

**KUALITAS DAN PROPORSI SPERMATOZOA X DAN Y  
KAMBING PERANAKAN ETAWAH SETELAH PROSES  
SEXING MENGGUNAKAN 2 GRADIEN  
DENSITAS ALBUMIN**

**SKRIPSI**

Oleh :

**I NYOMAN TRISNA SUJANTA**

**0410510038**



**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2008**

**KUALITAS DAN PROPORSI SPERMATOZOA X DAN Y  
KAMBING PERANAKAN ETAWAH SETELAH PROSES  
SEXING MENGGUNAKAN 2 GRADIEN  
DENSITAS ALBUMIN**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**I NYOMAN TRISNA SUJANTA  
0410510038**

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

**JURUSAN PRODUKSI TERNAK  
FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2008**

**KUALITAS DAN PROPORSI SPERMATOZOA X DAN Y  
KAMBING PERANAKAN ETAWAH SETELAH PROSES  
SEXING MENGGUNAKAN 2 GRADIEN  
DENSITAS ALBUMIN**

**SKRIPSI**

**I NYOMAN TRISNA SUJANTA  
0410510038**

Telah Dinyatakan Lulus dalam Ujian Sarjana  
pada Hari / Tanggal : Rabu / 27 Februari 2007

Menyetujui,  
Susunan Tim Penguji :

Pembimbing Utama

Anggota Tim Penguji

Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS  
NIP. 131 653 138  
Tanggal.....

Dr.Ir. Wahjuningsih, MSi  
NIP. 131 759 598  
Tanggal.....

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP  
NIP. 131 879 042  
Tanggal.....

Mengetahui,  
Universitas Brawijaya  
Fakultas Peternakan  
Dekan

Prof. Dr.Ir. Hartutik, MP  
NIP. 131 125 348  
Tanggal : .....

## RIWAYAT HIDUP

I Nyoman Trisna Sujanta, lahir pada tanggal 30 Desember 1984 di Kabupaten Badung Bali sebagai putra ketiga dari tiga bersaudara pasangan Bapak I Wayan Suta, SP dan Ibu Ni Wayan Jamin.

Jenjang pendidikan yang ditempuh yakni tahun 1997 lulus dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Ayunan, tahun 2000 lulus Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Negeri 4 Abiansemal yang kemudian melanjutkan ke SMK PGRI 2 Badung namun hanya sampai tahun 2001, dan pada tahun 2004 lulus dari Sekolah Pertanian Pembangunan Wiyata Bhakti Sengkaling Malang. Pada tahun yang sama penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang melalui Pemilihan Siswa Berprestasi.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi Asisten Praktikum mata kuliah Dasar, Ilmu dan Manajemen Reproduksi Ternak pada Fakultas Peternakan. Penulis sering berpartisipasi baik sebagai peserta atau panitia dalam seminar maupun pelatihan tentang Entrepreneurship yang diselenggarakan Fakultas. Beasiswa yang pernah diterima oleh penulis adalah Beasiswa Supersemar periode 2007/2008.

## ABSTRACT

### QUALITY AND PROPORTION X AND Y SPERMATOZOA PE GOAT AFTER SEXING USING 2 GRADIEN ALBUMIN DENSITY

The study was carried out in Animal Reproduction Laboratory, Animal Husbandry Faculty from Desember 2007 until January 2008.

The aim of this study was to know the quality and proportion of spermatozoa X and Y PE Goat after sexing with sentrifugation and inkubation methods by using two gradien of BSA. It is hoped that the result of this study can be used as an information and orientation to produce freezing semen PE Goat from sexing process also can be used as consideration for the next research.

The material of this study were : PE Goat semen high quality which minimum 70 percent individual motility and mass motility 2+, Bovine Serum Albumin (BSA) and Andromed dilution. The study method was experiment method used gradien of BSA with concentration 5 and 15 percent. Furthermore, the data result was analyzed by using cluster Randomized Block Design using 3 treatments and 10 replications, to compare each dilution treatment ang continued with Duncan Double distance test and Chi Square test to compare the X and Y spermatozoa from PE Goat fresh semen.

The study result using two gradiens of BSA Albumin Density showed the highest quality of individual motility was  $56,19 \pm 1,90$  percent were fifth layer on sentrifugation treatment, viability  $59,65 \pm 4,51$  percent were first layer on inkubation 20 minutes treatment, and highest concentration was  $64,90 \pm 24,16$  million/ml on fifth layer on sentrifugation treatment. The highest proportion of X spermatozoa was  $55,65 \pm 4,14$  percent were first layer on inkubation 10 minutes, and the highest proportion Y spermatozoa was  $62,19 \pm 7,27$  percent were fifth layer on inkubation 20 minutes treatment.

The conclusion from this study were : semen quality includes individual motility descending mean 29,25 percent from fresh semen and percentase of spermatozoa viability descending mean 38,44 percent. The highest individual motility there were on fifth layer sentrifugation treatment was  $56,19 \pm 1,90$  percent, viability there were first layer on inkubation 20 minutes treatment was  $59,65 \pm 4,51$  percent, and highest concentration there were on fifth layer sentrifugation treatment was  $64,90 \pm 24,16$  million/ml. The highest spermatozoa X there were first layer on inkubation 10 minutes was  $55,65 \pm 4,14$  percent, and the highest spermatozoa Y there were fifth layer on inkubation 20 minutes treatment was  $62,19 \pm 7,27$  percent.

The suggestion from this study was to got spermatozoa X with the higher number is suggest to used first layer inkubation 10 minutes treatment and to got spermatozoa Y with the higher number is suggest to used fifth layer inkubation 20 minutes treatment. It was need to be done further research about effect of density and speed with different treatment of sentrifugation.

## RINGKASAN

**KUALITAS DAN PROPORSI SPERMATOZOA X DAN Y KAMBING PERANAKAN ETAWAH SETELAH PROSES SEXING MENGGUNAKAN 2 GRADIEN DENSITAS ALBUMIN**

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Desember 2007 sampai dengan Januari 2008.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y kambing PE hasil sexing dengan metode sentrifugasi dan inkubasi menggunakan 2 gradien BSA. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan pedoman produksi semen beku kambing PE hasil sexing serta dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi peneliti selanjutnya.

Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi : Semen kambing PE dengan persyaratan motilitas individu minimal 70 persen dan motilitas massa minimal 2 +, *Bovine Serum Albumin* (BSA) dan pengencer andromed. Metode yang digunakan dalam penelitian ialah metode percobaan menggunakan gradient BSA konsentrasi 5 dan 15 persen. Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan dan 10 kelompok ulangan, untuk membandingkan masing-masing perlakuan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan serta Uji *Chi Square* untuk membandingkan spermatozoa X dan Y pada semen segar kambing PE

Hasil penelitian menggunakan gradien BSA Densitas Albumin menghasilkan kualitas tertinggi meliputi motilitas individu sebesar  $56,19 \pm 1,90$  persen pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi, persentase spermatozoa hidup tertinggi sebesar  $59,65 \pm 4,51$  persen pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 20 menit, dan konsentrasi tertinggi sebesar  $64,90 \pm 24,16$  juta/ml pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi. Spermatozoa X tertinggi diperoleh pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit sebesar  $55,65 \pm 4,14$  persen, spermatozoa Y tertinggi diperoleh pada lapisan 5 perlakuan inkubasi 20 menit sebesar  $62,19 \pm 7,27$  persen.

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian antara lain : Kualitas spermatozoa meliputi motilitas individu mengalami penurunan rata-rata 25,29 persen dari spermatozoa segar dan persentase hidup mengalami penurunan rata-rata 38,44 persen. Motilitas individu tertinggi terdapat pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi sebesar  $56,19 \pm 1,90$  persen, persentase spermatozoa hidup tertinggi terdapat pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 20 menit sebesar  $59,65 \pm 4,51$  persen, dan konsentrasi spermatozoa tertinggi terdapat pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi sebesar  $64,90 \pm 24,16$  juta/ml. Spermatozoa X tertinggi diperoleh pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit sebesar  $55,65 \pm 4,14$  persen dan Spermatozoa Y tertinggi diperoleh pada lapisan 5 perlakuan inkubasi 20 menit sebesar  $62,19 \pm 7,27$  persen.

Saran yang diperoleh dari hasil penelitian ialah untuk mendapatkan spermatozoa X dengan jumlah yang lebih tinggi diharapkan menggunakan lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit dan untuk mendapatkan spermatozoa Y dengan jumlah yang lebih tinggi diharapkan menggunakan lapisan 5 perlakuan inkubasi 20 menit. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh densitas dan kecepatan dengan perlakuan waktu sentrifugasi yang berbeda.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulisan skripsi dengan judul "Kualitas dan Proporsi Spermatozoa X dan Y Kambing Peranakan Ettawa setelah Proses Sexing Menggunakan 2 Gradien Densitas Albumin" dapat terselesaikan.

Penyusunan skripsi ini tidak akan lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Trinil Susilawati, MS selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyusunan skripsi.
2. Dr. Ir. Nurul Isnaini, MP selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan dan dorongan selama penulisan skripsi.
3. Bapak I Wayan Suta, SP dan Ibu Ni Wayan Jamin atas doa serta dukungan moril dan materiil yang selalu diberikan.
4. Team Sexing : Pak U'ud, Nita dan juga Aulia atas bantuan serta kerjasamanya dalam penelitian ini.
5. Anugrah Niken Pramesti yang selalu mendampingi dan memberikan semangat kerja sehingga terselesaikannya laporan penelitian ini
6. Mas Amin, Pak Ba'ah, Bu Achadiyah dan teman-teman Produksi Ternak '04 serta semua pihak yang membantu hingga terselesaikannya penelitian ini.

Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya serta pengembangan ilmu reproduksi ternak pada masa yang akan datang.

Malang, 6 Maret 2008

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>ii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Kegunaan Penelitian.....	3
1.5. Hipotesis .....	3
1.6. Kerangka Pikir.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Kambing Peranakan Ettawa (PE).....	7
2.2. Fisiologi Spermatozoa dan Semen .....	7
2.3. Sexing Spermatozoa X dan Y.....	11
2.4. Sexing Spermatozoa X dan Y menggunakan (BSA).....	13
2.5. Pengenceran Semen.....	14
<b>BAB III. MATERI DAN METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.2. Materi Penelitian .....	16
3.3. Alat dan Bahan .....	16
3.4. Metode Penelitian.....	17
3.5. Variabel Pengamatan.....	18
3.6. Analisis Data .....	22
3.7. Batasan Istilah .....	23
3.8. Kerangka Operasional .....	24
3.9. Prosedur Pengamatan .....	25



**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

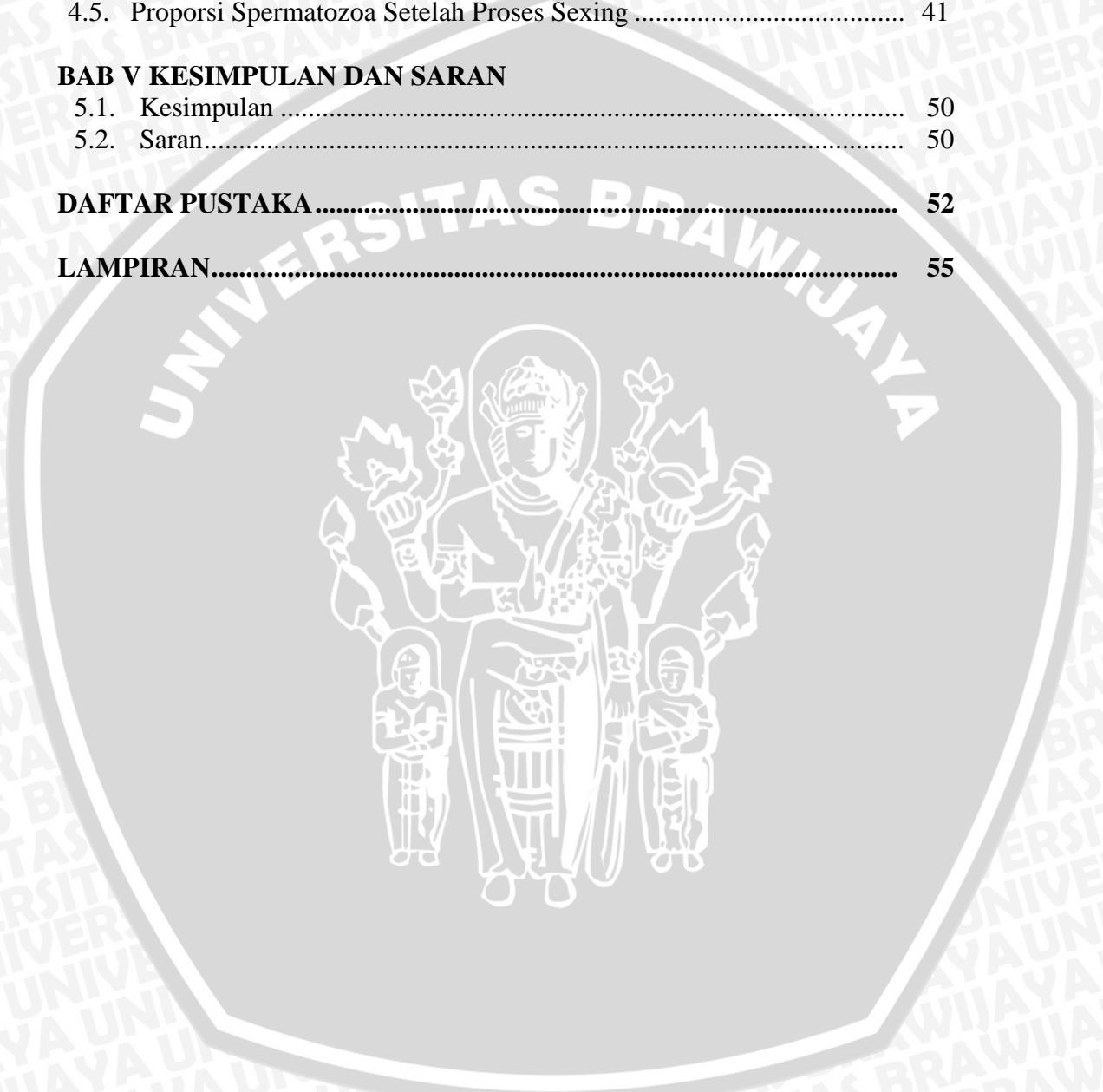
4.1. Evaluasi Semen Segar .....	26
4.2. Motilitas Individu Spermatozoa setelah Proses Sexing.....	31
4.3. Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing.....	35
4.4. Konsentrasi Spermatozoa Setelah Proses Sexing.....	39
4.5. Proporsi Spermatozoa Setelah Proses Sexing .....	41

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	50
5.2. Saran.....	50

**DAFTAR PUSTAKA..... 52**

**LAMPIRAN..... 55**



## DAFTAR TABEL

Tabel :	Halaman
1. Perbedaan Spermatozoa X dan Y .....	12
2. Teknik dan Hasil Pemisahan Spermatozoa X dan Y .....	12
3. Sidik Ragam .....	22
4. Hasil Pemeriksaan Semen Segar .....	26
5. Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Sexing pada Masing-masing Lapisan.....	31
6. Total Motilitas Spermatozoa Motil Setelah Sexing pada Masing-masing Lapisan.....	34
7. Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing pada Masing-masing Lapisan.....	35
8. Total Spermatozoa Hidup Setelah Sexing pada Tiap-tiap Lapisan .....	38
9. Konsentrasi Spermatozoa Setelah Proses Sexing pada Tiap-tiap Lapisan .....	39
10. Persentase Spermatozoa X Setelah Proses Sexing pada tiap-tiap Lapisan .....	41
11. Total Spermatozoa X Setelah Sexing pada Tiap-tiap Lapisan .....	44
12. Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Tiap-tiap Lapisan .....	46
13. Total Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Tiap-tiap Lapisan .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar :	Halaman
1. Hasil Pewarnaan Eosin-Negrosi pada Spermatozoa.....	28
2. Hasil Pengamatan Ukuran Kepala Spermatozoa.....	30
3. Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Pemisahan .....	31
4. Pola Penurunan Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Sexing.....	32
5. Total Spermatozoa Motil Setelah Sexing.....	34
6. Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Sexing .....	36
7. Pola Penurunan Spermatozoa Hidup Setelah Sexing.....	37
8. Total Spermatozoa Hidup Setelah Sexing.....	38
9. Konsentrasi Spermatozoa Setelah Sexing.....	40
10. Persentase Spermatozoa X Setelah Sexing.....	42
11. Pola Perubahan Persentase Spermatozoa X Setelah Sexing.....	43
12. Total Spermatozoa X Setelah Sexing.....	44
13. Persentase Spermatozoa Y Setelah Sexing.....	46
14. Pola Perubahan Persentase Spermatozoa Y Setelah Sexing.....	47
15. Total Spermatozoa Y Setelah Sexing.....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran :	Halaman
1. Data Hasil Pemeriksaan Semen Segar .....	55
2. Hasil Pengukuran Kepala Spermatozoa Kambing PE pada Semen Segar yang telah Dikalibrasi (4/47x 0,01 x 1000 mikron) .....	56
3. Uji <i>Chi-Square</i> Perbandingan Spermatozoa X dan Y pada Semen Segar Kambing PE .....	61
4. Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan .....	62
5. Total Spermatozoa Motil Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan .....	70
6. Persentase Spermatozoa Hidup Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan.....	79
7. Total Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Berbagai Lapisan.....	89
8. Konsentrasi Spermatozoa Setelah Proses Sexing .....	98
9. Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan.....	107
10. Total Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Berbagai Lapisan .....	115
11. Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan.....	123
12. Total Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Berbagai Lapisan .....	131

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Inseminasi Buatan (IB) merupakan salah satu teknologi yang efektif dan efisien, diciptakan manusia untuk peningkatan mutu genetik, peningkatan populasi ternak sapi, kambing, domba, babi, ayam dan sebagainya. Inseminasi buatan juga ditunjukkan untuk peningkatan produksi secara kuantitatif maupun kualitatif. Anonimous (2007) menunjukkan bahwa kebutuhan daging kambing dan jumlah populasi kambing pada tahun 2007 mengalami peningkatan sampai 14.873.516 ekor, tetapi belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Berdasarkan data tersebut, sehingga dibutuhkan peningkatan jumlah populasi kambing baik jantan maupun betina untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

Berbagai macam modifikasi telah diterapkan pada prosedur IB baik dalam proses pengenceran, penyimpanan semen maupun dalam teknik pelaksanaannya. Usaha pemisahan spermatozoa berkromosom X dan Y atau sexing adalah salah satu perkembangan dari aplikasi IB yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi peternakan yaitu mendapatkan calon bibit jantan dari spermatozoa berkromosom Y dan calon bibit betina dari spermatozoa berkromosom X (Susilawati, 2003).

Semen hasil ejakulasi ternak jantan mengandung kromosom X dan Y. menurut Hafez and Hafez (2000) bahwa, kromosom X dan kromosom Y pada semen jantan menentukan jenis kelamin individu yang akan dihasilkan. Susilawati (2003) menambahkan, spermatozoa yang mengandung kromosom X jika berhasil

membuahi sel kelamin betina (ovum) akan menghasilkan embrio betina sedangkan spermatozoa yang mengandung kromosom Y jika berhasil membuahi sel kelamin betina (ovum) akan menghasilkan embrio jantan.

Metode dan bahan yang digunakan dalam proses sexing spermatozoa X dan Y bermacam-macam. Menurut Hafez dan Hafez (2000), sexing spermatozoa dapat dilakukan dengan menggunakan metode sedimentasi, colum albumin, sentrifugasi, colum sephadex. Sexing spermatozoa yang telah berkembang sekarang ini ialah sexing menggunakan medium percoll dan medium albumin. Proses sexing spermatozoa X dan Y menggunakan medium percoll dilakukan dengan cara sentrifugasi sedangkan proses sexing spermatozoa menggunakan medium abumin (putih telur) dilakukan dengan cara inkubasi mampu mempertahankan motilitas spermatozoa dan mudah diterapkan di lapangan (Susilawati, 2003).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dilakukan modifikasi sexing spermatozoa dengan perlakuan inkubasi dan sentrifugasi menggunakan medium *Bovine Serum Albumin* (BSA). BSA dengan konsentrasi 30% dan 50% dapat digunakan sebagai pengganti albumin dalam sexing spermatozoa dan mampu menghasilkan menghasilkan proporsi spermatozoa X 73% pada fraksi atas dan 73,5% spermatozoa Y pada fraksi bawah. Goto dan Mizushima (1978) menambahkan bahwa dengan penambahan 5% albumin dalam proses penampungan semen dapat mempertahankan motilitas spermatozoa. Faktor-faktor yang mempengaruhi rasio spermatozoa yang dihasilkan dalam sexing antara lain konsentrasi BSA, waktu atau lama spermatozoa menembus

BSA dan konsentrasi spermatozoa yang akan dipisahkan (Afiati, Gunawan, Ekayanti, Said, Tappa, 2004).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dari penelitian ini ialah bagaimana kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y kambing Peranakan Etawah (PE) hasil sexing dengan metode sentrifugasi dan inkubasi menggunakan 2 gradien BSA.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y kambing PE hasil sexing dengan metode sentrifugasi dan inkubasi menggunakan 2 gradien BSA.

## **1.4. Kegunaan Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi dan pedoman produksi semen beku kambing PE hasil sexing serta dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi peneliti selanjutnya.

## **1.5. Hipotesis**

Kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y kambing PE hasil sexing dengan metode sentrifugasi, inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit menggunakan 2 gradient BSA terdapat perbedaan.

## **1.6. Kerangka Pikir**

Inseminasi buatan merupakan salah satu teknologi yang efektif dan efisien, untuk peningkatan mutu genetik, peningkatan populasi ternak kambing baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Anonimous (2007) menunjukkan bahwa



kebutuhan daging kambing dan jumlah populasi kambing pada tahun 2007 mengalami peningkatan sampai 14.873.516 ekor, tetapi belum mampu memenuhi kebutuhan masyarakat. Berdasarkan data tersebut, sehingga dibutuhkan peningkatan jumlah populasi kambing baik jantan maupun betina untuk memenuhi kebutuhan masyarakat.

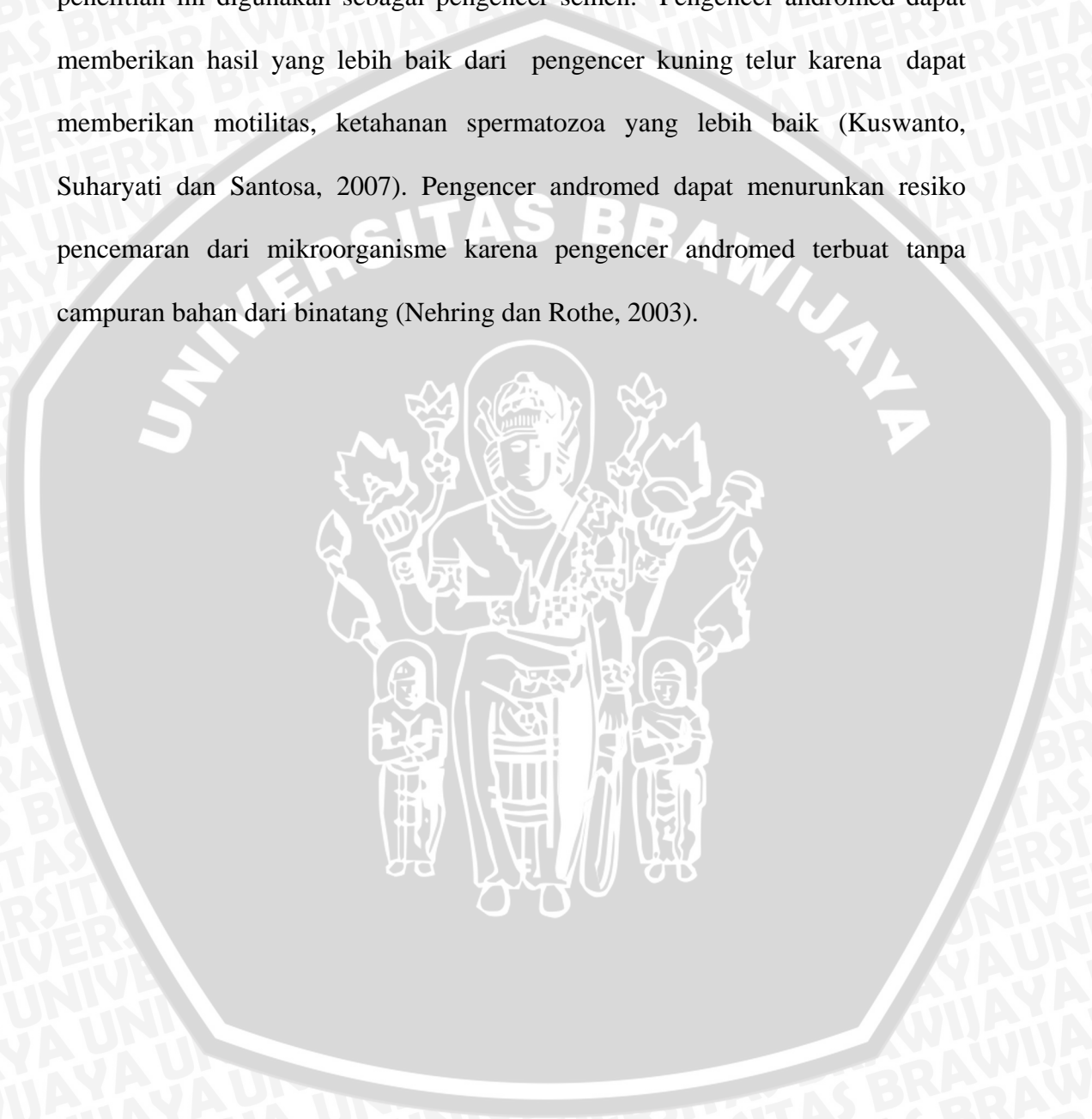
Berbagai macam modifikasi telah diterapkan pada prosedur IB baik dalam proses pengenceran, penyimpanan semen maupun dalam teknik pelaksanaannya. Usaha pemisahan spermatozoa berkromosom X dan Y atau sexing adalah salah satu perkembangan dari aplikasi IB yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi peternakan yaitu mendapatkan calon bibit jantan dari spermatozoa berkromosom Y dan calon bibit betina dari spermatozoa berkromosom X (Susilawati, 2003).

Sexing spermatozoa yang telah berkembang sekarang ini ialah menggunakan medium percoll dan medium albumin. Proses sexing spermatozoa menggunakan medium percoll dilakukan dengan cara sentrifugasi sedangkan proses sexing spermatozoa menggunakan medium albumin (putih telur) dilakukan dengan cara inkubasi mampu mempertahankan motilitas spermatozoa dan mudah diterapkan di lapangan (Susilawati, 2003).

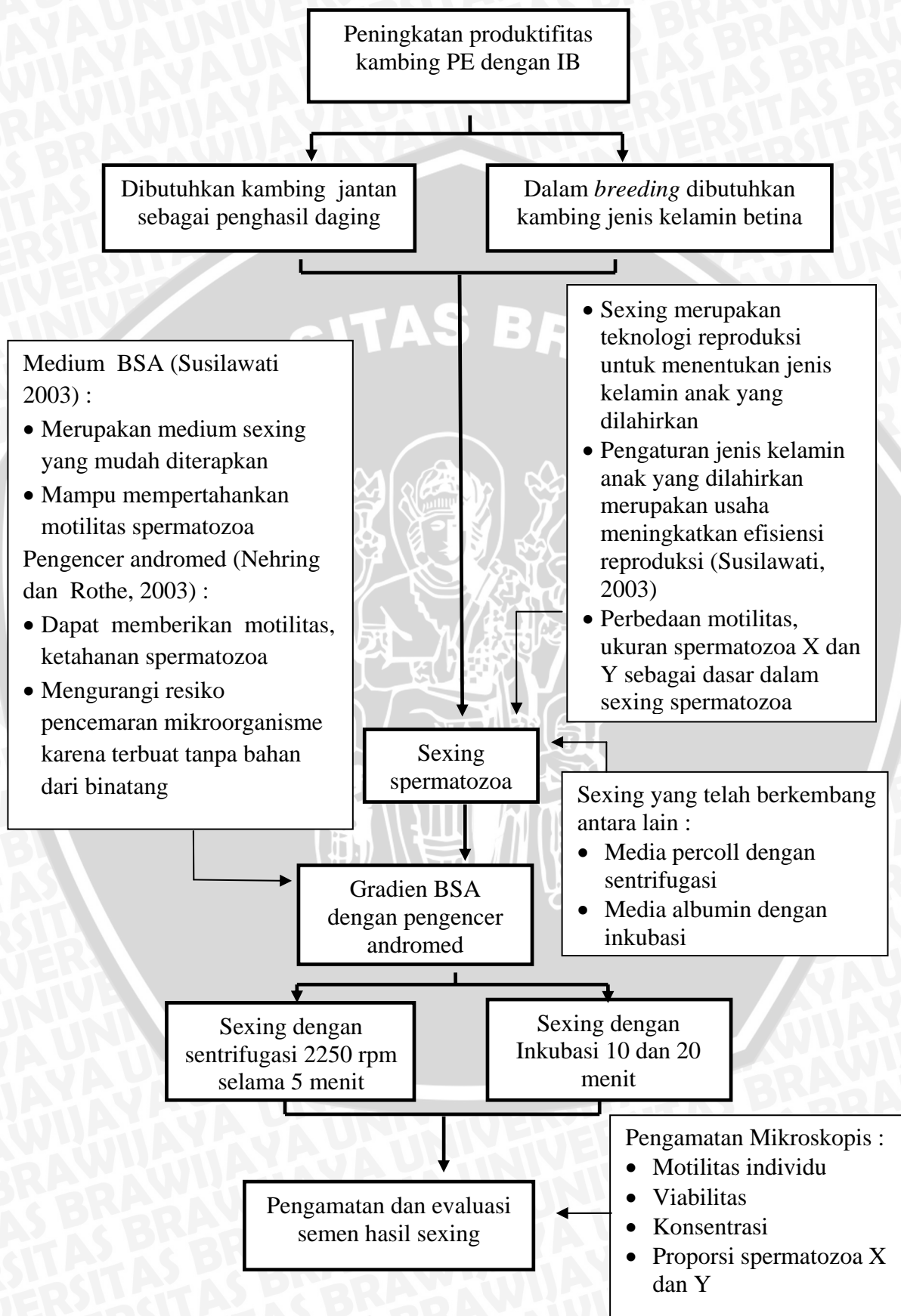
Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dilakukan modifikasi sexing spermatozoa dengan perlakuan inkubasi dan sentrifugasi menggunakan medium *Bovine Serum Albumin* (BSA). BSA dengan konsentrasi 30% dan 50% dalam sexing spermatozoa mampu menghasilkan proporsi spermatozoa X 73% pada fraksi atas dan 73,5% spermatozoa Y pada fraksi bawah. Goto dan Mizushima (1978) menambahkan bahwa dengan penambahan

5% albumin dalam proses penampungan semen dapat mempertahankan motilitas spermatozoa.

Andromed merupakan pengencer alternatif yang paling baru dan dalam penelitian ini digunakan sebagai pengencer semen. Pengencer andromed dapat memberikan hasil yang lebih baik dari pengencer kuning telur karena dapat memberikan motilitas, ketahanan spermatozoa yang lebih baik (Kuswanto, Suharyati dan Santosa, 2007). Pengencer andromed dapat menurunkan resiko pencemaran dari mikroorganisme karena pengencer andromed terbuat tanpa campuran bahan dari binatang (Nehring dan Rothe, 2003).



**Kerangka pikir penelitian**



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kambing Peranakan Etawah (PE)

Kambing adalah salah satu hewan liar yang dijinakkan manusia mempunyai sifat cerdas dan kemampuan membela diri yang lebih tinggi dibanding dengan ternak lain dan suka mencari makanan sendiri. Kambing PE merupakan hasil persilangan antara kambing Kacang dengan kambing Etawah. Kambing ini merupakan bangsa kambing yang sudah beradaptasi dengan kondisi Indonesia, sehingga sering disebut kambing Lokal (Anonymous, 1998). Ciri-ciri kambing PE ialah : telinga lebar dan panjang antara 25-40 cm, yang jantan berjenggot, tinggi badan sekitar 91 cm, bertanduk, hidung cembung dan berat badan mencapai 40-70 kg (Sumoprastowo, 1980).

Berdasarkan reproduksi kambing jantan, kambing PE memiliki peluang yang baik untuk dikembangkan melalui inovasi teknologi reproduksi. Kambing PE jantan memiliki tingkah laku reproduksi yang aktif dan dalam penampungan dapat menghasilkan volume ejakulat 0,5-2 ml dengan konsentrasi 1-3 miliar/ml, motilitas > 70%, derajat keasaman (pH) berkisar 5,9-7,3 dan abnormalitas 8-15% (Sutama, 2007 ; Toelihere, 1993).

#### 2.2. Fisiologi Spermatozoa dan Semen

Semen adalah cairan setengah pekat yang diejakulasikan oleh ternak jantan yang terdiri dari gamet jantan yang disebut spermatozoa dan sekresi dari kelenjar asesoris kelamin jantan yang disebut seminal plasma (Hafez dan Hafez, 2000). Toelihere (1979) menambahkan bahwa, semen terdiri dari dua bagian

yaitu spermatozoa yang dihasilkan didalam testis dan seminal plasma merupakan campuran sekresi yang dihasilkan oleh epididymis dan kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap.

Susilawati (2003) menyatakan bahwa, berdasarkan bentuk morfologinya spermatozoa tersusun atas kepala, akrosom dan ekor. Kepala spermatozoa memiliki bentuk oval, tumpul mengandung nukleus dengan kromatin yang sangat padat. Spermatozoa memiliki kromosom yang haploid atau setengah dari sel somatic yang dihasilkan dari pembelahan secara meiosis saat pembentukan spermatozoa. Akrosom merupakan lapisan membran pembungkus akhir dari spermatozoa yang terbentuk saat spermatogenesis. Akrosom mengandung beberapa enzim hidrolitik yaitu proacrosin, hyaluronidase, esterase dan asam hidrolase yang dibutuhkan pada proses fertilisasi. Bagian ekor spermatozoa terbagi menjadi leher, bagian tengah, pokok dan akhir. Spermatozoa kambing / domba berukuran panjang kepala 8,0-10  $\mu$ , lebar 4,0-4,5  $\mu$ , tebal 0,5-1,5  $\mu$ , panjang badan 10-15  $\mu$ , diameter 1  $\mu$  dan memiliki berat jenis 1,024-1,033 (Garner dan Hafez, 2000 ; Toelihere, 1979).

Partodihardjo (1992) menyatakan bahwa, secara kimia spermatozoa tersusun atas unsur-unsur sebagai berikut :

1. *Deoxyribonucleoprotein*, terdapat dalam nukleus kepala spermatozoa. *Deoxyribonucleoprotein* merupakan pembentuk nucleoprotein dalam inti spermatozoa yang mana keberadaannya terikat oleh protein.
2. *Muco-polysacharide*, yang terikat pada molekul protein di akrosom yaitu bagian pembungkus kepala. Polysacharida yang terdapat pada akrosom ini

- mengandung 4 macam gula yaitu fruktosa, galaktosa, manosa dan heksosamina.
3. *Plasmalogen* atau lemak *aldehidrogen* yang terdapat pada bagian leher, badan dan ekor dari spermatozoa, merupakan bahan yang digunakan spermatozoa itu untuk respirasi endogen.
  4. Protein yang merupakan  *kreatine*  yang merupakan selubung tipis pada seluruh kepala, badan, dan ekor spermatozoa. Protein ini banyak berikatan dengan sulfur yang mana banyak terdapat pada membran sel-sel dan fibril-fibril dari spermatozoa.
  5. Enzim-enzim dan co-enzim. Spermatozoa banyak mengandung enzim-enzim dan co-enzim yang berfungsi dalam proses hidrolisis dan oksidasi. Sel spermatozoa mengandung enzim hyaluronidase yang berada didekat permukaan sehingga mudah dilepaskan ke medium disekitarnya.

Seminal plasma merupakan hasil sekresi kelenjar asesoris ampulla, *vasicular seminalis*, *prostate* dan *bulbouretralis* (Hafez dan Hafez. 2000). Sekitar 90% volume semen terdiri atas seminal plasma. Seminal plasma pada semen berperan sebagai suatu media pembawa sperma dari saluran reproduksi hewan jantan ke dalam saluran reproduksi hewan betina. Fungsi ini dapat berjalan dengan baik karena seminal plasma mengandung bahan penyangga dan sumber energi yang sangat penting bagi spermatozoa (Toelihere, 1979). Partodiharjo (1992) menambahkan, seminal plasma mengandung zat organik yang relatif lebih banyak dari pada zat inorganik. Zat organik yang terkandung meliputi *Phosphorilcholine*, *glycerylphosphorrrylcholine*, *asam sitrat*, *fruktosa*, *inositol*,

*sorbitol, ergothionine* dan *spermine*. Zat inorganik yang terkandung ialah K, Ca dan *bikarbonat*.

Toelihere (1993) menjelaskan bahwa, jumlah spermatozoa dan volume semen yang dihasilkan setiap ejakulasi dipengaruhi oleh umur ternak, musim, kesehatan, frekuensi ejakulasi, jumlah dan kualitas pakan yang diberikan. Karakteristik semen kambing perejakulasi meliputi volume 1 ml, konsentrasi 2 juta / ml, motilitas 75% dan pH berkisar antara 5.9-7.3 (Bearden and Fuquay, 1984). Devendra dan Burns (1994) menambahkan, volume semen kambing setiap ejakulasi ialah 0,5-1 ml dengan motilitas spermatozoa semen segar 50-90%.

Penilaian motilitas, konsentrasi dan jumlah spermatozoa yang hidup hanya dapat diketahui dengan mengevaluasi semen yang diejakulasikan. Menurut Toelihere (1993) bahwa, motilitas spermatozoa merupakan ukuran yang digunakan untuk mengukur kesanggupan bergerak atau daya gerak dari spermatozoa. Perkiraan motilitas merupakan suatu prosedur visual yang dinyatakan secara komparatif tidak mutlak.

Penilaian terhadap konsentrasi spermatozoa biasanya dilakukan dengan menghitung jumlah spermatozoa dalam 1 ml semen. Penentuan jumlah spermatozoa dilakukan dengan menggunakan *haemocytometer* yang didasari atas jumlah spermatozoa yang berada didalam ruang *haemocytometer* (Toelihere,1993). Lindsay, Entwistle dan Winantea (1982) menambahkan, untuk mempermudah pengamatan jumlah spermatozoa, semen yang akan diamati terlebih dahulu semen diencerkan. Bila semen yang diamati diencerkan sampai 200 kali maka jumlah spermatozoa dalam 1 ml semen ialah jumlah Spermatozoa yang diperoleh dari hasil perhitungan dikalikan  $10^7$ .

### 2.3. Sexing Spermatozoa X dan Y

Semen hasil ejakulasi ternak jantan mengandung kromosom X dan Y. Menurut Hafez dan Hafez (2000) bahwa, kromosom X dan kromosom Y pada semen jantan menentukan jenis kelamin individu yang akan dihasilkan. Susilawati (2003) menambahkan, spermatozoa yang mengandung kromosom X (spermatozoa X) jika berhasil membuahi sel kelamin betina (ovum) akan menghasilkan embrio betina dan sedangkan spermatozoa yang mengandung kromosom Y (spermatozoa Y) jika berhasil membuahi sel kelamin betina (ovum) akan menghasilkan embrio jantan.

Sexing spermatozoa X dan Y didasari atas perbedaan karakteristik spermatozoa. Hafez dan Hafez (2000) menyatakan bahwa, spermatozoa X mengandung kromatin yang lebih banyak sehingga ukurannya lebih besar dan mengandung materi genetik lebih banyak serta mempunyai motilitas yang agak lambat tetapi lebih tahan hidup dari pada spermatozoa Y. Beberapa perbedaan spermatozoa X dan Y dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan perbedaan karakteristik spermatozoa, berkembang metode dengan menggunakan sedimentasi, colum albumin, sentrifugasi gradient densitas, elektroforesis, *isoelectric focusing*, H-Y antigen, *flow sorting* dan *colum sephadex* (Hafez dan Hafez, 2000). Teknik dan hasil sexing spermatozoa X dan Y dapat dilihat pada Tabel 2.



Tabel 1. Beberapa perbedaan spermatozoa X dan Y

Parameter	Perbedaan	Evaluasi
DNA	Spermatozoa Y lebih sedikit	Terukur dan accepted
Ukuran	Spermatozoa X lebih besar	Spermatozoa Y dapat diukur atau harus representative dalam random populasi
Identifikasi	Spermatozoa Y mengandung Fluorescent	Species spesifik
Motilitas	Spermatozoa Y lebih cepat	Identifikasi yang akurat bila spermatozoa di staining F-Body nya
Muatan permukaan	Spermatozoa X migrasi ke katoda	Tidak ada perbedaan muatan antara spermatozoa X dan Y

Sumber : Hafez dan Hafez (2000).

Tabel 2. Teknik dan Hasil Sexing Spermatozoa X Dan Y

Teknis sexing	Hasil
Sedimentasi pada media dengan imobilisasi	Hasil inseminasi dengan semen tersebut menghasilkan 70% betina
Skim milk, glycin, sodium sitrat, gliserol	Meningkatkan jumlah anak jantan yang dilahirkan bila menggunakan lapisan atas
Albumin kolom	Spermatozoa berhasil dibekukan
<i>Velocity sedimentation</i>	Sedimentasi berdasarkan ukuran, densitas dan bentuk kepala. Factor dominan : ukuran kepala
Sentrifugasi gradient densitas	Dikembangkan dengan waktu yang pendek, sentrifugasi dengan waktu pendek tidak berpengaruh signifikan pada difusi
Motilitas dan elektroforesis	Spermatozoa yang imotil akan bergerak ke anoda pada pH netral. Ketika kondisi konsisten, spermatozoa motil akan bergerak menuju katoda
<i>Iso-electric focusing</i>	Spermatozoa membentuk lapisan atau suspense yang akan bergerak ke arah iso-elektric
H-Y antigen	Spermatozoa diperlakukan dengan serum H-Y. inseminasi terhadap tikus menghasilkan 45% jantan dan sedangkan control 53%
<i>Flow sorting by DNA</i>	Spermatozoa Y yang berhasil di sorting sebanyak 72-80%
<i>Sephadex</i> kolom	Diperoleh 70% spermatozoa X dengan cara spermatozoa dimasukan dibagian atas. Filtrate diperoleh spermatozoa X sebanyak 65-85%

Sumber : Hafez dan Hafez (2000).



#### 2.4. Sexing Spermatozoa X dan Y menggunakan Bovine Serum Albumin (BSA)

Bovine Serum Albumin merupakan bahan kimia yang berisi albumin dengan kandungan albumin dalam senyawa BSA yaitu 100 mg/ml. Metode yang menggunakan media albumin merupakan metode yang mudah diterapkan dilapang, yang didasarkan atas perbedaan motilitas spermatozoa X dan Y sebagai bentuk dari perbedaan masa dan ukuran spermatozoa. Massa dan ukuran spermatozoa Y yang lebih kecil dari spermatozoa X menyebabkan spermatozoa Y mampu bergerak lebih cepat dalam memasuki suatu larutan (Susilawati, 2003). Saili (1999) dalam Susilawati (2001) menjelaskan bahwa, albumin merupakan medium yang dapat berfungsi efektif terhadap upaya mengubah rasio alamiah spermatozoa X dan Y serta dapat mempertahankan dan mengurangi penurunan kualitas dan kuantitas spermatozoa selama proses sexing.

Sianturi, Situmorang, Triwulaningsih, Sugiarti dan Kusumaningrum (2004) menjelaskan bahwa, BSA merupakan medium yang cukup efektif dalam sexing spermatozoa X dan Y. Dengan waktu inkubasi selama 10-30 menit BSA mampu menghasilkan spermatozoa hasil sexing yang masih baik kualitasnya untuk digunakan maupun diproses lebih lanjut.

Afiati (2004) menyatakan bahwa, faktor-faktor yang mempengaruhi rasio spermatozoa yang dihasilkan dalam sexing antara lain konsentrasi BSA, waktu atau lama spermatozoa menembus BSA dan konsentrasi spermatozoa yang akan dipisahkan. Prinsip dari metode sexing menggunakan BSA adalah membuat medium yang berbeda konsentrasinya, sehingga spermatozoa yang mempunyai motilitas tinggi (Y) akan mampu menembus konsentrasi medium yang lebih pekat

sedangkan spermatozoa X akan tetap berada pada medium yang mempunyai konsentrasi rendah.

Beberapa penelitian tentang sexing spermatozoa X dan Y telah dilakukan antara lain adalah Afiati (2004) memisahkan spermatozoa X dan Y menggunakan medium BSA 30% dan 50% sebagai pengganti albumin dapat menghasilkan proporsi spermatozoa X 73% pada fraksi atas dan 73,5% spermatozoa Y pada fraksi bawah. Saili (1999) dalam Rusmawati (2004) melakukan sexing dengan menggunakan putih telur dengan konsentrasi 10, 30 dan 50%. Pada lapisan bawah dengan konsentrasi 30% dalam pengencer dapat mengisolasi 71,50% spermatozoa X dan pada konsentrasi 50% dapat mengisolasi 73,50% spermatozoa Y.

## 2.5. Pengenceran Semen

Fungsi pengenceran ialah untuk memperbanyak volume semen, melindungi spermatozoa terhadap *cold sock* selama pembekuan, menyediakan zat makanan, menyediakan *buffer* sebagai penetrase asam laktat yang diperoleh dari aktivitas metabolisme spermatozoa dan mencegah kemungkinan pertumbuhan kuman. Pengenceran semen juga bertujuan untuk menyediakan sumber energi bagi spermatozoa dan untuk mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai bagi spermatozoa (Partodihardjo, 1992 ; Susilawati, 2006).

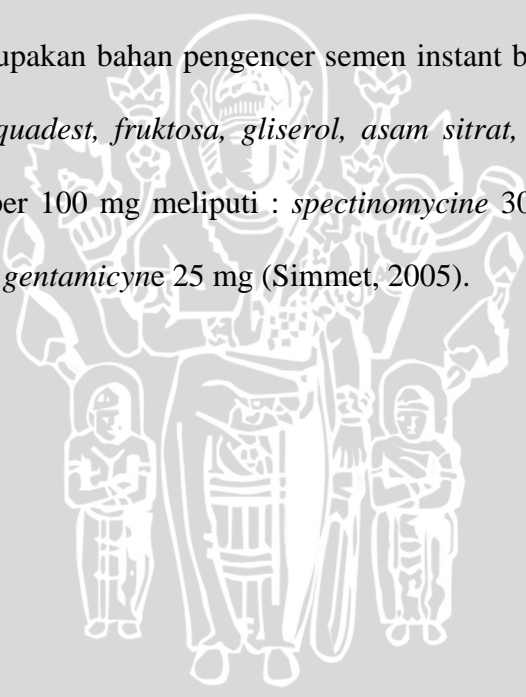
Bahan pengencer yang digunakan dalam pengenceran semen harus memenuhi beberapa persyaratan yaitu (Partodihardjo, 1992) :

1. Tidak beracun bagi spermatozoa maupun saluran reproduksi betina yang diinseminasi
2. Mengandung unsur-unsur yang sama dengan sifat fisik dan kimia semen

- repository.ub.ac.id
3. Pengencer dapat mempertahankan dan tidak membatasi daya fertilitas spermatozoa
  4. Memberikan kemungkinan penilaian semen setelah pengenceran.

Andromed merupakan pengencer alternatif yang paling baru. Pengencer andromed dapat memberikan hasil yang lebih baik dari pengencer kuning telur karena dapat memberikan motilitas, ketahanan hidup spermatozoa yang lebih baik (Kuswanto, Suharyati dan Santosa, 2007). Pengencer andromed dapat menurunkan resiko pencemaran dari mikroorganisme karena pengencer andromed terbuat tanpa campuran bahan dari binatang (Nehring dan Rothe, 2003).

Andromed merupakan bahan pengencer semen instant berupa cairan yang memiliki komposisi *aquadest*, *fruktosa*, *gliserol*, *asam sitrat*, *buffer*, *fosfolipid*. Komposisi antibiotik per 100 mg meliputi : *spectinomycine* 30 mg, *lincomycine* 15 mg, *tyloicyne* 5 mg, *gentamicyne* 25 mg (Simmet, 2005).



## BAB III

### MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Reproduksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang pada bulan Desember 2007 sampai dengan Januari 2008.

#### 3.2. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian meliputi :

1. Semen kambing PE dengan persyaratan motilitas individu minimal 70 persen dan motilitas massa minimal 2 +
2. Pengencer andromed produksi Minitub, Germany
3. *Stock Bovine Serum Albumin* (BSA) dengan tingkat kemurnian 96 persen produksi MDBio, Inc.

#### 3.3. Alat dan Bahan

Berdasarkan prosedur yang dilaksanakan dalam penelitian yaitu penampungan semen, pemeriksaan kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y semen segar, pengenceran semen, pelaksanaan sexing dan pengamatan kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y setelah sexing, terdapat beberapa peralatan dan bahan yang digunakan meliputi :

##### a. Penampungan semen

Alat : Vagina Buatan, Pompa udara manual, Vaselin

Bahan : Vaselin, Air hangat

**b. Pemeriksaan kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y semen segar**

Alat : Mikroskop cahaya binokuler , gelas obyek, gelas penutup, ose, *haemocytometer*, kertas *tissue*, tabung reaksi, kertas lakmus, kertas label

Bahan : Pewarna eosin-negrosin, larutan NaCl 3%, aquadest

**c. Pengenceran semen**

Alat : Gelas ukur, tabung reaksi, kertas label

Bahan : Pengencer andromed, aquades

**d. Pelaksanaan sexing**

Alat : Gelas ukur, tabung reaksi, mikro pipet, pipet pasteur, *stirrer*, magnetik *stirrer*, kertas label, *sentrifuge*, rak tabung reaksi, *water bath*,

Bahan : *Stock* BSA, andromed, aquades

**e. Pengamatan kualitas dan proporsi spermatozoa X dan Y setelah sexing**

Alat : Mikroskop cahaya binokuler, ose, gelas obyek, gelas penutup, gelas ukur, tabung reaksi, *tissue*, kertas label, rak tabung reaksi

Bahan : Pewarna eosin-negrosin, dan semen perlakuan

### **3.4. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ialah metode percobaan. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 perlakuan yaitu sexing spermatozoa dengan inkubasi selama 10 menit, sexing spermatozoa dengan inkubasi 20 menit dan sexing dengan sentrifugasi 2250 rpm selama 5 menit. Masing-masing perlakuan menggunakan 2 gradien BSA

konsentrasi 5% pada fraksi atas dan 15% pada fraksi bawah. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali.

### 3.5. Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati dalam penelitian ini, antara lain :

#### 1. Motilitas individu (%)

Pengujian motilitas individu dilakukan dengan meneteskan semen pada gelas obyek, ditutup dengan gelas penutup kemudian dilakukan pengamatan terhadap motilitas individu dengan mikroskop binokuler pembesaran 400X. Dilakukan penghitungan spermatozoa yang progresif dalam satuan persen (Partodiharjo, 1992).

#### 2. Viabilitas spermatozoa (persentase hidup spermatozoa)

- Pembuatan pewarna eosin-negrosin dengan komposisi : Eosin B 0,1 gram, Negrosin 0,5 gram, Na-sitrat 2,5 gram dan Aquabidest 100 ml. Eosin B, Negrosin dan Na-Sitrat dimasukkan ke dalam *Erlenmeyer* yang berisi Aquabidest, kemudian di homogenkan menggunakan *stirrer*. *Erlenmeyer* yang berisi larutan dimasukkan dalam panci yang berisi air selanjutnya dimasak sampai terdapat tetesan embun pada dinding kaca *Erlenmeyer*, kemudian didinginkan sampai suhu 37 °C dan disaring.
- Satu tetes semen diteteskan pada ujung gelas obyek menggunakan ose kemudian ditambahkan satu tetes larutan eosin-negrosin. Tetesan tersebut dicampur menggunakan ujung gelas obyek lain dan dengan kemiringan 45° gelas obyek digeser dari ujung satu sampai ke ujung yang lainnya kemudian dikeringkan.

- Hasil olesan diamati pada mikroskop binokuler dengan pembesaran 400X. spermatozoa yang menyerap warna berarti spermatozoa tersebut mati sedangkan spermatozoa yang tidak menyerap warna berarti hidup (Partodiharjo, 1992).

### 3. Proporsi spermatozoa X dan Y

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada proses sexing spermatozoa kambing

PE meliputi :

#### a. Pembuatan gradien BSA konsentrasi 5% dan 15%

- Pembuatan *stock* larutan BSA 5 dan 15%
- Pembuatan Gradien (media sexing) : Memasukan *stock* larutan BSA konsentrasi 15% ke dalam 3 tabung reaksi masing-masing 2 ml, kemudian *stock* larutan BSA konsentrasi 5% masing-masing 2 ml dengan hati-hati diletakan diatas larutan BSA konsentrasi 15%.

#### b. Pelaksanaan sexing

- Sexing dengan inkubasi pada suhu 37 °C selama 10 menit
  - Andromed diencerkan dengan perbandingan 1 bagian andromed dengan 4 bagian aquadest, selanjutnya semen diencerkan dengan pengencer andromed dengan perbandingan 1 : 10.
  - Satu (1) ml semen yang telah diencerkan dalam pengencer andromed diletakan di atas gradien BSA yang telah disiapkan dan dilakukan inkubasi pada suhu 37 °C selama 10 menit.
  - Gradien BSA yang berisi 1 ml semen, 2 ml larutan BSA konsentrasi 5% dan 2 ml larutan BSA konsentrasi 15%, diambil 1 ml secara bertahap dan dimasukkan pada masing-masing tabung reaksi yang telah



berisi 3 ml pengencer andromed, kemudian dilakukan pencucian dengan sentrifugasi 1500 rpm selama 3 menit.

- Supernatan sebanyak 3 ml dibuang, sisanya diamati sesuai dengan variabel penelitian.
- Sexing dengan inkubasi pada suhu 37 °C selama 20 menit
  - Satu (1) ml semen yang telah diencerkan dalam pengencer andromed diletakan di atas gradien BSA yang telah disiapkan dan dilakukan inkubasi pada suhu 37 °C selama 20 menit.
  - Gradien BSA yang berisi 1 ml semen, 2 ml larutan BSA konsentrasi 5% dan 2 ml larutan BSA konsentrasi 15%, diambil 1 ml secara bertahap dan dimasukkan pada masing-masing tabung reaksi yang telah berisi 3 ml pengencer andromed, kemudian dilakukan pencucian dengan sentrifugasi 1500 rpm selama 3 menit.
  - Supernatan sebanyak 3 ml dibuang, sisanya diamati sesuai dengan variabel penelitian.
- Sexing dengan sentrifugasi 2250 rpm selama 5 menit
  - Satu (1) ml semen yang telah diencerkan dalam pengencer andromed diletakan di atas gradien BSA yang telah disiapkan dan dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 2250 rpm selama 5 menit.
  - Gradien BSA yang berisi 1 ml semen, 2 ml larutan BSA konsentrasi 5% dan 2 ml larutan BSA konsentrasi 15%, diambil 1 ml secara bertahap dan dimasukkan pada masing-masing tabung reaksi yang telah berisi 3 ml pengencer andromed, kemudian dilakukan pencucian dengan sentrifugasi 1500 rpm selama 3 menit.

- Supernatan sebanyak 3 ml dibuang, sisanya diamati sesuai dengan variabel penelitian.

c. Proporsi spermatozoa X dan Y

- Satu (1) tetes semen hasil sexing diteteskan pada ujung gelas obyek menggunakan ose kemudian ditambahkan satu tetes larutan eosin-negrosin. Tetesan tersebut dicampur menggunakan ujung gelas obyek lain dan dengan kemiringan 45° gelas obyek tersebut digeser dari ujung satu sampai ke ujung yang lainnya kemudian dikeringkan.
- Mikroskop binokuler dikalibrasi dengan meletakan mikrometer okuler di atas mikrometer obyektif pada bidang pandang mikroskop sehingga diperoleh 2 posisi temu pada garis yang sama antara kedua skala micrometer. Jumlah skala posisi temu ke-1(A) dan ke-2 (B) dihitung, kemudian nilai kalibrasi ditentukan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kalibrasi} = \frac{A}{B} \times 0,01 \times \text{Perbesaran mikroskop saat pengamatan}$$

dilakukan pengukuran panjang dan lebar kepala spermatozoa sebanyak 50 spermatozoa kemudian masing-masing dikalikan dengan hasil kalibrasi.

- Hasil kalibrasi yaitu panjang kepala spermatozoa dikalikan dengan lebar spermatozoa. Luas kepala spermatozoa yang lebih besar atau sama dengan rata-rata adalah spermatozoa X, sedangkan yang lebih kecil ialah spermatozoa Y.

4. Konsentrasi spermatozoa X dan Y

Semen dihisap menggunakan pipet eritrosit sampai tanda 0,5 kemudian larutan NaCl 3% dihisap sampai angka 101. Ujung pipet ditutup lalu pipet tersebut dikocok selama 2-3 menit. Buang 4-5 tetes semen dari pipet kemudian

gelas obyek haemositometer yang telah ditutup dengan gelas penutup ditetesi larutan semen dari pipet eritrosit. Dilakukan penghitungan spermatozoa pada 5 kotak (kamar hitung) haemositometer menggunakan mikroskop okuler dengan pembesaran 400X, kemudian hasil penghitungan dikalikan dengan  $10^7$ , sehingga diperoleh konsentrasi spermatozoa.

### 3.6. Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam dengan rumus :

$$\begin{aligned}
 FK &= \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{pxn} \\
 JK_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK \\
 JK_{\text{Kelompok}} &= \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2}{p} - FK \\
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}}
 \end{aligned}$$

Tabel 3. Sidik Ragam

SK	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan						
Kelompok						
Galat						
Total						

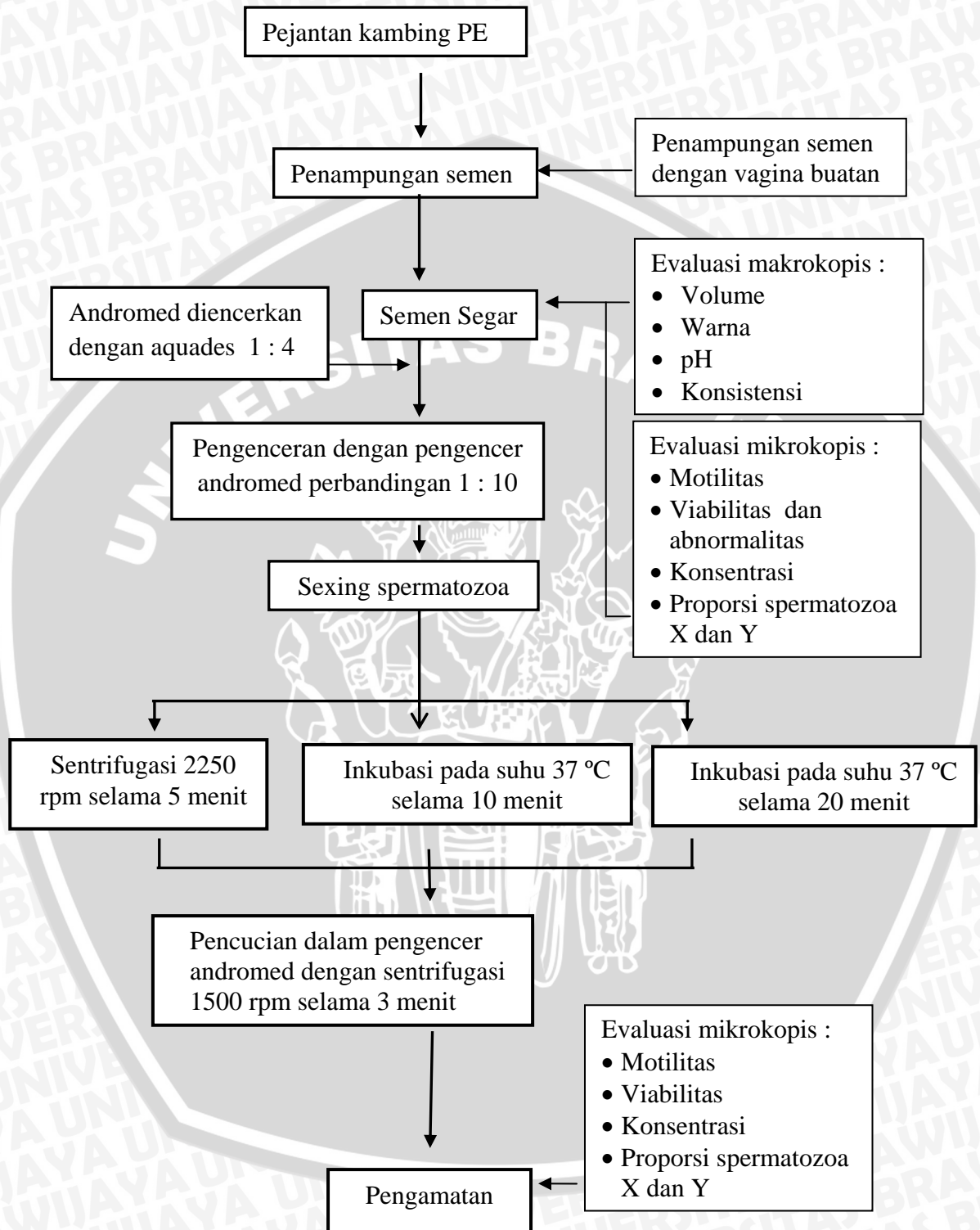
Apabila terdapat perbedaan yang nyata atau sangat nyata, maka selanjutnya dilakukan pengujian menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (Yitnosumarto, 1993).

### 3.7. Batasan Istilah

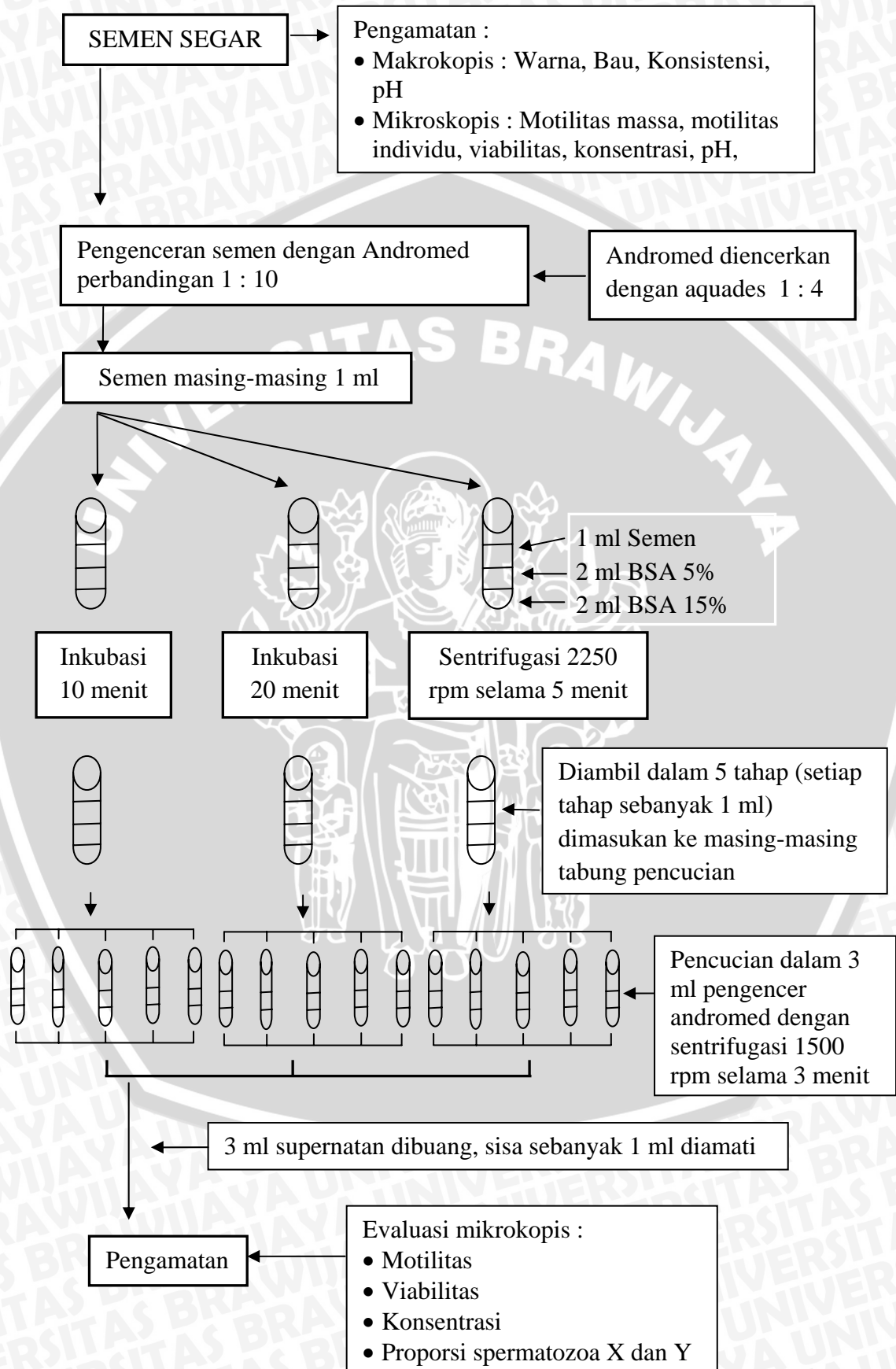
- Spermatozoa merupakan sel kecil, kompak dan sangat khas, tidak tumbuh atau membelah diri, dihasilkan secara terus-menerus melalui proses spermatogenesis di testis dan berfungsi untuk membuahi ovum (Kusumawati, 2006).
- Kualitas spermatozoa adalah penilaian terhadap spermatozoa yang didasarkan atas daya gerak, daya hidup, morfologi spermatozoa dan konsentrasi spermatozoa (Lindsay, 1982).
- Proporsi spermatozoa X dan Y adalah perbandingan jumlah spermatozoa X dan Y yang dihasilkan melalui pengukuran kepala spermatozoa hasil sexing yang didasari oleh ukuran luas spermatozoa (panjang kali lebar kepala spermatozoa).
- Kambing PE merupakan hasil persilangan antara kambing kacang dengan kambing Etawah (Sumoprastowo, 1980).
- Sexing spermatozoa adalah usaha pemisahan spermatozoa berkromosom X dan Y yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi peternakan (Susilawati, 2003).
- *Bovine Serum Albumin* (BSA) merupakan bahan kimia berisi albumin yang berasal dari sapi dengan kandungan albumin dalam senyawa BSA yaitu 100 mg/ml.



### 3.8. Kerangka Operasional



### 3.9. Prosedur Pengamatan



## BAB IV

### PEMBAHASAN

#### 4.1 Evaluasi Semen Segar

Semen segar yang digunakan diperoleh dari hasil penampungan kambing PE yang dipelihara di Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Lawang dengan kisaran umur 1,5-2 tahun. Semen segar yang digunakan terlebih dahulu dilakukan pemeriksaan secara makrokopis dan mikrokopis. Pemeriksaan makrokopis meliputi volume, warna, bau, pH dan konsistensi, pemeriksaan secara mikrokopis meliputi motilitas individu, motilitas massa, viabilitas, konsentrasi dan proporsi spermatozoa X dan Y. Hasil pemeriksaan semen secara lengkap pada setiap ulangan ditunjukkan pada Lampiran 1.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Semen Segar Kambing Pe

Parameter pengamatan	Rata-rata $\pm$ Sd
Volume (ml)	0,9 $\pm$ 0,2
pH	7 $\pm$ 0
Konsistensi	Kental
Warna	Putih kekuningan
Motilitas Individu (%)	80 $\pm$ 0
Motilitas Massa	+++
Viabilitas (%)	94 $\pm$ 3,36
Konsentrasi (10 <sup>6</sup> )	3.180 $\pm$ 32.26
Proporsi spermatozoa	X = 50,7 dan Y = 49,3

Volume semen yang digunakan saat penelitian dengan rata-rata 0,9  $\pm$  0,2 ml menunjukkan volume yang normal diejakulasikan oleh kambing. Volume yang dapat di ejakulasikan dari kambing jantan normal berkisar antara 0,5-2,5 ml. Faktor yang mempengaruhi volume semen yang diejakulasikan dari kambing jantan meliputi bobot badan, bangsa dan frekuensi penampungan (Partodihardjo,

1992), Toelihere (1993) menambahkan bahwa volume ejakulasi semen juga dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan, libido, umur dan gerak badan.

Semen yang digunakan memiliki konsistensi kental. Menurut Toelihere (1993) bahwa, konsistensi atau derajat kekentalan bervariasi berdasarkan bangsa ternak. Ternak kambing normal men ejakulasikan semen dengan konsistensi kental. Partodihardjo, (1992) menjelaskan bahwa, semen yang baik memiliki konsistensi yang kental sama atau sedikit lebih kental dari pada susu sedangkan semen yang jelek memiliki konsistensi yang sama dengan air kelapa.

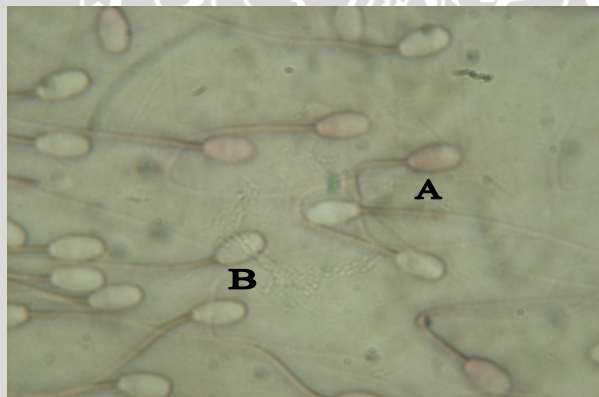
Warna semen yang diejakulasikan secara normal oleh ternak kambing adalah krem, putih susu, kekuningan (Bearden dan Fuquay, 1984). Toelihere (1993) memiliki pendapat yang sama yaitu warna semen yang diejakulasikan secara normal oleh ternak kambing ialah warna krem, putih kekuning-kuningan dan keruh. Warna kuning pada semen disebabkan pigmen riboflavin yang dibawakan oleh satu gen autosomal resesif tidak mempengaruhi fertilitas spermatozoa. Berdasarkan pendapat tersebut, semen yang digunakan pada saat penelitian telah memenuhi syarat sebagai semen normal.

Toelihere (1993) menjelaskan, semen kambing / domba memiliki konsentrasi  $2-3 \times 10^9$  / ml, konsentrasi spermatozoa sangat erat hubungannya dengan konsistensi semen hasil ejakulasi, semen yang memiliki konsistensi kental dan berwarna krem mengandung konsentrasi spermatozoa tinggi. Hal ini terbukti, dimana semen yang digunakan dengan konsistensi kental mengandung spermatozoa rata-rata  $318 \pm 32,26 \times 10^7$ /ml. Faktor yang mempengaruhi konsentrasi spermatozoa meliputi bangsa, pejantan satu dengan yang lainnya,



umur, musim, jumlah kali ejakulasi, makanan dan besarnya testis (Salisbury and Vandemark, 1961).

Toelihere (1993) menjelaskan bahwa, pengamatan warna spermatozoa pada preparat semen segar diperoleh persentase rata-rata spermatozoa mati 20% atau 80% spermatozoa hidup. Spermatozoa hidup pada preparat berwarna putih dan spermatozoa mati berwarna ungu, hal ini disebabkan karena tingginya permeabilitas dinding sel spermatozoa yang mati sehingga spermatozoa mati menyerap pewarna eosin-negrosin dan berubah menjadi ungu. Hasil pengamatan semen segar saat penelitian diperoleh prosentase hidup spermatozoa rata-rata  $94 \pm 3,36$ , hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan prosentase hidup spermatozoa, semen yang diperoleh memenuhi syarat untuk diproses lebih lanjut.



Gambar 1. Hasil Pewarnaan Eosin-Negrosin pada Spermatozoa Dengan Perbesaran 400x, Spermatozoa Mati (A) dan Spermatozoa Hidup (B)

Hasil pemeriksaan semen segar yang digunakan dalam penelitian menunjukkan pH yang normal yaitu rata-rata 7. Menurut Bearden dan Fuquay (1984) pH semen berkisar antara 6,9-7,5. Toelihere (1993) juga menjelaskan bahwa semen segar memiliki pH dengan kisaran antara 6,2-7,5 dan rata-rata 6,8.

Pengamatan motilitas massa spermatozoa secara jelas dapat dilakukan menggunakan mikroskop perbesaran 100X. Hasil pengamatan semen segar diperoleh motilitas yang sangat baik sekali (+++). Hal ini sesuai dengan pendapat Partodihardjo (1992) yang menyatakan bahwa semen yang memiliki gelombang-gelombang besar, jelas dan bergerak cepat serta terlihat lebih gelap merupakan semen yang baik sekali dan memiliki nilai (+++).

Motilitas individu dapat diamati menggunakan mikroskop dengan pembesaran 400 kali dan didasarkan pada cara gerakan individu spermatozoa. Gerakan spermatozoa yang baik ialah progresif atau maju ke depan (Toelihere, 1993). Hasil pengamatan motilitas individu menunjukkan kualitas yang baik yaitu 80% spermatozoa bergerak progresif. Hal ini telah sesuai dengan pendapat Bearden dan Fuquay (1984) yang menyatakan bahwa, semen kualitas tinggi menunjukkan motilitas individu 80-90%.

Penentuan ukuran kepala spermatozoa dilakukan dengan cara mengukur panjang dan lebar kepala spermatozoa semen segar sebelum proses sexing. Hasil pengukuran kepala spermatozoa semen segar memiliki rata-rata panjang kepala  $7,78 \pm 0,59 \mu\text{m}$  dan lebar kepala  $4,31 \pm 0,25 \mu\text{m}$ . Luas kepala spermatozoa diperoleh dengan mengalikan panjang kepala spermatozoa dan lebar kepala spermatozoa. Luas spermatozoa pada semen segar ialah  $33,5 \pm 6,16 \mu\text{m}$ . Hasil pengukuran menunjukkan bahwa kepala spermatozoa pada semen segar sesuai dengan pendapat semen Garner dan Hafez (2000) ; Toelihere (1979) yaitu Spermatozoa kambing / domba berukuran panjang kepala 8,0-10  $\mu\text{m}$ , lebar 4,0-4,5  $\mu\text{m}$ .



Gambar 2. Hasil Pengamatan Ukuran Kepala Spermatozoa pada Perbesaran 1000x, Panjang Kepala Spermatozoa (A) dan Lebar Kepala Spermatozoa (B)

Spermatozoa X adalah spermatozoa yang memiliki besar atau luas kepala yang sama dengan atau di atas dari rata-rata dan spermatozoa Y adalah spermatozoa yang memiliki ukuran luas kepala spermatozoa lebih rendah dari rata-rata (Saili, 1999). Berdasarkan cara penentuan tersebut, pada semen segar diperoleh hasil persentase spermatozoa X sebanyak 50,7 persen dan persentase spermatozoa Y sebanyak 49,3 persen.

Hasil perhitungan statistik menggunakan *Chi-square* menunjukkan bahwa perbandingan 50,7 dan 49,3 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) atau dapat dikatakan bahwa hasil pengukuran tersebut memiliki ratio spermatozoa X dan Y yaitu 1:1 (Lampiran 3). Bearden and Fuquay (1984) berpendapat bahwa perbandingan spermatozoa X dan Y yang dihasilkan melalui proses spermatogenesis pada fase meiosis yang secara normal adalah 1:1, sehingga masing-masing mempunyai peluang yang sama untuk membentuk embrio jantan dan betina.

## 4.2 Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Proses Sexing

### 4.2.1 Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Proses Sexing

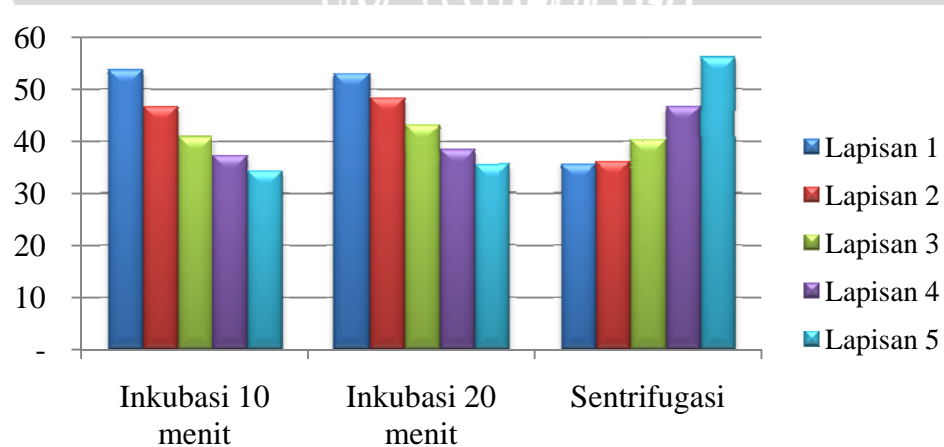
Rataan persentase motilitas individu spermatozoa setelah proses sexing ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Sexing pada Masing-masing Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (%)	Inkubasi 20 menit (%)	Sentrifugasi (%)
1	53,80±4,20 <sup>b</sup>	53,20±4,15 <sup>b</sup>	35,62±3,11 <sup>a</sup>
2	46,73±2,79 <sup>b</sup>	48,49±4,09 <sup>b</sup>	36,22±3,17 <sup>a</sup>
3	40,94±4,79	43,27±3,89	40,36±3,70
4	37,40±4,01 <sup>a</sup>	38,55±5,84 <sup>a</sup>	46,73±2,79 <sup>b</sup>
5	34,42±2,54 <sup>a</sup>	35,62±3,11 <sup>a</sup>	56,19±1,90 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

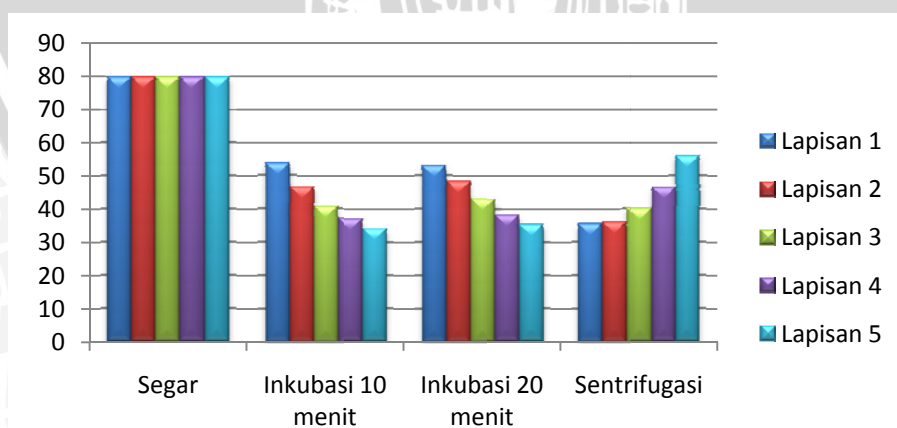
Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu inkubasi 10 menit, inkubasi 20 menit dan sentrifugasi pada lapisan ke 1, 2, 4, 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap motilitas individu spermatozoa, namun pada masing-masing perlakuan pada lapisan ke-3 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap motilitas individu spermatozoa. Perubahan persentase motilitas individu spermatozoa hasil sexing pada setiap lapisan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Proses Sexing

Histogram di atas menunjukkan bahwa perlakuan inkubasi 10 menit maupun 20 menit diperoleh hasil yang hampir sama dan alurnya sama yaitu motilitas individu dari lapisan 1 sampai lapisan 5 menurun, namun pada perlakuan sentrifugasi motilitas individu lapisan 1 sampai lapisan 5 meningkat. Menurunnya prosentase motilitas individu sampai pada lapisan 5 perlakuan inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit disebabkan karena konsentrasi gradien BSA yang terlalu tinggi sehingga kemampuan spermatozoa untuk menembus lapisan turun dan hanya spermatozoa yang memiliki motilitas individu tinggi saja yang mampu menembus lapisan media sexing. Afati (2004) menyatakan bahwa, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil sexing antara lain konsentrasi BSA, waktu atau lama spermatozoa menembus BSA dan konsentrasi spermatozoa yang akan dipisahkan.

Perlakuan sentrifugasi memberikan motilitas individu yang berbeda dengan perlakuan inkubasi. Pada lapisan ke-1 memberikan motilitas individu yang rendah dan sampai pada lapisan 5 menunjukkan motilitas yang tinggi. Hal ini disebabkan karena adanya gaya sentrifugal yang membantu spermatozoa untuk mencapai lapisan paling bawah.



Gambar 4. Pola Penurunan Persentase Motilitas Individu Spermatozoa Setelah Sexing

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa motilitas individu semen hasil sexing mengalami penurunan rata-rata 29,25 persen dari motilitas individu semen segar. Penurunan motilitas disebabkan karena spermatozoa telah mengalami serangkaian perlakuan mulai dari proses sexing sampai proses pencucian yang membutuhkan energi untuk tetap mempertahankan kondisi fisiologis. Penurunan motilitas individu juga disebabkan karena gerakan melingkar yang terjadi pada spermatozoa akibat perlakuan sentrifugasi sehingga spermatozoa mengalami kerusakan. Susilawati (2000) dan Kusumawati (2006) menjelaskan bahwa, perlakuan sentrifugasi dapat menyebabkan kerusakan membran spermatozoa secara struktur. Fungsi membran adalah sebagai pelindung sel, apabila membran sel rusak maka dapat berakibat rusaknya organel-organel didalam sel seperti mitokondria yang merupakan tempat terjadinya respirasi sel yang menghasilkan energi. Terjadinya kerusakan mitokondria akan mempengaruhi proses metabolisme sehingga mempengaruhi motilitas spermatozoa.

#### 4.2.2 Total Spermatozoa Motil Setelah Proses Sexing

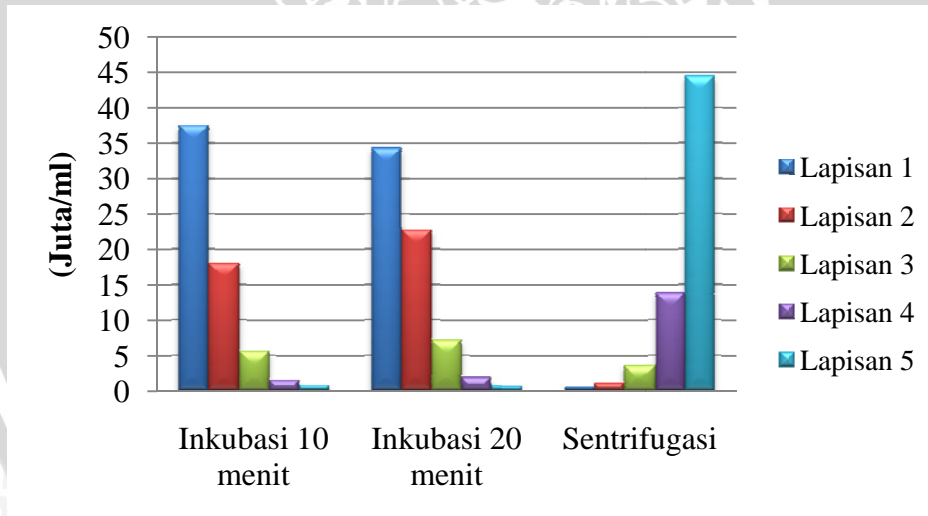
Total spermatozoa motil pada pengamatan semen penting untuk diketahui guna mengetahui jumlah spermatozoa yang motil per mililiter semen. Total spermatozoa motil merupakan hasil perkalian antara konsentrasi dengan persen motilitas individu spermatozoa (Lampiran 5). Hasil perhitungan total spermatozoa motil setelah sexing ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Total Spermatozoa Motil Setelah Sexing pada Masing-masing Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (Juta/ml)	Inkubasi 20 menit (Juta/ml)	Sentrifugasi (Juta/ml)
1	37,63 ± 13,87 <sup>b</sup>	34,39 ± 9,34 <sup>b</sup>	0,52 ± 0,40 <sup>a</sup>
2	18,06 ± 8,27 <sup>b</sup>	22,80 ± 15,87 <sup>b</sup>	1,03 ± 0,47 <sup>a</sup>
3	5,57 ± 3,79 <sup>p</sup>	7,15 ± 4,11 <sup>pq</sup>	3,56 ± 2,30 <sup>q</sup>
4	1,43 ± 0,63 <sup>a</sup>	1,86 ± 0,83 <sup>a</sup>	13,84 ± 5,20 <sup>b</sup>
5	0,71 ± 0,74 <sup>a</sup>	0,63 ± 0,51 <sup>a</sup>	44,54 ± 16,14 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata (P<0,01)  
 Notasi p,q pada kolom yang sama berbeda nyata (P<0,05)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan pada lapisan 1, 2, 4 dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa motil, namun pada lapisan ke 3 pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap total spermatozoa motil.



Gambar 5. Total Spermatozoa Motil Setelah Proses Sexing

Berdasarkan histogram total spermatozoa motil setelah sexing menunjukkan bahwa total spermatozoa motil tertinggi terdapat pada lapisan 5 pada perlakuan sentrifugasi yaitu sebanyak 44,54 ± 16,14 juta dalam 1 ml semen hasil sexing. Pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit menunjukkan total spermatozoa motil yang tinggi dan terjadi penurunan sampai

pada lapisan 5. Penurunan total spermatozoa motil akibat turunnya kemampuan spermatozoa menembus lapisan yang disebabkan terpisahnya spermatozoa dengan seminal plasma dan adanya gerakan sentrifugal akibat perlakuan sentrifugasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilawati (2000) yang menjelaskan bahwa, terpisahnya spermatozoa dengan seminal plasma dapat mempengaruhi motilitas spermatozoa. Faktor lain yang mempengaruhi motilitas spermatozoa antara lain : temperatur, medium sexing, waktu dan gerak spermatozoa.

### 4.3 Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing

#### 4.3.1 Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing

Rata-rata hasil pengamatan persentase spermatozoa hidup setelah proses sexing ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing pada Masing-masing Lapisan

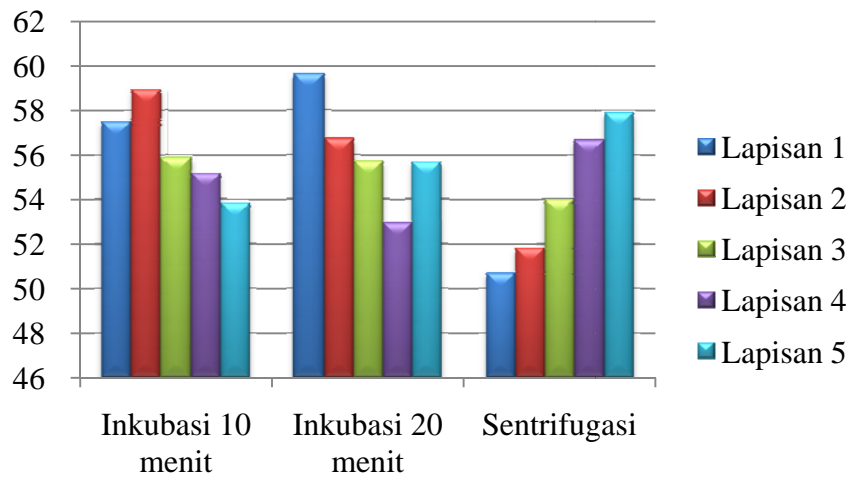
Lapisan	Inkubasi 10 menit (%)	Inkubasi 20 menit (%)	Sentrifugasi (%)
1	57,52 ± 6,95 <sup>ab</sup>	59,65 ± 4,51 <sup>b</sup>	50,72 ± 4,34 <sup>a</sup>
2	58,97 ± 6,02 <sup>b</sup>	56,74 ± 5,35 <sup>b</sup>	51,84 ± 7,12 <sup>a</sup>
3	55,89 ± 4,57 <sup>b</sup>	55,73 ± 4,28 <sup>b</sup>	54,03 ± 5,47 <sup>a</sup>
4	55,18 ± 5,80	52,96 ± 8,72	56,69 ± 5,60
5	53,85 ± 4,87 <sup>a</sup>	55,70 ± 3,64 <sup>a</sup>	57,93 ± 2,97 <sup>a</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ )

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan pada lapisan 1, 2, dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase spermatozoa hidup, pada lapisan ke 3 pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ), namun pada lapisan ke 4 pada setiap perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap persentase spermatozoa hidup. Persentase spermatozoa hidup tertinggi adalah pada lapisan ke-1 perlakuan inkubasi 20 menit 59,65 ± 4,51 persen.



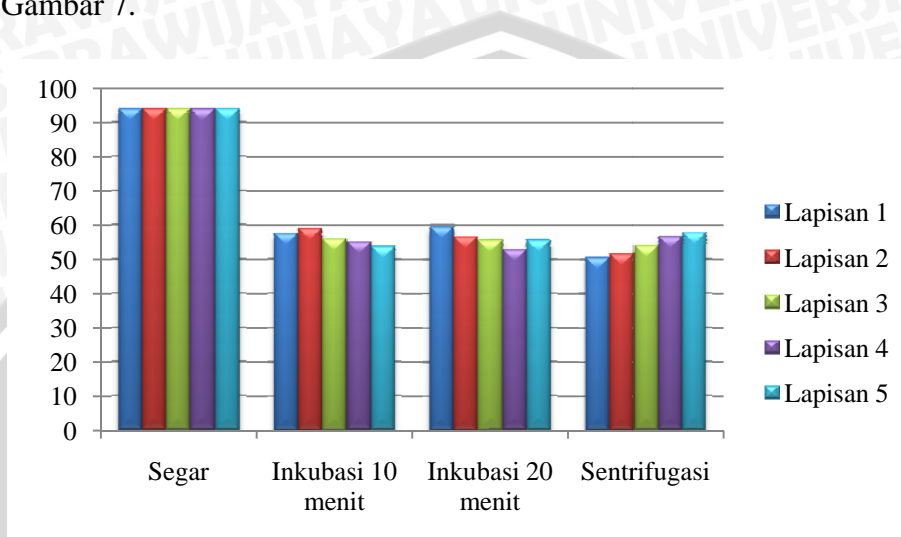
Perubahan persentase hidup spermatozoa hasil sexing pada tiap-tiap lapisan ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing

Berdasarkan histogram persentase spermatozoa hidup setelah proses sexing menunjukkan bahwa lapisan 1 pada perlakuan inkubasi memiliki persentase spermatozoa hidup tinggi dan berangsur-angsur turun sampai pada lapisan ke 5. Berbeda dengan perlakuan sentrifugasi, pada lapisan 1 persentase hidup spermatozoa rendah dan berangsur-angsur naik sampai pada lapisan ke 5. Menurunnya persentase spermatozoa hidup pada lapisan 5 perlakuan inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit disebabkan oleh konsentrasi gradien BSA yang terlalu tinggi sehingga kemampuan spermatozoa untuk menembus lapisan turun. Afiati (2004) menyatakan bahwa, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil sexing antara lain konsentrasi BSA, waktu atau lama spermatozoa menembus BSA dan konsentrasi spermatozoa yang akan dipisahkan. Tingginya persentase viabilitas spermatozoa lapisan 5 perlakuan sentrifugasi disebabkan karena adanya gaya sentrifugal yang membantu spermatozoa menembus lapisan sehingga penurunan persentase spermatozoa hidup tidak terlalu tinggi.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase spermatozoa hidup hasil sexing mengalami penurunan rata-rata 38,44 persen dari persentase hidup spermatozoa segar. Pola penurunan persentase hidup spermatozoa dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pola Penurunan Persentase Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing

Penurunan persentase hidup spermatozoa disebabkan karena spermatozoa telah mengalami serangkaian perlakuan mulai dari proses sexing sampai proses pencucian. Perlakuan sexing menyebabkan terpisahnya spermatozoa dengan seminal plasma sehingga menyebabkan penurunan persentase spermatozoa hidup spermatozoa. Hal ini sesuai dengan pendapat Susilawati (2003) yang menjelaskan, seminal plasma merupakan cairan yang mengandung *Asam Sitrat*, *Ergotionine*, *Fruktosa*, *Glesery*, *Phosphorylcholine* dan *Sorbitol* yang mendukung kehidupan spermatozoa. Terpisahnya seminal plasma dengan spermatozoa akan mempengaruhi kelangsungan hidup spermatozoa.

#### 4.3.2 Total Spermatozoa Hidup Setelah Proses Sexing

Total spermatozoa hidup pada pengamatan semen penting diketahui guna mengetahui jumlah spermatozoa yang hidup per mililiter semen. Total

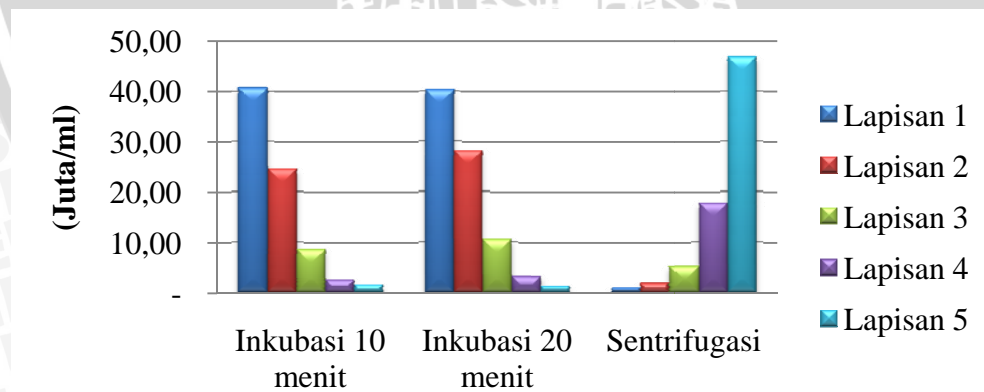
spermatozoa hidup ditentukan dengan mengalikan konsentrasi dengan persentase spermatozoa hidup (Lampiran 7). Hasil perhitungan total spermatozoa hidup setelah proses sexing ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8. Total Spermatozoa Hidup Setelah Sexing pada Tiap-tiap Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (Juta/ml)	Inkubasi 20 menit (Juta/ml)	Sentrifugasi (Juta/ml)
1	40,69 ± 15,15 <sup>b</sup>	40,26 ± 12,89 <sup>b</sup>	0,92 ± 0,62 <sup>a</sup>
2	24,63 ± 10,21 <sup>b</sup>	28,20 ± 18,02 <sup>b</sup>	1,86 ± 1,04 <sup>a</sup>
3	8,57 ± 5,47 <sup>p</sup>	10,56 ± 6,55 <sup>pq</sup>	5,18 ± 2,55 <sup>q</sup>
4	2,51 ± 0,70 <sup>a</sup>	3,21 ± 1,79 <sup>a</sup>	17,78 ± 5,75 <sup>b</sup>
5	1,56 ± 1,89 <sup>a</sup>	1,27 ± 1,02 <sup>a</sup>	46,83 ± 18,24 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata (P<0,01)  
Notasi p,q pada kolom yang sama berbeda nyata (P<0,05)

Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada lapisan 1, 2, 4 dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01), pada lapisan 3 terjadi pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap total spermatozoa hidup. Total spermatozoa hidup tertinggi terdapat pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi yaitu 46,83 ± 18,24 juta/ml. Perubahan total spermatozoa hidup hasil sexing pada tiap-tiap lapisan ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Total Spermatozoa Hidup Setelah Sexing

Berdasarkan histogram total spermatozoa hidup setelah sexing menunjukkan bahwa total spermatozoa hidup tertinggi terdapat pada lapisan 5 pada perlakuan sentrifugasi yaitu 46,83 ± 18,24 juta/ml. Pada lapisan 1 perlakuan

inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit menunjukkan total spermatozoa hidup yang tinggi dan terjadi penurunan sampai pada lapisan 5. Penurunan total spermatozoa hidup disebabkan karena spermatozoa selalu melakukan gerakan sehingga terjadi kekurangan energi dan turunnya kemampuan spermatozoa menembus lapisan. Susilawati (2000) menjelaskan bahwa, terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi hidup spermatozoa antara lain : temperatur, medium sexing, waktu, gerak spermatozoa dan terpisahnya spermatozoa dengan seminal plasma.

#### 4.4 Konsentrasi Spermatozoa Setelah Proses Sexing

Rata-rata konsentrasi setelah sexing pada tiap-tiap lapisan terdapat pada

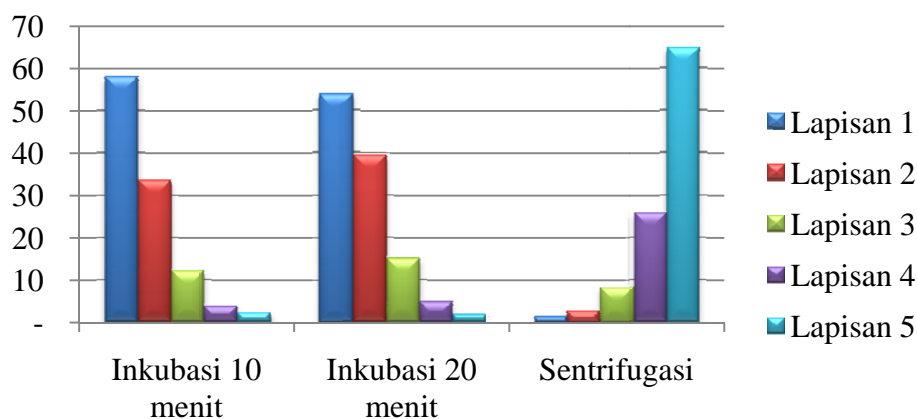
Tabel 9.

Tabel 9. Konsentrasi Spermatozoa Setelah Proses Sexing pada Tiap-tiap Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (%)	Inkubasi 20 menit (%)	Sentrifugasi (%)
1	58,20 ± 20,85 <sup>b</sup>	53,90 ± 14,29 <sup>b</sup>	1,50 ± 0,97 <sup>a</sup>
2	33,70 ± 13,36 <sup>b</sup>	39,50 ± 22,61 <sup>b</sup>	2,90 ± 1,10 <sup>a</sup>
3	12,20 ± 6,86 <sup>p</sup>	15,10 ± 7,99 <sup>pq</sup>	8,40 ± 4,62 <sup>q</sup>
4	3,80 ± 1,14 <sup>a</sup>	4,90 ± 1,91 <sup>a</sup>	25,90 ± 8,72 <sup>b</sup>
5	2,30 ± 2,30 <sup>a</sup>	1,80 ± 1,23 <sup>a</sup>	64,90 ± 24,16 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata (P<0,01)  
Notasi p,q pada kolom yang sama berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada lapisan 1, 2, 4 dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap konsentrasi spermatozoa setelah sexing, sedangkan pada lapisan 3, perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap konsentrasi spermatozoa setelah sexing. Perubahan konsentrasi spermatozoa setelah sexing pada tiap-tiap lapisan hasil sexing ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Konsentrasi Spermatozoa Setelah Sexing

Berdasarkan histogram konsentrasi spermatozoa setelah proses sexing menunjukkan bahwa spermatozoa hasil sexing mengalami perbedaan konsentrasi dari berbagai lapisan. Lapisan 1 pada perlakuan inkubasi memiliki konsentrasi spermatozoa tinggi dan berangsur-angsur turun sampai pada lapisan ke 5. Berbeda dengan perlakuan sentrifugasi, pada lapisan 1 konsentrasi spermatozoa spermatozoa rendah dan berangsur-angsur naik sampai pada lapisan ke 5. Menurunnya konsentrasi spermatozoa sampai lapisan 5 perlakuan inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit disebabkan oleh konsentrasi gradien BSA yang terlalu tinggi sehingga kemampuan spermatozoa untuk menembus lapisan turun. Afiati (2004) menyatakan bahwa, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil sexing antara lain konsentrasi BSA, waktu atau lama spermatozoa menembus BSA dan konsentrasi spermatozoa yang akan dipisahkan.

Konsentrasi spermatozoa lapisan 1 sampai 5 pada perlakuan sentrifugasi berangsur-angsur naik. Terjadinya kenaikan konsentrasi disebabkan oleh daya gravitasi akibat perlakuan sentrifugasi sehingga sebagian besar spermatozoa baik hidup maupun mati berada pada bagian dasar (lapisan 5). Konsentrasi spermatozoa setelah sexing pada tiap-tiap lapisan menunjukkan bahwa hasil

sexing spermatozoa baik pada perlakuan inkubasi 10 menit, inkubasi 20 menit maupun sentrifugasi 2250 rpm tidak memenuhi syarat untuk dikemas ke dalam straw dengan ukuran 0,25 ml karena konsentrasi spermatozoa tertinggi 64,90 juta/ml atau 16,23 juta / 0,25 ml. Hafez and Hafez (2000) ; Anonimous (2000) menjelaskan bahwa volume straw berukuran mini 0,25 ml dengan konsentrasi spermatozoa 25 juta / straw.

#### 4.5 Proporsi Spermatozoa Setelah Proses Sexing

##### 4.5.1 Persentase Spermatozoa X Setelah Proses Sexing

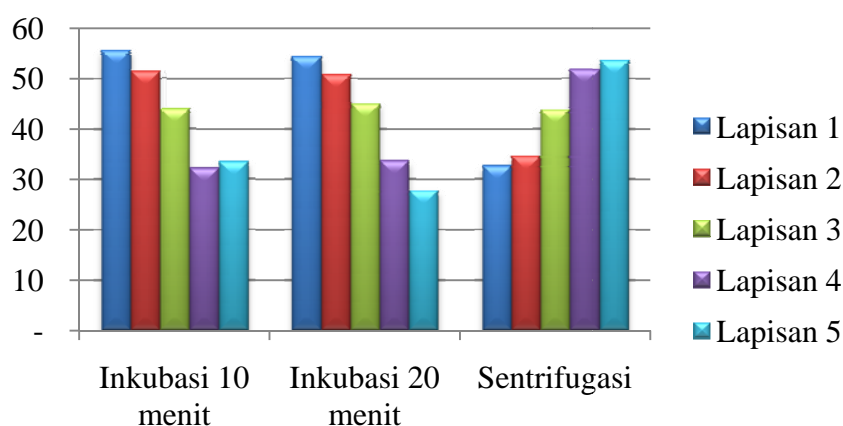
Persentase spermatozoa X setelah proses sexing pada tiap-tiap lapisan ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10. Persentase Spermatozoa X Setelah Sexing pada Tiap-Tiap Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (%)	Inkubasi 20 menit (%)	Sentrifugasi (%)
1	55,65 ± 4,14 <sup>b</sup>	54,39 ± 3,33 <sup>b</sup>	32,68 ± 6,04 <sup>a</sup>
2	51,55 ± 4,58 <sup>b</sup>	50,82 ± 3,91 <sup>b</sup>	34,61 ± 3,78 <sup>a</sup>
3	43,95 ± 4,52	44,99 ± 3,84	43,84 ± 5,49
4	32,16 ± 5,56 <sup>a</sup>	33,73 ± 4,11 <sup>a</sup>	51,80 ± 4,92 <sup>b</sup>
5	33,48 ± 6,50 <sup>a</sup>	27,81 ± 7,36 <sup>a</sup>	53,64 ± 4,94 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata (P<0,01)

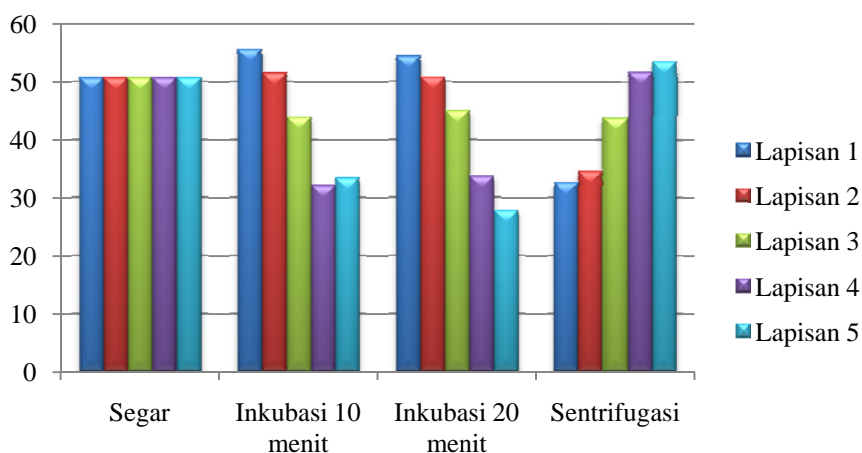
Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada lapisan 1, 2, 4 dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01), sedangkan lapisan 3 pada masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (P>0,05) terhadap persentase spermatozoa X. Persentase spermatozoa X setelah sexing pada tiap-tiap lapisan ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Persentase Spermatozoa X Setelah Sexing

Berdasarkan histogram diatas terlihat bahwa pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit dan 20 menit didominasi dengan spermatozoa X dan sampai lapisan 5 mengalami penurunan, namun pada perlakuan sentrifugasi pada lapisan 1 memiliki persentase spermatozoa X yang rendah dan meningkat sampai lapisan ke 5. Tingginya persentase spermatozoa X pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 10, 20 menit dan pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi karena spermatozoa memiliki ukuran yang lebih besar dan massa yang lebih tinggi dari spermatozoa Y sehingga lebih lambat dalam memasuki suatu larutan dan bila dilakukan sentrifugasi akan lebih cepat berada pada bagian bawah. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Susilawati (2003) yang menjelaskan bahwa spermatozoa X memiliki ukuran yang lebih besar dan massa yang lebih berat dari pada spermatozoa Y sehingga spermatozoa Y akan lebih cepat memasuki larutan.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata persentase spermatozoa X hasil sexing mengalami perubahan dari persentase spermatozoa X segar. Pola penurunan persentase hidup spermatozoa dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pola Perubahan Persentase Spermatozoa X Setelah Proses Sexing

Berdasarkan cara penentuan proporsi spermatozoa yaitu luas kepala spermatozoa yang lebih besar atau sama dengan rata-rata adalah spermatozoa X sedangkan yang lebih kecil dengan rata-rata ialah spermatozoa Y, pada semen segar diperoleh persentase spermatozoa X sebesar 50,7 persen. Setelah dilakukan sexing, terjadi perubahan proporsi spermatozoa dimana perlakuan inkubasi lapisan 1,2 dan perlakuan sentrifugasi lapisan 5 didominasi oleh spermatozoa X. Hal ini disebabkan karena spermatozoa X memiliki ukuran kepala yang lebih besar dan motilitas yang lebih rendah dari spermatozoa Y sehingga dengan perlakuan inkubasi spermatozoa X akan tetap berada pada lapisan atas dan dengan perlakuan sentrifugasi akan berada pada lapisan bawah.

#### 4.5.2 Total Spermatozoa X Setelah Proses Sexing

Total spermatozoa X setelah proses sexing sangat penting guna mengetahui jumlah spermatozoa X dalam satu mililiter semen. Total spermatozoa X merupakan hasil perkalian antara konsentrasi dengan persentase spermatozoa X setelah sexing (Lampiran 10). Hasil perhitungan total proporsi spermatozoa X setelah proses sexing ditunjukkan pada Tabel 11.

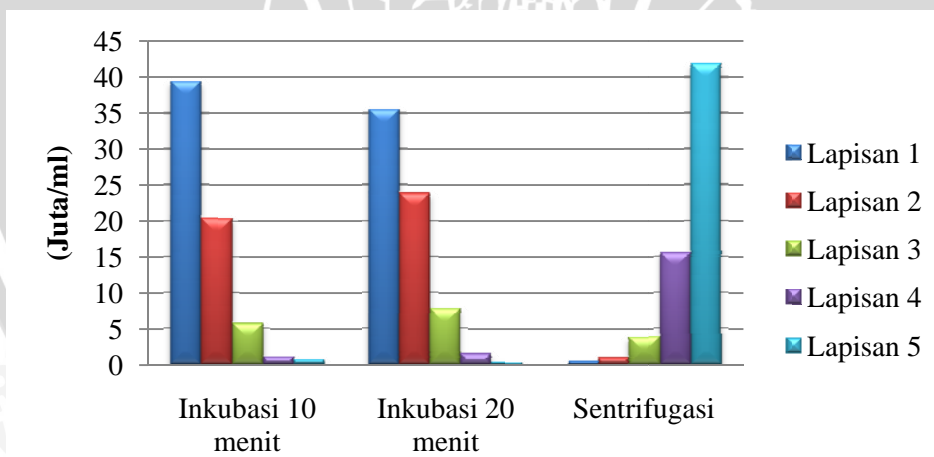


Tabel 11. Total Spermatozoa X Setelah Proses Sexing pada Tiap-Tiap Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (Juta/ml)	Inkubasi 20 menit (Juta/ml)	Sentrifugasi (Juta/ml)
1	39,49 ± 14,12 <sup>b</sup>	35,57 ± 10,04 <sup>b</sup>	0,44 ± 0,31 <sup>a</sup>
2	20,44 ± 7,73 <sup>b</sup>	23,88 ± 14,36 <sup>a</sup>	0,94 ± 0,46 <sup>a</sup>
3	5,76 ± 3,13 <sup>p</sup>	7,82 ± 4,84 <sup>pq</sup>	3,95 ± 2,11 <sup>q</sup>
4	1,09 ± 0,42 <sup>a</sup>	1,53 ± 0,75 <sup>a</sup>	15,61 ± 4,61 <sup>b</sup>
5	0,67 ± 0,72 <sup>a</sup>	0,39 ± 0,23 <sup>a</sup>	41,91 ± 16,60 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata (P<0,01)  
Notasi p,q pada kolom yang sama berbeda nyata (P<0,05)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada lapisan 1, 2, 4 dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa X setelah sexing, sedangkan pada lapisan 3 memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap total spermatozoa X setelah sexing. Perubahan total spermatozoa X setelah sexing pada berbagai lapisan hasil sexing ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Total Spermatozoa X Setelah Proses Sexing

Berdasarkan histogram total spermatozoa X setelah sexing, spermatozoa hasil sexing mengalami perbedaan total spermatozoa X dari berbagai lapisan. Lapisan 1 pada perlakuan inkubasi memiliki total spermatozoa X tinggi dan berangsur-angsur turun sampai pada lapisan ke 5. Afiati (2004) menyatakan

bahwa, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil sexing antara lain konsentrasi BSA, waktu atau lama spermatozoa menembus BSA dan konsentrasi spermatozoa yang akan dipisahkan. Media pemisah yang digunakan tersusun atas larutan BSA konsentrasi 5% pada lapisan atas dan larutan BSA konsentrasi 15% pada lapisan bawah. Dengan media pemisah yang menggunakan konsentrasi tersebut menyebabkan spermatozoa X yang memiliki ukuran kepala yang lebih besar dari pada spermatozoa Y sulit untuk menembus larutan sehingga terjadinya penurunan total spermatozoa X dari lapisan 1 sampai lapisan 5 perlakuan inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit.

Berbeda dengan perlakuan sentrifugasi, pada lapisan 1 total spermatozoa X lebih rendah dan berangsur-angsur naik sampai pada lapisan 5. Terjadinya peningkatan total spermatozoa X dari lapisan 1 sampai lapisan 5 perlakuan sentrifugasi karena adanya gaya sentrifugal pada saat dilakukan sentrifugasi. Susilawati (2002) menjelaskan bahwa spermatozoa X memiliki massa yang lebih besar dari pada spermatozoa Y, dengan perbedaan massa tersebut apabila dilakukan sentrifugasi spermatozoa X cenderung lebih cepat membentuk endapan dibandingkan spermatozoa Y.

#### 4.5.3 Persentase Spermatozoa Y Setelah Proses Sexing

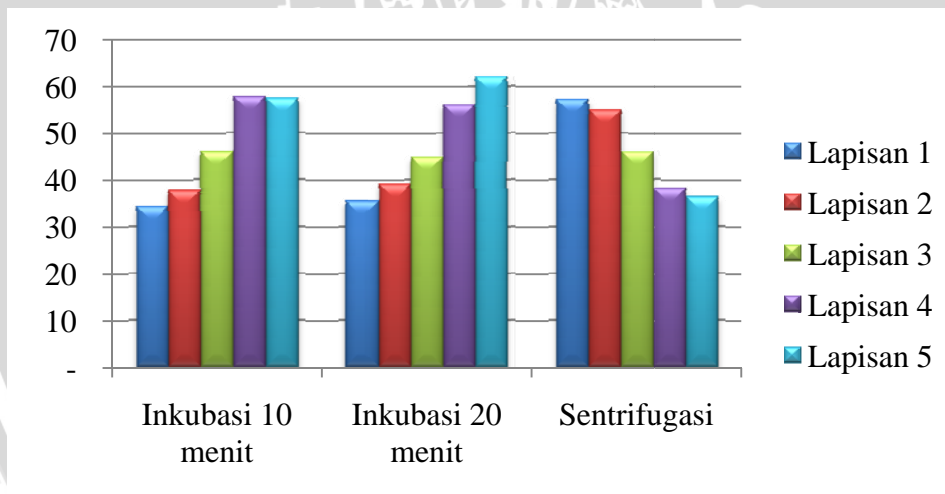
Persentase spermatozoa Y setelah sexing pada tiap-tiap lapisan ditunjukkan pada Tabel 12.

Tabel 12. Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Tiap-Tiap Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (%)	Inkubasi 20 menit (%)	Sentrifugasi (%)
1	34,35 ±4,14 <sup>a</sup>	35,61 ±3,33 <sup>a</sup>	57,33 ±6,04 <sup>b</sup>
2	37,76 ±4,18 <sup>a</sup>	39,18 ±3,91 <sup>a</sup>	55,05 ±4,33 <sup>b</sup>
3	46,05 ±4,52	45,01 ±3,84	46,16 ±5,49
4	57,84 ±5,56 <sup>b</sup>	56,27 ±4,11 <sup>b</sup>	38,20 ±4,92 <sup>a</sup>
5	57,43 ±4,58 <sup>b</sup>	62,19 ±7,27 <sup>b</sup>	36,36 ±4,94 <sup>a</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata (P<0,01)

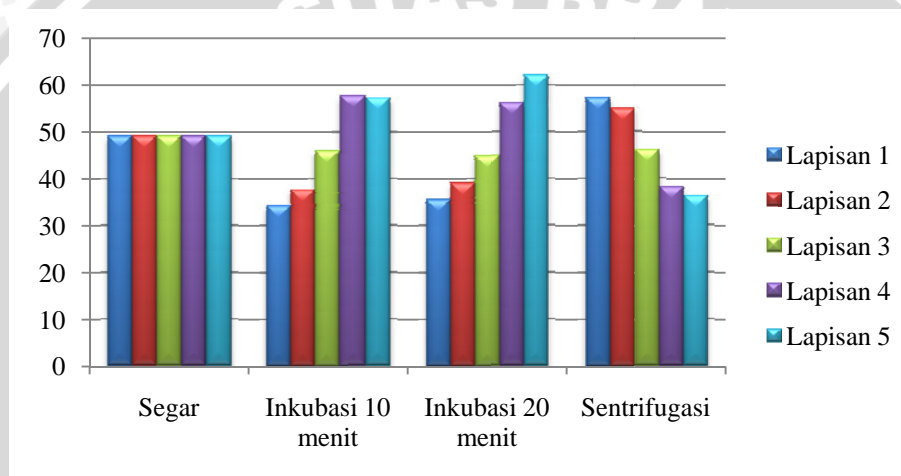
Analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada lapisan 1, 2, 4 dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01), sedangkan pada lapisan 3 memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata (P>0,05) terhadap persentase spermatozoa Y. Persentase spermatozoa Y tertinggi setelah sexing terdapat pada lapisan 5 perlakuan inkubasi 20 menit.



Gambar 13. Persentase Spermatozoa Y Setelah Proses Sexing

Berdasarkan histogram diatas terlihat bahwa pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit dan 20 menit didominasi dengan spermatozoa Y dan sampai lapisan 5 mengalami penurunan, namun pada perlakuan sentrifugasi pada lapisan 1 memiliki persentase spermatozoa Y yang rendah dan meningkat sampai lapisan ke 5. Tingginya persentase spermatozoa Y pada lapisan 5 perlakuan inkubasi 10, 20 menit dan pada lapisan 1 perlakuan sentrifugasi karena spermatozoa Y

memiliki ukuran yang lebih kecil dan massa yang lebih rendah dari spermatozoa X sehingga lebih cepat dalam memasuki suatu larutan dan bila dilakukan sentrifugasi spermatozoa Y akan berada pada bagian permukaan. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Susilawati (2001) yang menjelaskan bahwa spermatozoa Y memiliki ukuran kepala yang lebih kecil dan massa yang lebih ringan dibandingkan dengan spermatozoa X sehingga spermatozoa Y akan lebih cepat memasuki suatu larutan.



Gambar 14. Pola Perubahan Persentase Spermatozoa Y Setelah Proses Sexing

Hasil pengamatan proporsi spermatozoa segar diperoleh persentase spermatozoa Y sebesar 49,3 %. Setelah dilakukan proses sexing, terjadi perubahan persentase spermatozoa Y dimana lapisan 4 dan 5 perlakuan inkubasi dan lapisan 1 dan 2 perlakuan sentrifugasi didominasi oleh spermatozoa Y. Hafez dan Hafez (2000) menyatakan bahwa, spermatozoa X mengandung kromatin yang lebih banyak sehingga ukurannya lebih besar dan mengandung materi genetik lebih banyak serta mempunyai motilitas yang agak lambat tetapi lebih tahan hidup dari pada spermatozoa Y. Susilawati (2002) menambahkan bahwa spermatozoa X memiliki massa yang lebih besar dari pada spermatozoa Y, dengan perbedaan massa tersebut apabila dilakukan sentrifugasi spermatozoa X cenderung lebih cepat

membentuk endapan dibandingkan spermatozoa Y. Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat dijelaskan bahwa tingginya persentase spermatozoa Y pada lapisan 4 dan 5 perlakuan inkubasi disebabkan karena spermatozoa Y memiliki motilitas lebih tinggi dari spermatozoa X sehingga lebih mampu menembus media pemisah dan tingginya persentase spermatozoa Y pada lapisan 1 dan 2 perlakuan sentrifugasi karena spermatozoa Y memiliki massa yang lebih ringan dari spermatozoa X sehingga bila dilakukan sentrifugasi tetap berada pada lapisan atas.

#### 4.5.4 Total Spermatozoa Y Setelah Proses Sexing

Penentuan total spermatozoa Y pada hasil sexing guna mengetahui jumlah spermatozoa Y dalam satu mililiter semen. Total spermatozoa Y merupakan hasil perkalian antara konsentrasi spermatozoa dengan persentase proporsi spermatozoa Y setelah sexing (Lampiran 12). Hasil perhitungan total spermatozoa Y setelah proses sexing ditunjukkan pada Tabel 13.

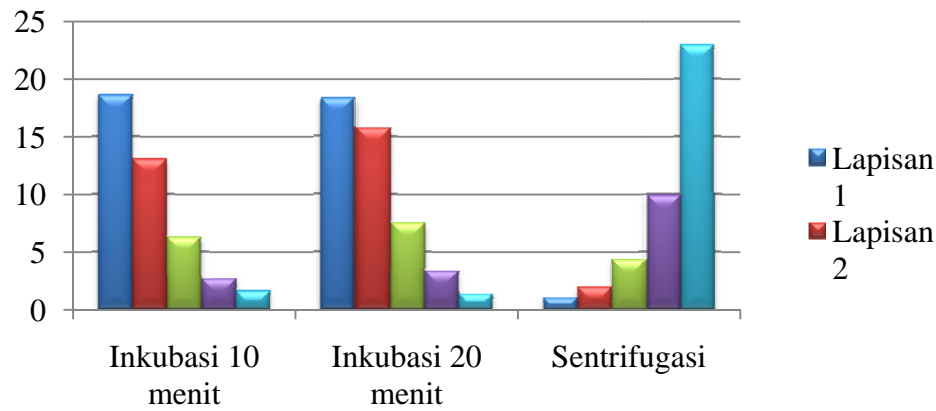
Tabel 13. Total Proporsi Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Tiap-tiap Lapisan

Lapisan	Inkubasi 10 menit (Juta/ml)	Inkubasi 20 menit (Juta/ml)	Sentrifugasi (Juta/ml)
1	18,71 ± 8,43 <sup>b</sup>	18,21 ± 5,31 <sup>b</sup>	1,06 ± 0,71 <sup>a</sup>
2	13,26 ± 6,75 <sup>b</sup>	15,62 ± 8,73 <sup>b</sup>	1,96 ± 0,71 <sup>a</sup>
3	6,44 ± 4,00	7,28 ± 3,23	4,45 ± 2,73
4	2,71 ± 0,91 <sup>a</sup>	3,37 ± 1,29 <sup>a</sup>	10,29 ± 4,74 <sup>b</sup>
5	1,63 ± 1,78 <sup>a</sup>	1,41 ± 1,13 <sup>a</sup>	22,99 ± 10,93 <sup>b</sup>

Keterangan : Notasi a, b pada kolom yang sama berbeda sangat nyata (P<0,01)

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada lapisan 1, 2, 4 dan 5 memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa Y setelah sexing, sedangkan pada lapisan 3 terjadi pengaruh yang tidak berbeda nyata (P>0,05) terhadap total spermatozoa Y setelah sexing. Rata-

rata perubahan total spermatozoa Y setelah sexing pada tiap-tiap lapisan hasil sexing ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 15. Total Spermatozoa Y Setelah Sexing

Berdasarkan histogram total spermatozoa Y setelah sexing menunjukkan bahwa lapisan 1 pada perlakuan inkubasi memiliki total spermatozoa Y tinggi dan berangsur-angsur turun sampai pada lapisan ke 5, berbeda dengan perlakuan sentrifugasi, pada lapisan 1 total spermatozoa Y rendah dan berangsur-angsur naik sampai pada lapisan ke 5. Menurunnya total spermatozoa Y setelah sexing pada lapisan 1 sampai lapisan 5 perlakuan inkubasi disebabkan oleh konsentrasi gradien BSA yang terlalu tinggi sehingga kemampuan spermatozoa untuk menembus lapisan turun. Afati (2004) menyatakan bahwa, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil sexing antara lain konsentrasi BSA, waktu atau lama spermatozoa menembus BSA dan konsentrasi spermatozoa yang akan dipisahkan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian sexing spermatozoa X dan Y menggunakan 2 gradien BSA densitas albumin antara lain :

1. Kualitas spermatozoa meliputi motilitas individu mengalami penurunan rata-rata 29,25 persen dari spermatozoa semen segar dan persentase spermatozoa hidup mengalami penurunan rata-rata 38,44 persen dari spermatozoa semen segar
2. Motilitas individu tertinggi terdapat pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi sebesar  $56,19 \pm 1,90$  persen, persentase spermatozoa hidup tertinggi terdapat pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 20 menit sebesar  $59,65 \pm 4,51$  persen, dan konsentrasi spermatozoa tertinggi terdapat pada lapisan 5 perlakuan sentrifugasi sebesar  $64,90 \pm 24,16$  juta/ml.
3. Spermatozoa X tertinggi diperoleh pada lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit sebesar  $55,65 \pm 4,14$  persen dan Spermatozoa Y tertinggi diperoleh pada lapisan 5 perlakuan inkubasi 20 menit sebesar  $62,19 \pm 7,27$  persen.

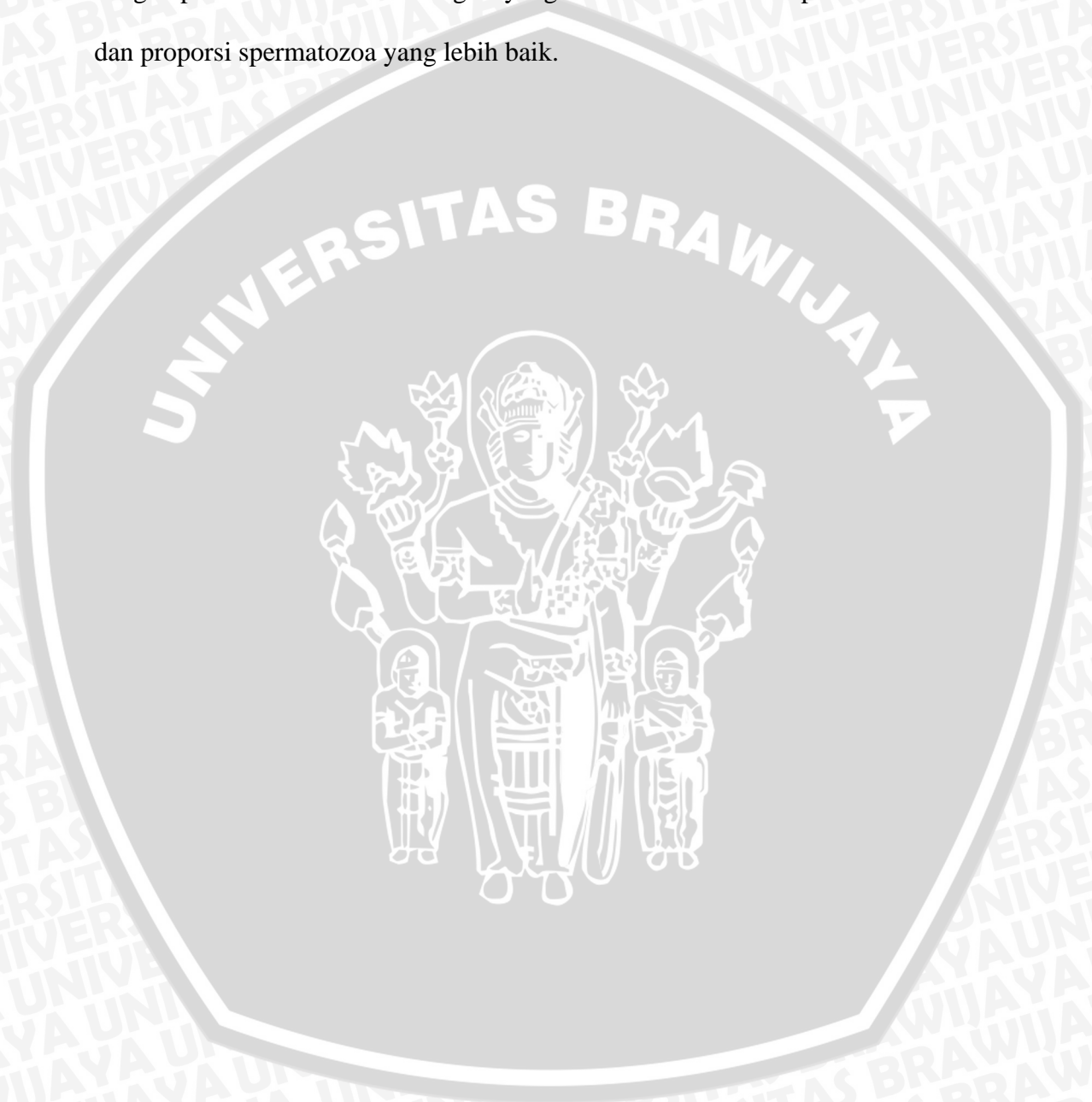
#### 5.2. Saran

Saran yang diperoleh dari hasil sexing spermatozoa X dan Y menggunakan 2 gradien BSA densitas albumin ialah

1. Diharapkan menggunakan lapisan 1 perlakuan inkubasi 10 menit untuk mendapatkan spermatozoa X dengan jumlah yang lebih tinggi dan

menggunakan lapisan 5 perlakuan inkubasi 20 menit untuk mendapatkan spermatozoa Y dengan jumlah yang lebih tinggi.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh densitas dan kecepatan dengan perlakuan waktu sentrifugasi yang berbeda untuk mendapatkan kualitas dan proporsi spermatozoa yang lebih baik.





## DAFTAR PUSTAKA

- Afiati F, M. Gunawan, M. K. Ekayati, S. Said, B. Tappa. 2004. Mengubah Rasio Sperma X dan Y dengan Kolom Bovine Serum Albumen (BSA). Pusat Penelitian Teknologi – LIPI. Bogor.
- Anonimous. 1998. Petunjuk Teknis Pengembangan Pembibitan Pedesaan Kambing / Domba. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Peternakan. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2000. Prosedur Tetap (PROTAP) Produksi dan Distribusi Semen Beku. Direktorat Jendral Produksi Peternakan Departemen Pertanian RI. Jakarta. [http : //www.ditjernak.go.id](http://www.ditjernak.go.id)
- \_\_\_\_\_. 2007. Statistik Peternakan 2007. Direktorat Jendral Peternakan Departemen Pertanian RI. Jakarta. [http : //www.ditjernak.go.id](http://www.ditjernak.go.id)
- Bearden, H.J and J. Fuquay. 1984. Applied Animal Reproduction. 2<sup>nd</sup> Edition. Reston Publishing Company Inc. Virginia.
- Devendra, C. dan M. Burns. 1994. Produksi Kambing di Daerah Tropis. ITB. Bandung.
- Goto I. and S. Mizushima. 1978. Removal by BSA of Fatty Acid From Membran Vesicles and Its Effects on Proline Transport Acitivity in Eschericia Coli. Journal of Biochemistry. Vol 84 No 2 : 251-258.
- Garner, D. L. and E.S.E Hafez. 2000. Spermatozoa and Seminal Plasma In Reproduction in Farm Animal. 7-th edition. Edited by Hafez, B., Hafez, E.S.E., 2000. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hafez, E.S.E. and B. Hafez. 2000. Reproduction In Farm Animals. 7<sup>th</sup> Edition. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Kusumawati E.D. 2006. Pengaruh Pengencer dan Proses Pembekuan Yang Berbeda Terhadap Kualitas Semen Sexing Pada Sapi Limousin. Tesis. Pasca Sarjana. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kuswanto, S Suharyati, P.E. Santosa. 2007. Pengaruh Penggunaan Andromed, Stock Solution, Dan Susu Skim Sebagai Bahan Pengencer Terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Limousin Selama Penyimpanan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Lindsay, K.W. Entwistle dan A. Winantea. 1982. Reproduksi Ternak di Indonesia. Fakultas Peternakan dan Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.

Nehring, H. and L. Rothe. 2003. Insemination Of Cryopreserved Bull Semen Portions With Reduced Sperm Numbers After Dilution With Two Egg Yolk-Free Extenders. Institute For Reproduction Of Farm Animals Schoenow. Germany.

Okthiarianti L. 2006. Perbedaan Kualitas Semen Kambing Peranakan Etawah (PE) Setelah Proses Pembekuan Menggunakan Pengencer Andromed, Tris Aminomethan Kuning Telur dan TCM 199 Kuning Telur. Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.

Partodihardjo S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.

Salisbury, G.W. and VanDemark, N.L. 1961. Physiology Of Reproduction and Artificial Insemination Of Cattle. W.H.Freeman and Company. San Fransisco and London.

Saili T. 1999. Efektifitas Penggunaan Albumin Sebagai Medium Separasi Dalam Upaya Mengubah Rasio Alamiah Spermatozoa Pembawa Kromosom X dan Y Pada Sapi. Tesis. Pasca Sarjana Institut Pertanian. Bogor .

Sianturi R. G., P. Situmorang, F. Triwulaningsih, T. Sugiarti dan D.A. Kusumaningrum. 2004. Pengaruh Isobutyl Metixantina (IMX) dan Waktu Sexing Terhadap Kualitas dan Efektifitas Sexing. Puslitbangnak. Bogor.

Simmet M.V.C. 2005. Bovine Artificial Insemination. Minitub Abful-und Labortechnik. GmbH & Co KG. Germany.

Sumoprastowo. 1980. Beternak Kambing Yang Berhasil. Bhatara Karya Aksara. Jakarta.

Susilawati, T. 2001. Sexing Spermatozoa X dan Y Pada Sapi Brahman Menggunakan Gradient Putih Telur Pada Pengencer Tris Dan Tris Kuning Telur. Universitas Brawijaya. Malang.

\_\_\_\_\_. 2001. Analisa Membran Spermatozoa Sapi Hasil Filtrasi Sephadex G-200 Dan Sentrifugasi Gradient Densitas Percoll Pada Proses Seleksi Jenis Kelamin. Desertasi. Universitas Airlangga. Surabaya.

\_\_\_\_\_. 2003. Penentuan Dan Pengaturan Jenis Kelamin. Universitas Brawijaya. Malang.

\_\_\_\_\_. 2006. Manajemen Reproduksi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.

Sutama, I. K. 2007. Tantangan Dan Peluang Peningkatan Produktivitas Kambing Melalui Inovasi Teknologi Reproduksi. Balai Penelitian Ternak. Bogor.

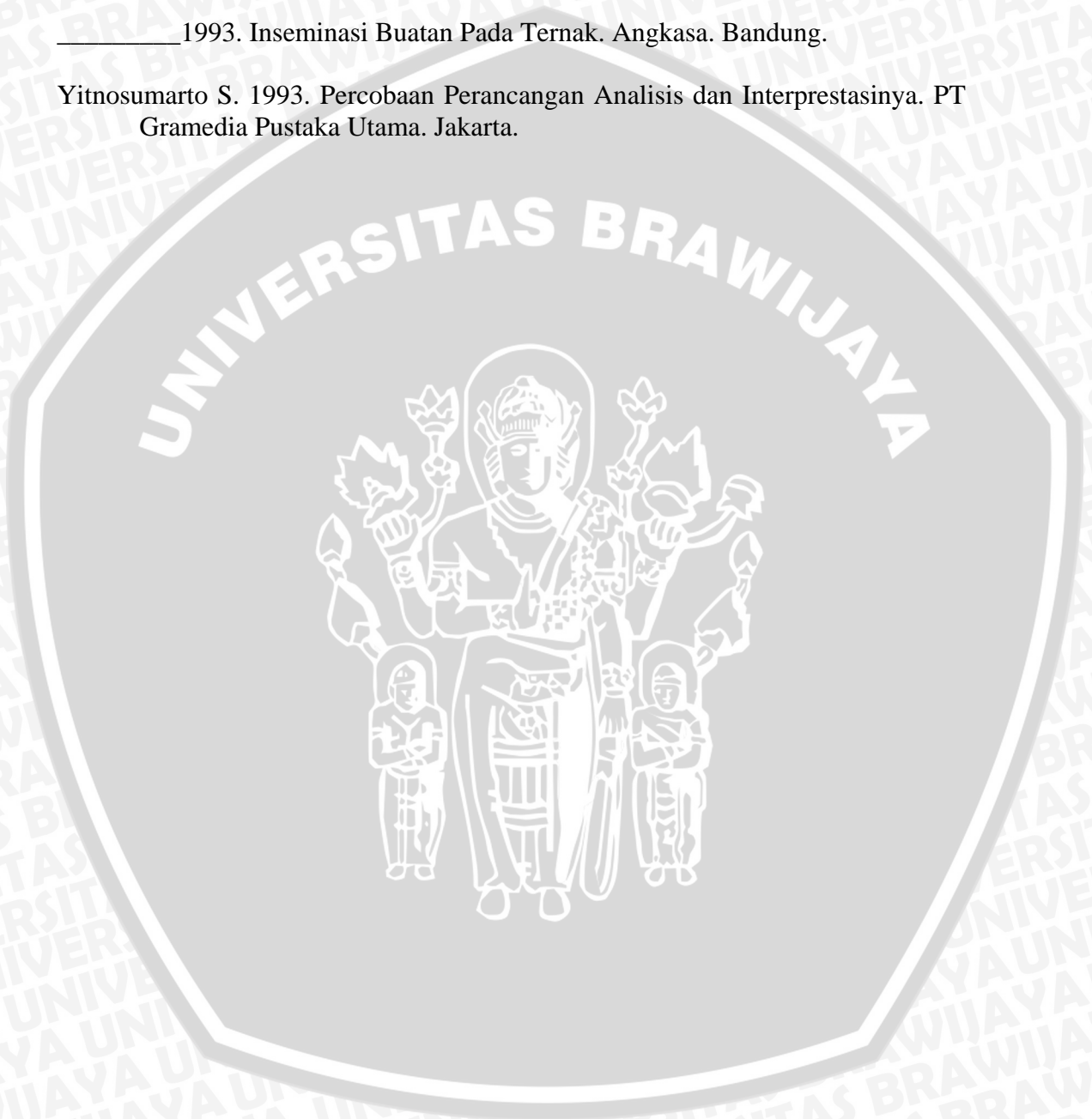
repository.ub.ac.id

Rusmawati Y. 2004. Proporsi Spermatozoa X dan Y Sapi Limousin Setelah Sexing Dengan Menggunakan Metode Gradien Konsentrasi Putih Telur Pada Berbagai Tingkat Pengencer. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.

Toelihere. 1979. Fisiologi Reproduksi Pada Ternak. Angkasa. Bandung.

\_\_\_\_\_ 1993. Inseminasi Buatan Pada Ternak. Angkasa. Bandung.

Yitnosumarto S. 1993. Percobaan Perancangan Analisis dan Interpretasinya. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



**Lampiran 1.** Data Hasil Pemeriksaan Semen Segar

Ulangan	Variabel								
	Volume	Warna	PH	Konsistensi	Motilitas massa	Motilitas individu (%)	Konsentrasi	Viabilitas (%)	Pengenceran (kali)
1	0,8	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	295	95	12,5
2	1,0	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	380	93	9,0
3	1,0	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	297	86	10,0
4	0,8	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	292	94	12,5
5	0,7	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	287	98	13,0
6	1,0	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	334	95	10,0
7	0,9	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	329	95	10,4
8	1,0	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	327	94	10,0
9	0,9	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	355	97	11,0
10	1,2	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80	285	93	8,3
Rata-rata	0,9	Putih Kekuningan	7,00	Kental	+++	80,0	318,1	94,1	10,7
SD	0,14		-			0	32,26	3,36	1,57

**Lampiran 2.** Hasil Pengukuran Kepala Spermatozoa Kambing PE Pada Semen Segar Yang Telah Dikalibrasi (4/47 X 0,01 X 1000 Mikron)

No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis
1	36,21	X	41	29,33	Y	81	32,59	Y	121	37,84	X	161	39,83	X
2	28,97	Y	42	34,40	Y	82	35,85	X	122	39,83	X	162	35,85	X
3	32,59	Y	43	32,59	Y	83	36,21	X	123	37,84	X	163	36,21	X
4	32,59	Y	44	32,59	Y	84	32,59	Y	124	32,59	Y	164	36,21	X
5	39,83	X	45	32,59	Y	85	32,59	Y	125	32,59	Y	165	36,21	X
6	34,40	Y	46	29,33	Y	86	36,21	X	126	36,21	X	166	39,83	X
7	36,21	X	47	26,07	Y	87	34,40	Y	127	34,40	Y	167	39,83	X
8	26,07	Y	48	34,40	Y	88	35,85	X	128	32,59	Y	168	38,02	X
9	26,07	Y	49	34,40	Y	89	30,96	Y	129	34,40	Y	169	39,83	X
10	35,85	X	50	37,84	X	90	29,33	Y	130	29,33	Y	170	39,83	X
11	39,83	X	51	32,59	Y	91	36,21	X	131	36,21	X	171	36,21	X
12	43,45	X	52	32,59	Y	92	34,40	Y	132	32,59	Y	172	43,45	X
13	39,83	X	53	34,40	Y	93	36,21	X	133	32,59	Y	173	36,21	X
14	43,45	X	54	36,21	X	94	36,21	X	134	29,33	Y	174	43,45	X
15	43,45	X	55	32,59	Y	95	34,40	Y	135	34,40	Y	175	36,21	X
16	32,59	Y	56	34,40	Y	96	32,59	Y	136	36,21	X	176	45,62	X
17	32,59	Y	57	27,70	Y	97	34,40	Y	137	32,59	Y	177	38,02	X
18	35,85	X	58	36,21	X	98	34,40	Y	138	36,21	X	178	41,82	X
19	34,40	Y	59	36,21	X	99	32,59	Y	139	36,21	X	179	43,45	X
20	36,21	X	60	36,21	X	100	36,21	X	140	32,59	Y	180	36,21	X
21	36,21	X	61	39,83	X	101	34,40	Y	141	36,21	X	181	43,45	X
22	36,21	X	62	34,40	Y	102	34,40	Y	142	32,59	Y	182	36,21	X
23	32,59	Y	63	34,40	Y	103	36,21	X	143	32,59	Y	183	32,59	Y
24	37,84	X	64	43,45	X	104	36,21	X	144	35,85	X	184	43,45	X
25	36,21	X	65	23,17	Y	105	39,83	X	145	32,59	Y	185	36,21	X
26	39,83	X	66	39,83	X	106	32,59	Y	146	43,45	X	186	32,59	Y
27	39,83	X	67	34,40	Y	107	39,83	X	147	38,02	X	187	35,85	X
28	35,85	X	68	34,40	Y	108	34,40	Y	148	34,40	Y	188	32,59	Y
29	32,59	Y	69	43,45	X	109	32,59	Y	149	32,59	Y	189	34,40	Y
30	32,59	Y	70	36,21	X	110	34,40	Y	150	36,21	X	190	35,85	X
31	34,40	Y	71	32,59	Y	111	36,21	X	151	39,83	X	191	36,21	X
32	32,59	Y	72	43,45	X	112	43,45	X	152	34,40	Y	192	39,83	X
33	29,33	Y	73	39,11	X	113	35,85	X	153	43,45	X	193	37,84	X
34	30,96	Y	74	32,59	Y	114	32,59	Y	154	36,21	X	194	43,45	X
35	34,40	Y	75	32,59	Y	115	39,83	X	155	32,59	Y	195	39,83	X
36	39,83	X	76	39,11	X	116	35,85	X	156	43,81	X	196	39,83	X
37	32,59	Y	77	36,21	X	117	32,59	Y	157	35,85	X	197	36,21	X
38	35,85	X	78	32,59	Y	118	32,59	Y	158	34,40	Y	198	36,21	X
39	35,85	X	79	39,83	X	119	38,02	X	159	34,40	Y	199	32,59	Y
40	26,07	Y	80	34,40	Y	120	32,59	Y	160	37,84	X	200	35,85	X

## Ukuran kepala spermatozoa (lanjutan)

No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis
201	36,21	X	241	34,40	Y	281	30,78	Y	321	30,78	Y	361	35,85	X
202	32,59	Y	242	34,40	Y	282	39,83	X	322	36,21	X	362	36,21	X
203	36,21	X	243	34,40	Y	283	34,40	Y	323	36,21	X	363	34,40	Y
204	32,59	Y	244	34,40	Y	284	36,21	X	324	30,78	Y	364	35,85	X
205	39,83	X	245	36,21	X	285	36,21	X	325	36,21	X	365	32,59	Y
206	32,59	Y	246	39,83	X	286	36,21	X	326	34,40	Y	366	36,21	X
207	32,59	Y	247	36,21	X	287	34,40	Y	327	36,21	X	367	36,21	X
208	39,83	X	248	34,40	Y	288	36,21	X	328	36,21	X	368	39,83	X
209	35,85	X	249	36,21	X	289	30,78	Y	329	32,59	Y	369	34,40	Y
210	36,21	X	250	36,21	X	290	36,21	X	330	34,40	Y	370	36,21	X
211	32,59	Y	251	32,59	Y	291	36,21	X	331	36,21	X	371	34,40	Y
212	32,59	Y	252	32,59	Y	292	34,40	Y	332	30,78	Y	372	35,85	X
213	35,85	X	253	36,21	X	293	35,85	X	333	37,84	X	373	34,40	Y
214	34,40	Y	254	36,21	X	294	34,40	Y	334	34,40	Y	374	34,40	Y
215	29,33	Y	255	35,85	X	295	39,83	X	335	36,21	X	375	36,21	X
216	32,59	Y	256	36,21	X	296	34,40	Y	336	32,59	Y	376	32,59	Y
217	36,21	X	257	36,21	X	297	34,40	Y	337	36,21	X	377	34,40	Y
218	27,70	Y	258	36,21	X	298	35,85	X	338	36,21	X	378	32,59	Y
219	30,78	Y	259	38,02	X	299	37,84	X	339	34,40	Y	379	32,59	Y
220	32,59	Y	260	37,84	X	300	34,40	Y	340	36,21	X	380	32,59	Y
221	36,21	X	261	34,40	Y	301	34,40	Y	341	37,84	X	381	39,83	X
222	32,59	Y	262	36,21	X	302	34,40	Y	342	34,40	Y	382	36,21	X
223	29,33	Y	263	36,21	X	303	32,59	Y	343	32,59	Y	383	36,21	X
224	32,59	Y	264	36,21	X	304	30,78	Y	344	32,59	Y	384	39,83	X
225	32,59	Y	265	34,40	Y	305	32,59	Y	345	36,21	X	385	34,40	Y
226	36,21	X	266	36,21	X	306	34,40	Y	346	34,40	Y	386	36,21	X
227	34,40	Y	267	36,21	X	307	37,84	X	347	34,40	Y	387	34,40	Y
228	36,21	X	268	30,78	Y	308	30,78	Y	348	32,59	Y	388	35,85	X
229	36,21	X	269	34,40	Y	309	32,59	Y	349	34,40	Y	389	34,40	Y
230	34,40	Y	270	32,59	Y	310	34,40	Y	350	34,40	Y	390	32,59	Y
231	32,59	Y	271	34,40	Y	311	32,59	Y	351	36,21	X	391	36,21	X
232	35,85	X	272	36,21	X	312	36,21	X	352	32,59	Y	392	32,59	Y
233	32,59	Y	273	34,40	Y	313	34,40	Y	353	36,21	X	393	39,83	X
234	34,40	Y	274	35,85	X	314	32,59	Y	354	34,40	Y	394	36,21	X
235	32,59	Y	275	32,59	Y	315	32,59	Y	355	32,59	Y	395	32,59	Y
236	34,40	Y	276	34,40	Y	316	37,84	X	356	36,21	X	396	32,59	Y
237	37,84	X	277	30,78	Y	317	39,83	X	357	39,83	X	397	34,40	Y
238	36,21	X	278	37,84	X	318	36,21	X	358	39,83	X	398	35,85	X
239	36,21	X	279	39,83	X	319	30,78	Y	359	34,40	Y	399	36,21	X
240	36,21	X	280	34,40	Y	320	36,21	X	360	32,59	Y	400	35,85	X

## Ukuran kepala spermatozoa (lanjutan)

No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis
401	34,40	Y	441	32,59	Y	481	36,21	X	521	34,40	Y	561	36,21	X
402	36,21	X	442	36,21	X	482	36,21	X	522	39,83	X	562	36,21	X
403	36,21	X	443	36,21	X	483	32,59	Y	523	32,59	Y	563	32,59	Y
404	35,85	X	444	36,21	X	484	39,83	X	524	36,21	X	564	32,59	Y
405	32,59	Y	445	43,45	X	485	32,59	Y	525	36,21	X	565	32,59	Y
406	34,40	Y	446	32,59	Y	486	32,59	Y	526	34,40	Y	566	32,59	Y
407	39,83	X	447	36,21	X	487	36,21	X	527	32,59	Y	567	32,59	Y
408	34,40	Y	448	37,84	X	488	32,59	Y	528	32,59	Y	568	39,83	X
409	32,59	Y	449	36,21	X	489	36,21	X	529	34,40	Y	569	36,21	X
410	37,84	X	450	36,21	X	490	36,21	X	530	32,59	Y	570	36,21	X
411	36,21	X	451	36,21	X	491	36,21	X	531	36,21	X	571	36,21	X
412	36,21	X	452	32,59	Y	492	36,21	X	532	36,21	X	572	36,21	X
413	36,21	X	453	32,59	Y	493	43,45	X	533	39,83	X	573	32,59	Y
414	36,21	X	454	32,59	Y	494	32,59	Y	534	39,83	X	574	32,59	Y
415	37,84	X	455	32,59	Y	495	36,21	X	535	32,59	Y	575	36,21	X
416	32,59	Y	456	32,59	Y	496	32,59	Y	536	34,40	Y	576	32,59	Y
417	36,21	X	457	36,21	X	497	32,59	Y	537	39,83	X	577	36,21	X
418	36,21	X	458	36,21	X	498	36,21	X	538	36,21	X	578	36,21	X
419	32,59	Y	459	34,40	Y	499	36,21	X	539	32,59	Y	579	32,59	Y
420	34,40	Y	460	36,21	X	500	32,59	Y	540	36,21	X	580	32,59	Y
421	39,83	X	461	36,21	X	501	30,78	Y	541	36,21	X	581	36,21	X
422	32,59	Y	462	34,40	Y	502	32,59	Y	542	32,59	Y	582	36,21	X
423	34,40	Y	463	36,21	X	503	28,97	Y	543	34,40	Y	583	26,07	Y
424	34,40	Y	464	32,59	Y	504	36,21	X	544	29,33	Y	584	29,33	Y
425	36,21	X	465	36,21	X	505	34,40	Y	545	36,21	X	585	34,40	Y
426	36,21	X	466	36,21	X	506	36,21	X	546	39,83	X	586	36,21	X
427	43,45	X	467	32,59	Y	507	32,59	Y	547	34,40	Y	587	32,59	Y
428	36,21	X	468	32,59	Y	508	29,33	Y	548	36,21	X	588	35,85	X
429	32,59	Y	469	34,40	Y	509	36,21	X	549	36,21	X	589	36,21	X
430	36,21	X	470	32,59	Y	510	36,21	X	550	36,21	X	590	36,21	X
431	34,40	Y	471	36,21	X	511	37,84	X	551	36,21	X	591	36,21	X
432	32,59	Y	472	36,21	X	512	32,59	Y	552	29,33	Y	592	36,21	X
433	36,21	X	473	36,21	X	513	39,11	X	553	36,21	X	593	32,59	Y
434	32,59	Y	474	32,59	Y	514	36,21	X	554	36,21	X	594	32,59	Y
435	32,59	Y	475	32,59	Y	515	34,40	Y	555	32,59	Y	595	32,59	Y
436	36,21	X	476	35,85	X	516	32,59	Y	556	29,33	Y	596	36,21	X
437	36,21	X	477	35,85	X	517	29,33	Y	557	36,21	X	597	36,21	X
438	34,40	Y	478	30,78	Y	518	36,21	X	558	34,40	Y	598	29,33	Y
439	36,21	X	479	32,59	Y	519	26,07	Y	559	36,21	X	599	32,59	Y
440	34,40	Y	480	32,59	Y	520	32,59	Y	560	32,59	Y	600	32,59	Y

Ukuran kepala spermatozoa (lanjutan)

No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis
601	30,78	Y	641	32,59	X	681	32,59	X	721	28,97	Y	761	28,97	Y
602	32,59	X	642	30,78	Y	682	32,59	X	722	33,86	X	762	32,59	X
603	32,59	X	643	32,59	X	683	28,97	Y	723	32,59	X	763	32,59	X
604	31,86	X	644	30,78	Y	684	31,86	X	724	28,97	Y	764	28,97	Y
605	30,78	Y	645	39,11	X	685	28,97	Y	725	32,59	X	765	26,07	Y
606	32,59	X	646	32,59	X	686	32,59	X	726	32,59	X	766	28,97	Y
607	33,86	X	647	32,59	X	687	28,97	Y	727	28,97	Y	767	28,97	Y
608	28,97	Y	648	35,85	X	688	32,59	X	728	28,97	Y	768	35,85	X
609	32,59	X	649	28,97	Y	689	32,59	X	729	28,97	Y	769	28,97	Y
610	35,85	X	650	28,97	Y	690	28,97	Y	730	28,97	Y	770	28,97	Y
611	32,59	X	651	28,97	Y	691	28,97	Y	731	32,59	X	771	28,97	Y
612	32,59	X	652	29,33	Y	692	30,78	Y	732	32,59	X	772	32,59	X
613	32,59	X	653	28,97	Y	693	34,76	X	733	35,85	X	773	32,59	X
614	32,59	X	654	32,59	X	694	30,78	Y	734	31,86	X	774	29,33	Y
615	35,85	X	655	32,59	X	695	32,59	X	735	28,97	Y	775	28,97	Y
616	36,21	X	656	28,97	Y	696	30,78	Y	736	28,97	Y	776	32,59	X
617	32,59	X	657	28,97	Y	697	32,59	X	737	31,86	X	777	28,97	Y
618	32,59	X	658	30,78	Y	698	32,59	X	738	28,97	Y	778	28,97	Y
619	30,78	Y	659	28,97	Y	699	28,97	Y	739	32,59	X	779	28,97	Y
620	32,59	X	660	30,78	Y	700	32,59	X	740	32,59	X	780	32,59	X
621	35,85	X	661	28,97	Y	701	28,97	Y	741	32,59	X	781	28,97	Y
622	28,97	Y	662	30,78	Y	702	30,78	Y	742	32,59	X	782	28,97	Y
623	32,59	X	663	32,59	X	703	28,97	Y	743	32,59	X	783	29,33	Y
624	30,78	Y	664	30,78	Y	704	28,97	Y	744	26,07	Y	784	26,07	Y
625	30,78	Y	665	32,59	X	705	32,59	X	745	28,97	Y	785	32,59	X
626	32,59	X	666	32,59	X	706	30,78	Y	746	31,86	X	786	30,78	Y
627	39,11	X	667	32,59	X	707	32,59	X	747	32,59	X	787	32,59	X
628	32,59	X	668	28,97	Y	708	26,07	Y	748	32,59	X	788	31,86	X
629	28,97	Y	669	32,59	X	709	28,97	Y	749	36,21	X	789	32,59	X
630	32,59	X	670	28,97	Y	710	32,59	X	750	32,59	X	790	28,97	Y
631	28,97	Y	671	28,97	Y	711	35,85	X	751	32,59	X	791	28,97	Y
632	32,59	X	672	28,97	Y	712	28,97	Y	752	26,07	Y	792	32,59	X
633	28,97	Y	673	32,59	X	713	39,11	X	753	32,59	X	793	32,59	X
634	28,97	Y	674	32,59	X	714	32,59	X	754	32,59	X	794	32,59	X
635	28,97	Y	675	32,59	X	715	32,59	X	755	30,78	Y	795	32,59	X
636	28,97	Y	676	33,86	X	716	32,59	X	756	29,33	Y	796	30,78	Y
637	28,97	Y	677	35,85	X	717	26,07	Y	757	32,59	X	797	32,59	X
638	28,97	Y	678	30,78	Y	718	32,59	X	758	32,59	X	798	26,07	Y
639	32,59	X	679	32,59	X	719	29,33	Y	759	28,97	Y	799	32,59	X
640	32,59	X	680	32,59	X	720	28,97	Y	760	28,97	Y	800	29,33	Y





Ukuran kepala spermatozoa (lanjutan)

No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis	No	PxL	Jenis
801	28,97	Y	841	32,59	X	881	28,97	Y	921	28,97	Y	961	28,97	Y
802	30,78	Y	842	30,78	Y	882	29,33	Y	922	28,97	Y	962	32,59	X
803	28,97	Y	843	32,59	X	883	28,97	Y	923	30,78	Y	963	32,59	X
804	28,97	Y	844	30,78	Y	884	32,59	X	924	34,76	X	964	28,97	Y
805	29,33	Y	845	39,11	X	885	32,59	X	925	30,78	Y	965	26,07	Y
806	28,97	Y	846	32,59	X	886	32,59	X	926	32,59	X	966	28,97	Y
807	32,59	X	847	32,59	X	887	28,97	Y	927	28,97	Y	967	28,97	Y
808	32,59	X	848	35,85	X	888	32,59	X	928	28,97	Y	968	35,85	X
809	28,97	Y	849	28,97	Y	889	32,59	X	929	28,97	Y	969	28,97	Y
810	28,97	Y	850	28,97	Y	890	28,97	Y	930	28,97	Y	970	28,97	Y
811	30,78	Y	851	28,97	Y	891	32,59	X	931	32,59	X	971	28,97	Y
812	28,97	Y	852	29,33	Y	892	32,59	X	932	32,59	X	972	32,59	X
813	30,78	Y	853	28,97	Y	893	32,59	X	933	35,85	X	973	32,59	X
814	28,97	Y	854	28,97	Y	894	28,97	Y	934	31,86	X	974	29,33	Y
815	30,78	Y	855	32,59	X	895	32,59	X	935	28,97	Y	975	28,97	Y
816	32,59	X	856	32,59	X	896	32,59	X	936	28,97	Y	976	32,59	X
817	32,59	X	857	32,59	X	897	32,59	X	937	31,86	X	977	28,97	Y
818	32,59	X	858	30,78	Y	898	32,59	X	938	28,97	Y	978	28,97	Y
819	32,59	X	859	28,97	Y	899	28,97	Y	939	28,97	Y	979	28,97	Y
820	30,78	Y	860	30,78	Y	900	32,59	X	940	32,59	X	980	32,59	X
821	39,11	X	861	28,97	Y	901	28,97	Y	941	32,59	X	981	28,97	Y
822	32,59	X	862	30,78	Y	902	30,78	Y	942	32,59	X	982	32,59	X
823	28,97	Y	863	32,59	X	903	29,33	Y	943	32,59	X	983	32,59	X
824	35,85	X	864	30,78	Y	904	28,97	Y	944	32,59	X	984	26,07	Y
825	30,78	Y	865	32,59	X	905	32,59	X	945	32,59	X	985	32,59	X
826	32,59	X	866	32,59	X	906	30,78	Y	946	31,86	X	986	30,78	Y
827	39,11	X	867	32,59	X	907	32,59	X	947	32,59	X	987	32,59	X
828	32,59	X	868	28,97	Y	908	26,07	Y	948	32,59	X	988	31,86	X
829	28,97	Y	869	28,97	Y	909	28,97	Y	949	36,21	X	989	32,59	X
830	32,59	X	870	28,97	Y	910	32,59	X	950	32,59	X	990	28,97	Y
831	28,97	Y	871	28,97	Y	911	35,85	X	951	32,59	X	991	28,97	Y
832	32,59	X	872	28,97	Y	912	28,97	Y	952	26,07	Y	992	30,78	Y
833	28,97	Y	873	28,97	Y	913	29,33	Y	953	32,59	X	993	32,59	X
834	28,97	Y	874	28,97	Y	914	28,97	Y	954	32,59	X	994	32,59	X
835	28,97	Y	875	32,59	X	915	32,59	X	955	30,78	Y	995	32,59	X
836	28,97	Y	876	30,78	Y	916	32,59	X	956	29,33	Y	996	30,78	Y
837	28,97	Y	877	32,59	X	917	32,59	X	957	32,59	X	997	32,59	X
838	28,97	Y	878	35,85	X	918	28,97	Y	958	28,97	Y	998	26,07	Y
839	32,59	X	879	28,97	Y	919	32,59	X	959	28,97	Y	999	32,59	X
840	32,59	X	880	28,97	Y	920	32,59	X	960	28,97	Y	1000	29,33	Y



**Lampiran 3. Uji Chi-Square Perbandingan Spermatozoa X Dan Y pada Semen Segar Kambing PE**

$$\text{Chi-Square} = \frac{\text{Jumlah (hasil observasi - hasil yang diharapkan)}^2}{\text{Hasil yang diharapkan}}$$

$$X^2 = \frac{(O-E)^2}{E}$$

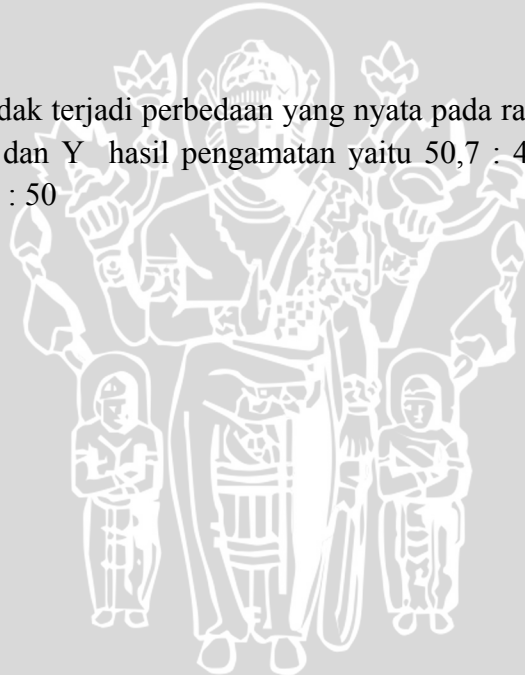
Jenis	Hasil Observasi	Hasil Yang Diharapkan	Deviasi		
			(O-E)	(O-E) <sup>2</sup>	(O-E) <sup>2</sup> / E
Spermatozoa X	50,7	50	0,7	0,49	0,01
Spermatozoa Y	49,3	50	-0,7	0,49	0,01
Jumlah	100	100	0	0,98	0,02

$$X^2_{\text{Hitung}} = 0,02$$

$$X^2_{\text{Tabel (0,05)}} = 3,84$$

$$X^2_{\text{Tabel (0,01)}} = 6,64$$

$X^2_{\text{Hitung}} < X^2_{\text{Tabel (0,05)}}$  : Tidak terjadi perbedaan yang nyata pada rasio spermatozoa X dan Y hasil pengamatan yaitu 50,7 : 49,3 dengan rasio 50 : 50



**Lampiran 4.** Presentase Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing Pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1			Lapisan 2			Lapisan 3			Lapisan 4			Lapisan 5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	50	60	30	50	60	40	40	50	50	40	40	50	30	40	60
2	70	70	30	50	50	40	30	40	50	40	30	60	40	30	70
3	70	70	30	60	70	30	60	60	40	50	50	50	30	40	70
4	60	60	30	50	50	40	40	40	40	30	30	50	40	40	70
5	60	70	30	50	60	30	40	50	40	30	30	50	30	30	70
6	70	70	40	60	60	40	50	50	40	40	40	60	30	30	70
7	70	60	40	60	50	30	50	50	50	40	40	60	30	30	70
8	70	70	30	50	50	30	40	40	30	30	30	50	30	30	70
9	60	50	40	50	60	30	40	50	40	30	50	50	30	40	70
10	70	60	40	50	50	40	40	40	40	40	40	50	30	30	70
Rata2	65	64	34	53	56	35	43	47	42	37	38	53	32	34	69
SD	7	7	5	5	7	5	8	6	6	6	7	5	4	5	3

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
 P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
 P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm

4.1. Analisa Data Dalam RAK Presentase Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 1 Setelah Data Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	45,00	50,77	33,21	128,98
2	56,79	56,79	33,21	146,79
3	56,79	56,79	33,21	146,79
4	50,77	50,77	33,21	134,75
5	50,77	56,79	33,21	140,77
6	56,79	56,79	39,23	152,81
7	56,79	50,77	39,23	146,79
8	56,79	56,79	33,21	146,79
9	50,77	45,00	39,23	135,00
10	56,79	50,77	39,23	146,79
Total	538,04	532,02	356,19	1.426,25
Rata-rata	53,80	53,20	35,62	142,625
Sd	4,20	4,15	3,11	

$$FK = \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{p \times n}$$

$$= \frac{(1426,25)^2}{3 \times 10} = 67.806,21$$

$$JK_{Total} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (45^2 + 56,79^2 + \dots + 39,23^2) - FK$$

$$= 70.41,05 - 67.806,21$$

$$= 2.534,84$$

$$JK_{Kelompok} = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2}{p} - FK$$

$$= \frac{(128,98^2 + 146,79^2 + \dots + 146,79^2)}{3} - FK$$

$$= 67.972,97 - 67.806,21$$

$$= 166,76$$



$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(538.04^2 + 532.02^2 + 356.19^2)}{10} - FK \\
 &= 69.940,11 - 67.806,21 \\
 &= 2.133,91
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 2.534,84 - 166,76 - 2.133,91 \\
 &= 234,17
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 1

SK	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	2.133,91	1.066,95	82,01**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	166,76	18,53	1,42	3,55	6,01
Galat	18,00	234,17	13,01			
Total	29,00	2.534,84				

F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas individu spermatozoa pada lapisan 1.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas individu spermatozoa hasil sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT \ 1\% &= JND \ 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= JND \ 1\% \times \sqrt{13.01/10} \\
 &= 1,14
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4.07	4.27
JNT 1 %	4.64	4.87

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	35.62	a
2	53.20	b
1	53.80	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan motilitas individu spermatozoa paling tinggi serta tidak berbeda nyata

dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

4.2. Analisa Data Dalam RAK Presentase Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 2 setelah Data Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	45,00	50,77	39,23	135,00
2	45,00	45,00	39,23	129,23
3	50,77	56,79	33,21	140,77
4	45,00	45,00	39,23	129,23
5	45,00	50,77	33,21	128,98
6	50,77	50,77	39,23	140,77
7	50,77	45,00	33,21	128,98
8	45,00	45,00	33,21	123,21
9	45,00	50,77	33,21	128,98
10	45,00	45,00	39,23	129,23
Total	467,30	484,86	362,22	1.314,38
Rata-rata	46,73	48,49	36,22	
Sd	2,79	4,09	3,17	

FK = 57.586,49  
 JK<sub>Total</sub> = 1.190,38  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 95,74  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 879,80  
 JK<sub>Galat</sub> = 215,29

Analisa Ragam Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 2

Sk	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	879,80	439,90	36,78**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	95,74	10,64	0,89	3,55	6,01
Galat	18,00	215,29	11,96			
Total	29,00	1.190,83				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas individu spermatozoa dihasilkan pada lapisan 2.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas individu spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\text{KT}_{\text{galat}} / r} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{11,96 / 10} \\
 &= 1,09
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4.07	4.27
JNT 1 %	4.45	4.67

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	36.22	a
1	46.73	b
2	48.49	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan motilitas individu spermatozoa paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

4.3. Analisa Data Dalam RAK Presentase Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 3 setelah Data Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	39,23	45,00	45,00	129,23
2	33,21	39,23	45,00	117,44
3	50,77	50,77	39,23	140,77
4	39,23	39,23	39,23	117,70
5	39,23	45,00	39,23	123,46
6	45,00	45,00	39,23	129,23
7	45,00	45,00	45,00	135,00
8	39,23	39,23	33,21	111,68
9	39,23	45,00	39,23	123,46
10	39,23	39,23	39,23	117,70
Total	409,37	432,70	403,60	1.245,67
Rata-rata	40,94	43,27	40,36	
Sd	4,79	3,89	3,70	

FK = 51.723,12  
 JK<sub>Total</sub> = 513,99  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 242,88  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 47,46  
 JK<sub>Galat</sub> = 223,65

Analisa Ragam Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 3

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	47,46	23,73	1,91	2,46	3,60
Kelompok	9,00	242,88	26,99	2,17	3,55	6,01
Galat	18,00	223,65	12,43			
Total	29,00	513,99				

F<sub>hit</sub> < F<sub>tabel</sub><sub>0,05</sub>



Kesimpulan : Perlakuan yang dilakukan menunjukkan nilai kualitas yang tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap motilitas individu spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 3.

4.4. Analisa Data Dalam RAK Presentase Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 4 setelah Data Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	39,23	39,23	45,00	123,46
2	39,23	33,21	50,77	123,21
3	45,00	50,77	45,00	140,77
4	33,21	33,21	45,00	111,42
5	33,21	33,21	45,00	111,42
6	39,23	39,23	50,77	129,23
7	39,23	39,23	50,77	129,23
8	33,21	33,21	45,00	111,42
9	33,21	45,00	45,00	123,21
10	39,23	39,23	45,00	123,46
Total	374,00	385,54	467,30	1.226,85
Rata-rata	37,40	38,55	46,73	
Sd	4,01	5,84	2,79	

FK = 50.171,87  
 JK<sub>Total</sub> = 1.038,80  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 265,02  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 517,44  
 JK<sub>Galat</sub> = 256,34

Analisa Ragam Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 4

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	517,44	258,72	18,17**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	265,02	29,45	2,07	3,55	6,01
Galat	18,00	256,34	14,24			
Total	29,00	1.038,80				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap motilitas individu spermatozoa dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap motilitas individu spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :



$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{14,24/10} \\
 &= 1,19
 \end{aligned}$$

d=p-1	2.00	3.00
JND 1 %	4.07	4.27
JNT 1 %	4.86	5.10

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	37.40	a
2	38.55	a
3	46.73	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan motilitas individu spermatozoa paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) dan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

#### 4.5. Analisa Data Dalam RAK Presentase Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 5 setelah Data Ditransformasikan ke $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	33,21	39,23	50,77	123,21
2	39,23	33,21	56,79	129,23
3	33,21	39,23	56,79	129,23
4	39,23	39,23	56,79	135,25
5	33,21	33,21	56,79	123,21
6	33,21	33,21	56,79	123,21
7	33,21	33,21	56,79	123,21
8	33,21	33,21	56,79	123,21
9	33,21	39,23	56,79	129,23
10	33,21	33,21	56,79	123,21
Total	344,15	356,19	561,87	1.262,22
Rata-rata	34,42	35,62	56,19	
Sd	2,54	3,11	1,90	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= 53.106,22 \\
 \text{JK}_{\text{Total}} &= 3.172,57 \\
 \text{JK}_{\text{Kelompok}} &= 54,38 \\
 \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= 2.994,93 \\
 \text{JK}_{\text{Galat}} &= 123,26
 \end{aligned}$$

Analisa Ragam Motilitas Individu Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 5

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	2.994,93	1.497,47	218,68**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	54,38	6,04	0,88	3,55	6,01
Galat	18,00	123,26	6,85			
Total	29,00	3.172,57				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas individu spermatozoa dihasilkan pada lapisan 5.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap motilitas individu spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\text{KTgalat} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{6,85/10} \\ &= 0,83 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4.07	4.27
JNT 1 %	3.37	3.53

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	34,42	a
2	35,62	a
3	56,19	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan motilitas individu spermatozoa paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) dan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

**Lampiran 5.** Total Spermatozoa Motil Hasil Sexing Pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1 (Juta/ml)			Lapisan 2 (Juta/ml)			Lapisan 3 (Juta/ml)			Lapisan 4 (Juta/ml)			Lapisan 5 (Juta/ml)		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	37,50	48,60	0,30	21,50	16,80	2,00	7,20	6,50	1,50	1,60	3,60	19,50	2,70	2,00	53,40
2	55,30	37,80	0,60	12,50	10,50	0,80	1,50	3,60	9,00	0,80	1,20	23,40	0,40	0,60	31,50
3	24,50	20,30	0,30	20,40	62,30	0,60	11,40	6,60	2,00	3,00	2,50	8,50	0,60	0,40	51,80
4	48,00	28,20	0,30	16,50	19,00	0,80	0,80	4,40	2,00	0,90	1,20	13,50	0,40	0,40	63,70
5	19,80	42,70	0,30	10,00	12,60	0,60	4,80	6,50	3,20	1,50	1,20	9,00	0,90	0,30	25,90
6	26,60	41,30	0,40	13,80	31,80	1,20	11,50	17,50	2,00	1,60	2,80	12,00	0,30	0,30	35,00
7	62,30	40,80	0,40	38,40	32,50	0,90	6,50	4,00	5,00	1,20	1,60	18,00	0,30	0,60	67,20
8	34,30	33,60	0,60	14,50	14,00	1,20	3,20	4,80	3,30	1,20	1,80	9,00	0,30	0,60	33,60
9	28,80	23,00	0,40	11,50	15,00	0,60	6,40	10,00	2,40	0,90	1,50	9,50	0,30	0,80	24,50
10	39,20	27,60	1,60	21,50	13,50	1,60	2,40	7,60	5,20	1,60	1,20	16,00	0,90	0,30	58,80
Rata2	37,83	34,50	0,51	17,86	22,12	1,02	5,25	7,10	3,53	1,41	1,86	13,73	0,74	0,61	44,78
SD	1,47	1,00	0,05	0,65	1,58	0,06	0,56	0,54	0,29	0,08	0,15	0,42	0,11	0,06	0,76

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
 P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
 P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm

### 5.1. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Motil Pada Lapisan 1 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	37,50	48,60	0,30	86,40
2	55,30	37,80	0,60	93,70
3	24,50	20,30	0,30	45,10
4	48,00	28,20	0,30	76,50
5	19,80	42,70	0,30	62,80
6	26,60	41,30	0,40	68,30
7	62,30	40,80	0,40	103,50
8	34,30	33,60	0,60	68,50
9	28,80	23,00	0,40	52,20
10	39,20	27,60	1,60	68,40
Total	376,30	343,90	5,20	725,40
Rata-rata	37,63	34,39	0,52	
Sd	13,87	9,34	0,40	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{p \times n} \\
 &= \frac{(725,40)^2}{3 \times 10} = 17.540,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (37,50^2 + 55,30^2 + \dots + 1,60^2) - \text{FK} \\
 &= 28.507,64 - 17.540,17 \\
 &= 10.967,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{Kelompok}} &= \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2}{p} - \text{FK} \\
 &= \frac{(86,40^2 + 93,70^2 + \dots + 68,40^2)}{3} - \text{FK} \\
 &= 18.515,85 - 17.540,17 = 975,67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(376,30^2 + 343,902^2 + 5,20^2)}{10} - FK \\
 &= 25.989,59 - 17.540,17 \\
 &= 8.449,42
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 10.697,47 - 975,67 - 8.449,42 \\
 &= 1.542,37
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Total Spermatozoa Motil Hasil Sexing pada Lapisan 1

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	8.449,42	4.224,71	49,30**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	975,67	108,41	1,27	3,55	6,01
Total	29,00	10.967,47				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa motil hasil Sexing pada lapisan 1.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa motil hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT \ 1\% &= JND \ 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= JND \ 1\% \times \sqrt{9,65 / 10} \\
 &= 0,98
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	11,91	12,50

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	0,52	a
2	34,39	b
1	37,63	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan total spermatozoa motil paling tinggi serta tidak berbeda nyata

dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

5.2. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Motil Pada Lapisan 2 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	21,50	16,80	2,00	40,30
2	12,50	10,50	0,80	23,80
3	20,40	62,30	0,60	83,30
4	16,50	19,00	0,80	36,30
5	10,00	12,60	0,60	23,20
6	13,80	31,80	1,20	46,80
7	38,40	32,50	0,90	71,80
8	14,50	14,00	1,20	29,70
9	11,50	15,00	0,60	27,10
10	21,50	13,50	1,60	36,60
Total	180,60	228,00	10,30	418,90
Rata-rata	18,06	22,80	1,03	
Sd	8,27	15,87	0,47	

FK = 5.849,24  
 JK<sub>Total</sub> = 5.504,31  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 1.246,39  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 2.261,40  
 JK<sub>Galat</sub> = 1.636,52

Analisa Ragam Total Spermatozoa Motil Hasil Sexing pada Lapisan 2

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	2.621,40	1.310,70	14,42**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	1.246,39	138,49	1,52	3,55	6,01
Total	18,00	1.636,52	90,92			
Total	29,00	5.504,31				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa motil dihasilkan pada lapisan 2.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa motil hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :



$$\begin{aligned} \text{JNT 1\%} &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{90,92/10} \\ &= 3,02 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	12,27	12,88

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	1,03	a
1	18,06	b
2	22,8	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan total spermatozoa motil paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

### 5.3. Analisa Data dalam RAK Total Spermatozoa Motil Pada Lapisan 3 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	7,20	6,50	1,50	15,20
2	1,50	3,60	9,00	14,10
3	11,40	6,60	2,00	20,00
4	0,80	4,40	2,00	7,20
5	4,80	6,50	3,20	14,50
6	11,50	17,50	2,00	31,00
7	6,50	4,00	5,00	15,50
8	3,20	4,80	3,30	11,30
9	6,40	10,00	2,40	18,80
10	2,40	7,60	5,20	15,20
Total	55,70	71,50	35,60	162,80
Rata-rata	5,57	7,15	3,56	
Sd	3,79	4,11	2,30	

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 883,46 \\ \text{JK}_{\text{Total}} &= 393,34 \\ \text{JK}_{\text{Kelompok}} &= 118,33 \\ \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= 64,75 \\ \text{JK}_{\text{Galat}} &= 210,26 \end{aligned}$$

Analisa Ragam Total Spermatozoa Motil Hasil Sexing pada Lapisan 3

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	64,75	32,37	2,77*	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	118,33	13,15	1,13	3,55	6,01
Total	29,00	393,34				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,05</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap total spermatozoa motil pada lapisan 3.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap total spermatozoa motil hasil Sexing pada lapisan 3, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD):

$$\begin{aligned} \text{JNT } 5\% &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{\text{KT}_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{11,68 / 10} \\ &= 1,08 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 5 %	2,97	3,12
JNT 5 %	3,21	3,37

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3,00	3,56	p
1,00	5,57	pq
2,00	7,15	q

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan total spermatozoa motil paling tinggi dan tidak berbeda dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).



#### 5.4. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Motil Pada Lapisan 4 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	1,60	3,60	19,50	24,70
2	0,80	1,20	23,40	25,40
3	3,00	2,50	8,50	14,00
4	0,90	1,20	13,50	15,60
5	1,50	1,20	9,00	11,70
6	1,60	2,80	12,00	16,40
7	1,20	1,60	18,00	20,80
8	1,20	1,80	9,00	12,00
9	0,90	1,50	9,50	11,90
10	1,60	1,20	16,00	18,80
Total	14,30	18,60	138,40	171,30
Rata-rata	1,43	1,86	13,84	
Sd	0,63	0,83	5,20	

$$\begin{aligned}
 FK &= 978,12 \\
 JK_{\text{Total}} &= 1.245,37 \\
 JK_{\text{Kelompok}} &= 79,26 \\
 JK_{\text{Perlakuan}} &= 992,38 \\
 JK_{\text{Galat}} &= 173,73
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Total Spermatozoa Motil Hasil Sexing pada Lapisan 4

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	992,38	496,19	51,41**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	79,26	8,81	0,91	3,55	6,01
Total	18,00	173,73	9,65			
Total	29,00	1.245,37				

$$F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel}_{0,01}}$$

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa motil pada lapisan 4.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa motil hasil Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{9,65 / 10} \\
 &= 0,98
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	4,00	4,19

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	1,43	a
2	1,86	a
3	13,84	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan total spermatozoa motil paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

### 5.5. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Motil Pada Lapisan 5 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	2,70	2,00	53,40	58,10
2	0,40	0,60	31,50	32,50
3	0,60	0,40	51,80	52,80
4	0,40	0,40	63,70	64,50
5	0,90	0,30	25,90	27,10
6	0,30	0,30	35,00	35,60
7	0,30	0,60	67,20	68,10
8	0,30	0,60	33,60	34,50
9	0,30	0,80	24,50	25,60
10	0,90	0,30	58,80	60,00
Total	7,10	6,30	445,40	458,80
Rata-Rata	0,71	0,63	44,54	
Sd	0,74	0,51	16,14	

FK = 7.016,58  
 JK<sub>Total</sub> = 15.182,72  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 805,07  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 12.830,54  
 JK<sub>Galat</sub> = 1.547,11

### Analisa Ragam Total Spermatozoa Motil Hasil Sexing pada Lapisan 5

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	12.830,54	6,415,27	74,64**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	805,07	89,45	1,04	3,55	6,01
Total	18,00	1.547,11	85,95			
Total	29,00	15.182,72				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa motil pada lapisan 5.



Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa motil hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD):

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{85,95 / 10} \\ &= 2,93 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	11,93	12,52

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
2	0,63	a
1	0,71	a
3	44,54	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan total spermatozoa motil paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).



**Lampiran 6.** Persentase Spermatozoa Hidup Sexing pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1			Lapisan 2			Lapisan 3			Lapisan 4			Lapisan 5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	86	82	50	87	84	83	66	79	84	87	79	73	75	80	76
2	51	63	74	52	62	51	63	65	54	76	73	45	77	68	62
3	86	77	63	72	76	56	68	62	57	57	58	66	71	67	74
4	68	64	55	67	59	39	62	62	59	60	47	70	54	59	67
5	58	82	50	79	57	64	60	61	59	63	34	67	52	64	71
6	72	82	67	81	76	64	85	77	68	67	72	74	64	73	78
7	71	72	59	70	73	57	68	62	71	68	55	77	65	71	76
8	70	73	63	74	71	67	70	73	54	62	75	75	63	68	71
9	70	73	60	74	71	67	70	73	67	62	75	75	63	68	71
10	74	74	60	74	67	67	71	67	66	68	65	74	66	63	71
Rata-rata	70	74	60	73	70	61	68	68	64	67	63	70	65	68	72
SD	10	7	7	9	8	11	7	6	9	8	14	9	8	5	4

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm

6.1. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 1 setelah Proses Sexing Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	68,03	64,90	45,00	177,92
2	45,57	52,54	59,34	157,45
3	68,03	61,34	52,54	181,90
4	55,55	53,13	47,87	156,55
5	49,60	64,90	45,00	159,50
6	58,05	64,90	54,94	177,89
7	57,42	58,05	50,19	165,65
8	56,79	58,70	50,77	166,25
9	56,79	58,70	50,77	166,25
10	59,34	59,34	50,77	169,45
Total	575,17	596,48	507,18	1.678,83
Rata-rata	57,52	59,65	50,72	
Sd	6,95	4,51	4,34	

$$FK = \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{p \times n}$$

$$= \frac{(1.678,83)^2}{3 \times 10} = 93.948,71$$

$$JK_{\text{Total}} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (68,03^2 + 45,57^2 + \dots + 50,77^2) - FK$$

$$= 95.170,92 - 93.170,71$$

$$= 1.222,21$$

$$JK_{\text{Kelompok}} = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2}{p} - FK$$

$$= \frac{(177,92^2 + 157,45^2 + \dots + 169,45^2)}{3} - FK$$

$$= 94.187,97 - 93.948,71$$

$$= 239,25$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(575,17^2 + 596,48^2 + 507,18^2)}{10} - FK \\
 &= 94.383,82 - 93.948,71 \\
 &= 435,11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 1.222,21 - 239,25 - 435,11 \\
 &= 547,84
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 1

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	435,11	217,55	7,15**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	239,25	26,58	0,87	3,55	6,01
Galat	18,00	547,84	30,44			
Total	29,00	1.222,21				

F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa hidup pada lapisan 1.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh perlakuan yang sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT \ 1\% &= JND \ 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= JND \ 1\% \times \sqrt{30,44 / 10} \\
 &= 1,74
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	7,10	7,45

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	50,72	a
1	57,52	ab
2	59,65	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan persentase spermatozoa hidup paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan

perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

6.2. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Hidup Lapisan 2 Setelah Proses Sexing Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total	Rata-rata
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi		
1	68,87	66,42	65,65	200,94	66,98
2	46,15	51,94	45,57	143,66	47,89
3	58,05	60,67	48,45	167,16	55,72
4	54,94	50,19	38,65	143,77	47,92
5	62,73	49,02	53,13	164,88	54,96
6	64,16	60,67	53,13	177,95	59,32
7	56,79	58,70	49,02	164,51	54,84
8	59,34	57,42	54,94	171,70	57,23
9	59,34	57,42	54,94	171,70	57,23
10	59,34	54,94	54,94	169,22	56,41
Total	589,70	567,37	518,41	1.675,49	66,98
Rata-rata	58,97	56,74	51,84		
Sd	6,02	5,35	7,12		

FK = 93.575,33  
 JK<sub>Total</sub> = 1.305,37  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 804,33  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 265,94  
 JK<sub>Galat</sub> = 235,10

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 2

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	265,94	132,97	10,18**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	804,33	89,37	6,84**	3,55	6,01
Total	18,00	235,10	13,06			
Total	29,00	1.305,37				

F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,01

Kesimpulan : Perlakuan dan kelompok terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa yang hidup pada lapisan 2.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada perlakuan dan kelompok (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa yang hidup hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :



$$\begin{aligned} \text{JNT 1\%} &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{13,06/10} \\ &= 1,14 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	4,65	4,88

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	51,84	a
2	56,74	b
1	58,97	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan persentase spermatozoa hidup paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3(Sentrifugasi)

Karena hasil analisis ragam juga menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada kelompok ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT 1\%} &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{13,06/10} \\ &= 1,14 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
JND 1 %	4,07	4,27	4,38	4,46	4,53	4,59	4,64	4,68	4,71
JNT 1 %	4,65	4,88	5,01	5,10	5,18	5,25	5,30	5,35	5,38

Kelompok	Rata-rata	Notasi
2	47,89	a
4	47,92	a
7	54,84	b
5	54,96	b
3	55,72	b
10	56,41	b
9	57,23	b
8	57,23	b
6	59,32	b
1	66,98	c

Kesimpulan : Kelompok ke-1 memberikan persentase spermatozoa hidup paling tinggi tetapi berbeda dengan kelompok 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 dan 10



6.3. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 3 Setelah Proses Sexing Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total	Rata-rata
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi		
1	54,33	62,73	66,42	183,48	61,16
2	52,54	53,73	47,29	153,56	51,19
3	55,55	51,94	49,02	156,52	52,17
4	51,94	51,94	50,19	154,07	51,36
5	50,77	51,36	50,19	152,31	50,77
6	67,21	61,34	55,55	184,11	61,37
7	55,55	51,94	57,42	164,91	54,97
8	56,79	58,70	54,94	170,42	56,81
9	56,79	58,70	54,94	170,42	56,81
10	57,42	54,94	54,33	166,69	55,56
Total	558,89	557,31	540,28	1.656,48	
rata-rata	55,89	55,73	54,03		
sd	4,57	4,28	5,47		

FK = 91.463,76  
 JK<sub>Total</sub> = 634,12  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 415,81  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 21,28  
 JK<sub>Galat</sub> = 206,04

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 3

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	21,28	10,64	0,93	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	415,81	46,20	4,04*	3,55	6,01
Total	29,00	643,12	11,45			

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,05</sub>

Kesimpulan : Kelompok semen yang digunakan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 3.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata (P<0,05) terhadap persentase spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 3, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 5\% &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{\text{KT}_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{11,45 / 10} \\ &= 1,07 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
JND 5 %	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39	3,41
JNT 5 %	3,18	3,34	3,43	3,50	3,55	3,58	3,61	3,63	3,65

Kelompok	Rata-rata	Notasi
5	50,77	p
2	51,19	P
4	51,36	P
3	52,17	Pq
7	54,97	qr
10	55,56	r
9	56,81	r
8	56,81	r
1	61,16	s
6	61,37	s

Kesimpulan : Kelompok ke-6 memberikan persentase spermatozoa hidup paling tinggi dan tidak berbeda dengan kelompok 1, tetapi berbeda dengan kelompok 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9 dan 10,

6.4. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 4 Setelah Proses Sexing Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	68,87	62,73	58,70	190,29
2	60,67	58,70	42,13	161,49
3	49,02	49,60	54,33	152,96
4	50,77	43,28	56,79	150,84
5	52,54	35,67	54,94	143,14
6	54,94	58,05	59,34	172,33
7	55,55	47,87	61,34	164,76
8	51,94	60,00	60,00	171,94
9	51,94	60,00	60,00	171,94
10	55,55	53,73	59,34	168,62
Total	551,78	529,62	566,91	1.648,32
Rata-rata	55,18	52,96	56,69	
Sd	5,80	8,72	5,60	

FK = 90.564,85  
 JK<sub>Total</sub> = 1.339,49  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 546,07  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 70,35  
 JK<sub>Galat</sub> = 723,08



Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 4

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	70,35	35,17	0,88	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	546,07	60,67	1,51	3,55	6,01
Total	18,00	723,08	40,17			
Total	29,00	1.339,49				

$F_{hit} > F_{tabel_{0,05}}$

Kesimpulan : Perlakuan semen yang digunakan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap persentase spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 4.

6.5. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 5 Setelah Proses Sexing Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total	Rata-rata
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi		
1	60,00	63,44	60,67	184,10	61,37
2	61,34	55,55	51,94	168,83	56,28
3	57,42	54,94	59,34	171,70	57,23
4	47,29	50,19	54,94	152,42	50,81
5	46,15	53,13	57,42	156,69	52,23
6	53,13	58,70	62,03	173,85	57,95
7	53,73	57,42	60,67	171,81	57,27
8	52,54	55,55	57,42	165,50	55,17
9	52,54	55,55	57,42	165,50	55,17
10	54,33	52,54	57,42	164,28	54,76
Total	538,46	556,99	579,25	1.674,70	
Rata-rata	53,85	55,70	57,93		
Sd	4,87	3,64	2,97		

FK = 93.486,89

JK<sub>Total</sub> = 495,73

JK<sub>Kelompok</sub> = 238,86

JK<sub>Perlakuan</sub> = 83,43

JK<sub>Galat</sub> = 173,44

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 5

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	83,43	41,72	4,33**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	238,86	26,54	2,75*	3,55	6,01
Total	18,00	173,44	9,64			
Total	29,00	495,73				

$F_{hit} > F_{tabel_{0,01}}$

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase

spermatozoa hidup, sedangkan kelompok terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase spermatozoa hidup dihasilkan pada lapisan 5.

Karena hasil analisis ragam menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan kelompok memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{9,64/10} \\ &= 0,98 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	4,00	4,19

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	53,85	a
2	55,70	a
3	57,93	a

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan persentase spermatozoa hidup paling tinggi, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan 2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

Karena hasil analisis ragam juga menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) dan kelompok memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap persentase spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 5\% &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{9,64/10} \\ &= 0,98 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
JND 5 %	2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39	3,41
JNT 5 %	3,18	3,34	3,43	3,50	3,55	3,58	3,61	3,63	3,65

Kelompok	Rata-rata	Notasi
4	50,81	p
5	52,23	p
10	54,76	pq
9	55,17	q
8	55,17	q
2	56,28	q
3	57,23	qr
7	57,27	qr
6	57,95	qr
1	61,37	r

Kesimpulan : Kelompok ke-1 memberikan persentase spermatozoa hidup paling tinggi dan tidak berbeda dengan kelompok 3, 6 dan 7, tetapi berbeda dengan kelompok 2, 4, 5, 8, 9 dan 10.



### Lampiran 7. Total Spermatozoa Hidup Sexing Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1			Lapisan 2			Lapisan 3			Lapisan 4			Lapisan 5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	64,14	66,24	0,50	37,33	23,42	4,17	11,90	10,21	2,51	3,50	7,07	28,63	6,75	3,98	67,52
2	40,42	33,75	1,48	12,95	13,11	1,02	3,13	5,85	9,66	1,52	2,92	17,59	0,77	1,35	28,07
3	30,10	22,43	0,63	24,57	68,01	1,11	12,92	6,82	2,84	3,42	2,92	11,23	1,43	0,67	54,46
4	54,14	30,27	0,55	22,21	22,32	0,77	1,23	6,81	2,97	1,79	1,86	18,87	0,54	0,59	60,92
5	19,08	50,17	0,50	15,79	11,87	1,27	7,15	7,87	4,72	3,14	1,35	12,05	1,57	0,64	26,34
6	27,46	48,59	0,67	18,53	40,14	1,91	19,53	27,08	3,42	2,67	5,06	14,87	0,64	0,73	39,19
7	62,75	48,98	0,59	44,68	47,32	1,71	8,81	4,95	7,14	2,04	2,18	23,08	0,65	1,43	73,06
8	34,19	34,84	1,26	21,50	20,00	2,67	5,59	8,71	5,92	2,48	4,50	13,50	0,63	1,37	34,29
9	33,49	33,39	0,60	17,05	17,86	1,33	11,17	14,52	4,00	1,86	2,25	14,25	0,63	1,37	25,00
10	41,19	33,98	2,40	31,68	18,00	2,67	4,29	12,77	8,63	2,71	1,96	23,72	1,97	0,63	59,43
Rata2	40,97	39,98	0,90	24,58	27,48	1,78	8,31	10,26	5,37	2,54	3,10	18,05	1,49	1,22	46,60
SD	2,22	1,00	0,07	1,24	1,92	0,13	0,49	0,54	0,43	0,10	0,28	0,82	0,20	0,07	1,13

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
 P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
 P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm

7.1. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 1 Setelah Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	64,14	66,24	0,50	130,88
2	40,42	33,75	1,48	75,65
3	30,10	22,43	0,63	53,17
4	54,14	30,27	0,55	84,95
5	19,08	50,17	0,50	69,75
6	27,46	48,59	0,67	76,72
7	62,75	48,98	0,59	112,32
8	34,19	34,84	1,26	70,28
9	33,49	33,39	0,60	67,48
10	41,19	33,98	2,40	77,57
Total	406,94	402,64	9,17	818,76
Rata-rata	40,69	40,26	0,92	
Sd	15,15	12,89	0,62	

$$FK = \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{pxn}$$

$$= \frac{(818,76)^2}{3 \times 10} = 22.345,47$$

$$JK_{Total} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (64,14^2 + 40,42^2 + \dots + 2,40^2) - FK$$

$$= 36.344,46 - 22.345,47$$

$$= 13.998,99$$

$$JK_{Kelompok} = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2}{p} - FK$$

$$= \frac{(130,88^2 + 75,65^2 + \dots + 77,57^2)}{3} - FK$$

$$= 23.923,67 - 22.345,47$$

$$= 1.578,53$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(406,94^2 + 402,64^2 + 9,17^2)}{10} - FK \\
 &= 32.780,73 - 22.345,47 \\
 &= 10.435,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 13.998,99 - 1.578,20 - 10.435,25 \\
 &= 1.985,53
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Total Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 1

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	10.435,25	5,217,63	47,30**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	1.578,20	175,36	1,59	3,55	6,01
Total	29,00	13.998,99	110,31			

F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa hidup pada lapisan 1.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT \ 1\% &= JND \ 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= JND \ 1\% \times \sqrt{110,31 / 10} \\
 &= 3,32
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	13,52	14,18

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	0,92	a
2	40,26	b
1	40,69	b

Kesimpulan : Pada perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan total spermatozoa hidup paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan



perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit), tetapi berda nyata terhadap dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

7.2. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 2 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	37,33	23,42	4,17	64,92
2	12,95	13,11	1,02	27,08
3	24,57	68,01	1,11	93,69
4	22,21	22,32	0,77	45,30
5	15,79	11,87	1,27	28,93
6	18,53	40,14	1,91	60,58
7	44,68	47,32	1,71	93,72
8	21,50	20,00	2,67	44,17
9	17,05	17,86	1,33	36,24
10	31,68	18,00	2,67	52,35
total	246,30	282,05	18,64	546,98
rata-rata	24,63	28,20	1,86	
sd	10,21	18,02	1,04	

FK = 9.972,94  
 JK<sub>Total</sub> = 7.953,94  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 1.718,22  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 4.083,08  
 JK<sub>Galat</sub> = 2.152,63

Analisa Ragam Total Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 2

Variabel	Db	Jk	Kt	Fhit	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	4.083,08	2,041,54	17,07**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	1.718,22	190,91	1,60	3,55	6,01
Total	18,00	2.152,63	119,59			
Total	29,00	7.953,94				

Fhitung > Ftabel<sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa hidup pada lapisan 2.

Karena masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{galat} / r} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{110,31/10} \\
 &= 3,32
 \end{aligned}$$



d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	14,07	14,77

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	1,86	a
1	24,63	b
2	28,20	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan total spermatozoa hidup paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

### 7.3. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 3 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	11,90	10,21	2,51	24,63
2	3,13	5,85	9,66	18,63
3	12,92	6,82	2,84	22,58
4	1,23	6,81	2,97	11,01
5	7,15	7,87	4,72	19,74
6	19,53	27,08	3,42	50,02
7	8,81	4,95	7,14	20,90
8	5,59	8,71	5,92	20,22
9	11,17	14,52	4,00	29,69
10	4,29	12,77	8,63	25,69
Total	85,71	105,58	51,82	243,11
Rata-rata	8,57	10,56	5,18	
Sd	5,47	6,55	2,55	

FK = 1.970,14  
 JK<sub>Total</sub> = 861,89  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 317,86  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 147,78  
 JK<sub>Galat</sub> = 396,25

Analisa Ragam Total Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 3

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	147,78	73,89	3,36*	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	317,86	35,32	1,60	3,55	6,01
Total	18,00	396,25	22,01			
Total	29,00	861,89				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,05</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap total spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 3.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap total spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 3, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT 1\%} &= \text{JND 5\%} \times \sqrt{\text{KTgalat} / r} \\ &= \text{JND 5\%} \times \sqrt{22,01/10} \\ &= 1,48 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 5 %	2,97	3,12
JNT 5 %	4,41	4,63

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	5,18	p
1	8,57	pq
2	10,56	q

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan total spermatozoa hidup paling tinggi dan tidak berbeda dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

7.4. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 4 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	3,50	7,07	28,63	39,20
2	1,52	2,92	17,59	22,04
3	3,42	2,92	11,23	17,57
4	1,79	1,86	18,87	22,53
5	3,14	1,35	12,05	16,53
6	2,67	5,06	14,87	22,60
7	2,04	2,18	23,08	27,30
8	2,48	4,50	13,50	20,48
9	1,86	2,25	14,25	18,36
10	2,71	1,96	23,72	28,39
Total	25,11	32,08	177,80	234,99
Rata-rata	2,51	3,21	17,78	
Sd	0,70	1,79	5,75	

FK = 1.840,61  
 JK<sub>Total</sub> = 1.817,49  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 136,02  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 1.486,73  
 JK<sub>Galat</sub> = 194,75

Analisa Ragam Total Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 4

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	1.486,73	743,36	68,71**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	136,02	15,11	1,40	3,55	6,01
Total	29,00	1.817,49	10,82			

F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa hidup dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\text{KT}_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{10,82/10} \\ &= 1,04 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	4,23	4,44

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	2,51	a
2	3,21	a
3	17,78	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan total spermatozoa hidup paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke- (Inkubasi 20 menit)

### 7.5. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Hidup Pada Lapisan 5 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	6,75	3,98	67,52	78,25
2	0,77	1,35	28,07	30,19
3	1,43	0,67	54,46	56,56
4	0,54	0,59	60,92	62,05
5	1,57	0,64	26,34	28,55
6	0,64	0,73	39,19	40,56
7	0,65	1,43	73,06	75,14
8	0,63	1,37	34,29	36,28
9	0,63	1,37	25,00	26,99
10	1,97	0,63	59,43	62,03
Total	15,56	12,75	468,28	496,59
Rata-rata	1,56	1,27	46,83	
Sd	1,89	1,02	18,24	

FK = 8.220,21  
 JK<sub>Total</sub> = 16.786,42  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 1.140,47  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 13.749,22  
 JK<sub>Galat</sub> = 1.896,92

### Analisa Ragam Total Spermatozoa Hidup Hasil Sexing Pada Lapisan 5

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	13.749,22	6.874,61	65,23**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	1.140,27	126,70	1,20	3,55	6,01
Total	29,00	16.786,42				

F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> 0.01



Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa hidup pada lapisan 5.

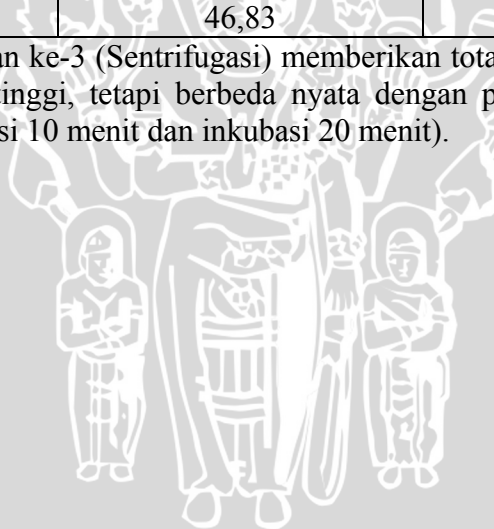
Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa hidup hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{105,38/10} \\ &= 3,25 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	13,21	13,86

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
2	1,27	a
1	1,56	a
3	46,83	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan total spermatozoa hidup paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan 2 (Inkubasi 10 menit dan inkubasi 20 menit).



**Lampiran 8.** Konsentrasi Spermatozoa Setelah Proses Sexing

Ulangan	Lapisan 1 (Juta/ml)			Lapisan 2 (Juta/ml)			Lapisan 3 (Juta/ml)			Lapisan 4 (Juta/ml)			Lapisan 5 (Juta/ml)		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	75	81	1	43	28	5	18	13	3	4	9	39	9	5	89
2	79	54	2	25	21	2	5	9	18	2	4	39	1	2	45
3	35	29	1	34	89	2	19	11	5	6	5	17	2	1	74
4	80	47	1	33	38	2	2	11	5	3	4	27	1	1	91
5	33	61	1	20	21	2	12	13	8	5	4	18	3	1	37
6	38	59	1	23	53	3	23	35	5	4	7	20	1	1	50
7	89	68	1	64	65	3	13	8	10	3	4	30	1	2	96
8	49	48	2	29	28	4	8	12	11	4	6	18	1	2	48
9	48	46	1	23	25	2	16	20	6	3	3	19	1	2	35
10	56	46	4	43	27	4	6	19	13	4	3	32	3	1	84
Rata2	58,2	53,9	1,5	33,7	39,5	2,9	12,2	15,1	8,4	3,8	4,9	25,9	2,3	1,8	64,9
Sd	20,85	14,29	0,97	13,36	22,61	1,10	6,86	7,99	4,62	1,14	1,91	8,72	2,50	1,23	24,16

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm

8.1. Analisa Data Dalam RAK Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 1

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	75,00	81,00	1,00	157,00
2	79,00	54,00	2,00	135,00
3	35,00	29,00	1,00	65,00
4	80,00	47,00	1,00	128,00
5	33,00	61,00	1,00	95,00
6	38,00	59,00	1,00	98,00
7	89,00	68,00	1,00	158,00
8	49,00	48,00	2,00	99,00
9	48,00	46,00	1,00	95,00
10	56,00	46,00	4,00	106,00
Total	582,00	539,00	15,00	1.136,00
Rata-rata	58,20	53,90	1,50	113,60
Sd	22,10	14,86	0,44	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{pxn} \\
 &= \frac{(1.136)^2}{3 \times 10} = 43.016,53 \\
 \text{JK}_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (75^2 + 79^2 + \dots + 4^2) - \text{FK} \\
 &= 68.706,00 - 43.016,53 \\
 &= 25.689,47 \\
 \text{JK}_{\text{Kelompok}} &= \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2}{p} - \text{FK} \\
 &= \frac{(157,00^2 + 135,00^2 + \dots + 106,00^2)}{3} - \text{FK} \\
 &= 45.712,67 - 43.016,53 \\
 &= 2.696,13
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(582,00^2 + 539,00^2 + 15,00^2)}{10} - FK \\
 &= 62.947,00 - 43.016,53 \\
 &= 19.930,97
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 25.689,47 - 2.696,13 - 19.930,47 \\
 &= 3.062,87
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 1

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	19.930,47	9.965,23	58,56**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	2.696,13	299,57	1,76	3,55	6,01
Total	29,00	25.689,47				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap konsentrasi spermatozoa dihasilkan pada lapisan 1.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap konsentrasi spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT \ 1\% &= JND \ 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= JND \ 1\% \times \sqrt{170,6 / 10} \\
 &= 4,13
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	16,79	17,64

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	1,5	a
2	53,9	b
1	58,2	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan konsentrasi spermatozoa paling tinggi serta tidak berbeda nyata dengan

perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

8.2. Analisa Data Dalam RAK Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 2

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	43,00	28,00	5,00	76,00
2	25,00	21,00	2,00	48,00
3	34,00	89,00	2,00	125,00
4	33,00	38,00	2,00	73,00
5	20,00	21,00	2,00	43,00
6	23,00	53,00	3,00	79,00
7	64,00	65,00	3,00	132,00
8	29,00	28,00	4,00	61,00
9	23,00	25,00	2,00	50,00
10	43,00	27,00	4,00	74,00
Total	337,00	395,00	29,00	761,00
Rata-rata	33,70	39,50	2,90	76,10
Sd	13,74	23,52	1,09	

FK = 19.304,03  
 JK<sub>Total</sub> = 13.956,97  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 2.777,63  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 7.739,47  
 JK<sub>Galat</sub> = 3.062,87

Analisa Ragam Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 2

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	7.739,47	3.869,73	20,25**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	2.777,63	308,63	1,61	3,55	6,01
Total	18,00	3.439,87	191,10			
Total	29,00	13.956,97				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap konsentrasi spermatozoa dihasilkan pada lapisan 2.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap konsentrasi spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\frac{KT_{galat}}{r}} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\frac{191,10}{10}} \\
 &= 4,37
 \end{aligned}$$



d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	17,79	18,67

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	2,9	a
1	33,7	b
2	39,5	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan konsentrasi spermatozoa paling tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 20 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

### 8.3. Analisa Data Dalam RAK Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 3

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	18,00	13,00	3,00	34,00
2	5,00	9,00	18,00	32,00
3	19,00	11,00	5,00	35,00
4	2,00	11,00	5,00	18,00
5	12,00	13,00	8,00	33,00
6	23,00	35,00	5,00	63,00
7	13,00	8,00	10,00	31,00
8	8,00	12,00	11,00	31,00
9	16,00	20,00	6,00	42,00
10	6,00	19,00	13,00	38,00
Total	122,00	151,00	84,00	357,00
Rata-rata	12,20	15,10	8,40	35,70
Sd	6,90	8,35	4,59	

FK = 4.248,30  
 JK<sub>Total</sub> = 1.416,70  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 390,70  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 225,80  
 JK<sub>Galat</sub> = 800,20

### Analisa Ragam Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 3

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	225,80	112,90	2,54*	2,46	3,60
Kelompok	9,00	390,70	43,41	0,98	3,55	6,01
Galat	18,00	800,20	44,46			
Total	29,00	1.416,70				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>



Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap motilitas spermatozoa dihasilkan pada lapisan 3.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsentrasi spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 5\% &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 5\% \times \sqrt{44,46 / 10} \\ &= 2,11 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 5 %	2,97	3,12
JNT 5 %	6,26	6,58

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	8,4	p
2	12,2	pq
1	15,1	q

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan konsentrasi spermatozoa paling tinggi dan tidak berbeda dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit), tetapi berbeda dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

#### 8.4. Analisa Data Dalam RAK Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 4

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	4,00	9,00	39,00	52,00
2	2,00	4,00	39,00	45,00
3	6,00	5,00	17,00	28,00
4	3,00	4,00	27,00	34,00
5	5,00	4,00	18,00	27,00
6	4,00	7,00	20,00	31,00
7	3,00	4,00	30,00	37,00
8	4,00	6,00	18,00	28,00
9	3,00	3,00	19,00	25,00
10	4,00	3,00	32,00	39,00
Total	38,00	49,00	259,00	346,00
Rata-rata	3,80	4,90	25,90	34,60
Sd	1,20	1,90	8,97	

$$\begin{aligned}
 FK &= 3.990,53 \\
 JK_{\text{Total}} &= 3.831,47 \\
 JK_{\text{Kelompok}} &= 288,80 \\
 JK_{\text{Perlakuan}} &= 3.831,47 \\
 JK_{\text{Galat}} &= 500,60
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 4

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	3.102,07	1,551,03	55,77**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	228,80	25,42	0,91	3,55	6,01
Total	18,00	500,60	27,81			
Total	29,00	3.831,47				

$$F_{\text{hit}} > F_{\text{tabel}_{0,01}}$$

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap konsentrasi spermatozoa dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap konsentrasi spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{27,81 / 10} \\
 &= 1,67
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	6,79	7,12

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	3,8	a
2	4,9	a
3	25,9	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan konsentrasi spermatozoa paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

### 8.5. Analisa Data Dalam RAK Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing Pada Lapisan 5

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	9,00	5,00	89,00	103,00
2	1,00	2,00	45,00	48,00
3	2,00	1,00	74,00	77,00
4	1,00	1,00	91,00	93,00
5	3,00	1,00	37,00	41,00
6	1,00	1,00	50,00	52,00
7	1,00	2,00	96,00	99,00
8	1,00	2,00	48,00	51,00
9	1,00	2,00	35,00	38,00
10	3,00	1,00	84,00	88,00
Total	23,00	18,00	649,00	690,00
Rata-rata	2,30	1,80	64,90	69,00
Sd	2,64	1,27	24,62	

FK = 15.870,00  
 JK<sub>Total</sub> = 31.658,00  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 1.952,00  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 26.335,40  
 JK<sub>Galat</sub> = 3.370,60

### Analisa Ragam Konsentrasi Spermatozoa Hasil Sexing pada Lapisan 5

Variabel	db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0.05</sub>	F <sub>0.01</sub>
Perlakuan	2,00	26.335,40	13,167,70	70,32**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	1.952,00	216,89	1,16	3,55	6,01
Total	18,00	3.370,60	187,26			
Total	29,00	31.658,00				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap konsentrasi spermatozoa dihasilkan pada lapisan 5.

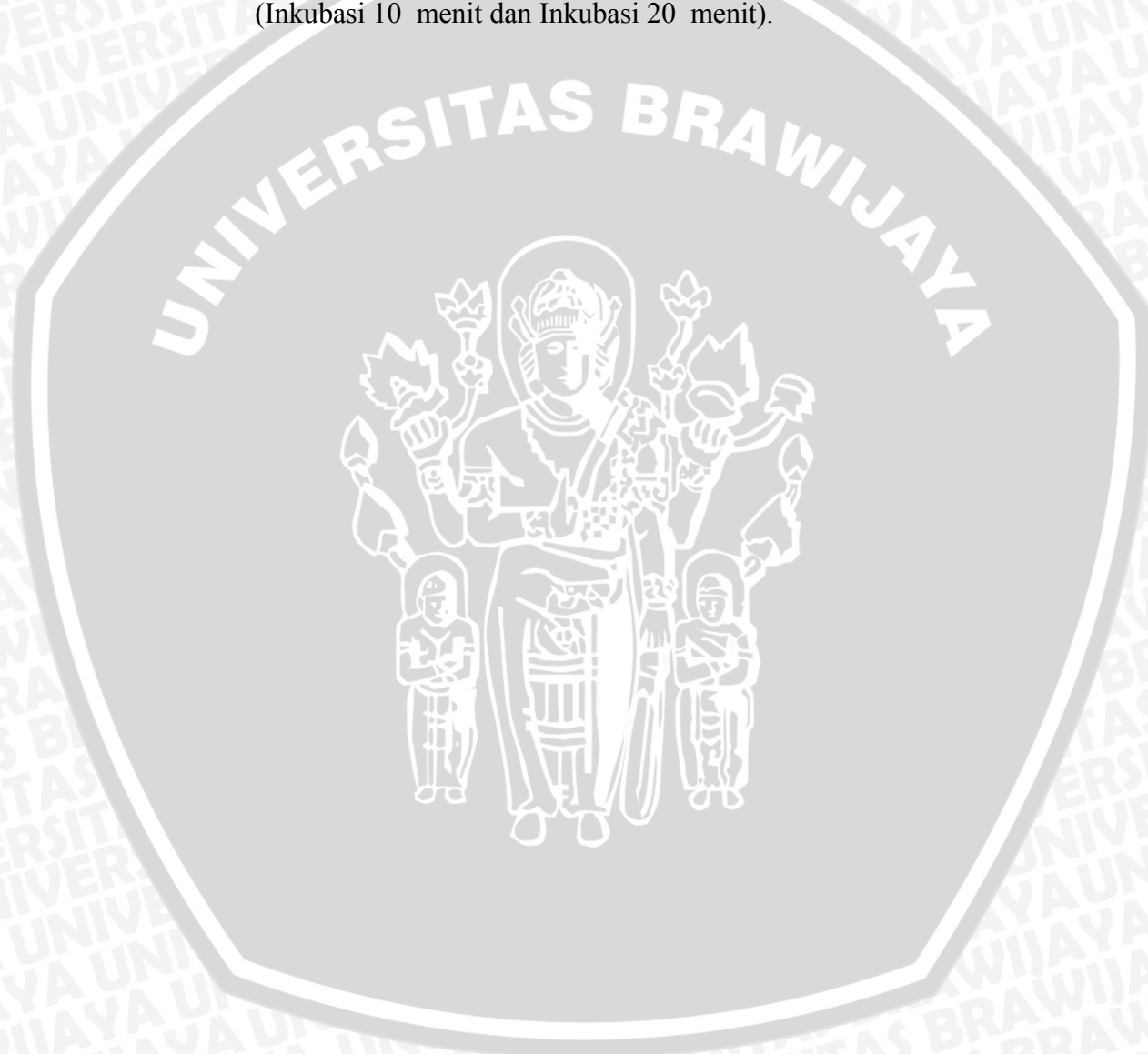
Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap konsentrasi spermatozoa hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\frac{KT_{galat}}{r}} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\frac{187,261}{10}} \\ &= 4,33 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	17,61	18,48

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
2	1,8	a
1	2,3	a
3	64,9	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan konsentrasi spermatozoa paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).



**Lampiran 9.** Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1			Lapisan 2			Lapisan 3			Lapisan 4			Lapisan 5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	76	64	23	48	60	32	34	56	64	17	35	62	29	10	56
2	70	62	13	52	50	42	38	38	42	18	27	54	22	22	62
3	72	62	39	74	64	22	50	56	46	28	24	68	30	18	64
4	58	70	40	64	64	32	50	42	44	30	24	48	23	7	64
5	68	66	34	64	52	26	48	48	54	20	26	70	27	19	68
6	56	66	18	58	52	22	46	56	34	28	26	54	20	20	62
7	64	72	28	56	60	30	58	44	38	28	30	56	26	34	58
8	68	60	32	64	62	38	54	52	60	38	42	70	43	38	66
9	74	60	38	64	66	34	46	56	52	40	38	72	38	26	62
10	74	76	31	68	70	40	58	52	46	40	38	62	34	32	84
Rata-rata	68	66	30	61	60	32	48	50	48	29	31	62	29	23	65

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm



9.1. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Lapisan 1 Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	60,67	53,13	28,66	142,45
2	56,79	51,94	21,13	129,87
3	58,05	51,94	38,65	148,64
4	49,60	56,79	39,23	145,62
5	55,55	54,33	35,67	145,55
6	48,45	55,55	25,12	129,12
7	53,13	58,05	31,95	143,13
8	55,55	50,77	34,45	140,77
9	59,34	50,77	38,06	148,17
10	59,34	60,67	33,83	153,84
Total	556,47	543,94	326,75	1.427,16
Rata-rata	55,65	54,39	32,68	
Sd	4,14	3,33	6,04	

$$FK = \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{pxn}$$

$$= \frac{(1.427,16)^2}{3 \times 10} = 67.893,05$$

$$JK_{\text{Total}} = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - FK$$

$$= (60,67^2 + 56,79^2 + \dots + 33,83^2) - FK$$

$$= 71.811,71 - 67.893,05$$

$$= 3.918,67$$

$$JK_{\text{Kelompok}} = \sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2 - FK$$

$$= \frac{(142,45^2 + 129,87^2 + \dots + 153,84^2)}{3} - FK$$

$$= 68.079,41 - 67.893,05$$

$$= 186,37$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(409,37^2 + 432,70^2 + 403,60^2)}{10} - FK \\
 &= 71.229,74 - 67.893,05 \\
 &= 3.336,69
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 3.918,67 - 186,37 - 3.336,69 \\
 &= 395,61
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing pada Lapisan 1

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	3.336,69	1,668,35	75,91**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	186,37	20,71	0,94	3,55	6,01
Galat	18,00	395,61	21,98			
Total	29,00	3.918,67				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa X yang dihasilkan pada lapisan 1.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT \ 1\% &= JND \ 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= JND \ 1\% \times \sqrt{21,98 / 10} \\
 &= 1,48
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	6,03	6,33

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	32,68	a
2	54,39	b
1	55,65	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan persentase spermatozoa X paling tinggi, tidak berbeda nyata dengan

perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

9.2. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Lapisan 2 Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	43,85	50,77	34,45	129,07
2	46,15	45,00	40,40	131,54
3	59,34	53,13	29,97	142,45
4	53,13	53,13	34,45	140,71
5	53,13	46,15	30,66	129,93
6	49,60	46,15	29,97	125,72
7	48,45	50,77	33,21	132,43
8	53,13	51,94	38,06	143,13
9	53,13	54,33	35,67	143,13
10	55,55	56,79	39,23	151,57
Total	515,46	508,15	346,07	1.369,68
Rata-rata	51,55	50,82	34,61	
Sd	4,58	3,91	3,78	

FK = 62.534,11  
 JK<sub>Total</sub> = 2.288,52  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 207,197  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 1.833,98  
 JK<sub>Galat</sub> = 247,35

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing pada Lapisan 2

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	1.833,98	916,99	66,73**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	207,20	23,02	1,68	3,55	6,01
Total	18,00	247,35	13,74			
Total	29,00	2.288,52				

F<sub>hit</sub> > F<sub>table</sub>0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa X yang dihasilkan pada lapisan 1.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\text{KTgalat} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{13,74 / 10} \\ &= 1,17 \end{aligned}$$



d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	4,77	5,01

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	34,61	a
2	50,82	b
1	51,55	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan persentase spermatozoa X paling tinggi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi)

9.3. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Lapisan 3 Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	35,67	48,45	53,13	137,25
2	38,06	38,06	40,40	116,51
3	45,00	48,45	42,71	136,15
4	45,00	40,40	41,55	126,95
5	43,85	43,85	47,29	135,00
6	42,71	48,45	35,67	126,82
7	49,60	41,55	38,06	129,21
8	47,29	46,15	50,77	144,21
9	42,71	48,45	46,15	137,30
10	49,60	46,15	42,71	138,46
Total	439,49	449,94	438,43	1,327,86
Rata-rata	43,95	44,99	43,84	
Sd	4,52	3,84	5,49	

FK = 58.773,474  
 JK<sub>Total</sub> = 595,91  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 188,78  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 8,09  
 JK<sub>Galat</sub> = 399,04

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Lapisan 3

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F <sub>0,05</sub>	F <sub>0,01</sub>
Perlakuan	2,00	8,09	4,05	0,18	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	188,78	20,98	0,95	3,55	6,01
Total	29,00	595,91				

F<sub>hit</sub> < F<sub>tabel</sub><sub>0,05</sub>



Kesimpulan : Perlakuan yang dilakukan menunjukkan nilai kualitas yang tidak berbeda nyata terhadap persentase spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 3.

12.4. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Lapisan 4 Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	24,35	36,27	51,94	112,56
2	25,10	31,31	47,29	103,70
3	31,95	29,33	55,55	116,83
4	33,21	29,33	43,85	106,40
5	26,57	30,66	56,79	114,01
6	31,95	30,66	47,29	109,90
7	31,95	33,21	48,45	113,61
8	38,06	40,40	56,79	135,24
9	39,23	38,06	58,05	135,34
10	39,23	38,06	51,94	129,23
Total	321,60	337,28	517,95	1,176,83
Rata-rata	32,16	33,73	51,80	
Sd	5,56	4,11	4,92	

FK = 46.164,29  
 JK<sub>Total</sub> = 3.029,65  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 397,97  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 2.381,52  
 JK<sub>Galat</sub> = 250,16

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing pada Lapisan 4

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	2.381,52	1.190,76	85,68**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	397,97	44,22	3,18	3,55	6,01
Total	18,00	250,16	13,90			
Total	29,00	3.029,65				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub>0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa X dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT 1\%} &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{13,90 / 10} \\ &= 1,18 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	4,80	5,03

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	32,16	a
2	33,73	a
3	51,80	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) menunjukkan persentase spermatozoa X paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

#### 9.5. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Lapisan 5 Setelah Ditransformasikan ke $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	32,58	18,44	48,45	99,46
2	29,97	29,97	51,94	111,89
3	33,21	25,10	53,13	111,45
4	28,66	15,34	53,13	97,13
5	31,31	24,84	55,55	111,70
6	25,57	25,57	51,94	103,08
7	30,66	35,67	49,60	115,93
8	49,08	38,06	54,33	141,46
9	38,06	30,66	51,94	120,66
10	35,67	34,45	66,42	136,54
Total	334,76	278,09	536,44	1.149,29
Rata-rata	33,48	27,81	53,64	
Sd	6,50	7,36	4,94	

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 44.028,92 \\ \text{JK}_{\text{Total}} &= 4.776,52 \\ \text{JK}_{\text{Kelompok}} &= 644,44 \\ \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= 3.687,70 \\ \text{JK}_{\text{Galat}} &= 444,38 \end{aligned}$$

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa X Hasil Sexing Pada Lapisan 5

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	3.687,70	1.843,85	74,69**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	644,44	71,60	2,90	3,55	6,01
Galat	18,00	444,38	24,69			
Total	29,00	4.776,52				

F<sub>hit</sub> > F<sub>table</sub>0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa X pada lapisan 5.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\text{KTgalat} / r} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{24,69 / 10} \\
 &= 1,57
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	6,39	6,71

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
2	27,81	a
1	33,48	a
3	53,64	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) menunjukkan persentase spermatozoa X paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

**Lampiran 10** Total Spermatozoa X Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1(Juta/ml)			Lapisan 2			Lapisan 3			Lapisan 4			Lapisan 5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	57,00	51,84	0,23	20,64	16,80	1,60	6,12	7,28	1,92	0,67	3,18	24,18	2,57	0,50	49,84
2	55,30	33,48	0,27	13,00	10,50	0,84	1,90	3,42	7,56	0,36	1,09	21,06	0,22	0,44	27,90
3	25,20	17,98	0,39	25,16	56,96	0,44	9,50	6,16	2,30	1,68	1,18	11,56	0,60	0,18	47,36
4	46,40	32,90	0,40	21,12	24,32	0,64	1,00	4,62	2,20	0,90	0,96	12,96	0,23	0,07	58,24
5	22,44	40,26	0,34	12,80	10,92	0,52	5,76	6,24	4,32	1,00	1,04	12,60	0,82	0,19	25,16
6	21,28	38,94	0,18	13,34	27,56	0,66	10,58	19,60	1,70	1,13	1,82	10,80	0,20	0,20	31,00
7	56,96	48,96	0,28	35,84	39,00	0,90	7,54	3,52	3,80	0,84	1,20	16,80	0,26	0,68	55,68
8	33,32	28,80	0,65	18,56	17,36	1,52	4,32	6,24	6,60	1,52	2,52	12,60	0,43	0,77	31,68
9	35,52	27,60	0,38	14,72	16,50	0,68	7,36	11,20	3,12	1,20	1,14	13,68	0,38	0,52	21,70
10	41,44	34,96	1,23	29,24	18,90	1,60	3,48	9,88	5,98	1,60	1,14	19,84	1,03	0,32	70,56
Rata2	39,58	35,47	0,45	20,62	23,70	0,92	5,88	7,55	4,03	1,09	1,52	15,95	0,67	0,41	41,93
SD	1,42	0,77	0,09	1,03	1,51	0,08	0,54	0,53	0,44	0,10	0,13	0,73	0,18	0,13	1,85

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm



### 10.1. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa X Lapisan 1 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	57,00	51,84	0,23	109,07
2	55,30	33,48	0,27	89,05
3	25,20	17,98	0,39	43,57
4	46,40	32,90	0,40	79,70
5	22,44	40,26	0,34	63,04
6	21,28	38,94	0,18	60,40
7	56,96	48,96	0,28	106,20
8	33,32	28,80	0,65	62,77
9	35,52	27,60	0,38	63,50
10	41,44	34,96	1,23	77,63
Total	394,86	355,72	4,35	754,93
Rata-rata	39,49	35,572	0,43	
Sd	14,12	10,04	0,30	

FK = 18.997,36  
 JK<sub>Total</sub> = 11.952,13  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 1.327,95  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 9.249,64  
 JK<sub>Galat</sub> = 1.374,54

#### Analisa Ragam Total Spermatozoa X Lapisan 1 setelah Proses Sexing

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	2,00	9,249,64	4,624,82	60,56**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	1,327,95	147,55	1,93	3,55	6,01
Total	18,00	1,374,54	76,36			
Total	29,00	11,952,13				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa X pada lapisan 1.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\frac{KT_{galat}}{r}} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\frac{76,36}{10}} \\
 &= 2,76
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	11,25	11,80

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	0,44	a
2	35,57	b
1	39,49	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) menunjukkan total spermatozoa X paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-2 dan ke-3 (Inkubasi 20 menit dan Sentrifugasi).

### 10.2. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa X Lapisan 2 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	20,64	16,80	1,60	39,04
2	13,00	10,50	0,84	24,34
3	25,16	56,96	0,44	82,56
4	21,12	24,32	0,64	46,08
5	12,80	10,92	0,52	24,24
6	13,34	27,56	0,66	41,56
7	35,84	39,00	0,90	75,74
8	18,56	17,36	1,52	37,44
9	14,72	16,50	0,68	31,90
10	29,24	18,90	1,60	49,74
Total	204,42	238,82	9,40	452,64
Rata-rata	20,44	23,88	0,94	
Sd	7,73	14,36	0,46	

FK = 6.829,32  
 JK<sub>Total</sub> = 5.456,94  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 1.170,87  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 3.061,76  
 JK<sub>Galat</sub> = 1.224,31

### Analisa Ragam Total Spermatozoa X Lapisan 2 Setelah Proses Sexing

Variabel	Db	Jk	Kt	Fhit	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	3.061,76	1.530,88	22,51**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	1.170,87	130,10	1,91	3,55	6,01
Total	29,00	5,456,94				

Fhit > F<sub>tabel</sub>0,01



Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa X dihasilkan pada lapisan 2.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{68,02 / 10} \\ &= 2,61 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	10,61	11,14

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	0,94	a
1	20,44	b
2	23,88	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) menunjukkan total spermatozoa X paling tinggi dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

### 10.3. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa X Lapisan 3 setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	6,12	7,28	1,92	15,32
2	1,90	3,42	7,56	12,88
3	9,50	6,16	2,30	17,96
4	1,00	4,62	2,20	7,82
5	5,76	6,24	4,32	16,32
6	10,58	19,60	1,70	31,88
7	7,54	3,52	3,80	14,86
8	4,32	6,24	6,60	17,16
9	7,36	11,20	3,12	21,68
10	3,48	9,88	5,98	19,34
Total	57,56	78,16	39,50	175,22
Rata-rata	5,76	7,82	3,95	
Sd	3,13	4,84	2,11	

$$\text{FK} = 1.023,40$$

$$\text{JK}_{\text{Total}} = 413,30$$

$$\text{JK}_{\text{Kelompok}} = 118,71$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = 74,84$$

$$JK_{\text{Galat}} = 219,76$$

Analisa Ragam Total Spermatozoa X Lapisan 3 setelah Proses Sexing

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	2,00	74,84	37,42	3,06*	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	118,71	13,19	1,08	3,55	6,01
Total	18,00	219,76	12,21			
Total	29,00	413,30				

$$F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}_{0,05}}$$

Kesimpulan : Perlakuan yang dilakukan menunjukkan nilai yang berbeda nyata terhadap total spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 3.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 3, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$JNT \ 5\% = JND \ 5\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r}$$

$$= JND \ 5\% \times \sqrt{12,21 / 10}$$

$$= 1,10$$

d=p-1	2	3
JND 5 %	2,97	3,12
JNT 5 %	3,28	3,45

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	3,95	p
1	5,76	pq
2	7,82	q

Kesimpulan : Pada perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) menunjukkan total spermatozoa X paling tinggi dan tidak berbeda dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit), tetapi berbeda dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

#### 10.4. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa X Lapisan 4 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	0,67	3,18	24,18	28,02
2	0,36	1,09	21,06	22,51
3	1,68	1,18	11,56	14,42
4	0,90	0,96	12,96	14,82
5	1,00	1,04	12,60	14,64
6	1,13	1,82	10,80	13,75
7	0,84	1,20	16,80	18,84
8	1,52	2,52	12,60	16,64
9	1,20	1,14	13,68	16,02
10	1,60	1,14	19,84	22,58
Total	10,90	15,27	156,08	182,25
Rata-rata	1,09	1,53	15,61	
Sd	0,42	0,75	4,61	

FK = 1.107,13  
 JK<sub>Total</sub> = 1.561,71  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 66,69  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 1.364,16  
 JK<sub>Galat</sub> = 130,85

#### Analisa Ragam Total Spermatozoa X Lapisan 4 Setelah Proses Sexing

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	2,00	1,364,16	682,08	93,83**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	66,69	7,41	1,02	3,55	6,01
Total	18,00	130,85	7,27			
Total	29,00	1,561,71				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa X dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\text{KT}_{\text{galat}} / r} \\
 &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{7,27 / 10} \\
 &= 0,85
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	3,47	3,64

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	1,09	a
2	1,53	a
3	15,61	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (sentrifugasi) menunjukkan total spermatozoa X paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

### 10.5. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa X Lapisan 5 setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	2,57	0,50	49,84	52,91
2	0,22	0,44	27,90	28,56
3	0,60	0,18	47,36	48,14
4	0,23	0,07	58,24	58,54
5	0,82	0,19	25,16	26,17
6	0,20	0,20	31,00	31,40
7	0,26	0,68	55,68	56,62
8	0,43	0,77	31,68	32,88
9	0,38	0,52	21,70	22,61
10	1,03	0,32	70,56	71,91
Total	6,74	3,88	419,12	429,74
Rata-rata	0,67	0,39	41,91	
Sd	0,72	0,23	16,60	

FK = 6.155,78  
 JK<sub>Total</sub> = 13.900,26  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 844,05  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 11.416,42  
 JK<sub>Galat</sub> = 1.639,79

### Analisa Ragam Total Spermatozoa X Lapisan 5 Setelah Proses Sexing

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	2,00	11,416,42	5,708,21	62,66**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	844,05	93,78	1,03	3,55	6,01
Total	18,00	1,639,79	91,10			
Total	29,00	13,900,26				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>



Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa X dihasilkan pada lapisan 5.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa X hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{91,10 / 10} \\ &= 3,02 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	12,28	12,89

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
2	0,39	a
1	0,67	a
3	41,91	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) menunjukkan total spermatozoa X paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

**Lampiran 11.** Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1			Lapisan 2			Lapisan 3			Lapisan 4			Lapisan 5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	24	36	77	52	40	68	66	44	36	83	65	38	71	90	44
2	30	38	87	48	50	58	62	62	58	82	73	46	78	78	38
3	28	38	61	26	36	78	50	44	54	72	76	32	70	82	36
4	42	30	60	36	36	68	50	58	56	70	76	52	77	93	36
5	32	34	66	36	48	74	52	52	46	80	74	30	73	81	32
6	44	32	82	42	48	78	54	44	66	72	74	46	80	80	38
7	36	28	72	44	40	70	42	56	62	72	70	44	74	66	42
8	32	40	68	36	38	62	46	48	40	62	58	30	57	62	34
9	26	40	62	36	34	66	54	44	48	60	62	28	62	74	38
10	26	24	69	32	30	60	42	48	54	60	62	38	66	68	16
Rata-rata	32	34	70	39	40	68	52	50	52	71	69	38	71	77	35

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
 P2 = Perlakuan inkubasi 20 menit  
 P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm



11.1. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 1 Setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	29,33	36,87	61,34	127,55
2	33,21	38,06	68,87	140,13
3	31,95	38,06	51,35	121,36
4	40,40	33,21	50,77	124,38
5	34,45	35,67	54,33	124,45
6	41,55	34,45	64,90	140,90
7	36,87	31,95	58,05	126,87
8	34,45	39,23	55,55	129,23
9	30,66	39,23	51,94	121,83
10	30,66	29,33	56,17	116,16
Total	343,53	356,06	573,27	1.272,86
Rata-rata	34,35	35,61	57,33	
Sd	4,14	3,33	6,04	

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= \frac{\left[ \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{p \times n} \\
 &= \frac{(1.272,86)^2}{3 \times 10} = 54.005,50 \\
 \text{JK}_{\text{Total}} &= \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^n Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (29,33^2 + 33,21^2 + \dots + 56,17^2) - \text{FK} \\
 &= 57.925,05 - 54.005,50 \\
 &= 3.919,55 \\
 \text{JK}_{\text{Keompok}} &= \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \sum_{i=1}^p Y_{ij} \right]^2}{p} - \text{FK} \\
 &= \frac{(127,55^2 + 140,13^2 + \dots + 116,16^2)}{3} - \text{FK} \\
 &= 54.192,05 - 54.005,50 \\
 &= 186,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Perlakuan}} &= \frac{\sum_{i=1}^p \left[ \sum_{j=1}^n Y_{ij} \right]^2}{n} - FK \\
 &= \frac{(343,53^2 + 356,06^2 + 573,27^2)}{10} - FK \\
 &= 57.342,76 - 54.005,50 \\
 &= 3.337,26
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{Galat}} &= JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Kelompok}} - JK_{\text{Perlakuan}} \\
 &= 3.919,55 - 186,55 - 3.337,26 \\
 &= 395,74
 \end{aligned}$$

#### Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 1

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	3,337,26	1,668,63	75,90**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	186,55	20,73	0,94	3,55	6,01
Galat	18,00	395,74	21,99			
Total	29,00	3.919,55				

F<sub>hit</sub> > F<sub>table</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 1.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa Y hasil Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT \ 1\% &= JND \ 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\
 &= JND \ 1\% \times \sqrt{21,98 / 10} \\
 &= 1,48
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	6,03	6,33

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	34,35	a
2	35,61	a
3	57,33	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan persentase spermatozoa Y paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

#### 11.2. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 2 Setelah Ditransformasikan ke $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	46,15	39,23	55,55	140,93
2	36,87	45,00	49,60	131,47
3	30,66	36,87	62,03	129,55
4	36,87	36,87	55,55	129,29
5	36,87	43,85	51,94	132,67
6	40,40	43,85	62,03	146,28
7	41,55	39,23	56,79	137,58
8	36,87	38,06	51,94	126,87
9	36,87	35,67	54,33	126,87
10	34,45	33,21	50,77	118,43
Total	377,55	391,85	550,53	1.319,93
Rata-rata	37,76	39,18	55,05	
Sd	4,18	3,91	4,33	

FK = 58.074,19  
 JK<sub>Total</sub> = 2.306,72  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 188,50  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 1.843,51  
 JK<sub>Galat</sub> = 223,65

#### Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 2

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	1.843,51	921,76	60,40**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	188,50	20,94	1,37	3,55	6,01
Galat	18,00	274,71	15,26			
Total	29,00	2.306,72				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub>0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 2.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase spermatozoa Y hasil Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT 1\%} &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND 1\%} \times \sqrt{15,26 / 10} \\ &= 1,24 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	5,03	5,28

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	37,76	a
2	39,18	a
3	55,05	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan persentase spermatozoa Y paling tinggi, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 20 menit).

### 11.3. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 3 Setelah Ditransformasikan ke $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	54,33	41,55	36,87	132,76
2	51,94	51,94	49,60	153,49
3	45,00	41,55	47,29	133,85
4	45,00	49,60	48,45	143,05
5	46,15	46,15	42,71	135,00
6	47,29	41,55	54,33	143,18
7	40,40	48,45	51,94	140,79
8	42,71	43,85	39,23	125,79
9	47,29	41,55	43,85	132,70
10	40,40	43,85	47,29	131,55
Total	460,51	450,06	461,57	1.372,14
Rata-rata	46,05	45,01	46,16	
Sd	4,52	3,84	5,49	

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 62.759,21 \\ \text{JK}_{\text{Total}} &= 595,91 \\ \text{JK}_{\text{Kelompok}} &= 188,78 \\ \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= 8,09 \\ \text{JK}_{\text{Galat}} &= 399,04 \end{aligned}$$

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 3

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	8,09	4,05	0,18	2,46	3,60
Kelompok	9,00	188,78	20,98	0,95	3,55	6,01
Galat	18,00	399,04	22,17			
Total	29,00	595,91				

$$F_{hit} < F_{tabel_{0,05}}$$

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total persentase spermatozoa X dihasilkan pada lapisan 3.

11.4. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 4 setelah Ditransformasikan ke  $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	65,65	53,73	38,06	157,44
2	64,90	58,69	42,71	166,30
3	58,05	60,67	34,45	153,17
4	56,79	60,67	46,15	163,60
5	63,44	59,34	33,21	155,99
6	58,05	59,34	42,71	160,10
7	58,05	56,79	41,55	156,40
8	51,94	49,60	33,21	134,76
9	50,77	51,94	31,95	134,66
10	50,77	51,94	38,06	140,77
Total	578,41	562,72	382,05	1.523,17
Rata-rata	57,84	56,27	38,20	
Sd	5,56	4,11	4,92	

$$FK = 77.334,89$$

$$JK_{Total} = 3.029,65$$

$$JK_{Kelompok} = 397,97$$

$$JK_{Perlakuan} = 2.381,52$$

$$JK_{Galat} = 250,16$$

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Lapisan 4

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	2.381,52	1.190,76	85,68**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	397,97	44,22	3,18	3,55	6,01
Galat	18,00	250,16	13,90			
Total	29,00	3.029,65				

$$F_{hit} > F_{tabel_{0,01}}$$

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap persentase spermatozoa Y hasil Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{13,90 / 10} \\ &= 1,18 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	4,80	5,03

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	38,20	a
2	56,27	b
1	57,84	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) memberikan persentase spermatozoa Y paling tinggi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) tetapi berbedanyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

#### 11.5. Analisa Data Dalam RAK Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing Pada Lapisan 5 Setelah Ditransformasikan ke $\sin^{-1} \sqrt{Y}$

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 Menit	Inkubasi 20 Menit	Sentrifugasi	
1	57,42	71,57	41,55	170,54
2	62,03	62,03	38,06	162,11
3	56,79	64,90	36,87	158,56
4	61,34	74,66	36,87	172,87
5	58,69	64,16	34,45	157,30
6	63,44	63,44	38,06	164,93
7	59,34	54,33	40,40	154,07
8	49,02	51,94	35,67	136,64
9	51,94	59,34	38,06	149,34
10	54,33	55,55	23,58	133,46
Total	574,35	621,91	363,56	1,559,81
Rata-Rata	57,43	62,19	36,36	
Sd	4,58	7,27	4,94	

$$\begin{aligned} \text{FK} &= 81.100,35 \\ \text{JK}_{\text{Total}} &= 4.664,77 \\ \text{JK}_{\text{Kelompok}} &= 517,42 \\ \text{JK}_{\text{Perlakuan}} &= 3.781,22 \\ \text{JK}_{\text{Galat}} &= 366,13 \end{aligned}$$

Analisa Ragam Persentase Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Lapisan 5

Variabel	Db	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	3.781,22	1.890,61	92,95**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	517,42	57,49	2,83	3,55	6,01
Total	18,00	366,13	20,34			
Total	29,00	4.664,77				

F<sub>hit</sub> > F<sub>tabel</sub><sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 5.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap persentase spermatozoa Y hasil Sexing pada lapisan 5, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{\text{KTgalat} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{20,34 / 10} \\ &= 1,43 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	5,80	6,09

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	36,36	a
1	57,43	b
2	62,19	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan persentase spermatozoa Y paling tinggi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

**Lampiran 12.** Total Spermatozoa Y Hasil Sexing pada Berbagai Lapisan

Ulangan	Lapisan 1			Lapisan 2			Lapisan 3			Lapisan 4			Lapisan 5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
1	18,00	29,16	0,77	22,36	11,20	3,40	11,88	5,72	1,08	3,33	5,82	14,82	6,43	4,50	39,16
2	23,70	20,52	1,73	12,00	10,50	1,16	3,10	5,58	10,44	1,64	2,91	17,94	0,78	1,56	17,10
3	9,80	11,02	0,61	8,84	32,04	1,56	9,50	4,84	2,70	4,32	3,82	5,44	1,40	0,82	26,64
4	33,60	14,10	0,60	11,88	13,68	1,36	1,00	6,38	2,80	2,10	3,04	14,04	0,77	0,93	32,76
5	10,56	20,74	0,66	7,20	10,08	1,48	6,24	6,76	3,68	4,00	2,96	5,40	2,18	0,81	11,84
6	16,72	18,88	0,82	9,66	25,44	2,34	12,42	15,40	3,30	2,88	5,18	9,20	0,80	0,80	19,00
7	32,04	19,04	0,72	28,16	26,00	2,10	5,46	4,48	6,20	2,16	2,80	13,20	0,74	1,32	40,32
8	15,68	19,20	1,35	10,44	10,64	2,48	3,68	5,76	4,40	2,48	3,48	5,40	0,57	1,23	16,32
9	12,48	18,40	0,62	8,28	8,50	1,32	8,64	8,80	2,88	1,80	1,86	5,32	0,62	1,48	13,30
10	14,56	11,04	2,77	13,76	8,10	2,40	2,52	9,12	7,02	2,40	1,86	12,16	1,97	0,68	13,44
Rata2	18,62	18,33	1,05	13,08	15,80	1,98	6,32	7,55	4,37	2,71	3,38	9,95	1,63	1,39	22,97
SD	1,42	0,77	0,09	1,03	1,51	0,08	0,54	0,53	0,44	0,10	0,13	0,73	0,18	0,13	1,85

Keterangan : P1 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
P2 = Perlakuan inkubasi 10 menit  
P3 = Perlakuan sentrifugasi 2250 rpm



12.1. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Y Lapisan 1 setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	18,00	29,16	0,77	47,93
2	23,70	20,52	1,73	45,95
3	9,80	11,02	0,61	21,43
4	33,60	14,10	0,60	48,30
5	10,56	20,74	0,66	31,96
6	16,72	18,88	0,82	36,42
7	32,04	19,04	0,72	51,80
8	15,68	19,20	1,35	36,23
9	12,48	18,40	0,62	31,50
10	14,56	11,04	2,77	28,37
Total	187,14	182,10	10,65	379,89
Rata-rata	18,71	18,21	1,06	
Sd	8,43	5,31	0,71	

FK = 4.810,52  
 JK<sub>Total</sub> = 2.917,08  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 303,41  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 2.019,00  
 JK<sub>Galat</sub> = 594,67

Analisa Ragam Total Spermatozoa Y Lapisan 1 Setelah Proses Sexing

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0.05	F 0.01
Perlakuan	2,00	2,019,00	1,009,50	30,56**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	303,41	33,71	1,02	3,55	6,01
Galat	18,00	594,67	33,04			
Total	29,00	2,917,08				

$F_{hitung} > F_{tabel 0,01}$

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 1.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan melalui Sexing pada lapisan 1, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned}
 JNT\ 1\% &= JND\ 1\% \times \sqrt{KT_{galat} / r} \\
 &= JND\ 1\% \times \sqrt{33,04 / 10} \\
 &= 1,82
 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	7,40	7,76

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	1,06	a
1	18,71	b
2	18,21	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan total spermatozoa Y paling tinggi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3(Sentrifugasi).

### 12.2. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Y Lapisan 2 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	22,36	11,20	3,40	36,96
2	12,00	10,50	1,16	23,66
3	8,84	32,04	1,56	42,44
4	11,88	13,68	1,36	26,92
5	7,20	10,08	1,48	18,76
6	9,66	25,44	2,34	37,44
7	28,16	26,00	2,10	56,26
8	10,44	10,64	2,48	23,56
9	8,28	8,50	1,32	18,10
10	13,76	8,10	2,40	24,26
Total	132,58	156,18	19,60	308,36
Rata-rata	13,26	15,62	1,96	
Sd	6,75	8,73	0,71	

FK = 3.019,61  
 JK<sub>Total</sub> = 2.166,87  
 JK<sub>Kelompok</sub> = 444,42  
 JK<sub>Perlakuan</sub> = 1.065,79  
 JK<sub>Galat</sub> = 656,67

### Analisa Ragam Total Spermatozoa Y Lapisan 2 Setelah Proses Sexing

Variabel	Db	Jk	Kt	Fhit	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	1.065,79	532,89	14,61**	2,46	3,60
Kelompok Galat	9,00	444,42	49,38	1,35	3,55	6,01
Total	18,00	656,67	36,48			
Total	29,00	2.166,87				

Fhitung > Ftabel 0.01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 2.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan melalui Sexing pada lapisan 2, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{36,48 / 10} \\ &= 1,91 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	7,77	8,16

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
3	1,96	a
1	13,26	b
2	15,62	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-2 (Inkubasi 20 menit) memberikan total spermatozoa Y paling tinggi, tidak berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 (Inkubasi 10 menit) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-3 (Sentrifugasi).

### 12.3. Analisa data dalam RAK total spermatozoa Y lapisan 3 setelah proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	11,88	5,72	1,08	18,68
2	3,10	5,58	10,44	19,12
3	9,50	4,84	2,70	17,04
4	1,00	6,38	2,80	10,18
5	6,24	6,76	3,68	16,68
6	12,42	15,40	3,30	31,12
7	5,46	4,48	6,20	16,14
8	3,68	5,76	4,40	13,84
9	8,64	8,80	2,88	20,32
10	2,52	9,12	7,02	18,66
Total	64,44	72,84	44,50	181,78
Rata-rata	6,44	7,28	4,45	
Sd	4,00	3,23	2,73	

$$\text{FK} = 1.101,47$$

$$\text{JK}_{\text{Total}} = 347,88$$

$$JK_{\text{Kelompok}} = 87,98$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = 42,38$$

$$JK_{\text{Galat}} = 217,52$$

#### Analisa Ragam Total Spermatozoa Y Lapisan 3 Setelah Proses Sexing

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	42,38	21,19	1,75	2,46	3,60
Kelompok	9,00	87,98	9,78	0,81	3,55	6,01
Galat	18,00	217,52	12,08			
Total	29,00	347,88				

$$F_{\text{hit}} < F_{\text{tabel}_{0,05}}$$

Kesimpulan : Perlakuan yang dilakukan menunjukkan nilai kualitas yang tidak berbeda nyata terhadap total spermatozoa Y hasil Sexing pada lapisan 3.

#### 12.4. Analisa Data Dalam Rak Total Spermatozoa Y Lapisan 4 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	3,33	5,82	14,82	23,98
2	1,64	2,91	17,94	22,49
3	4,32	3,82	5,44	13,58
4	2,10	3,04	14,04	19,18
5	4,00	2,96	5,40	12,36
6	2,88	5,18	9,20	17,26
7	2,16	2,80	13,20	18,16
8	2,48	3,48	5,40	11,36
9	1,80	1,86	5,32	8,98
10	2,40	1,86	12,16	16,42
Total	27,10	33,73	102,92	163,75
Rata-rata	2,71	3,37	10,29	
Sd	0,91	1,29	4,74	

$$FK = 893,84$$

$$JK_{\text{Total}} = 577,31$$

$$JK_{\text{Kelompok}} = 70,25$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = 352,64$$

$$JK_{\text{Galat}} = 154,41$$

#### Analisa Ragam Total Spermatozoa Y Lapisan 4 Setelah Proses Sexing

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	352,64	176,32	20,55**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	70,25	7,81	0,91	3,55	6,01
Galat	18,00	154,41	8,58			
Total	29,00	577,31				

Fhitung > Ftabel<sub>0,01</sub>

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan melalui Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$\begin{aligned} \text{JNT } 1\% &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{KT_{\text{galat}} / r} \\ &= \text{JND } 1\% \times \sqrt{8,58 / 10} \\ &= 0,93 \end{aligned}$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	3,77	3,95

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
1	2,71	a
2	3,37	a
3	10,29	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan Total spermatozoa Y paling tinggi tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 10 menit).

#### 12.5. Analisa Data Dalam RAK Total Spermatozoa Y Lapisan 5 Setelah Proses Sexing

Ulangan	Perlakuan			Total
	Inkubasi 10 menit	Inkubasi 20 menit	Sentrifugasi	
1	6,43	4,50	39,16	50,09
2	0,78	1,56	17,10	19,44
3	1,40	0,82	26,64	28,86
4	0,77	0,93	32,76	34,46
5	2,18	0,81	11,84	14,83
6	0,80	0,80	19,00	20,60
7	0,74	1,32	40,32	42,38
8	0,57	1,23	16,32	18,12
9	0,62	1,48	13,30	15,39
10	1,97	0,68	13,44	16,09
Total	16,26	14,12	229,88	260,26
Rata-rata	1,63	1,41	22,99	
Sd	1,78	1,13	10,93	

FK = 2.257,90

JK<sub>Total</sub> = 4.188,12

$$JK_{\text{Kelompok}} = 465,17$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = 3.072,96$$

$$JK_{\text{Galat}} = 649,17$$

**Analisa Ragam Total Spermatozoa Y Lapisan 5 setelah Proses Sexing**

Variabel	DB	JK	KT	F <sub>hitung</sub>	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	2,00	3,072,96	1,536,48	42,60**	2,46	3,60
Kelompok	9,00	465,99	51,78	1,44	3,55	6,01
Galat	18,00	649,17	36,06			
Total	29,00	4,188,12				

F<sub>hitung</sub> > F<sub>tabel</sub> 0,01

Kesimpulan : Perlakuan terhadap semen yang digunakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan pada lapisan 4.

Karena hasil analisis menunjukkan pengaruh yang sangat nyata (P<0,01) terhadap total spermatozoa Y yang dihasilkan melalui Sexing pada lapisan 4, maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) :

$$JNT\ 1\% = JND\ 1\% \times \sqrt{KT_{galat} / r}$$

$$= JND\ 1\% \times \sqrt{36,06/10}$$

$$= 1,90$$

d=p-1	2	3
JND 1 %	4,07	4,27
JNT 1 %	7,73	8,11

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
2	1,41	a
1	1,63	a
3	22,99	b

Kesimpulan : Perlakuan ke-3 (Sentrifugasi) memberikan total spermatozoa Y paling tinggi tetapi berbeda nyata dengan perlakuan ke-1 dan ke-2 (Inkubasi 10 menit dan Inkubasi 10 menit).