastuti, *et al.*, 2018). Motilitas individu diketahui dengan mengamati persentase spermatozoa yang benar-benar bergerak progresif di mikroskop dengan perbesaran 400 kali (Bayemi, *et al.*, 2010).

### **2.4.3 Konsentrasi**

Menurut Hafez (2000), konsentrasi spermatozoa sapi normal berkisar antara 800-2000 juta/ml. Konsentrasi semen telah terbukti memiliki korelasi positif terhadap motilitas, dengan demikian konsentrasi semen digunakan sebagai indikator untuk kualitas semen (Khumran, *et al.*, 2015). Sholikah, dkk. (2018) menyatakan bahwa konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh faktor umur, variasi individu masing-masing pejantan, dan kualitas organ reproduksi jantan.

Konsentrasi spermatozoa dapat dihitung dengan spektrofotometer. Isnaini dan Fazrien (2020) menyatakan bahwa spektrofotometer merupakan alat penghitung konsentrasi spermatozoa yang penilaiannya berdasarkan kapasitas penyerapan cahaya dari sampel dan dinyatakan dengan satuan juta/ml. Perhitungan dengan spektrofotometer lebih cepat daripada haemocytometer. Penggunaan spektrofotometer menjadikan penilaian kualitas semen menjadi lebih cepat dan akurat.

## 2.5 Pengaruh pH Terhadap Kualitas Semen

Penyimpanan semen pada suhu ruang dapat menurunkan pH karena produksi asam laktat dari fruktosa (Khan, *et al.*, 2018). Semakin lama penyimpanan semen maka pH semen cenderung akan menurun karena terjadi peningkatan metabolisme spermatozoa. Akibat dari metabolisme tersebut produksi asam laktat juga akan meningkat (Putranti, dkk., 2010). Konsentrasi asam laktat meningkat dengan panjang penyimpanan yang menyebabkan penurunan pH, mengakibatkan kerusakan sperma dan penurunan persentase motilitas spermatozoa. Meningkatnya konsentrasi asam laktat dapat mengganggu proses metabolisme karena peningkatan lipid peroksidasi membran sperma dan meningkatkan permeabilitas membran sel, membuat sel-sel menjadi rusak dan mati dengan cepat (Deonizio, *et al.*, 2018).





## **BAB III MATERI DAN METODE**

### **3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang yang berlokasi di Jalan Kayu Ambon, Kayuambon, Lembang, Bandung, Jawa Barat 40391. Pengumpulan data dilaksanakan pada bulan Agustus 2020.

### **3.2 Materi Penelitian**

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah 3 ekor sapi Madura. Ketiga sapi tersebut yaitu Mapper (161203), Mangar (161204), dan Madegan (161205). Sapi-sapi tersebut diletakkan di kandang individu dengan dilengkapi tempat pakan dan tempat minum. Penampungan semen ketiga sapi pejantan tersebut dilakukan selama 9 bulan. Penilaian semen segar secara makroskopis dan mikroskopis dilakukan oleh petugas ahli Laboratorium Balai Inseminasi Buatan Lembang.

### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu studi kasus. Data yang digunakan berupa data sekunder dari penelitian Wahyu Nindasari angkatan 2016. Data tersebut berupa catatan produksi semen dan kualitas semen segar dari 3 ekor sapi Madura di BIB Lembang selama 9 bulan terakhir. Ketiga sapi tersebut yaitu Mapper (161203), Mangar (161204), an Madegan (161205). Penentuan sampel dilakukan dengan *purpose sampling* dengan ketentuan sapi Madura yang memiliki data recording penampungan dan pengamatan karakteristik semen secara makroskopis dan





mikroskopis yang lengkap dari BIB Lembang dari Januari sampai September 2018.

### 3.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini yaitu:

1. pH semen segar
2. Motilitas individu spermatozoa (%)
3. Konsentrasi spermatozoa (juta/ml)

### 3.5 Analisis Data

#### 3.5.1. Analisis Korelasi

Analisis korelasi digunakan untuk mencari besarnya hubungan antara dua variabel atau lebih. Analisis korelasi sederhana pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui besarnya hubungan dari pH dengan kualitas semen secara mikroskopis (motilitas dan konsentrasi)

Rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}} \sqrt{\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$



Tabel 1. Pedoman Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00-0,199	Sangat Rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat Kuat

Sumber: Yustina dan Sugiarto (2012)

### 3.5.2. Regresi

Analisis regresi yaitu metode yang digunakan untuk menjelaskan hubungan antara beberapa variabel yaitu variabel bebas dengan satu peubah tak bebas. Persamaan garis regresi adalah  $Y = a + bx$ . Untuk mencari nilai koefisien regresi (b), digunakan rumus sebagai berikut:

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

Setelah nilai b diketahui, maka nilai konstanta dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut. Mencari nilai konstanta (a):

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n}$$



Keterangan:

$Y$  = variabel terikat

$X$  = variabel tidak terikat

$a$  = nilai konstanta

$b$  = nilai koefisien regresi

$n$  = jumlah data





## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pejantan Sapi Madura

Sapi Madura di BIB Lembang memiliki tubuh berwarna merah bata atau merah kecoklatan tetapi pada bagian paha dan pantat memiliki warna putih tanpa batas yang jelas. Umar, *et al.* (2015) menyatakan bahwa sapi Madura merupakan salah satu sapi asli Indonesia yang memiliki ciri fisik yang menunjukkan bahwa sapi tersebut dihasilkan dari persilangan *Bos sondaicus* seperti memiliki kerangka tubuh kecil, bulunya berwarna coklat bata sampai coklat tua dengan warna putih di kaki bagian bawah dan pantat dengan batas yang tidak jelas. Menurut SNI 7651.2:2013, persyaratan kualitatif bibit pejantan sapi Madura yaitu tubuhnya berwarna merah bata atau merah kecoklatan bercampur putih dengan batas yang tidak jelas pada bagian pantat, sekitar mata berwarna hitam, pinggir telinganya berwarna hitam, kaki bagian bawah (tarsal/ metatarsal) berwarna putih, ujung ekornya berwarna hitam, kaki pendek, berpuncuk, bergelambir, terdapat garis berwarna hitam pada punggung, dan tanduknya kecil dan mengarah ke luar. Widyas, *et al.* (2018) menambahkan bahwa sebagai salah satu *breed* tropis, sapi Madura memiliki keunggulan diantaranya unggul dalam adaptasi terhadap lingkungan yang panas, ketahanan dan toleransi yang tinggi terhadap pakan berkualitas rendah.

Pejantan sapi Madura di BIB Lembang telah diseleksi untuk menghasilkan semen yang berkualitas baik sehingga dapat diproses menjadi semen beku. Sapi pejantan yang akan dijadikan bibit harus sehat, penampilan fenotipe sesuai dengan bangsanya serta terbebas dari semua cacat fisik termasuk cacat

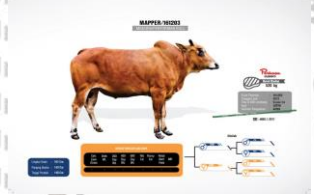
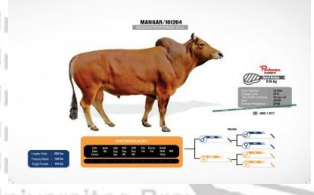





pada organ reproduksi. Ihsan (2010) juga menyatakan bahwa seleksi pada pejantan berperan penting dalam menentukan kualitas maupun kuantitas spermatozoa yang dihasilkan karena spermatozoa dihasilkan dari organ reproduksi bagian testis. Pejantan sapi Madura di BIB Lembang dipelihara secara intensif dengan pemberian pakan yang berkualitas dan manajemen pemeliharaan yang baik seperti penanganan penyakit serta pembersihan kandang yang teratur agar dapat menghasilkan semen berkualitas baik. Sapi Madura di BIB Lembang yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 ekor yang karakteristiknya ditampilkan pada Tabel 2.



Tabel 2. Karakteristik Pejantan Sapi Madura Secara Kuantitatif di BIB Lembang

Nama Pejantan Sapi Madura	Parameter	Nilai
 <p>Mapper (161203)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bobot badan</li> <li>b. Lingkar skrotum</li> <li>c. Lingkar dada</li> <li>d. Panjang badan</li> <li>e. Tinggi pundak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>520 kg</li> <li>32 cm</li> <li>191 cm</li> <li>143 cm</li> <li>140 cm</li> </ul>
 <p>Mangar (161204)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bobot badan</li> <li>b. Lingkar skrotum</li> <li>c. Lingkar dada</li> <li>d. Panjang badan</li> <li>e. Tinggi pundak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>618 kg</li> <li>34 cm</li> <li>205 cm</li> <li>148 cm</li> <li>144 cm</li> </ul>
 <p>Madegan (161205)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bobot badan</li> <li>b. Lingkar skrotum</li> <li>c. Lingkar dada</li> <li>d. Panjang badan</li> <li>e. Tinggi pundak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>600 kg</li> <li>34 cm</li> <li>206 cm</li> <li>151 cm</li> <li>136 cm</li> </ul>

Sumber: Balai Inseminasi Buatan Lembang.

## 4.2. Penampungan Semen

Semen sapi Madura di BIB Lembang ditampung dengan menggunakan metode vagina buatan. Penampungan semen dilakukan sebanyak dua kali dalam seminggu. Penampungan dilakukan pada pagi hari mulai sekitar jam 08.00 Frekuensi penampungan semen setiap pejantan yaitu 1 sampai 2 kali ejakulasi. Penampungan dilakukan secara rutin sesuai jadwal untuk menghasilkan semen berkualitas.

Penampungan semen sapi sangat umum menggunakan metode vagina buatan karena alatnya yang sederhana sehingga mempermudah proses penampungan. Vagina buatan merupakan alat penampung spermatozoa yang kondisinya dibuat seperti vagina asli dari ternak. Suhu dalam vagina buatan berkisar 110-115°F atau 43,3-46°C (Hossain, *et al.*, 2012). Zambelli *and* Cunto (2006) menyatakan bahwa penampungan semen dengan metode vagina buatan membutuhkan biaya yang rendah. Semen yang dihasilkan juga kualitasnya baik yaitu memiliki konsentrasi yang tinggi dibandingkan dengan metode elektroejakulator. Namun, penampungan dengan metode vagina buatan hanya dapat dilakukan pada pejantan yang sudah terlatih dan menggunakan *teaser*.

Kualitas semen segar hasil penampungan tergantung dari kondisi fisiologis pejantan dan keterampilan seorang penampung. Sapi pejantan yang akan ditampung, dimandikan dahulu dan dibersihkan bagian *prenulum preputium*. Hal ini dilakukan supaya semen yang dihasilkan nantinya dalam keadaan bersih dan untuk menghindari tercampurnya semen dengan mikroorganisme sehingga tidak mudah rusak. Selanjutnya, sapi dibawa ke tempat penampungan semen dengan *teaser* yang ditempatkan pada kandang jepit, dilakukan



*false mounting* sebanyak 3–5 sebelum ditampung. Schenk (2018) menyatakan bahwa *false mounting* bertujuan untuk meningkat stimulasi seksual sehingga menghasilkan produksi semen yang maksimal. Semen segar yang telah ditampung menggunakan vagina buatan kemudian dievaluasi kualitasnya di Laboratorium BIB Lembang.

### 4.3 Evaluasi Semen Sapi Madura

Evaluasi semen merupakan suatu tindakan yang perlu dilakukan untuk mengetahui atau menilai kualitas maupun kuantitas semen. Penilaian kualitas semen segar harus dilakukan secepat mungkin setelah semen selesai ditampung. Hal ini bertujuan untuk menghindari terjadinya penurunan kualitas semen. Penilaian semen segar ini dapat dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Penilaian makroskopis meliputi volume, warna, konsistensi dan pH, sedangkan untuk penilaian mikroskopis meliputi motilitas dan konsentrasi.

Tabel 3. Rataan Karakteristik Semen Segar Sapi Madura di BIB Lembang (n=182)

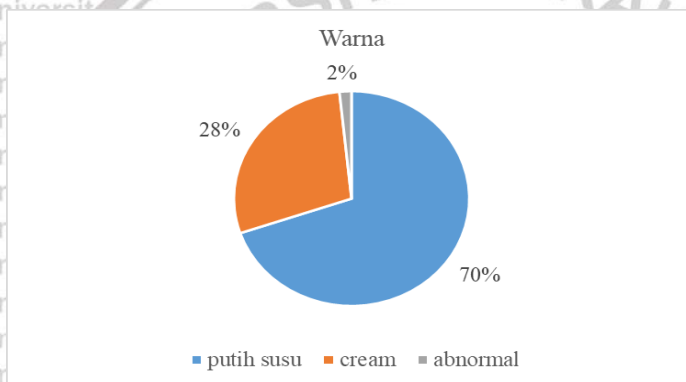
Parameter	(Rataan±SD)
Volume (ml)	5,17±1,88
Warna	Putih susu
pH	6,66±0,17
Konsistensi	Sedang
Motilitas Massa	++
Motilitas Individu (%)	65,88±11,41
Konsentrasi (juta/ml)	1137,26±294,51



#### 4.3.1 Volume

Menurut hasil penelitian, rata-rata volume semen segar sapi Madura di BIB Lembang yaitu  $5,17 \pm 1,88$  ml per ejakulasi. Volume semen yang dihasilkan oleh sapi Madura tersebut tergolong normal sesuai dengan pendapat Garner *and* Hafez (2008) yang menyatakan bahwa volume semen sapi setiap penampungan berkisar 5–8 ml per ejakulasi. Volume semen sapi Madura yang dihasilkan dalam penelitian ini lebih tinggi apabila dibandingkan dengan penelitian dari Prihatin, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa rata-rata volume semen sapi Madura yaitu  $4,08 \pm 1,66$  ml. Perbedaan volume semen yang dihasilkan dapat disebabkan oleh perbedaan dari masing-masing individu pejantan meliputi bobot badan dan lingkaran skrotum. Pertambahan bobot badan pada sapi pejantan berkaitan erat dengan ukuran testis. Ukuran testis yang besar memiliki tubuli seminiferi yang lebih banyak sehingga akan meningkatkan jumlah spermatozoa dan seminal plasma yang juga lebih banyak. Lestari, dkk. (2014) menyatakan bahwa beragamnya volume semen yang dihasilkan oleh sapi pejantan dipengaruhi oleh variasi individu ternak, bangsa, umur, nutrisi pakan, frekuensi ejakulasi, interval koleksi semen dan metode koleksi semen.

### 4.3.2 Warna



Gambar 3. Persentase Warna Semen Sapi Madura

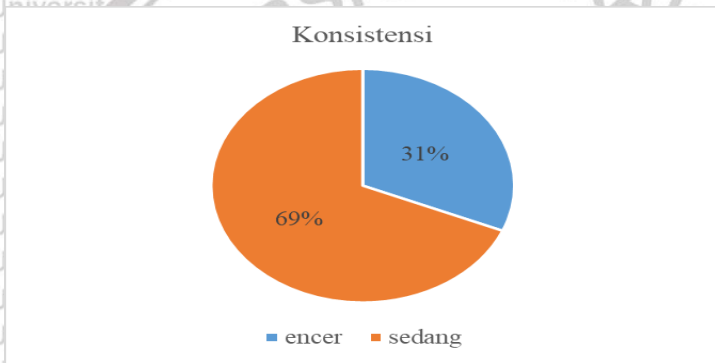
Hasil penelitian warna semen sapi Madura di BIB Lembang ditunjukkan pada Gambar 3. Persentase warna semen sapi Madura di BIB Lembang yaitu 70% berwarna putih susu, 28% berwarna cream, dan 2% abnormal. Warna semen sapi yang normal yaitu berkisar dari putih susu sampai kekuningan. Menurut Alemu, *et al.* (2014), semen yang berwarna abnormal menunjukkan adanya masalah yang terkait dengan spermatogenesis dan patologi aksesori organ reproduksi. Warna semen berkaitan dengan konsistensi dan konsentrasi semen. Jumlah spermatozoa akan menentukan konsentrasi spermatozoa. Semakin tinggi konsentrasi spermatozoa maka akan semakin kental konsistensinya dan semakin pekat warna semen yang dihasilkan. Johnson, *et al.* (2000) menyatakan bahwa warna semen dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu frekuensi ejakulasi, tingkat rangsangan, dan kualitas pakan.



### 4.3.3 pH

Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas semen yaitu pH. pH semen tergantung dari spesies ternak. Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa rata-rata pH semen segar sapi Madura di BIB Lembang yaitu  $6,66 \pm 0,17$ . pH semen sapi Madura tersebut tergolong normal sesuai dengan pendapat Garner *and* Hafez (2008) yang menyatakan bahwa pH semen sapi normal berkisar 6,4-7,8. Semen sapi Madura dalam penelitian ini memiliki pH yang hampir sama dengan penelitian Ratnawati, *et al.* (2018) yang mendapatkan pH semen segar sapi Madura yaitu  $6,6 \pm 0,5$ . Perubahan nilai pH semen disebabkan oleh akumulasi asam laktat hasil metabolisme anaerob. Hoesni (2013) menyatakan bahwa perubahan pH semen menjadi lebih asam terjadi karena adanya penimbunan asam laktat hasil pemecahan fruktosa ketika metabolisme anaerob berlangsung. Penimbunan asam laktat ini dapat menjadi racun bagi spermatozoa. Ji Zhou, *et al.* (2015) menyatakan bahwa pH seminal plasma tidak hanya berperan dalam menjaga viabilitas spermatozoa dan kualitas spermatozoa, tetapi juga dalam fertilitas spermatozoa.

#### 4.3.4 Konsistensi



Gambar 4. Persentase Konsistensi Semen Sapi Madura

Konsistensi merupakan tingkat kekentalan semen yang berkaitan dengan konsentrasi spermatozoa yang penilaiannya dikategorikan menjadi tiga yaitu encer, sedang, dan pekat. Hasil penelitian konsistensi semen sapi Madura di BIB Lembang ditunjukkan pada Gambar 4. Konsistensi semen sapi Madura di BIB Lembang yaitu encer sebesar 31% dan sedang sebesar 69%. Menurut Suprayogi *and* Susilowati (2018), konsistensi, warna, dan konsentrasi spermatozoa sangat berkaitan satu sama lain. Sementara itu, konsistensi semen tergantung pada rasio spermatozoa dan semen plasma. Dewi, dkk. (2012) menyatakan bahwa variasi konsistensi semen dipengaruhi oleh faktor pakan dan tingkat rangsangan.

#### 4.3.5 Motilitas

Motilitas merupakan daya gerak spermatozoa yang penilaiannya dengan melihat pergerakan maju ke depan (progresif). Rodríguez-Montaña, *et al.* (2017) menyatakan bahwa penilaian motilitas spermatozoa tergantung pada

kecepatan dan lintasannya. Motilitas menjadi salah satu indikator penilaian semen segar untuk diproses menjadi semen beku. Motilitas menjadi salah satu penentu keberhasilan spermatozoa dalam membuahi ovum. Oleh karena itu, motilitas merupakan salah satu penentu kualitas semen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rataan motilitas individu spermatozoa sapi Madura di BIB Lembang yaitu  $65,88 \pm 11,41\%$  dan motilitas massa spermatozoa yaitu (++). Motilitas individu spermatozoa sapi Madura tersebut tergolong normal sesuai pendapat Garner *and* Hafez (2000) yang menyatakan bahwa motilitas individu spermatozoa sapi yang normal yaitu 60% - 90%. Motilitas individu spermatozoa sapi Madura hasil pengamatan ini lebih rendah apabila dibandingkan dengan penelitian Sarastina (2007) yang menyatakan bahwa rataan motilitas individu spermatozoa pada bangsa sapi Bali, Madura dan Simmental yaitu lebih dari 70%, hal ini menunjukkan bahwa rata-rata semen segar yang dikoleksi dari bangsa tersebut memenuhi syarat untuk dijadikan semen beku. Perbedaan dari motilitas spermatozoa yang didapat disebabkan oleh perbedaan lingkungan dan pemeliharaan yang berpengaruh terhadap variasi individu pejantan.

#### **4.3.6 Konsentrasi**

Rataan konsentrasi spermatozoa sapi Madura di BIB Lembang yaitu  $1137,26 \pm 294,51$  juta/ml. Konsentrasi spermatozoa sapi Madura tersebut dikategorikan normal sesuai dengan pendapat Hafez (2000) yang menyatakan bahwa konsentrasi spermatozoa sapi normal berkisar antara 800-2000 juta/ml. Konsentrasi spermatozoa sapi Madura hasil penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian





Susilawati, *et al.* (2020) yang menyatakan bahwa rataan konsentrasi spermatozoa sapi Madura yaitu 1.022,53±454,79 juta/ml. Perbedaan konsentrasi spermatozoa yang dihasilkan dapat disebabkan faktor lingkaran skrotum. Pejantan dengan lingkaran skrotum semakin besar akan berpotensi memproduksi spermatozoa yang lebih baik. Hal ini karena semakin besar lingkaran skrotum mempresentasikan banyaknya tubuli seminiferi yang ada di dalam testis. Menurut Gordon (2004), konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu kondisi masing-masing individu, seperti kualitas organ reproduksi, umur ternak, kondisi manajemen peternakan, jenis pakan dan bangsa sapi.

#### 4.4. Korelasi pH dengan Kualitas Semen Sapi Madura

Hasil dari penelitian korelasi pH dengan kualitas semen (motilitas dan konsentrasi) pada sapi Madura di BIB Lembang ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Koefisien Korelasi dan Determinasi Kualitas Spermatozoa Sapi Madura

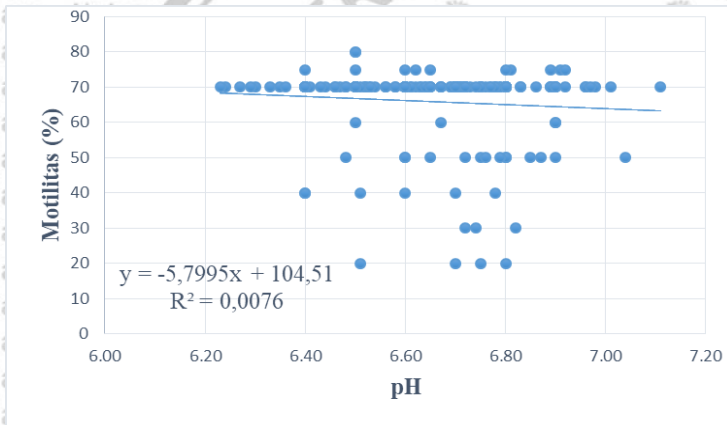
Variabel	Koefisien Korelasi (r)	Koefisien Determinasi (R <sup>2</sup> )
Motilitas	-0,087	0,0076
Konsentrasi	-0,106	0,0113

##### 4.4.1 Korelasi pH dengan Motilitas Individu Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura

Hasil analisis koefisien korelasi antara pH dengan rataan motilitas individu spermatozoa semen segar sapi



Madura di BIB Lembang dengan ulangan sebanyak 182 ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Korelasi pH dengan Motilitas Individu Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura

Hasil analisis pada Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi ( $r$ ) antara pH dengan motilitas individu spermatozoa semen segar sapi Madura didapatkan hasil yaitu  $-0,087$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar  $0,0076$ . Hasil ini menunjukkan adanya korelasi negatif antara pH dengan motilitas individu spermatozoa, artinya semakin tinggi pH semen maka akan menurunkan motilitas individu spermatozoa semen sapi Madura. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $-0,087$ , artinya terdapat hubungan negatif yang termasuk sangat rendah antara pH semen dengan motilitas individu spermatozoa semen sapi Madura.

Motilitas individu spermatozoa sepenuhnya bergantung pada keberadaan seminal plasma sebagai sumber energi. Seminal plasma merupakan cairan yang ditambahkan ke spermatozoa selama transportasi epididimis dan ejakulasi,

cairan ini diproduksi oleh epididimis dan kelenjar aksesoris (vesikula seminalis, kelenjar prostat, dan kelenjar bulbouretralis). Seminal plasma terdiri dari protein, gula, dan ion yang diperlukan untuk menjaga kelangsungan hidup sperma, melindungi membran sperma dan energi untuk motilitas sperma (Burroughs, *et al.*, 2013). Menurut Rizal, dkk. (2006), motilitas spermatozoa sangat bergantung pada suplai energi hasil metabolisme berupa ATP. ATP dimanfaatkan oleh spermatozoa sebagai sumber energi untuk daya gerak spermatozoa (motilitas) sehingga spermatozoa tetap motil serta untuk mempertahankan hidupnya. Azzahra, dkk. (2016) menyatakan bahwa proses metabolisme spermatozoa yang meningkat menyebabkan peningkatan penimbunan asam laktat sehingga pH semen turun.

Motilitas individu spermatozoa sangat penting untuk menentukan keberhasilan fertilisasi. Putranti, *et al.* (2020) menyatakan bahwa keberhasilan fertilisasi sangat penting dilakukan agar efisiensi reproduksi dapat berjalan dengan baik yaitu setiap tahun sapi harus menghasilkan satu ekor sapi. Faktor yang sangat mempengaruhi fertilitas adalah motilitas spermatozoa. Motilitas yang baik akan memungkinkan spermatozoa bergerak dengan cepat ke saluran reproduksi betina. Matahine, dkk. (2014) menyatakan bahwa spermatozoa yang dihitung motil yaitu spermatozoa yang bergerak progresif aktif maju ke depan sedangkan spermatozoa yang bergerak berputar, bergerak di tempat atau yang tidak bergerak tidak termasuk sebagai spermatozoa motil. Spermatozoa yang tidak motil tidak dapat membuahi ovum.

Rataan motilitas individu spermatozoa sapi Madura di BIB Lembang yaitu Mapper  $69,64 \pm 6,08$  %, Mangar  $69,49 \pm 3,27$  %, dan Madegan  $59,06 \pm 15,78$  %. Hasil





pengamatan ini berbeda dengan hasil penelitian Prihatin, *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa rata-rata motilitas individu spermatozoa semen sapi Madura yaitu  $61,6 \pm 16,5$  %. Hasil yang berbeda disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhi motilitas spermatozoa diantaranya perbedaan lingkungan, metode penampungan, penanganan semen setelah penampungan, interval waktu antara penampungan dan pengujian semen, variasi individu pejantan serta variasi musim (Ax, *et al.*, 2008).

Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan persamaan regresi yaitu  $y=104,51-5,7995x$ . Dalam persamaan regresi tersebut, variabel bebasnya yaitu pH semen sedangkan variabel terikatnya yaitu motilitas individu spermatozoa sapi Madura. Hasil persamaan regresi menunjukkan bahwa titik tersebut menyebar tidak mendekati garis regresi sehingga persamaan regresi tersebut tidak dapat digunakan sebagai alat penduga hasil regresi hubungan antara pH terhadap motilitas individu spermatozoa sapi Madura. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) pH semen terhadap motilitas individu spermatozoa sapi Madura yaitu 0,0076. Hal ini berarti bahwa pH semen mempengaruhi motilitas individu spermatozoa semen sapi Madura sebesar 0,76% sedangkan 99,24% dipengaruhi oleh faktor yang lain. Faktor lain yang mempengaruhi perbedaan motilitas spermatozoa diantaranya yaitu lingkungan, metode penampungan, penanganan semen setelah penampungan, interval waktu antara penampungan dan pengujian semen, variasi individu pejantan serta variasi musim.

Berdasarkan pengamatan, didapatkan hasil bahwa motilitas spermatozoa segar sapi Madura di BIB Lembang memiliki rata-rata sebesar  $65,88 \pm 11,41$ %. Sedangkan syarat motilitas individu spermatozoa segar yang akan dilakukan

pengenceran dan pembekuan yaitu minimal 70%. Dengan demikian tidak semua semen yang ditampung dari sapi Madura di BIB Lembang tersebut dapat dilakukan pengenceran dan pembekuan. Namun menurut Sarastina (2007), rataan motilitas spermatozoa sapi lebih dari 60% masih memenuhi syarat minimal untuk dapat diproses menjadi semen beku. Hal ini didukung dengan SNI 4869-1 (2017) yang menyatakan bahwa apabila motilitas semen segar kurang dari 70% dapat diolah diproses menjadi semen beku dengan syarat *recovery rate* minimal 50%. Garner and Hafez (2000) menyatakan bahwa *recovery rate* adalah kemampuan pulihnya spermatozoa setelah dilakukan pembekuan. *Recovery rate* dapat dihitung dengan membandingkan persentase motilitas pasca *thawing* dengan motilitas spermatozoa semen segar.

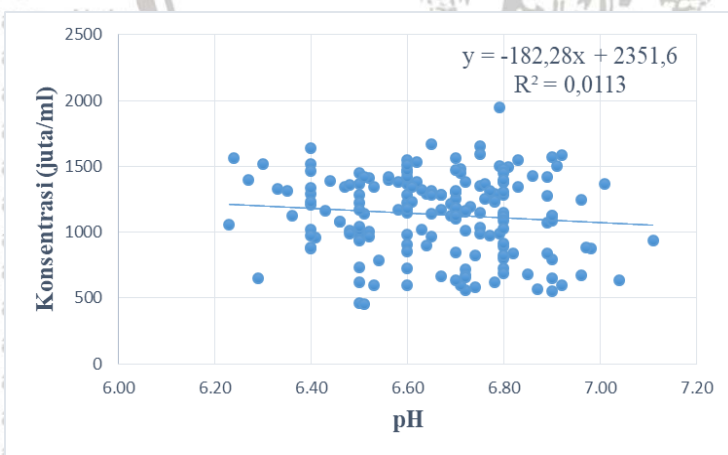
Motilitas spermatozoa dapat menurun karena semakin lamanya penyimpanan. Menurut Pradana, dkk. (2016), semakin lama penyimpanan spermatozoa maka semakin lama pula spermatozoa bergerak aktif sehingga energinya akan berkurang secara perlahan sehingga menyebabkan spermatozoa mati. Motilitas spermatozoa sangat dipengaruhi oleh pH semen. Hal tersebut terjadi karena pH semen yang menurun akibat dari meningkatnya jumlah asam laktat. Peningkatan asam laktat tersebut akan berpengaruh terhadap peningkatan tekanan osmotik dalam plasma semen sehingga menurunkan permeabilitas membran spermatozoa dan meningkatkan kerusakan pada membran sehingga akan mempengaruhi kemampuan gerak spermatozoa. Penurunan motilitas spermatozoa nantinya juga akan mempengaruhi nilai *recovery rate*. Solihati, dkk. (2018) menyatakan bahwa semakin besar penurunan motilitas spermatozoa akan menyebabkan nilai *recovery rate* semakin kecil. Nilai *recovery*



rate yang tinggi artinya tingkat ketahanan spermatozoa terhadap pembekuan semakin baik dan menandakan kualitasnya spermatozoa juga baik.

#### 4.4.2. Korelasi pH dengan Konsentrasi Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura

Hasil analisis koefisien korelasi antara pH dengan rataan konsentrasi spermatozoa semen segar sapi Madura di BIB Lembang dengan ulangan sebanyak 182 kali ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Korelasi pH dengan Konsentrasi Spermatozoa Semen Segar Sapi Madura

Hasil analisis pada Gambar 6 menunjukkan bahwa antara pH dengan konsentrasi spermatozoa semen segar sapi Madura memiliki nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $-0,106$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar  $0,0113$ . Hasil ini menunjukkan adanya korelasi negatif antara pH dengan konsentrasi spermatozoa, artinya semakin tinggi nilai



konsentrasi spermatozoa sapi Madura maka akan semakin rendah pH semen. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) sebesar  $-0,106$ , artinya terdapat hubungan negatif yang masuk dalam kategori sangat rendah antara pH semen dengan konsentrasi spermatozoa semen sapi Madura.

Nilai pH semen dapat berbeda-beda tergantung dengan kandungan asam laktat hasil metabolisme. Menurut Nirwana and Suparman (2017), semen yang konsentrasi spermatozoanya tinggi akan memiliki pH lebih asam daripada semen dengan konsentrasi spermatozoa rendah. Semen yang konsentrasi spermatozoanya tinggi mengandung lebih banyak spermatozoa sehingga spermatozoa yang melakukan metabolisme juga lebih banyak maka akan menghasilkan asam laktat yang semakin tinggi sehingga pH semen akan menurun.

Berdasarkan analisis data dengan regresi maka didapatkan persamaan yaitu  $y = 2351,6 + 182,28x$ . Dalam persamaan regresi tersebut, variabel bebasnya yaitu pH semen sedangkan variabel terikatnya yaitu konsentrasi spermatozoa semen sapi Madura. Hasil persamaan regresi menunjukkan bahwa titik tersebut menyebar tidak mendekati garis regresi sehingga persamaan regresi tersebut tidak dapat digunakan sebagai alat penduga hasil regresi hubungan antara pH terhadap konsentrasi spermatozoa semen sapi Madura. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) pH semen terhadap konsentrasi spermatozoa semen sapi Madura yaitu  $0,0113$ . Hal ini berarti bahwa pH semen mempengaruhi konsentrasi spermatozoa semen sapi Madura sebesar  $1,13\%$  sedangkan  $98,87\%$  dipengaruhi oleh faktor lain. Faktor lain yang dapat mempengaruhi perbedaan konsentrasi spermatozoa diantaranya kondisi masing-masing individu, seperti kualitas



organ reproduksi, umur ternak, kondisi manajemen peternakan, jenis pakan dan bangsa sapi.

Konsentrasi spermatozoa merupakan salah satu kriteria yang sangat penting dalam penentuan kualitas semen. Salisbury *and* Vandemark (1985) menyatakan bahwa konsentrasi spermatozoa dipengaruhi oleh perkembangan seksual dan kedewasaan, kualitas pakan, kesehatan alat reproduksi, umur, besar testis, dan frekuensi ejakulasi. Lingkar skrotum merupakan cerminan dari ukuran besarnya testis. Ukuran skrotum yang lebih besar akan mengandung lebih banyak hormon testosteron yang berperan merangsang spermatogenesis sehingga konsentrasi spermatozoa dalam semen juga meningkat. Ahmad, *et al.* (2011) menyatakan bahwa lingkar skrotum sangat berkorelasi terhadap berat testis, kualitas semen, dan fertilitas. Menurut Murphy, *et al.* (2018), ejakulasi pertama pada pejantan sapi biasanya memiliki volume dan konsentrasi sperma yang lebih besar dibandingkan dengan ejakulasi berikutnya pada hari yang sama. Penurunan produksi semen tersebut sebagian besar terkait dengan interval pengumpulan yang singkat.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tentang korelasi antara pH semen dengan kualitas semen sapi Madura di BIB Lembang diketahui bahwa pH semen sama-sama memiliki korelasi yang sangat rendah terhadap motilitas individu spermatozoa dan konsentrasi spermatozoa. Korelasi pH semen dengan motilitas individu spermatozoa yaitu  $-0,087$  sedangkan korelasi pH semen dengan konsentrasi spermatozoa sebesar  $-0,106$ .

#### **5.2 Saran**

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan seminal plasma semen sapi Madura sehingga dapat diketahui penyebab sangat rendahnya korelasi pH dengan motilitas dan konsentrasi spermatozoa.





## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, E., N. Ahmad, Z. Naseer, M. Aleem, M. S. Khan, M. Ashiq and M. Younis. 2011. Relationship Of Age To Body Weight, Scrotal Circumference, Testicular Ultrasonograms, And Semen Quality In Sahiwal Bulls. *Trop Anim Health Prod.* 43 (1): 159-164.
- Alemu, J., H. Kebede, M. Pal and B. Agegnehu. 2014. Comparative Studies On Semen For Grossand Microscopic Abnormalities In Bulls at Preservice Evaluation Time. *Haryana Vet.* 53 (2): 135-138.
- Ax, R. L., M. R. Dally, B. A. Didion, R. W. Lenz, C. C. Love, D. D. Varner, B. Hafez and M. E Bellin. 2008 *Artificial Insemination*. In: Hafez E.S.E and Hafez B., editors. *Reproduction In Farm Animals* 7 ed. Australia Blackwell Publishing. pp: 365-375.
- Azzahra, F. Y., E. T. Setiatin dan D. Samsudewa. 2016. Evaluasi Motilitas Dan Persentase Hidup Semen Segar Sapi PO Kebumen Pejantan Muda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia.* 11(2): 99-107.
- Bayemi, P. H., I. Leinyuy, V. M. Nsongka, E. C. Webb and A. L. Ebangi. 2010. Viability Of Cattle Sperm Under Different Storage Conditions In Cameroon. *Trop Anim Health Prod.* 42 (1): 1779-1783.
- Burroughs, C. A., J. K. Graham, R.W. Lenz, G. E. Seidel Jr. 2013. Seminal Plasma Effects On Sex-Sorting Bovine Sperm. *Theriogenology.* 75 (1): 551-557.



Dasrul, S. Wahyuni, Sugito, A. Hamzah, Z. Zaini, A. Haris and Gholib. 2020. Correlation Between Testosterone Concentrations with Scrotal Circumference, and Semen Characteristics in Aceh Bulls. *E3S Web of Conferences*. 151: 1-5.

Deonizio, V. 2018. Effect Of Young Coconut Water And Egg Yolk Extender Ratio And Length Of Storage At Low Temperature On Sperm Motility And Viability Of Bali Bull. *RJOAS*. 8 (80): 361-366.

Dewi, A. S., Y. S. Ondho, dan E. Kurnianto. 2012. Kualitas Semen Berdasarkan Umur Pada Sapi Jantan Jawa. *Animal Agriculture Journal*. 1 (2): 126-133.

Feka, W. V. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas dan pH Semen Babi Landrace yang Diencerkan Menggunakan Bahan Pengencer Sitrat Kuning Telur. *Journal of Animal Science*. 3(1): 14-15.

Garner, D. L. and E., S. E. Hafez. 2000. *Sperm and Seminal Plasma*. In: B Hafez & ESE Hafez. *Reproduction in farm animal*. 7th ed. Lippincott Williams & Wilkins. USA. Hal. 96- 109.

Garner, D. L and E. S. E., Hafez, E. S. E. 2008. *Spermatozoa and Seminal Plasma*. In: *Reproduction in Farm Animals*. Edited by E. S. E. Hafez. 7 th Edition. Lippincott Wiliams and Wilkins. Maryland. USA.

Gordon, I. 2004. *Artificial insemination*. In : *Reproductive Technologies in Farm Animals*. Wallingford: CABI publishing.





Hafez, E. S. E. 2000. *Semen Evaluation*. In : *Reproduction In Farm Animals 7th Edition*. Lippincott Williams and Wilkins. Maryland. USA.

Hakim, R. A., Sumartono, dan B. S. Haryono. 2015. Partisipasi Masyarakat Dalam Formulasi Perencanaan Program Peningkatan Populasi Dan *Performance* Sapi Madura Melalui Inseminasi Buatan. *REFORMASI*. 5 (1): 125-135.

Hartatik, T., S. D. Volkandari, Sumadi and Widodo. 2013. The Application of Polymerase Chain Reaction – Restriction Fragment Polymorphisms (PCR-RFLP) to Determine Genetic Diversity of Madura Cattle in Sapudi Island. *Indonesian Journal of Biotechnology*. 18 (1): 70-74.

Hoesni, F. 2013. Pengaruh Penggunaan Metode Thawing Yang Berbeda Terhadap Kualitas Spermatozoa Semen Sapi Perah Berpengencer Tris Sitrat Kuning Telur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 13 (4): 118-126.

Hossain, M. E., M. M. Khatun, M. M. Islam and O. F. Miazzi. 2012. Semen Characteristics Of Breeding Bulls At The Central Cattle Breeding And Dairy Farm Of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Animal Science*. 41 (1): 1-5.

Ihsan, M. N. 2010. *Ilmu Reproduksi Ternak Dasar*. Malang: UB Press.

Indriastuti, R., E. Herwiyanti, A. Amaliya, I. Arifiantini and B. Purwantara. 2018. Analysis of Sperm Freezing



Capability of Various Bulls at the Singosari AI Center. *Proc. of the 20th FAVA CONGRESS & The 15th KIVNAS PDHI*, Bali: 1-3 November. Hal. 64-66.

Indriastuti, R., M. F. Ulum, R. I. Arifiantini and B. Purwantara. 2020. Individual Variation In Fresh And Frozen Semen Of Bali Bulls (*Bos sondaicus*). *Veterinary World*. 13: 840-846.

Isnaini, N. dan W. A. Fazrien. 2020. *Fisiologi Reproduksi Dan Inseminasi Buatan Pada Kerbau*. Malang: UB Press.

Ji Zhou, Li Chen, Jie Li, Hongjun Li, Zhiwei Hong, Min Xie, Shengrong Chen, and Bing Yao. 2015. The Semen pH Affects Sperm Motility and Capacitation. *PLOS ONE*: 1-15.

Johnson, L. A., K. F. Weitze, P. Fiser and W. M. C. Maxwell. 2000. Storage of Boar Semen. *J. Anim. Sci.* 62:143-172.

Khan, I. M., R. U. Khan, M. S. Qureshi, T. Usman, A. Khan, Z. Ullah and H. Rehman. 2018. Cross Breeding Promotes Deterioration of Semen Quality in Cattle Bulls. *Pakistan J. Zool.* 50 (1): 97-103.

Khairi, F. 2016. Evaluasi Produksi dan Kualitas Semen Sapi Simmental Terhadap Tingkat Bobot Badan Berbeda. *Jurnal Peternakan*. 13 (2): 54-58.

Khumran, A. M., N. Yimer, Y. Rosnina, O. M. Ariff, H. Wahid, M. Ebrahimi, A. Kaka and M. B. Mahre. 2015. Evaluation of physical and ultra-structural



attributes of bulls' semen with variable freezing potential. *Mal. J. Anim. Sci.* 18 (2): 55-65.

Lestari, T. P. S., M. N. Ihsan dan N. Isnaini. 2014. Pengaruh Waktu Simpan Semen Segar Dengan Pengencer Andromed Pada Suhu Ruang Terhadap Kualitas Semen Kambing Boer. *Jurnal Ternak Tropika.* 15 (1): 43-50.

Lutvaniyah, S., D. P. Farajallah, dan A. Farajallah. 2017. Komparasi Karakter Morfologi Sapi Madura Sonok dan Madura Pedaging. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI).* 22 (1): 67-72

Matahine, T., Burhanuddin dan A. Marawali. 2014. Efektivitas Air Buah Lontar dalam Mempertahankan Motilitas, Viabilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali. *Jurnal Veteriner.* 15 (2): 263-273.

Muada, D. B., U. Papatungan, M. J. Hendrik dan S. H. Turangan. 2017. Karakteristik Semen Segar Sapi Bangsa Limousin Dan Simmental Di Balai Inseminasi Buatan Lembang. *Jurnal Zootek.* 37 (2): 360-369.

Murphy, E. M., A. K. Kelly, C. O'Meara, B. Eivers, P. Lonergan and S. Fair. 2018. Influence Of Bull Age, Ejaculate Number, And Season Of Collection On Semen Production And Sperm Motility Parameters In Holstein Friesian Bulls In A Commercial Artificial Insemination Centre. *Journal of Animal Science.* 96 (6): 1-11.





Nahriyanti, S., Y. S. Ondho dan D. Samsudewa. 2017. Perbedaan Kualitas Makroskopis Semen Segar Domba Batur dalam Flock Mating dan Pen Mating. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 12 (2): 191-198.

Nirwana and Suparman. 2017. The Effect of Males Age on the Quality of Bali Cattle Fresh Semen. *Chalaza Journal of Animal Husbandry*. 2 (2): 13-18.

Nurgiartiningsih, V. M. A. 2010. Sistem Breeding Dan Performans Hasil Persilangan Sapi Madura Di Madura. *Jurnal Ternak Tropika*. 11 (2): 23-31.

Pradana, S. B., Y. S. Ondho dan D. Samsudewa. 2016. Penambahan Sari Kacang Hijau pada Tris sebagai Bahan Pengencer terhadap Motilitas, Daya Hidup dan Abnormalitas Spermatozoa Sapi. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 11 (2): 134-140.

Prihatin K. W., L. Hakim and S. Maylinda. 2017. Repeatability Estimation Of Semen Production And Quality Of Locals Madura Cattle Breed (*Bos indicus*). *Jurnal Kedokteran Hewan*. 11 (2): 70-72.

Putranti, O. D., A. Bain, L. O. Muhsafaat. 2020. The Effect of Soybean Oil Calcium Soap (SOCS) and Cashew Fruit Flour (CFF) on Spermatozoa Motility of Bali Cattle Stored at 5°C. *International Conference: Improving Tropical Animal Production for Food Security*.

Putranti, O. D., Kustono dan Ismaya. 2010. Pengaruh Penambahan Crude Tannin Pada Sperma Cair Kambing Peranakan Ettawa Yang Disimpan Selama



14 Hari Terhadap Viabilitas Spermatozoa. *Buletin Peternakan*. 34 (1): 1-7.

Ratnawati, D., N. Isnaini dan T. Susilawati. 2018. Character Motility Of Liquid Semen On Ongole Crossbreed (PO), Bali And Madura Bulls With Different Diluents At Cold Storage. *Asian Jr. of Microbiol. Biotech. Env. Sc.* 20. (1): 21-28

Rehmana, F. U., C. Zhaoa, M. A. Shahab, M. S. Qureshib and X. Wang. 2013. Semen Extenders and Artificial Insemination in Ruminants. *VETERINARIA*. 1 (1): 1-8.

Rizal, M., M. Surachman, Herdis dan A. S. Aku. 2006. Peranan Plasma Semen dalam Mempertahankan Kualitas Spermatozoa Asal Epididimis Domba yang Disimpan pada Suhu Rendah (3–5°C). *JITV*. 11 (4): 287-294.

Rodríguez-Montaña, D., and Roa-Guerrero, E. 2017. Objective assessment of bull sperm motility parameters using computer vision algorithms. *African Journal of Biotechnology*. 16 (37): 1871-1881.

Sades, A. M., N. Isnaini dan S. Wahjuningsih. 2016. Pengaruh Suplementasi Filtrat Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Terhadap Kualitas Semen Sapi Simmental Dalam Pengencer Skim Milk Pada Suhu Dingin. *Jurnal Ternak Tropika*. 17(1): 1-10.



Salisbury, G. W. and Vandemark, N. L. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan Pada Sapi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Saputra, D. J., M. N. Ihsan dan N. Isnaini. 2017. Korelasi Antara Lingkar Skrotum Dengan Volume Semen, Konsentrasi Dan Motilitas Spermatozoa Pejantan Sapi Bali. *Jurnal Ternak Tropika*. 18 (2): 59-68.

Sarastina, T. 2007. Analisa Beberapa Parameter Motilitas Spermatozoa pada Berbagai Bangsa Sapi Menggunakan Computer Assisted Semen Analysis (CASA). *Jurnal Ternak Tropika*. 6 (2) : 1-12.

Schenk, J. L. 2018. Review: Principles Of Maximizing Bull Semen Production At Genetic Centers. *Animal*. 12 (1): 142–147.

Sholikah, N., A. Sutomo, N. P. Widiasmoro, S. Wahjuningsih, A. P. A. Yekti, Kuswati dan T. Susilawati. 2018. Hubungan antara Tingkah Laku Seksual dengan Produksi Spermatozoa Sapi Brahman. *Jurnal Agripet*. 18 (12): 67-73.

Sitepu, S. A., and J. Marisa. 2019. Percentage Value of Membrane Integrity and Acrosome Integrity Spermatozoa in Simmental Liquid Semen with Addition Penicillin and Sweet Orange Essential Oil. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 327:1-5.

Soi, M N. J. 2016. Uji Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali Jantan dengan Menggunakan Larutan Natrium Clorida



(NaCl) yang Berbeda Level. *Journal of Animal Science*. 1 (2): 28-29.

Solihati, N., S. D. Rasad, R. Setiawan dan S. Nurjanah. 2018. Pengaruh Kadar Gliserol Terhadap Kualitas Semen Domba Lokal. *Jurnal Biodjati*. 3(1): 63-71.

Suhardi, R., N. Megawati, F. Ardhani, P. Sumppunn and S. Wuthisuthimethavee. 2020. Motility, Viability, and Abnormality of the Spermatozoa of Bali Bull with Andromed® and Egg Yolk-Tris Diluents Stored at 4 °C. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 10 (2): 249-256.

Sulaksono, R. H., E. T. Setiatin dan E. Kurnianto. 2017 Pengaruh Perbedaan Bentuk Scrotal Bipartition terhadap Kualitas Semen pada Kambing Kejobong. *Jurnal Ilmu Ternak*. 17 (2): 86-91.

Sundari, T. W., T.R. Tagama dan Maidaswar. 2013. Korelasi Kadar pH Semen Segar Dengan Kualitas Semen Sapi Limousin Di Balai Inseminasi Buatan. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 1 (3): 1043-1049.

Suprayogi, T. W and S. Susilowati. 2018. The Effect of Cattle Seminal Plasma Crude Protein on the Cryopreservation of Goat Semen. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 8 (4): 641-646.

Susilawati T. (2011). *Spermatology*. Malang: Universitas Brawijaya Press.

Susilawati, T., N. Isnaini, A. P. A. Yekti, I. Nurjanah, Errico dan N. D. Costa. 2016. Keberhasilan inseminasi



buatan menggunakan semen beku dan semen cair pada sapi Peranakan Ongole . *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 26 (3): 14-19 .

Susilawati, T., N. Sholikah, S. Wahjuningsih, E. Herwiyanti, Kuswati and A. P. A. Yekti. 2020. Relationship of Scrotal Circumference with Spermatozoa Production in Various Breed of Indonesian Local Bulls. *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*. 15 (2): 102-107.

Umar, M., B. Kurnadi, E. Rianto, E. Pangestu dan A. Purnomoadi. 2015. The Effect Of Energy Feeding Level On Daily Gain, Ruminant VFA, Glucose And Urea Blood In Madura Cattle. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture*. 40 (3): 1-10.

Widyas, N., S. Prastowo, T. S. M. Widi and E. Baliarti. 2018. Predicting Madura cattle growth curve using non-linear model. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 142: 1-4.

Yekti, A. P. A., J. Harsa, M. Luthfi, M. Dikman, A. N. Huda, Kuswati dan T. Susilawati. 2018. Kualitas Semen dengan Berbagai Formulasi Pengencer Dasar Air Kelapa Hijau Selama Simpan Dingin pada Sapi Madura. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 5 (3): 37-44.

Yekti, A. P. A., W. S. Tatulus, D. Ratnawati, L. Affandhy, Kuswati, A. N. Huda, T. Susilawati. 2018. Kualitas



Dan Kapasitas Spermatozoa Sapi Bali, Madura, Dan Peranakan Ongole. *JITRO*. 5 (2): 34-41.

Yendraliza, H. Abadi, R. Misrianti, A. Ali dan A. Effendi. 2019. Identifikasi Ukuran Tubuh Dan Kualitas Semen Sapi Kuantan Jantan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 7 (1): 186-191.

Yustina, I. N. I. S., dan B. Sugiarto. 2012. Korelasi Antara Keterampilan Metakognitif Dengan Hasil Belajar Siswa Di Sman 1 Dawarblandong, Mojokerto. *Unesa Journal of Chemical Education*. 1 (2): 78-83.

Zambelli, D., and M. Cunto. 2006. Semen Collection In Cats: Techniques and Analysis. *Theriogenology*. 66 (1): 159-165.

Zen, A. A., Y. S. Ondho dan Sutyono. 2020. Seleksi Pejantan Ayam Kampung Berdasarkan Breeding Value Terhadap Gerak Massa, Abnormalitas dan Motilitas Spermatozoa. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 15 (3): 339-347.

Zulyazaini, Dasrul, S. Wahyuni, M. Akmal dan M. A. N. Abdullah. 2016. Karakteristik Semen dan Komposisi Kimia Plasma Seminalis Sapi Aceh yang Dipelihara Di BIBD Saree Aceh Besar. *Agripet*. 16 (2): 121-130.







## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Kualitas Semen Sapi Madura

ID Pejantan	Warna	Vol (ml)	Motilitas	Konsentrasi (juta/ml)	Konsistensi	pH
161203	Putih susu	6	70	1289	Sedang	6.64
161203	Cream	7	70	1399	Sedang	6.56
161203	Putih susu	3.25	70	1416	Sedang	6.52
161203	Cream	3.75	70	1460	Sedang	6.6
161203	Putih susu	3.5	70	1228	Sedang	6.78
161203	Cream	5.25	70	1158	Sedang	6.72
161203	Putih susu	5	50	1317	Sedang	6.65
161203	Putih susu	6	70	1656	Sedang	6.75
161203	Cream	3.75	70	1288	Encer	6.67
161203	Putih susu	2	50	1284	Sedang	6.8
161203	Putih susu	6.5	70	1423	Sedang	6.56
161203	Putih susu	5.5	70	1224	Sedang	6.6
161203	Cream	5	70	1348	Sedang	6.83
161203	Putih susu	5	70	1319	Sedang	6.63
161203	Putih susu	6.5	70	1310	Sedang	6.7
161203	Putih susu	3.5	70	1148	Sedang	6.6



161203	Putih susu	5	70	941	Encer	6.5
161203	Putih susu	4.5	75	1501	Sedang	6.91
161203	Cream	5.5	70	1310	Sedang	6.7
161203	Cream	4.25	70	1424	Sedang	6.86
161203	Cream	4.75	70	1291	Sedang	6.78
161203	Putih susu	3	70	1293	Sedang	6.4
161203	Putih susu	4.5	70	1569	Sedang	6.9
161203	Putih susu	4.5	75	1495	Sedang	6.81
161203	Putih susu	4.5	70	1502	Sedang	6.79
161203	Putih susu	4.25	70	1551	Sedang	6.83
161203	Putih susu	6	70	1595	Sedang	6.75
161203	Cream	5	70	1382	Sedang	6.62
161203	Putih susu	5.75	70	1381	Sedang	6.8
161203	Putih susu	4.5	70	1563	Sedang	6.7
161203	Putih susu	3	70	982	Encer	6.6
161203	Cream	5.5	70	1385	Sedang	6.72
161203	Putih susu	6	70	1478	Sedang	6.8
161203	Putih susu	4	70	1482	Sedang	6.71
161203	Putih susu	4.5	70	1314	Sedang	6.35
161203	Putih susu	5	40	1364	Sedang	6.6



161203	Putih susu	4.75	70	1365	Sedang	6.5
161203	Cream	5.75	70	1282	Sedang	6.65
161203	Putih susu	5.5	70	1355	Sedang	6.75
161203	Cream	6.5	75	1589	Sedang	6.92
161203	Putih susu	3.75	75	1380	Sedang	6.8
161203	Putih susu	5.25	70	1342	Sedang	6.53
161203	Cream	6	70	1004	Sedang	6.52
161203	Putih susu	4.5	70	1449	Sedang	6.8
161203	Putih susu	3	70	800	Encer	6.8
161203	Cream	4.5	70	725	Encer	6.8
161203	Putih susu	4.5	70	1347	Sedang	6.47
161203	Putih susu	4.5	75	1423	Sedang	6.6
161203	Putih susu	4.25	70	964	Encer	6.52
161203	Putih susu	3.25	70	1364	Sedang	6.76
161203	Putih susu	4.75	75	1536	Sedang	6.62
161203	Putih susu	4.5	70	1196	Sedang	6.73
161203	Putih susu	3	70	1453	Sedang	6.71
161203	Putih susu	3	75	1287	Sedang	6.5
161203	Putih susu	2.75	80	1452	Sedang	6.5
161203	Putih susu	3	75	1667	Sedang	6.65



161203	Putih susu	4	50	680	Encer	6.85
161203	Cream	3.25	75	1522	Sedang	6.4
161203	Putih susu	4.5	70	1419	Sedang	6.51
161203	Putih susu	2.5	70	1137	Sedang	6.8
161203	Putih susu	3.5	70	1474	Sedang	6.7
161203	Putih susu	6.5	70	1520	Sedang	6.3
161203	Putih susu	3.5	70	1021	Sedang	6.4
161203	Putih susu	4	70	623	Encer	6.5
161203	Putih susu	4.25	70	1400	Sedang	6.8
161203	Cream	4.25	80	1225	Sedang	6.5
161203	Putih susu	5.5	70	1393	Sedang	6.44
161203	Cream	1.25	70	1004	Sedang	6.5
161203	Cream	4	70	1207	Sedang	6.4
161204	Putih susu	9.5	70	1547	Sedang	6.6
161204	Putih susu	6	70	1316	Sedang	6.77
161204	Cream	7	70	1219	Sedang	6.69
161204	Putih susu	6	70	1128	Sedang	6.69
161204	Cream	9	70	652	Encer	6.9
161204	Cream	10.5	70	969	Encer	6.65
161204	Cream	8.25	70	1162	Sedang	6.43

161204	Cream	8	70	904	Encer	6.6
161204	Putih susu	6.5	70	890	Encer	6.8
161204	Cream	9	70	600	Encer	6.92
161204	Putih susu	7.5	70	1284	Sedang	6.6
161204	Cream	7.5	70	1228	Sedang	6.61
161204	Cream	8	70	1112	Sedang	6.7
161204	Putih susu	6.5	70	1017	Sedang	6.63
161204	Abnormal	4	60	1128	Sedang	6.9
161204	Putih susu	4	70	1148	Sedang	6.8
161204	Putih susu	6.5	70	1468	Sedang	6.4
161204	Cream	6.25	70	1156	Sedang	6.71
161204	Putih susu	6.75	70	1329	Sedang	6.33
161204	Putih susu	12	70	648	Encer	6.29
161204	Putih susu	6.5	70	1168	Sedang	6.58
161204	Cream	7.25	70	1384	Sedang	6.58
161204	Putih susu	3	70	1253	Sedang	6.7
161204	Cream	6	70	1561	Sedang	6.24
161204	Cream	9.5	70	1060	Sedang	6.23
161204	Putih susu	8	70	1315	Sedang	6.7
161204	Putih susu	7.5	70	1184	Sedang	6.7







161204	Cream	7.5	50	1032	Sedang	6.75
161204	Putih susu	7	70	1148	Sedang	6.75
161204	Putih susu	7	70	1310	Sedang	6.8
161204	Putih susu	8.25	70	1125	Sedang	6.36
161204	Putih susu	5.25	70	990	Encer	6.79
161204	Putih susu	9.5	70	991	Encer	6.5
161204	Putih susu	5	70	1288	Sedang	6.67
161204	Putih susu	7.5	75	1422	Sedang	6.89
161204	Putih susu	4.5	70	1244	Sedang	6.96
161204	Putih susu	6.5	70	1348	Sedang	6.61
161204	Putih susu	6.25	70	824	Encer	6.74
161204	Putih susu	6.75	70	939	Encer	6.5
161204	Putih susu	4.75	70	896	Encer	6.64
161204	Cream	7.5	70	1073	Sedang	6.89
161204	Cream	7.5	70	1400	Sedang	6.27
161204	Putih susu	7.5	70	1009	Sedang	6.48
161204	Putih susu	7	70	1336	Sedang	6.4
161204	Putih susu	8.75	70	1019	Sedang	6.5
161204	Putih susu	7.5	70	785	Encer	6.54
161204	Putih susu	6.25	70	1235	Sedang	6.4

161204	Putih susu	7.25	70	600	Encer	6.53
161204	Cream	5.5	70	854	Encer	6.6
161205	Putih susu	6.5	70	1112	Sedang	6.7
161205	Putih susu	5	70	874	Encer	6.98
161205	Putih susu	3.25	70	936	Encer	7.11
161205	Putih susu	4.5	70	797	Encer	6.9
161205	Putih susu	4	70	1080	Sedang	6.46
161205	Putih susu	4.5	30	839	Encer	6.82
161205	Abnormal	4	50	558	Encer	6.72
161205	Cream	4	50	553	Encer	6.9
161205	Putih susu	3.75	70	716	Encer	6.72
161205	Putih susu	4	70	1010	Sedang	6.72
161205	Cream	4	70	600	Encer	6.71
161205	Cream	6.5	70	1273	Sedang	6.89
161205	Cream	5.5	50	567	Encer	6.87
161205	Putih susu	10	70	670	Encer	6.72
161205	Cream	7	70	838	Encer	6.89
161205	Putih susu	7	70	673	Encer	6.96
161205	Putih susu	7.5	70	1168	Sedang	6.67
161205	Putih susu	4	50	638	Encer	7.04

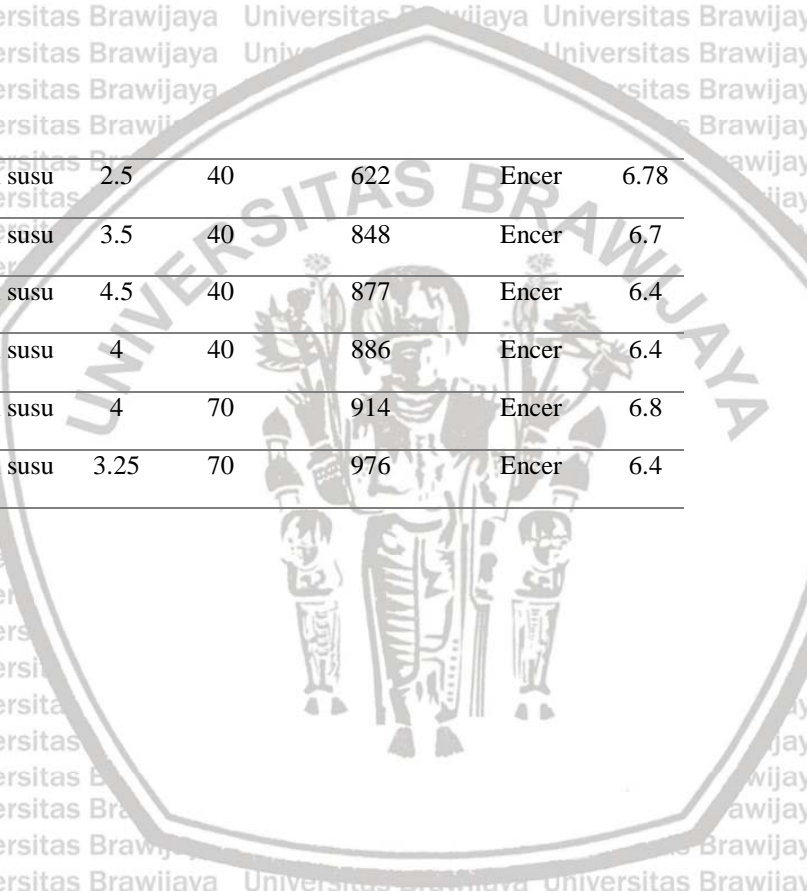
161205	Cream	7	70	1117	Sedang	6.8
161205	Putih susu	3	70	1090	Sedang	6.8
161205	Putih susu	4.75	70	729	Encer	6.6
161205	Putih susu	2.5	70	1182	Sedang	6.7
161205	Putih susu	5	70	1470	Sedang	6.6
161205	Putih susu	5	70	1091	Sedang	6.9
161205	Cream	4.25	70	1162	Sedang	6.72
161205	Putih susu	5.5	50	825	Encer	6.8
161205	Abnormal	4	60	1128	Sedang	6.9
161205	Putih susu	3.5	70	691	Encer	6.8
161205	Cream	3.5	70	1237	Sedang	6.78
161205	Cream	4	70	1144	Sedang	6.65
161205	Putih susu	5	70	1364	Sedang	7.01
161205	Cream	5.75	70	888	Encer	6.97
161205	Putih susu	5	30	656	Encer	6.72
161205	Cream	5.25	70	1106	Sedang	6.7
161205	Putih susu	4	70	1184	Sedang	6.7
161205	Cream	4.75	70	736	Encer	6.5
161205	Putih susu	5.5	70	974	Encer	6.77
161205	Putih susu	4	70	600	Encer	6.6



161205	Putih susu	4	60	667	Encer	6.67
161205	Putih susu	3.25	70	1041	Sedang	6.5
161205	Cream	5	70	959	Encer	6.41
161205	Cream	2.75	70	1083	Sedang	6.46
161205	Putih susu	4.25	20	1140	Sedang	6.51
161205	Cream	5	50	991	Encer	6.48
161205	Putih susu	2	50	1176	Sedang	6.6
161205	Cream	2	70	1641	Sedang	6.4
161205	Putih susu	1	50	1507	Sedang	6.6
161205	Cream	5.5	50	1951	Sedang	6.79
161205	Putih susu	4.5	20	1026	Sedang	6.8
161205	Putih susu	4	50	1254	Sedang	6.76
161205	Putih susu	2.75	70	1124	Sedang	6.7
161205	Putih susu	2	70	1360	Sedang	6.48
161205	Putih susu	9	20	989	Encer	6.75
161205	Putih susu	1.5	20	636	Encer	6.7
161205	Putih susu	5	30	580	Encer	6.74
161205	Putih susu	3.5	70	1169	Sedang	6.5
161205	Putih susu	5	60	459	Encer	6.5
161205	Cream	5	40	456	Encer	6.51



161205	Putih susu	2.5	40	622	Encer	6.78
161205	Putih susu	3.5	40	848	Encer	6.7
161205	Putih susu	4.5	40	877	Encer	6.4
161205	Putih susu	4	40	886	Encer	6.4
161205	Putih susu	4	70	914	Encer	6.8
161205	Putih susu	3.25	70	976	Encer	6.4



Lampiran 2. Perhitungan Korelasi Kadar pH dengan Motilitas Individu Spermatozoa Sapi Madura

No.	ID Pejantan	pH	Motilitas (%)	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
		X	Y			
1	161203	6,64	70	44,09	4900	464,80
2	161203	6,56	70	43,03	4900	459,20
3	161203	6,52	70	42,51	4900	456,40
4	161203	6,60	70	43,56	4900	462,00
5	161203	6,78	70	45,97	4900	474,60
6	161203	6,72	70	45,16	4900	470,40
7	161203	6,65	50	44,22	2500	332,50
8	161203	6,75	70	45,56	4900	472,50
9	161203	6,67	70	44,49	4900	466,90
10	161203	6,80	50	46,24	2500	340,00
11	161203	6,56	70	43,03	4900	459,20
12	161203	6,60	70	43,56	4900	462,00
13	161203	6,83	70	46,65	4900	478,10
14	161203	6,63	70	43,96	4900	464,10
15	161203	6,70	70	44,89	4900	469,00





16	161203	6,60	70	43,56	4900	462,00
17	161203	6,50	70	42,25	4900	455,00
18	161203	6,91	75	47,75	5625	518,25
19	161203	6,70	70	44,89	4900	469,00
20	161203	6,86	70	47,06	4900	480,20
21	161203	6,78	70	45,97	4900	474,60
22	161203	6,40	70	40,96	4900	448,00
23	161203	6,90	70	47,61	4900	483,00
24	161203	6,81	75	46,38	5625	510,75
25	161203	6,79	70	46,10	4900	475,30
26	161203	6,83	70	46,65	4900	478,10
27	161203	6,75	70	45,56	4900	472,50
28	161203	6,62	70	43,82	4900	463,40
29	161203	6,80	70	46,24	4900	476,00
30	161203	6,70	70	44,89	4900	469,00
31	161203	6,60	70	43,56	4900	462,00
32	161203	6,72	70	45,16	4900	470,40
33	161203	6,80	70	46,24	4900	476,00
34	161203	6,71	70	45,02	4900	469,70



35	161203	6,35	70	40,32	4900	444,50
36	161203	6,60	40	43,56	1600	264,00
37	161203	6,50	70	42,25	4900	455,00
38	161203	6,65	70	44,22	4900	465,50
39	161203	6,75	70	45,56	4900	472,50
40	161203	6,92	75	47,89	5625	519,00
41	161203	6,80	75	46,24	5625	510,00
42	161203	6,53	70	42,64	4900	457,10
43	161203	6,52	70	42,51	4900	456,40
44	161203	6,80	70	46,24	4900	476,00
45	161203	6,80	70	46,24	4900	476,00
46	161203	6,80	70	46,24	4900	476,00
47	161203	6,47	70	41,86	4900	452,90
48	161203	6,60	75	43,56	5625	495,00
49	161203	6,52	70	42,51	4900	456,40
50	161203	6,76	70	45,70	4900	473,20
51	161203	6,62	75	43,82	5625	496,50
52	161203	6,73	70	45,29	4900	471,10
53	161203	6,71	70	45,02	4900	469,70



54	161203	6,50	75	42,25	5625	487,50
55	161203	6,50	80	42,25	6400	520,00
56	161203	6,65	75	44,22	5625	498,75
57	161203	6,85	50	46,92	2500	342,50
58	161203	6,40	75	40,96	5625	480,00
59	161203	6,51	70	42,38	4900	455,70
60	161203	6,80	70	46,24	4900	476,00
61	161203	6,70	70	44,89	4900	469,00
62	161203	6,30	70	39,69	4900	441,00
63	161203	6,40	70	40,96	4900	448,00
64	161203	6,50	70	42,25	4900	455,00
65	161203	6,80	70	46,24	4900	476,00
66	161203	6,50	80	42,25	6400	520,00
67	161203	6,44	70	41,47	4900	450,80
68	161203	6,50	70	42,25	4900	455,00
69	161203	6,40	70	40,96	4900	448,00
70	161204	6,60	70	43,56	4900	462,00
71	161204	6,77	70	45,83	4900	473,90
72	161204	6,69	70	44,76	4900	468,30





73	161204	6,69	70	44,76	4900	468,30
74	161204	6,90	70	47,61	4900	483,00
75	161204	6,65	70	44,22	4900	465,50
76	161204	6,43	70	41,34	4900	450,10
77	161204	6,60	70	43,56	4900	462,00
78	161204	6,80	70	46,24	4900	476,00
79	161204	6,92	70	47,89	4900	484,40
80	161204	6,60	70	43,56	4900	462,00
81	161204	6,61	70	43,69	4900	462,70
82	161204	6,70	70	44,89	4900	469,00
83	161204	6,63	70	43,96	4900	464,10
84	161204	6,90	60	47,61	3600	414,00
85	161204	6,80	70	46,24	4900	476,00
86	161204	6,40	70	40,96	4900	448,00
87	161204	6,71	70	45,02	4900	469,70
88	161204	6,33	70	40,07	4900	443,10
89	161204	6,29	70	39,56	4900	440,30
90	161204	6,58	70	43,30	4900	460,60
91	161204	6,58	70	43,30	4900	460,60



92	161204	6,70	70	44,89	4900	469,00
93	161204	6,24	70	38,94	4900	436,80
94	161204	6,23	70	38,81	4900	436,10
95	161204	6,70	70	44,89	4900	469,00
96	161204	6,70	70	44,89	4900	469,00
97	161204	6,75	50	45,56	2500	337,50
98	161204	6,75	70	45,56	4900	472,50
99	161204	6,80	70	46,24	4900	476,00
100	161204	6,36	70	40,45	4900	445,20
101	161204	6,79	70	46,10	4900	475,30
102	161204	6,50	70	42,25	4900	455,00
103	161204	6,67	70	44,49	4900	466,90
104	161204	6,89	75	47,47	5625	516,75
105	161204	6,96	70	48,44	4900	487,20
106	161204	6,61	70	43,69	4900	462,70
107	161204	6,74	70	45,43	4900	471,80
108	161204	6,50	70	42,25	4900	455,00
109	161204	6,64	70	44,09	4900	464,80
110	161204	6,89	70	47,47	4900	482,30



111	161204	6,27	70	39,31	4900	438,90
112	161204	6,48	70	41,99	4900	453,60
113	161204	6,40	70	40,96	4900	448,00
114	161204	6,50	70	42,25	4900	455,00
115	161204	6,54	70	42,77	4900	457,80
116	161204	6,40	70	40,96	4900	448,00
117	161204	6,53	70	42,64	4900	457,10
118	161204	6,60	70	43,56	4900	462,00
119	161205	6,70	70	44,89	4900	469,00
120	161205	6,98	70	48,72	4900	488,60
121	161205	7,11	70	50,55	4900	497,70
122	161205	6,90	70	47,61	4900	483,00
123	161205	6,46	70	41,73	4900	452,20
124	161205	6,82	30	46,51	900	204,60
125	161205	6,72	50	45,16	2500	336,00
126	161205	6,90	50	47,61	2500	345,00
127	161205	6,72	70	45,16	4900	470,40
128	161205	6,72	70	45,16	4900	470,40
129	161205	6,71	70	45,02	4900	469,70



130	161205	6,89	70	47,47	4900	482,30
131	161205	6,87	50	47,20	2500	343,50
132	161205	6,72	70	45,16	4900	470,40
133	161205	6,89	70	47,47	4900	482,30
134	161205	6,96	70	48,44	4900	487,20
135	161205	6,67	70	44,49	4900	466,90
136	161205	7,04	50	49,56	2500	352,00
137	161205	6,80	70	46,24	4900	476,00
138	161205	6,80	70	46,24	4900	476,00
139	161205	6,60	70	43,56	4900	462,00
140	161205	6,70	70	44,89	4900	469,00
141	161205	6,60	70	43,56	4900	462,00
142	161205	6,90	70	47,61	4900	483,00
143	161205	6,72	70	45,16	4900	470,40
144	161205	6,80	50	46,24	2500	340,00
145	161205	6,90	60	47,61	3600	414,00
146	161205	6,80	70	46,24	4900	476,00
147	161205	6,78	70	45,97	4900	474,60
148	161205	6,65	70	44,22	4900	465,50



149	161205	7,01	70	49,14	4900	490,70
150	161205	6,97	70	48,58	4900	487,90
151	161205	6,72	30	45,16	900	201,60
152	161205	6,70	70	44,89	4900	469,00
153	161205	6,70	70	44,89	4900	469,00
154	161205	6,50	70	42,25	4900	455,00
155	161205	6,77	70	45,83	4900	473,90
156	161205	6,60	70	43,56	4900	462,00
157	161205	6,67	60	44,49	3600	400,20
158	161205	6,50	70	42,25	4900	455,00
159	161205	6,41	70	41,09	4900	448,70
160	161205	6,46	70	41,73	4900	452,20
161	161205	6,51	20	42,38	400	130,20
162	161205	6,48	50	41,99	2500	324,00
163	161205	6,60	50	43,56	2500	330,00
164	161205	6,40	70	40,96	4900	448,00
165	161205	6,60	50	43,56	2500	330,00
166	161205	6,79	50	46,10	2500	339,50
167	161205	6,80	20	46,24	400	136,00

168	161205	6,76	50	45,70	2500	338,00
169	161205	6,70	70	44,89	4900	469,00
170	161205	6,48	70	41,99	4900	453,60
171	161205	6,75	20	45,56	400	135,00
172	161205	6,70	20	44,89	400	134,00
173	161205	6,74	30	45,43	900	202,20
174	161205	6,50	70	42,25	4900	455,00
175	161205	6,50	60	42,25	3600	390,00
176	161205	6,51	40	42,38	1600	260,40
177	161205	6,78	40	45,97	1600	271,20
178	161205	6,70	40	44,89	1600	268,00
179	161205	6,40	40	40,96	1600	256,00
180	161205	6,40	40	40,96	1600	256,00
181	161205	6,80	70	46,24	4900	476,00
182	161205	6,40	70	40,96	4900	448,00
<b>Total</b>		<b>1212,4</b>	<b>11990</b>	<b>8082,2</b>	<b>81345</b>	<b>79842,8</b>
		<b>3</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Rata-rata</b>		<b>6,66</b>	<b>65,88</b>	<b>44,41</b>	<b>4469,5</b>	<b>438,696</b>
				<b>1</b>	<b>7</b>	



Analisis Data Korelasi pH dengan Motilitas Individu Spermatozoa Sapi Madura

**Koefisien Korelasi**

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}} \sqrt{\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{182(79842,8) - (1212,43)(11990)}{\sqrt{\{182(8082,2) - (1212,43)^2\}} \sqrt{\{182(813450) - (11990)^2\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{-5646,1}{\sqrt{\{973,55\}} \sqrt{\{4287800\}}}$$
$$r_{xy} = \frac{-5646,1}{\sqrt{4174384689}}$$
$$r_{xy} = \frac{-5646,1}{64609,48}$$
$$r_{xy} = -0,087$$

**Koefisien determinasi**

$$R^2 = (-0,087)^2 = 0,0076$$



### Regresi

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{182(79842,8) - (1212,43)(11990)}{182(8082,2) - (1212,43)^2}$$

$$b = \frac{-5646,1}{973,55}$$

$$b = -5,7995$$

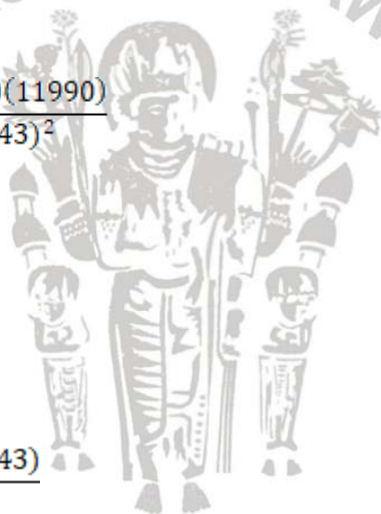
$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n}$$

$$a = \frac{11990 - (-5,7995)(1212,43)}{182}$$

$$a = 104,51$$

$$Y = 104,51 - 5,7995x$$

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Lampiran 3. Perhitungan Korelasi Kadar pH dengan Konsentrasi Spermatozoa Sapi Madura

No.	ID Pejantan	pH	Konsentrasi	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
		X	Y			
1	161203	6,64	1289	44,09	1661521	8558,96
2	161203	6,56	1399	43,03	1957201	9177,44
3	161203	6,52	1416	42,51	2005056	9232,32
4	161203	6,60	1460	43,56	2131600	9636,00
5	161203	6,78	1228	45,97	1507984	8325,84
6	161203	6,72	1158	45,16	1340964	7781,76
7	161203	6,65	1317	44,22	1734489	8758,05
8	161203	6,75	1656	45,56	2742336	11178,00
9	161203	6,67	1288	44,49	1658944	8590,96
10	161203	6,80	1284	46,24	1648656	8731,20
11	161203	6,56	1423	43,03	2024929	9334,88
12	161203	6,60	1224	43,56	1498176	8078,40
13	161203	6,83	1348	46,65	1817104	9206,84
14	161203	6,63	1319	43,96	1739761	8744,97
15	161203	6,70	1310	44,89	1716100	8777,00
16	161203	6,60	1148	43,56	1317904	7576,80
17	161203	6,50	941	42,25	885481	6116,50





18	161203	6,91	1501	47,75	2253001	10371,91
19	161203	6,70	1310	44,89	1716100	8777,00
20	161203	6,86	1424	47,06	2027776	9768,64
21	161203	6,78	1291	45,97	1666681	8752,98
22	161203	6,40	1293	40,96	1671849	8275,20
23	161203	6,90	1569	47,61	2461761	10826,10
24	161203	6,81	1495	46,38	2235025	10180,95
25	161203	6,79	1502	46,10	2256004	10198,58
26	161203	6,83	1551	46,65	2405601	10593,33
27	161203	6,75	1595	45,56	2544025	10766,25
28	161203	6,62	1382	43,82	1909924	9148,84
29	161203	6,80	1381	46,24	1907161	9390,80
30	161203	6,70	1563	44,89	2442969	10472,10
31	161203	6,60	982	43,56	964324	6481,20
32	161203	6,72	1385	45,16	1918225	9307,20
33	161203	6,80	1478	46,24	2184484	10050,40
34	161203	6,71	1482	45,02	2196324	9944,22
35	161203	6,35	1314	40,32	1726596	8343,90
36	161203	6,60	1364	43,56	1860496	9002,40
37	161203	6,50	1365	42,25	1863225	8872,50



38	161203	6,65	1282	44,22	1643524	8525,30
39	161203	6,75	1355	45,56	1836025	9146,25
40	161203	6,92	1589	47,89	2524921	10995,88
41	161203	6,80	1380	46,24	1904400	9384,00
42	161203	6,53	1342	42,64	1800964	8763,26
43	161203	6,52	1004	42,51	1008016	6546,08
44	161203	6,80	1449	46,24	2099601	9853,20
45	161203	6,80	800	46,24	640000	5440,00
46	161203	6,80	725	46,24	525625	4930,00
47	161203	6,47	1347	41,86	1814409	8715,09
48	161203	6,60	1423	43,56	2024929	9391,80
49	161203	6,52	964	42,51	929296	6285,28
50	161203	6,76	1364	45,70	1860496	9220,64
51	161203	6,62	1536	43,82	2359296	10168,32
52	161203	6,73	1196	45,29	1430416	8049,08
53	161203	6,71	1453	45,02	2111209	9749,63
54	161203	6,50	1287	42,25	1656369	8365,50
55	161203	6,50	1452	42,25	2108304	9438,00
56	161203	6,65	1667	44,22	2778889	11085,55
57	161203	6,85	680	46,92	462400	4658,00

58	161203	6,40	1522	40,96	2316484	9740,80
59	161203	6,51	1419	42,38	2013561	9237,69
60	161203	6,80	1137	46,24	1292769	7731,60
61	161203	6,70	1474	44,89	2172676	9875,80
62	161203	6,30	1520	39,69	2310400	9576,00
63	161203	6,40	1021	40,96	1042441	6534,40
64	161203	6,50	623	42,25	388129	4049,50
65	161203	6,80	1400	46,24	1960000	9520,00
66	161203	6,50	1225	42,25	1500625	7962,50
67	161203	6,44	1393	41,47	1940449	8970,92
68	161203	6,50	1004	42,25	1008016	6526,00
69	161203	6,40	1207	40,96	1456849	7724,80
70	161204	6,60	1547	43,56	2393209	10210,20
71	161204	6,77	1316	45,83	1731856	8909,32
72	161204	6,69	1219	44,76	1485961	8155,11
73	161204	6,69	1128	44,76	1272384	7546,32
74	161204	6,90	652	47,61	425104	4498,80
75	161204	6,65	969	44,22	938961	6443,85
76	161204	6,43	1162	41,34	1350244	7471,66
77	161204	6,60	904	43,56	817216	5966,40





78	161204	6,80	890	46,24	792100	6052,00
79	161204	6,92	600	47,89	360000	4152,00
80	161204	6,60	1284	43,56	1648656	8474,40
81	161204	6,61	1228	43,69	1507984	8117,08
82	161204	6,70	1112	44,89	1236544	7450,40
83	161204	6,63	1017	43,96	1034289	6742,71
84	161204	6,90	1128	47,61	1272384	7783,20
85	161204	6,80	1148	46,24	1317904	7806,40
86	161204	6,40	1468	40,96	2155024	9395,20
87	161204	6,71	1156	45,02	1336336	7756,76
88	161204	6,33	1329	40,07	1766241	8412,57
89	161204	6,29	648	39,56	419904	4075,92
90	161204	6,58	1168	43,30	1364224	7685,44
91	161204	6,58	1384	43,30	1915456	9106,72
92	161204	6,70	1253	44,89	1570009	8395,10
93	161204	6,24	1561	38,94	2436721	9740,64
94	161204	6,23	1060	38,81	1123600	6603,80
95	161204	6,70	1315	44,89	1729225	8810,50
96	161204	6,70	1184	44,89	1401856	7932,80
97	161204	6,75	1032	45,56	1065024	6966,00

98	161204	6,75	1148	45,56	1317904	7749,00
99	161204	6,80	1310	46,24	1716100	8908,00
100	161204	6,36	1125	40,45	1265625	7155,00
101	161204	6,79	990	46,10	980100	6722,10
102	161204	6,50	991	42,25	982081	6441,50
103	161204	6,67	1288	44,49	1658944	8590,96
104	161204	6,89	1422	47,47	2022084	9797,58
105	161204	6,96	1244	48,44	1547536	8658,24
106	161204	6,61	1348	43,69	1817104	8910,28
107	161204	6,74	824	45,43	678976	5553,76
108	161204	6,50	939	42,25	881721	6103,50
109	161204	6,64	896	44,09	802816	5949,44
110	161204	6,89	1073	47,47	1151329	7392,97
111	161204	6,27	1400	39,31	1960000	8778,00
112	161204	6,48	1009	41,99	1018081	6538,32
113	161204	6,40	1336	40,96	1784896	8550,40
114	161204	6,50	1019	42,25	1038361	6623,50
115	161204	6,54	785	42,77	616225	5133,90
116	161204	6,40	1235	40,96	1525225	7904,00
117	161204	6,53	600	42,64	360000	3918,00



118	161204	6,60	854	43,56	729316	5636,40
119	161205	6,70	1112	44,89	1236544	7450,40
120	161205	6,98	874	48,72	763876	6100,52
121	161205	7,11	936	50,55	876096	6654,96
122	161205	6,90	797	47,61	635209	5499,30
123	161205	6,46	1080	41,73	1166400	6976,80
124	161205	6,82	839	46,51	703921	5721,98
125	161205	6,72	558	45,16	311364	3749,76
126	161205	6,90	553	47,61	305809	3815,70
127	161205	6,72	716	45,16	512656	4811,52
128	161205	6,72	1010	45,16	1020100	6787,20
129	161205	6,71	600	45,02	360000	4026,00
130	161205	6,89	1273	47,47	1620529	8770,97
131	161205	6,87	567	47,20	321489	3895,29
132	161205	6,72	670	45,16	448900	4502,40
133	161205	6,89	838	47,47	702244	5773,82
134	161205	6,96	673	48,44	452929	4684,08
135	161205	6,67	1168	44,49	1364224	7790,56
136	161205	7,04	638	49,56	407044	4491,52
137	161205	6,80	1117	46,24	1247689	7595,60





138	161205	6,80	1090	46,24	1188100	7412,00
139	161205	6,60	729	43,56	531441	4811,40
140	161205	6,70	1182	44,89	1397124	7919,40
141	161205	6,60	1470	43,56	2160900	9702,00
142	161205	6,90	1091	47,61	1190281	7527,90
143	161205	6,72	1162	45,16	1350244	7808,64
144	161205	6,80	825	46,24	680625	5610,00
145	161205	6,90	1128	47,61	1272384	7783,20
146	161205	6,80	691	46,24	477481	4698,80
147	161205	6,78	1237	45,97	1530169	8386,86
148	161205	6,65	1144	44,22	1308736	7607,60
149	161205	7,01	1364	49,14	1860496	9561,64
150	161205	6,97	888	48,58	788544	6189,36
151	161205	6,72	656	45,16	430336	4408,32
152	161205	6,70	1106	44,89	1223236	7410,20
153	161205	6,70	1184	44,89	1401856	7932,80
154	161205	6,50	736	42,25	541696	4784,00
155	161205	6,77	974	45,83	948676	6593,98
156	161205	6,60	600	43,56	360000	3960,00
157	161205	6,67	667	44,49	444889	4448,89



158	161205	6,50	1041	42,25	1083681	6766,50
159	161205	6,41	959	41,09	919681	6147,19
160	161205	6,46	1083	41,73	1172889	6996,18
161	161205	6,51	1140	42,38	1299600	7421,40
162	161205	6,48	991	41,99	982081	6421,68
163	161205	6,60	1176	43,56	1382976	7761,60
164	161205	6,40	1641	40,96	2692881	10502,40
165	161205	6,60	1507	43,56	2271049	9946,20
166	161205	6,79	1951	46,10	3806401	13247,29
167	161205	6,80	1026	46,24	1052676	6976,80
168	161205	6,76	1254	45,70	1572516	8477,04
169	161205	6,70	1124	44,89	1263376	7530,80
170	161205	6,48	1360	41,99	1849600	8812,80
171	161205	6,75	989	45,56	978121	6675,75
172	161205	6,70	636	44,89	404496	4261,20
173	161205	6,74	580	45,43	336400	3909,20
174	161205	6,50	1169	42,25	1366561	7598,50
175	161205	6,50	459	42,25	210681	2983,50
176	161205	6,51	456	42,38	207936	2968,56
177	161205	6,78	622	45,97	386884	4217,16

178	161205	6,70	848	44,89	719104	5681,60
179	161205	6,40	877	40,96	769129	5612,80
180	161205	6,40	886	40,96	784996	5670,40
181	161205	6,80	914	46,24	835396	6215,20
182	161205	6,40	976	40,96	952576	6246,40
<b>Total</b>		<b>1212,43</b>	<b>206981</b>	<b>8089,20</b>	<b>251090009</b>	<b>1377871</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>6,66</b>	<b>1137,26</b>	<b>44,41</b>	<b>1379615,43</b>	<b>7570,72</b>





## Analisis Data Korelasi pH dengan Konsentrasi Spermatozoa Sapi Madura

### Koefisien Korelasi

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\}} \sqrt{\{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{182(1377871) - (1212,43)(206981)}{\sqrt{\{182(8082,2) - (1212,43)^2\}} \sqrt{\{182(251090009) - (206981)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{-177459,11}{\sqrt{\{973,55\}} \sqrt{\{2857247277\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{-177459,11}{1667834,25}$$

$$r_{xy} = -0,106$$

### Koefisien determinasi

$$R^2 = (-0,106)^2 = 0,0113$$

## Regresi

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{182(1377871) - (1212,43)(206981)}{182(8082,2) - (1212,43)^2}$$

$$b = \frac{-177459,11}{973,55}$$

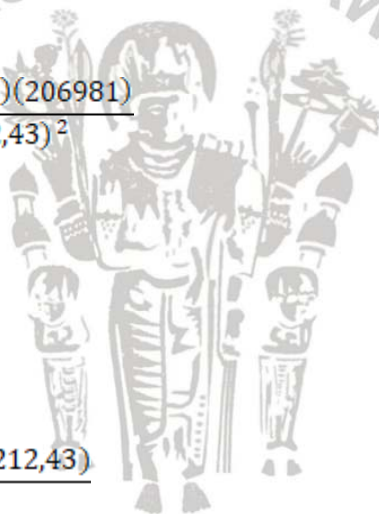
$$b = -182,2806$$

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n}$$

$$a = \frac{206981 - (-182,2806)(1212,43)}{182}$$

$$a = 2351,6$$

$$Y = 2351,6 - 182,28x$$



Lampiran 4. Komposisi Pakan Sapi Madura per Hari

Nama Ternak	Kode Ternak	Komposisi Pakan			
		Konsentrat (Kg)	HMT (Kg)	Hay (Kg)	Toge (gram)
Mapper	161203	3	40	1	100
Mangar	161204	3	40	1	100
Madegan	161205	3	40	1	100



