

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

SKRIPSI**PENGARUH PEMBERIAN SARI KURMA (*Phoenix dactylifera*)
SEBAGAI SUBSTITUSI FRUKTOSA PADA PENGENCER
TRIS-KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS
SEMEN SAPI SIMENTAL**

UIN SUSKA RIAU

Oleh :

MUHAMMAD AZIZ
11780113679**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

SKRIPSI**PENGARUH PEMBERIAN SARI KURMA (*Phoenix dactylifera*)
SEBAGAI SUBSTITUSI FRUKTOSA PADA PENGENCER
TRIS-KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS
SEMEN SAPI SIMENTAL**

UIN SUSKA RIAU

Oleh :

MUHAMMAD AZIZ
11780113679**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk mendapatkan gelar Sarjana Peternakan****PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2021**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactilifera*)
 sebagai Substitusi Fruktosa pada Pengencer Tris-Kuning
 Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Simental

Nama : MUHAMMAD AZIZ

NIM : 11780113679

Program Studi : Peternakan

Menyetujui,
 Setelah diseminarkan pada tanggal 07 Desember 2021

Pembimbing I

Zumarni, S.Pt., M.P.
 NIK. 130812081

Pembimbing II

Ir. Eniza Saleh, MS
 NIP. 19590906 198503 2 002

Mengetahui:

Dekan
 Fakultas Pertanian dan Peternakan



Arjadi Ali, S.Pt., M.Agr. Sc
 NIP. 19706 200701 1 031

Ketua
 Program Studi Peternakan

Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P.
 NIP. 19760322 200312 2 003

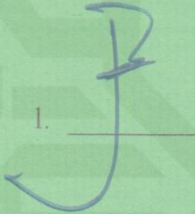


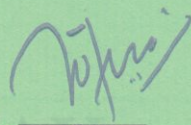
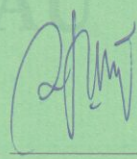


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 07 Desember 2021

| No | Nama | Jabatan | Tanda Tangan |
|----|----------------------------------|------------|--|
| 1. | drg. Nur Pelita Sembiring, MKM. | KETUA | 1.  |
| 2. | Zumarni, S.Pt., M.P. | SEKRETARIS | 2.  |
| 3. | Ir. Eniza Saleh, MS | ANGGOTA | 3.  |
| 4. | Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si | ANGGOTA | 4.  |
| 5. | drh. Jully Handoko. S.K.H., M.KL | ANGGOTA | 5.  |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Aziz
 NIM : 11780113679
 Tempat/Tgl. Lahir : Lenggadai Hulu, 18 Agustus 1999
 Fakultas/Pascasarjana : Pertanian dan Peternakan
 Prodi : Peternakan
 Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactilifera*)
 sebagai Substitusi Fruktosa pada Pengencer Tris-Kuning
 Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Simental.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Skripsi dengan judul sebagaimana tersebut diatas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Skripsi saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 07 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Aziz
 NIM.11780113679

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



RIWAYAT HIDUP

Muhammad Aziz dilahirkan di Lenggadai Hulu, Kecamatan Rimba Melintang, Kabupaten Rokan Hilir, pada tanggal 18 Agustus 1999. Lahir dari pasangan Ayahanda Ahmad Duan dan Almh. Ibunda Gadis, yang merupakan anak kelima dari lima bersaudara. pada tahun 2006 penulis masuk sekolah dasar di SDN 011 Lenggadai hulu Kecamatan Rimba melintang dan tamat pada tahun 2011. Pada tahun 2011 melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah pertama di SMPN 01 Kecamatan Rimba Melintang dan tamat pada tahun 2014. Pada tahun 2014 penulis melanjutkan pendidikan ke SMAN 02 Kecamatan Rimba Melintang dan tamat pada tahun 2017.

Pada tahun 2017 melalui jalur tulis MANDIRI diterima menjadi mahasiswa pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Selama kuliah penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan, pada tahun 2017-2018 penlulis menjabat sebagai anggota bidang kaderisasi Forum Studi Islam An-Nahl. Pada tahun 2018-2019 Penulis menjabat sebagai ketua divisi bidang kesekretariatan Forum Studi Islam An-Nahl. Pada tahun 2019 penulis menjabat sebagai anggota Divisi Lingkungan Hidup Generasi Baru Indonesia (GenBI) Riau. Bulan Juli 2019 melaksanakan Praktek Kerja Lapang (PKL) di UPTD Balai Pengembangan Teknologi dan Sumberdaya Tuah Sakato, Payakumbuh, Provinsi Sumatra Barat.

Pada Bulan Juli sampai Agustus 2020 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Mukti Jaya, Kecamatan Rimba Melintang, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau. Melaksanakan penelitian pada bulan Juni 2021 di UPTD Balai Pengembangan Teknologi dan Sumberdaya Tuah Sakato, Payakumbuh.

Pada Bulan Juni 2021 Penulis telah menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactilifera*) sebagai Substitusi Fruktosa pada Pengencer Tris-Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Simental”**.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Persembahan

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dan seandainya semua pohon yang ada di bumi dijadikan pena, dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Bijaksana”.

(QS. Lukman: 27)

*Alhamdulillahirobbil' alamin...Segala puji untuk-Mu ya Allah...
Atas bantuan dari-Mu, atas kesempatan yang Engkau berikan serta atas rahmat dan nikmat-Mu yang tiada henti Engkau berikan kepada ku, akhirnya aku bisa sampai ketitik ini, sepercik keberhasilan yang Engkau hadiahkan kepada ku ya Rabb...
Namun itu bukan akhir dari perjalananku, melainkan Awal dari sebuah perjalanan.*

Kupersembahkan Karya ilmiah ini:

*Untuk Ayah dan Ibu ku tersayang
Yang tanpa kalian aku bukanlah siapa-siapa di dunia fana ini...
Terimakasih atas doa serta kasih sayang yang telah engkau berikan, pengajaran, nasehat, serta motivasi moril maupun materil...
Hanya Allah SWT yang mampu membalas semua kebaikanmu...
Amin ya rabba' alamin...
Serta terimakasih untuk kakak dan abang ku tercinta.... Motivasi dan dukungan serta doa mu membuatku semakin semangat untuk berjuang....
Kini sambutlah anak mu ini di depan pintu tempat dulu dimana anak mu ini mencium tanganmu dan terimalah keberhasilan berwujud gelar persembahan ku sebagai bukti cinta dan tanda baktiku.....
Dengan Ridho Allah*



UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah Subhanallahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactilifera*) sebagai Substitusi Fruktosa pada Pengencer Tris-Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Simental”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih pada semua pihak yang telah memberikan sumbangsih ilmu dan bantuan serta dorongan yang tak ternilai kepada penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung terutama ditujukan kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis sayangi dan hormati ayahanda Ahmad Duan dan Almh. Ibunda Gadis serta Ibunda Asmarani, dan saudari prempuan yang sangat penulis sayangi Dahlia, S.PdI., Layli Fitri, S.Pd dan Sumarni serta saudara Laki-laki yang sangat penulis sayangi Abangnda Zulkifli, yang telah banyak memberikan do'a, kasih sayang, semangat, perhatian dan dukungan yang tak ternilai selama ini.
2. Bapak Prof. Dr. Khairunnas Rajab, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc. selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P selaku ketua program studi Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Ibu Zumarni, S.Pt., M.P selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Ir. Eniza Saleh, MS selaku pembimbing II dan pembimbing akademik yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

7. Bapak Muhamad Rodiallah, S.Pt., M.Si dan Bapak drh. Jully Handoko. S.K.H., M.KL selaku penguji I dan penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Bapak dan ibu dosen selaku staf pengajar yang telah mendidik penulis selama perkuliahan, tenaga kependidikan dan civitas akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.
9. Teman satu tim penelitian Mukhlis, terimakasih atas kerjasama, pengertian dan kebersamaannya.
10. Teman-teman Peternakan angkatan 2017 pada umumnya serta teman-teman kelas C yang telah kebersamai selama kuliah, memotivasi dan membantu dalam banyak hal.

Akhir kata, atas segala peran dan partisipasi yang telah diberikan, semoga mendapat balasan dari Allah Subhanallahu Wata'ala untuk diberikan kemudahan dan kelancaran dalam setiap melaksanakan segala urusan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat sebagaimana mestinya, baik masa kini maupun masa yang akan datang. AminYa Rabbal'alamin.

Pekanbaru, 07 Desember 2021

Penulis

UIN SUSKA RIAU

Muhammad Aziz
NIM.11780113679

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactilifera*) sebagai Substitusi Fruktosa pada Pengencer Tris-Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Simental”**. Shalawat dan salam tak lupa haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang mana berkat beliau kita dapat merasakan dunia yang penuh dengan ilmu pengetahuan ini.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu Zumarni, S.Pt., M.P. sebagai dosen pembimbing I dan ibu Ir. Eniza Saleh, MS sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi sampai selesainya skripsi ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis di dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan terima kasih dan semoga dapat balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Pekanbaru, 07 Desember 2021

Penulis



PENGARUH PEMBERIAN SARI KURMA (*Phoenix dactylifera*) SEBAGAI SUBSTITUSI FRUKTOSA PADA PENGECER TRIS-KUNING TELUR TERHADAP KUALITAS SEMEN SAPI SIMENTAL

MUHAMMAD AZIZ (11780113679)
Di bawah bimbingan Zumarni dan Eniza Saleh

INTISARI

Buah kurma merupakan salah satu jenis buah-buahan yang mengandung kadar gula yang relatif tinggi, 73,51% gula terdiri atas glukosa, fruktosa, dan sukrosa yang diduga mampu memberikan nutrisi bagi spermatozoa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sari kurma pada pengencer Tris kuning telur terhadap persentase motilitas, persentase hidup, dan persentase abnormalitas pada sapi Simental. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2021 di Unit Pelaksanaan Teknis Daerah Balai Pengembangan Teknologi dan Sumberdaya (UPTD BPTSD) Tuah Sakato, Payakumbuh, Sumatera Barat. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan, masing-masing perlakuan terdiri dari A0 (*Buffer* + 1,25% fruktosa), A1 (*Buffer* + 0,75% sari kurma), A2 (*Buffer* + 1% sari kurma), A3 (*Buffer* + 1,25% sari kurma) dan 5 kelompok yang dikelompokkan berdasarkan waktu penampungan. Parameter yang diukur adalah motilitas, persentase hidup, dan abnormalitas. Hasil penelitian ini adalah pemberian sari kurma memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata ($P < 0,01$) terhadap motilitas, persentase hidup, dan abnormalitas spermatozoa semen sapi Simental. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan 0,75% sari kurma mampu mempertahankan kualitas semen pasca ekuilibrase dan semen beku spermatozoa.

Kata kunci : Sapi Simental, Kualitas Semen, Sari Kurma

UIN SUSKA RIAU

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



THE EFFECT OF DATES EXTRACT (*Phoenix dactylifera*) AS FRUCTOSE SUBSTITUTION IN TRIS-EGG YOLK DILUENT ON THE QUALITY SEMEN OF SIMMENTAL CATTLE

MUHAMMAD AZIZ (11780113679)
Under guidance of Zumarni and Eniza Saleh

ABSTRACT

Phoenix dactylifera are one type of fruit that contains relatively high sugar content, 73.51% sugar consists of glucose, fructose, and sucrose which is thought to be able to provide nutrition for spermatozoa. This study aimed to determine the effect of adding date palm juice to Tris egg yolk diluent on the percentage of motility, percentage of living, and percentage of abnormalities in Simental cattle. The research was carried out in July 2021 at the Regional Technical Implementation Unit of the Center for Technology and Resources Development (UPTD BPTSD) Buah Sakato, Payakumbuh, West Sumatera. The design used in this study was a Randomized Block Design (RAK) with 4 treatments, each treatment consisted of A0 (Buffer + 1.25% fructose), A1 (Buffer + 0.75% date extract), A2 (Buffer + 1% date extract), A3 (Buffer + 1.25% date extract) and 5 groups which were grouped based on storage time. Parameters measured were motility, percentage of survival, and abnormalities. The result of this study was that the administration of date palm juice had a significantly different effect ($P < 0.01$) on motility, survival percentage, and spermatozoa abnormalities in cemental cow semen. It can be concluded that the use of 0.75% date palm juice was able to maintain the quality of post-equilibration semen and frozen semen of spermatozoa.

Keywords : *Simmental Bull, Quality of Semen, Date Juice*

UIN SUSKA RIAU

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| INTISARI..... | ii |
| ABSTRACT..... | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| | |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.3. Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.4. Hipotesis Penelitian | 3 |
| | |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| 2.1. Sapi Simmental..... | 4 |
| 2.2. Organ Reproduksi Jantan..... | 5 |
| 2.3. Semen dan Teknik Penampungan Semen..... | 5 |
| 2.3.1. Semen | 5 |
| 2.3.2. Teknik Penampungan Semen | 6 |
| 2.4. Morfologi Spermatozoa..... | 7 |
| 2.5. Evaluasi Semen..... | 9 |
| 2.6. Pemeriksaan Semen Makroskopis dan Mikroskopis | 9 |
| 2.6.1. Makroskopis | 9 |
| 2.6.2. Mikroskopis | 11 |
| 2.7. Konsentrasi Spermatozoa | 14 |
| 2.8. Pengenceran Semen..... | 14 |
| 2.8.1. Fungsi Pengencer | 15 |
| 2.8.2. Syarat Pengencer | 15 |
| 2.9. Bahan Pengencer | 15 |
| 2.9.1. Tris-Kuning Telur..... | 15 |
| 2.9.2. Penambahan Gliserol..... | 16 |
| 2.9.3. Kurma | 17 |
| | |
| III. MATERI DAN METODE | 18 |
| 3.1. Waktu dan Tempat..... | 18 |
| 3.2. Materi..... | 18 |
| 3.3. Metode Penelitian | 18 |
| 3.4. Prosedur Penelitian | 19 |
| 3.4.1. Pembuatan sari kurma | 19 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

| | |
|--|-----------|
| 3.4.2. Pembuatan Pengencer Tris-Kuning Telur | 19 |
| 3.4.3. Pembuatan Pengencer Sesuai perlakuan..... | 20 |
| 3.4.4. Penampungan Semen Sapi..... | 21 |
| 3.4.5. Pengenceran Semen..... | 21 |
| 3.4.6. Bagan Alur Penelitian..... | 22 |
| 3.5. Variabel yang diamati..... | 23 |
| 3.5.1. Persentase Motilitas..... | 23 |
| 3.5.2. Persentase Hidup | 23 |
| 3.5.3. Persentase Abnormalitas..... | 23 |
| 3.6. Analisis Data..... | 24 |
| VI. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 26 |
| 4.1. Karakteristik Semen Segar Sapi Simental..... | 26 |
| 4.2. Evaluasi Kualitas Semen Sapi Simental..... | 28 |
| 4.2.1. Persentase Motilitas..... | 28 |
| 4.2.2. Persentase Hidup | 30 |
| 4.2.3. Persentase Abnormalitas..... | 32 |
| V. PENUTUP | 34 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 34 |
| 5.2. Saran..... | 34 |
| DAFTAR PUSTAKA | 35 |
| LAMPIRAN..... | 41 |

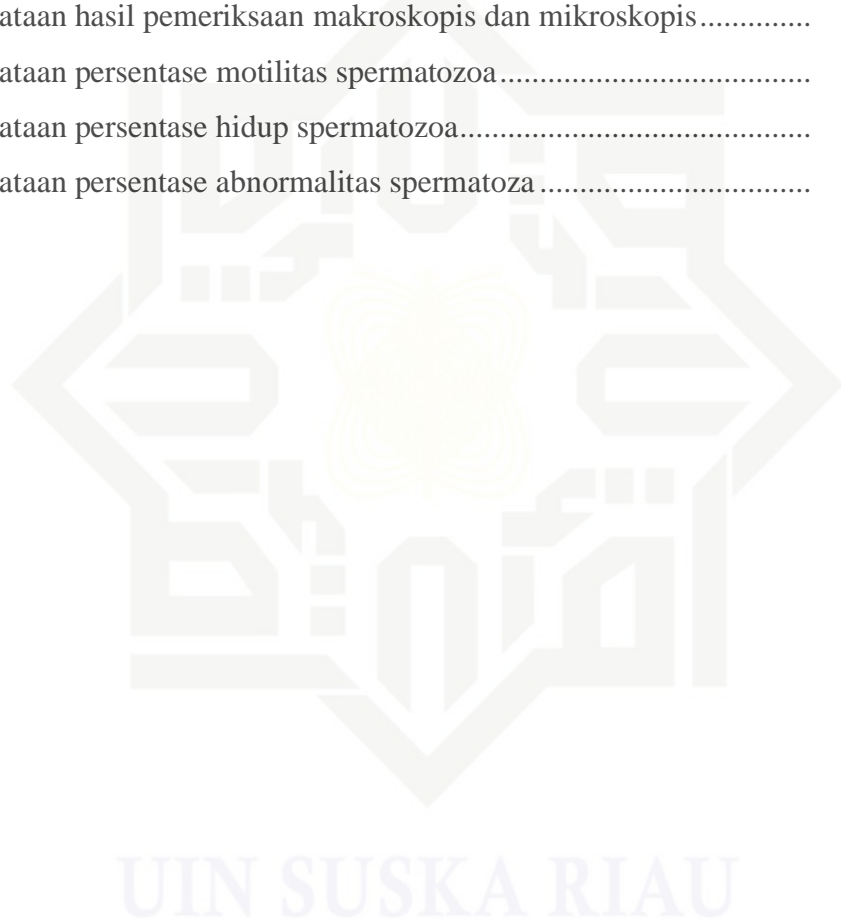


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|----------------|
| 3.1. Komposisi <i>Buffer</i> (larutan penyangga)/ 100 ml | 19 |
| 3.2. Komposisi bahan pengencer | 20 |
| 3.3. Analisis sidik ragam (RAL) | 24 |
| 4.1. Rataan hasil pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis..... | 26 |
| 4.2. Rataan persentase motilitas spermatozoa..... | 28 |
| 4.3. Rataan persentase hidup spermatozoa..... | 30 |
| 4.4. Rataan persentase abnormalitas spermatozoa | 32 |



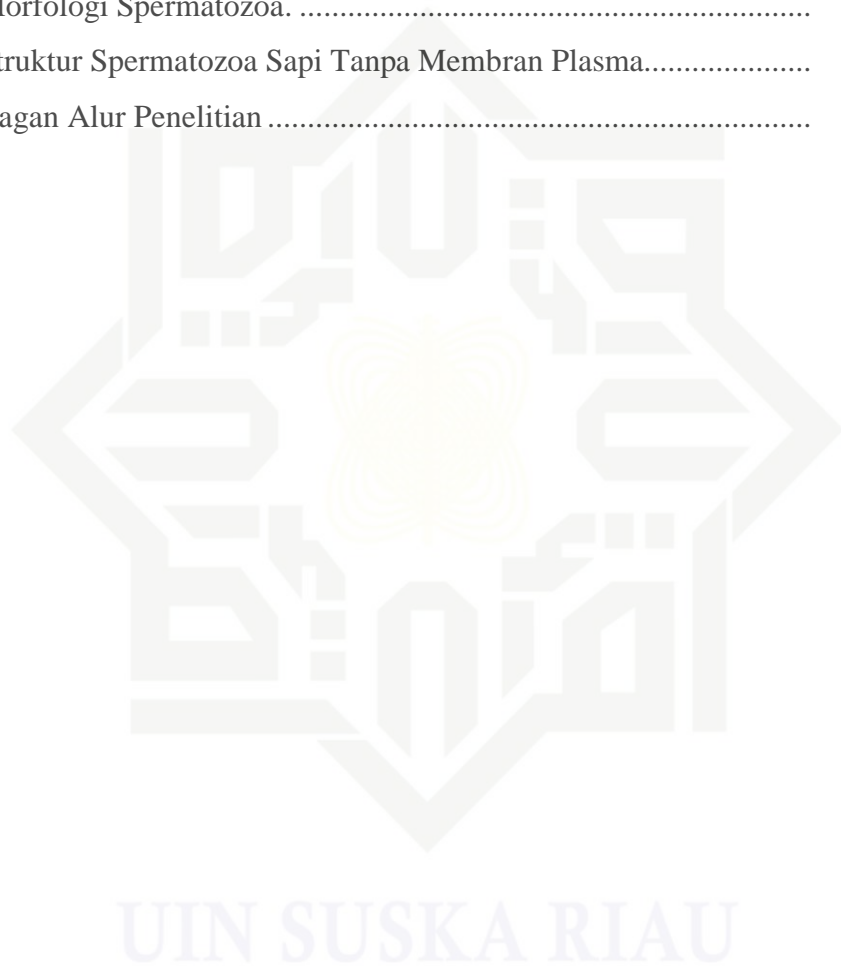


Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|--|----------------|
| 2.1. Sapi Jenis Simental | 4 |
| 2.2. Organ Reproduksi Ternak Jantan..... | 5 |
| 2.3. Morfologi Spermatozoa. | 7 |
| 2.4. Struktur Spermatozoa Sapi Tanpa Membran Plasma..... | 8 |
| 3.1. Bagan Alur Penelitian | 22 |





Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Rataan semen segar | 41 |
| 2. Analisis statistik persentase motilitas pasca ekuilibraasi..... | 42 |
| 3. Analisis statistik persentase hidup pasca ekuilibraasi | 45 |
| 4. Analisis statistik persentase abnormalitas pasca ekuilibraasi | 48 |
| 5. Analisis statistik persentase motilitas setelah pembekuan..... | 51 |
| 6. Analisis statistik persentase hidup setelah pembekuan..... | 54 |
| 7. Analisis statistik persentase abnormalitas setelah pembekuan | 57 |
| 8. Dokumentasi penelitian | 60 |

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Inseminasi Buatan merupakan salah satu teknologi yang berperan untuk meningkatkan produktifitas sapi dengan memanfaatkan potensi pejantan unggul agar dapat mengawini lebih dari satu induk dan dapat meningkatkan mutu genetik dari ternak tersebut (Susilawati, 2013). Keberhasilan suatu program kegiatan Inseminasi Buatan (IB) pada ternak ditentukan oleh kualitas dan kuantitas semen yang diproduksi oleh seekor ternak pejantan.

Menurut Khairi (2016), sapi simental merupakan ternak sapi yang memiliki keunggulan dengan tingkat pertumbuhan dan harga jual yang tinggi. Produksi dan kualitas semen yang dihasilkan dari pejantan unggul mempunyai peranan yang penting dalam Inseminasi Buatan, karena faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB sangat dipengaruhi oleh kualitas semen yang digunakan dari pejantan yang memiliki produksi dan kualitas semen yang baik.

Enike dkk. (2018) menyatakan, bahwa usaha untuk mempertahankan kualitas semen dan memperbanyak hasil sebuah ejakulasi dari jantan unggul adalah dengan melakukan pengenceran semen menggunakan beberapa bahan pengencer. Menurut Hafez (2008), syarat bahan pengencer adalah harus dapat menyediakan nutrisi bagi kebutuhan spermatozoa selama penyimpanan, harus memungkinkan sperma dapat bergerak secara progresif, tidak bersifat racun bagi sperma, menjadi penyanggah bagi sperma, dapat melindungi sperma dari kejutan dingin (*cold shock*) baik untuk semen beku maupun semen yang tidak dibekukan (semen cair). Salah satu bahan pengencer yang umum digunakan adalah pengencer tris-kuning telur.

Pengencer tris kuning telur tersusun atas; Tris (*Hydroxymetil*) Aminomethan, asam sitrat, fruktosa, kuning telur, antibiotik (*penicillin* dan *streptomycin*), gliserol dan aquabides (Dirjennak, 2000). Fruktosa merupakan monosakarida yang diketahui terkandung dalam larutan semen. Fruktosa juga merupakan gula sederhana yang banyak dikandung dalam buah-buahan. Fruktosa mudah dicerna oleh spermatozoa karena merupakan golongan gula yang komposisi kimiawinya sederhana sehingga dapat diserap langsung oleh spermatozoa. Penambahan fruktosa pada larutan pengencer semen dapat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

memenuhi kebutuhan sumber energi bagi sperma dalam semen tersebut (Setiawan, 2016). Pada penelitian Sukaca (2011), menyatakan bahwa penambahan 1% fruktosa ke dalam bahan pengencer organik dapat meningkatkan angka motilitas dan persentase hidup spermatozoa *post thawing* semen sapi FH. Panglowhapan (2003), menyatakan bahwa fruktosa mempertahankan motilitas sperma paling tinggi dibanding glukosa dan campurannya.

Buah kurma merupakan makanan yang mengandung energi tinggi dengan komposisi ideal, didalamnya memiliki kandungan karbohidrat, *triptofan*, omega3, vitamin C, vitamin B6, Ca²⁺, Zn, dan Mg (Bahtiar, 2018). Secara umum buah kurma banyak mengandung gula sederhana seperti glukosa, fruktosa, sukrosa dan serat namun rendah lemak dan protein (Nurbaiti, 2018). Kurma juga mengandung riboflavin, thiamin, biotin, folat dan asam askorbat serta kaya akan besi, kalsium, magnesium, zink (Ateeq *et al.*, 2013). Kadar protein pada buah kurma sekitar 1,8 sampai 2 %, kadar glukosa sekitar 50 sampai 57 % dan kadar serat 2 sampai 4 % (Jahromi *et al.*, 2007).

Menurut Setiawan (2016), kurma merupakan salah satu jenis buah-buahan yang mengandung kadar gula sederhana relatif tinggi. Buah kurma memberikan banyak manfaat bagi tubuh manusia seperti sumber energi yang mudah diserap tubuh, pelengkap nutrisi bagi tulang, dan melancarkan sistem pencernaan. Buah kurma diketahui mengandung sekitar 73,51 % karbohidrat sederhana yang terdiri dari glukosa, fruktosa dan sukrosa masing-masing yaitu 13,7 gram, 12,6 gram, dan 52,7 gram. Selain itu hasil penelitian menunjukkan bahwa sari kurma yang dapat digunakan sebagai bagian bahan pengencer spermatozoa yakni penambahan 0,75% sari kurma kedalam bahan pengencer Tris-kuning telur memberikan pengaruh terbaik terhadap *recovery rate* dan membran plasma utuh terhadap semen beku domba. Hal ini belum banyak informasi yang melaporkan peran sari kurma sebagai bahan pengencer terhadap kualitas spermatozoa berbagai jenis ternak domestikasi, khususnya ternak ruminansia. Berdasarkan uraian tersebut maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactilifera*) sebagai Substitusi Fruktosa pada Pengencer Tris-Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Simental”.

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

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

1.2. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi sari kurma pada pengencer Tris kuning telur terhadap persentase motilitas, persentase hidup, dan persentase abnormalitas pada sapi Simental pasca ekuilibraasi dan thawing.

1.3. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai informasi pemanfaatan sari kurma yang dapat mempertahankan kualitas semen sebagai bahan pengencer alternatif.

1.4. Hipotesis

Penggunaan sari kurma sebagai substitusi fruktosa dalam pengencer tris kuning telur mampu mempertahankan angka motilitas, persentase hidup, dan menurunkan abnormalitas terhadap kualitas semen sapi simental pasca ekuilibraasi dan thawing.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sapi Simental

Sapi Simental adalah salah satu ternak bangsa *Bos Taurus*, yang berasal dari daerah Simme, Switzerland. Sapi Simental berkembang pesat di benua Eropa dan Amerika, dengan ciri-ciri warna bulu coklat kemerahan, pada bagian muka dan lutut kebawah hingga ujung ekor berwarna putih, dan merupakan tipe ternak pedaging dan perah, bobot badan sapi jantan dewasa mencapai 1150 kg dan sapi betina dewasa mencapai 800 kg. Sapi ini mencapai dewasa kelamin pada umur 12 bulan. Umur saat pubertas tergantung pada kondisi fisik, bangsa tetua, ada atau tidaknya heterosis, temperatur lingkungan, dan berat badan yang sangat berhubungan dengan pakan. Tingkat pertumbuhan setelah disapih relatif cepat, efisiensi pakan tinggi, terbukti dengan senantiasa makan bila diberi pakan. Selain dimanfaatkan sebagai ternak potong, sapi Simental dimanfaatkan juga dalam produksi susunya. Bentuk tubuhnya kekar dan berotot, sapi jenis ini sangat cocok dipelihara di tempat yang iklimnya sedang (Talib dan Siregar, 1999).

Secara genetik, sapi Simental adalah sapi potong yang berasal dari wilayah beriklim dingin, merupakan sapi tipe besar, mempunyai volume rumen yang besar, *voluntary intake* (kemampuan menambah konsumsi diluar kebutuhan sebenarnya) yang tinggi dan *metabolic rate* yang cepat, sehingga menuntut tata laksana pemeliharaan yang lebih teratur (Saruman, 2013).

Berikut ini merupakan gambar dari salah satu sapi Simental yang berada di UPTD Balai Pengembangan Teknologi dan Sumberdaya Tuah Sakato Payakumbuh. Berikut pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Sapi Jenis Simental
Sumber: Dokumentasi pribadi (2019)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

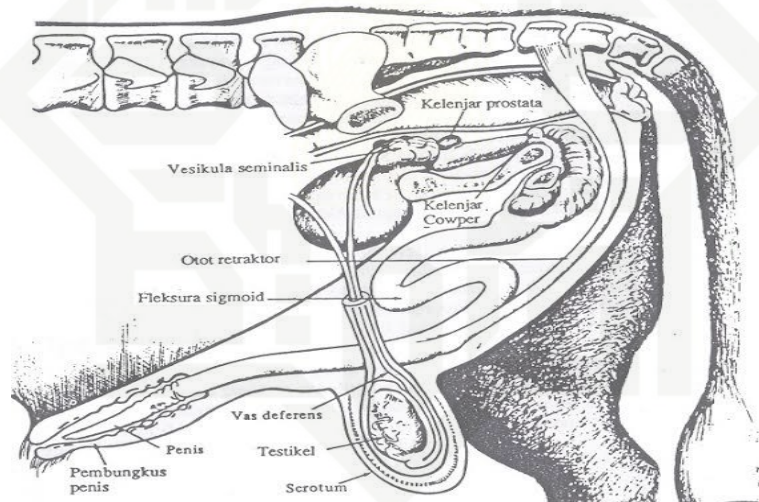
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

2.2. Organ Reproduksi jantan

Menurut Toilhere (1993), organ reproduksi hewan jantan dapat dibagi menjadi tiga yaitu :

- a. Organ kelamin primer, yaitu gonad jantan dinamakan *testis* atau *testiculus*, jamak: *testes* atau *testiculae*, disebut juga *orchis* atau *didymos*.
- b. Sekelompok kelenjar kelamin pelengkap, yaitu kelenjar *vesicularis*, *prostat* dan *cowper*, dan saluran-saluran yang terdiri dari *epididymis* dan *vas deferens*.
- c. Alat kelamin luar atau kopulatoris yaitu penis.

Organ reproduksi ternak jantan dapat dilihat pada Gambar 2.2 sebagai berikut :



Gambar 2.2 Organ Reproduksi Ternak Jantan
Sumber: Agus Cahyo (2017)

2.3. Semen dan Teknik Penampungan Semen

2.3.1. Semen

Semen adalah cairan yang mengandung sel-sel kelamin jantan yang diejakulasikan melalui penis pada waktu kopulasi atau penampungan (Feradis, 2014), sedangkan menurut (Toilhere, 1993) semen adalah sekresi kelamin jantan yang secara normal diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi, tetapi dapat pula ditampung dengan berbagai cara untuk keperluan inseminasi buatan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Menurut (Herdis dkk., 2003) Semen yang diperoleh dari pejantan harus diencerkan dengan pengencer tertentu agar dapat didistribusikan ke beberapa betina dalam rangkaian program IB. Selain untuk memperbanyak volume, pengencer tersebut harus memenuhi beberapa kriteria yaitu :

- a. Mengandung sumber energi untuk kelangsungan hidup spermatozoa seperti fruktosa, glukosa, dan laktosa.
- b. Mengandung anti kejutan dingin (*cold shock*) seperti *lipoprotein* dan *lesitin*.
- c. Mempunyai kemampuan sebagai larutan penyangga seperti sitrat, Tris, dan *phosphate*.
- d. Memiliki keseimbangan elektrolit.
- e. Mengandung antibiotika yang melindungi semen dari kontaminasi mikroba.

2.3.2. Teknik Penampungan Semen

Penampungan semen merupakan salah satu mata rantai dari produksi Balai Inseminasi Buatan untuk mendapatkan semen beku dengan kualitas yang optimal. Secara umum penampungan semen adalah proses ejakulasi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor internal dan eksternal. Faktor internal antara lain hormonal, metabolisme, dan keturunan, sedangkan faktor eksternal adalah faktor lingkungan (Feradis, 2014). Ada beberapa macam metode penampungan, diantaranya pemijatan/pengurutan (*masase*), metode elektroejakulator, dan metode vagina buatan.

Menurut Partodihardjo (1987) semen yang digunakan untuk keperluan inseminasi buatan pada umumnya ditampung menggunakan vagina buatan (VB). Metode ini dilakukan dengan menggunakan suatu alat yang berbentuk seperti silinder yang dilengkapi dengan selongsong dalam, corong penampungan tabung penampung. Pada selongsong dilengkapi dengan ventilasi atau lubang angin. Kondisi vagina buatan pada saat penampungan akan menyerupai kondisi vagina sapi betina yang sedang birahi. Semen yang ditampung dengan vagina buatan keadaannya cukup bersih dan ejakulasi nya normal (Feradis, 2014).

Pada umumnya metode yang digunakan adalah dengan menggunakan vagina buatan (Feradis, 2010), dengan urutan pelaksanaan sebagai berikut :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

1. Persiapan Penampungan

Hal yang harus diperhatikan adalah: suhu dan kelicinan dan kelembaban vagina buatan saat melakukan penampungan, rangsangan seksual saat penampungan (*teasing*), dan hewan pemancing (*teaser*).

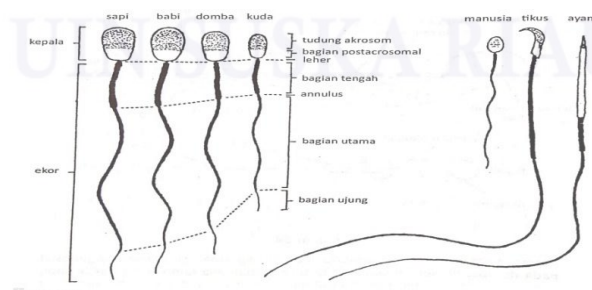
2. Pelaksanaan Penampungan

Untuk mempermudah penampungan semen, harus disediakan fasilitas dimana dengan aman kita dapat mengawasi dan menguasai *teaser* dan pejantan yang akan ditampung. Kandang yang digunakan adalah kandang khusus yang disebut *service crate* atau kandang jepit.

Sebelum ditampung semennya, pejantan harus disiapkan dengan optimal baik kondisi maupun kesehatannya. Selain itu, juga disiapkan *teaser* yang digunakan secara bergantian. Pada pejantan yang akan ditampung, kolektor harus melakukan *teasing* (perangsangan) terlebih dahulu sampai libido pejantan tersebut cukup tinggi (optimal), baru dilakukan penampungan.

2.4. Morfologi Spermatozoa

Spermatozoa merupakan suatu sel kecil, kompak dan sangat khas yang tidak bertumbuh atau membagi diri. Secara esensial ia terdiri dari kepala yang membawa materi hereditas paternal, dan ekor yang mengandung sarana penggerak (Garner dan Hafez, 1987) disitasi oleh Feradis (2014). Perbandingan Spermatozoa dapat dilihat pada Gambar 2.3 sebagai berikut :



Gambar 2.3. Perbandingan spermatozoa dari hewan ternak dan vertebrata
Sumber: Feradis (2014) di sitasi dari Garner dan Hafez (1987)

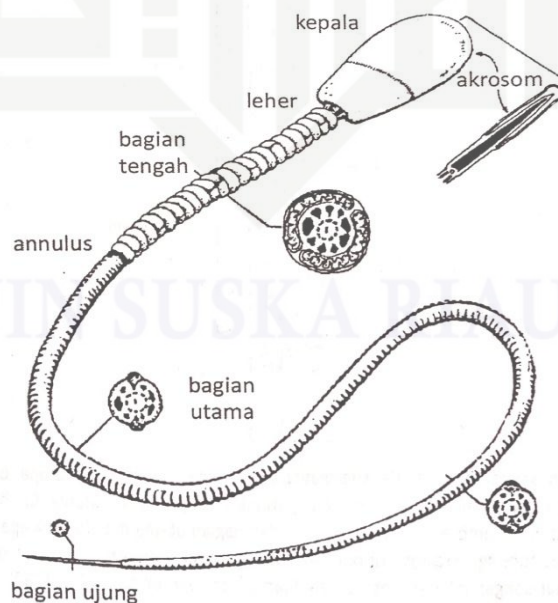
Spermatozoa normal memiliki kepala, leher, badan dan ekor. Bagian depan kepala tampak sekitar 2/3 bagian tertutup oleh akrosom. Tempat sambungan dasar akrosom dan kepala disebut cincin nukleus. Antara kepala dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

badan terdapat sambungan pendek yaitu leher yang berisi sentriol proksimal, kadang dinyatakan sebagai pusat kinetik aktifitas spermatozoa. Bagian badan dimulai dari leher dan berlanjut ke cincin sentriol. Bagian badan dan ekor mampu bergerak bebas meskipun tanpa kepala. Ekor membantu mendorong spermatozoa untuk bergerak maju (Salisbury dan Van Demark, 1985).

Walaupun ukuran dan bentuk spermatozoa berbeda pada berbagai jenis hewan namun struktur morfologinya sama. Panjang dan lebar kepala kira-kira 0,8 sampai 10 mikron kali 4,0 sampai 4,5 mikron pada spermatozoa sapi, domba dan babi, dan 7,0 mikron kali 2,7 sampai 4,0 mikron pada spermatozoa kuda. Tebal kepala lebih kurang 0,5 sampai 1,5 mikron atau kurang pada semua spesies. Badang dan bagian spermatozoa mempunyai panjang satu setengah sampai dua kali panjang kepala, 10,0 sampai 15,0 mikron, dan diameter sekitar 1,0 mikron pada semua spesies. Ekor spermatozoa 35,0 sampai 45,0 mikron panjang dan 0,4 sampai 0,8 mikron diameter. Panjang keseluruhan spermatozoa pada hewan peliharaan mencapai 50 sampai 70 mikron. Struktur spermatozoa sapi dapat dilihat pada Gambar 2.4 sebagai berikut :



Gambar 2.4. Struktur spermatozoa sapi tanpa membrane plasma
 Sumber: Feradis (2014)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.5. Evaluasi Semen

Semen yang telah ditampung sebelum diproses lebih lanjut dievaluasi dalam kondisi segar dengan tujuan mengetahui kualitas semen, bahan pengencer yang dibutuhkan, serta mengetahui jumlah straw yang dapat dihasilkan dalam proses pembekuan semen (Feradis, 2014).

Pemeriksaan semen segar menurut (Peraturan DIRJEN Peternakan, 2007). Untuk mengetahui kelayakan semen segar yang akan diencerkan, dilakukan pemeriksaan sebagai berikut:

1. Pemeriksaan makroskopis meliputi :
 - a. Warna : susu, krem dan kekuning-kuningan
 - b. Volume : rata-rata sapi 5 ml, kerbau 2ml
 - c. pH : 6,2-6,8
 - d. Kekentalan (konsistensi) : sedang-pekat
 - e. Bau : Spesifik/normal
2. Pemeriksaan mikroskopis menggunakan mikroskop sebagai berikut :
 - a. Gerak massa : sapi minimal 2+, kerbau 1+
 - b. Gerak individu : sapi minimal 3, kerbau minimal 2
 - c. Motilitas : sapi minimal 70%, kerbau 50%
3. Pemeriksaan dan penghitungan konsentrasi dengan menggunakan *spectrophotometer*, konsentrasi minimal 1000×10^6 spermatozoa per ml.

2.6. Pemeriksaan Semen Secara Makroskopis dan Mikroskopis

2.6.1. Makroskopis

Toelihere (1993) menyatakan bahwa pemeriksaan dan evaluasi semen harus meliputi keadaan umum contoh semen, volume, konsentrasinya dan motilitas atau daya gerak. Observasi ini perlu untuk penentuan kualitas semen dan daya reproduksi pejantan dan lebih khusus lagi, untuk menentukan kadar pengenceran semen. Pemeriksaan lebih lanjut meliputi perhitungan jumlah sel-sel abnormal, pewarnaan diferensial untuk menentukan sperma yang hidup dan yang mati, penentuan metabolisme spermatozoa, dan penentuan resistensi sel-sel sperma terhadap kondisi-kondisi merugikan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

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

a. Volume

Volume semen yang tertampung dapat langsung terbaca pada tabung penampung semen yang berskala (Feradis, 2014). Butar (2009) menyatakan bahwa volume semen sapi jantan berkisar 2-10 ml. Perbedaan volume semen segar bisa disebabkan ukuran testis antar bangsa yang berbeda (Feradis, 2010).

b. Warna

Semen sapi normal berwarna seperti susu atau krem keputih-putihan dan keruh. Kira-kira 10% sapi menghasilkan semen yang normal dengan warna kekuning-kuningan, yang disebabkan oleh riboflavin yang dibawa oleh satu gen autosom resesif dan tidak mempunyai pengaruh terhadap fertilitas (Feradis, 2014).

Dalam berbagai penelitian yang telah dilakukan, Souhoka *et al.* (2009) menyatakan bahwa semen segar yang memiliki jumlah spermatozoa banyak akan mengakibatkan semen lebih kental dan warna lebih pekat. Sedangkan menurut Toelihere (1993) bahwa semen yang berwarna gelap sampai merah mudah menandakan adanya darah segar dalam jumlah yang berbeda dan berasal dari saluran kelamin *urethra* atau penis.

c. Konsistensi

Konsistensi atau derajat kekentalan dari semen dapat diperiksa dengan cara menggoyangkan tabung berisi semen secara perlahan (Waluyo, 2019). Pada sapi dan domba mempunyai konsistensi kental berwarna krem mempunyai konsentrasi 1000 juta sampai 2000 juta atau lebih sel spermatozoa/ml, konsistensi encer berwarna susu memiliki konsentrasi 500 sampai 600 juta sel sperma/ml, semen yang cair berawan atau sedikit kekeruhan memiliki konsentrasi sekitar 100 juta sel sperma/ml dan yang jernih seperti air kurang dari 50 juta/ml (Toelihere, 1993).

d. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman sangat mempengaruhi daya tahan hidup spermatozoa pada sapi dan domba, pH semen adalah netral sekitar 6,8 (Toelihere, 1993). Menurut Hafez (2000) bahwa pH semen Sapi Simental berada pada rentang 5,9-7,3, Susilawati (2000) menyatakan bahwa kandungan asam sitrat yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

bisa mempengaruhi pada masing-masing semen pejantan dapat berubah tergantung pada kondisi pejantan tersebut.

2.6.2. Mikroskopis

a. Motilitas Spermatozoa

Motilitas adalah gerak maju ke depan dari spermatozoa secara progresif. Oleh karena tujuan akhir dari pengencer adalah untuk kegiatan Inseminasi Buatan (IB) maka daya gerak spermatozoa secara progresif (maju kedepan) menjadi patokan yang mutlak diperhitungkan. Jika ini berarti sperma yang bergerak berputar-putar atau bergerak di tempat apalagi yang tidak bergerak tidak dijadikan tolak ukur penilaian kualitas semen beku atau semen cair. Artinya parameter motilitas disamping konsentrasi sperma merupakan parameter utama dalam menilai kelayakan semen yang akan digunakan dalam kegiatan IB (Solihati dan Kuna, 2010).

Yulida (2017) menyatakan, Penilaian motilitas spermatozoa dilakukan untuk mengetahui jumlah spermatozoa yang bergerak maju ke depan. Faktor yang mempengaruhi perbedaan persentase motilitas individu adalah keberadaan seminal plasma sebagai sumber energi. Khairi dkk. (2014) menjelaskan bahwa energi yang digunakan untuk motilitas spermatozoa berasal dari perombakan ATP melalui reaksi-reaksi penguraian menjadi ADP dan AMP.

Syarat semen beku yang dapat dicairkan kembali (Post thawing) menurut SNI (2017), yaitu pada suhu 30°C - 38°C selama 30 detik harus menunjukkan motilitas spermatozoa minimum 40%.

b. Gerakan Masa

Spermatozoa dalam suatu kelompok mempunyai kecenderungan untuk bergerak bersama-sama ke satu arah yang menyerupai gelombang-gelombang yang tebal dan tipis, bergerak cepat atau lamban tergantung dari konsentrasi spermatozoa hidup didalamnya (Feradis, 2014).

Menurut Toelihere (1993) menyatakan gerakan masa spermatozoa dapat dilihat dengan jelas di bawah mikroskop dengan pembesaran kecil (10x10)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

dan cahaya yang di kurangi. Berdasarkan penilaian gerakan massa, kualitas semen dapat ditentukan sebagai berikut:

- 1) Sangat baik (+++), terlihat gelombang-gelombang besar, banyak, gelap, tebal, dan aktif bagaikan gumpalan awan hitam saat akan turun hujan yang bergerak cepat berpindah-pindah tempat.
- 2) Baik (++), bila terlihat gelombang-gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lamban.
- 3) Lumayan (+), jika tidak terlihat gelombang melainkan hanya gerakan-gerakan individual aktif progresif.
- 4) Buruk (N, necrospermia atau 0), bila hanya sedikit atau tidak ada gerak-gerakan individual.

c. Gerakan Individual

Dibawah pembesaran pandangan mikroskop 45×10 pada selapis tipis semen diatas gelas objek yang ditutupi gelas penutup akan terlihat gerakan-gerakan individual spermatozoa. Feradis (2014) menyatakan, pada umumnya dan yang terbaik adalah pergerakan progresif atau gerakan aktif maju ke depan. Gerakan melingkar dan gerakan mundur sering merupakan tanda-tanda *cold shock* atau media yang tidak isotonik dengan semen. Gerakan berayun atau berputar ditempat sering terlihat pada semen yang tua, apabila kebanyakan spermatozoa telah berhenti bergerak maka dianggap mati.

Toelihere (1981) menyatakan kualitas semen dapat ditentukan dengan nilai 0 sampai 5 sebagai berikut;

- 0 : spermatozoa imotil atau tidak bergerak.
- 1 : gerakan berputar ditempat
- 2 : gerakan berayun atau melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif, dan tidak ada gelombang.
- 3 : 50% sampai 80% spermatozoa bergerak progresif dan menghasilkan gerakan massa.
- 4 : pergerakan progresif yang gesit dan segera membentuk gelombang, dengan 90% sperma motil.
- 5 : gerakan yang sangat progresif, gelombang yang sangat cepat, menunjukkan 100% motil aktif.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

d. Persentase Hidup

Persentase hidup merupakan tingkat daya tahan hidup spermatozoa yang dapat dilihat dari seberapa lama spermatozoa bertahan hidup sampai spermatozoa tersebut benar-benar mati semua saat dilakukan pengamatan *post thawing* (Feradis, 2014). Semen yang berkualitas baik adalah semen yang memiliki kandungan sperma hidup dan bergerak maju ke depan dalam jumlah yang banyak (Yendraliza dkk., 2015).

Persentase hidup spermatozoa dapat diketahui dengan pewarnaan menggunakan larutan eosin dan dapat dilihat menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100 kali (Azzahra, 2016).

Dalam hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmat (2018), menyatakan bahwa nilai rata-rata viabilitas atau persentase hidup spermatozoa pada waktu equilibrasi 4 jam setelah pemberian sari kurma adalah (53,8%). Jumlah Persentase hidup sangat dipengaruhi oleh bahan pengencer yang digunakan, dimana penambahan senyawa krioprotektan ekstraseluler dalam jumlah banyak dapat mengakibatkan peningkatan tekanan osmotik larutan pengencer dan spermatozoa tidak mampu beradaptasi (Atmajaya dkk., 2014).

e. Abnormalitas

Abnormalitas spermatozoa adalah merupakan kelainan fisik dari spermatozoa yang terjadi karena pada saat proses pembentukan spermatozoa dalam tubuli seminiferi maupun karena proses perjalanan spermatozoa melalui saluran-saluran organ kelamin jantan (Solehatun, 2018).

Abnormalitas bisa terjadi pada kepala, leher, badan, ekor, atau beberapa kombinasi pada bagian-bagian tersebut. Abnormalitas pada kepala termasuk kepala kembar, kepala pipih atau berbentuk buah per bulat, mengerut, membesar, menyempit, memanjang dan kepala kecil. Abnormalitas pada leher terdiri dari leher patah, dan kepala tak berekor, abnormalitas pada badan umumnya bengkok, patah, pendek, membesar, atau menebal, filiform ganda dan seperti batang, penggabungan tanpa sumbu dengan kepala. Abnormalitas pada ekor adalah melingkar, ganda, patah, menggulung (Salisbury dan Van Dernark, 1985).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Jumlah abnormalitas dihitung dari pemeriksaan sekitar 200 sel spermatozoa. Kelainan morfologi di bawah 20% masih dianggap normal (Toelihere, 1993). Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) menyatakan bahwa semen sapi memiliki morfologi abnormalitas baik primer maupun sekunder <20%. Salah satu faktor yang mempengaruhi persentase abnormal adalah tindakan tidak hati-hati mencairkan semen dengan cairan yang tidak sama isotonisnya, *cold shock*, panas, gangguan nutrisi atau gangguan endokrin yang mempengaruhi spermatogenesis normal (Yulianti, 2006).

2.7. Konsentrasi Spermatozoa

Konsentrasi digabung dengan volume dan persentase spermatozoa motil memberikan jumlah spermatozoa motil perejakulat, yaitu kuantitas yang menentukan berapa betina yang dapat diinseminasi dengan ejakulat (Feradis, 2014). Sudjana (2007) menyatakan bahwa pemeriksaan dan penghitungan konsentrasi dengan menggunakan *spectrophotometer*, konsentrasi minimal semen sapi Simental adalah 1.000×10^6 spermatozoa per ml.

2.8. Pengenceran Semen

Agar penggunaan pejantan yang bebas penyakit dan bermutu genetik tinggi secara maksimal dapat tercapai dalam program IB, maka daya fertilisasi optimum spermatozoa harus di preservasi atau diawetkan untuk beberapa lama setelah penampungan. Untuk itu semen perlu dicampur dengan larutan pengencer yang menjamin kebutuhan fisik dan kimiawimya dan disimpan pada suhu dan kondisi tertentu yang mempertahankan kehidupan spermatozoa selama waktu yang diinginkan untuk kemudian dipakai sesuai dengan kebutuhan (Feradis, 2014).

Pemeriksaan mengenai motilitas dan konsentrasi spermatozoa, biasanya hanya diperlukan waktu 10 sampai 15 menit. Jika kualitasnya memuaskan, semen segar diencerkan dengan suatu pengencer pada suhu antara 21°C sampai 32°C, ditempatkan dalam bejana berisi air dengan suhu yang sama, kemudian dimasukan dan disimpan dalam lemari es untuk didinginkan perlahan-lahan sampai mencapai suhu 5°C dalam waktu 1 sampai 1.5 jam. Semen tersebut dapat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

langsung dipakai sebagai semen cair (*chilled semen; liquid semen*) dalam waktu 3-4 hari atau dapat dibekukan menjadi semen beku (*frozen semen*) untuk disimpan dalam waktu yang jauh lebih lama (Toelihere, 1993).

2.8.1. Fungsi Pengencer

Spermatozoa tidak dapat tahan hidup untuk waktu yang lama kecuali bila ditambahkan berbagai unsur kedalam semen. Unsur-unsur ini yang membentuk suatu pengencer yang baik (Toelihere, 1993). Mempunyai fungsi sebagai berikut :

1. Menyediakan zat-zat makanan sebagai sumber energi bagi spermatozoa;
2. Melindungi sperma terhadap *cold shock*;
3. Menyediakan suatu penyanggah untuk mencegah perubahan pH akibat pembentukan asam laktat dari hasil metabolisme sperma;
4. Mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit yang sesuai;
5. Mencegah pertumbuhan kuman; dan
6. Memperbanyak volume semen sehingga lebih banyak hewan betina dapat di inseminasikan dengan satu ejakulat.

2.8.2. Syarat Pengencer

Menurut Feradis (2014) menyatakan bahan pengencer yang baik seharusnya memenuhi syarat-syarat sebagai berikut :

1. Bahan pengencer hendaknya murah, sederhana dan praktis dibuat, tetapi mempunyai daya preservasi yang tinggi.
2. Pengencer harus mengandung unsur-unsur yang hampir sama sifat fisik dan kimianya dengan semen dan tidak boleh mengandung zat-zat yang toksin atau bersifat racun terhadap spermatozoa maupun terhadap saluran kelamin hewan betina.
3. Pengencer harus tetap mempertahankan dan tidak membatasi daya fertilisasi spermatozoa. Pengencer tidak boleh terlalu kental sehingga menghalangi pertemuan antara spermatozoa dan ovum dan menghambat fertilisasi.
4. Pengencer harus memberi kemungkinan penilaian spermatozoa sesudah pengenceran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.9. Bahan Pengencer

2.9.1. Tris Kuning Telur

Tris [*Tris (Hydroxymethy) aminomethane*] pada umumnya digunakan sebagai komponen utama dalam pengencer untuk pembekuan semen sapi (Davis *et al.*, 1963 dan Steinbach dan Foote, 1967) yang diperkirakan memiliki kapasitas *buffer* yang baik dan toksisitas yang rendah pada konsentrasi tinggi.

Tris merupakan larutan yang mengandung asam sitrat dan fruktosa yang berperan sebagai penyanggah (*Buffer*), untuk mencegah perubahan pH akibat asam laktat dari metabolisme spermatozoa serta mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit, sumber energi dan melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*cold shock*). Selain itu, tris mempunyai kemampuan dalam memberi motilitas spermatozoa yang lebih tinggi karena tris lebih banyak mengandung zat-zat makanan, antara lain Fruktosa, Asam Sitrat yang dapat di panaskan sebagai *buffer* dan meningkatkan aktifitas spermatozoa (Hoesni, 1997).

Menurut Toelihere (1993) kuning telur mengandung lipoprotein dan lechitin yang mempertahankan dan melindungi integritas dan selubung lipoprotein dari sel spermatozoa dan mencegah *cold shock*. Komposisi kuning telur terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Sarwono, 1995). Kasiat kuning telur terletak pada lipoprotein dan lebitin yang terkandung di dalamnya yang bekerja mempertahankan dan melindungi integrasi selubung lipoprotein dari sel spermatozoa. Kuning telur juga mengandung glukosa, yang lebih suka digunakan oleh sel-sel spermatozoa sapi untuk metabolisme dari pada fruktosa yang terdapat di dalam semen, sebagai protein, vitamin yang larut di dalam air maupun yang larut di dalam minyak dan mungkin memiliki viskositas yang mana ini menguntungkan bagi spermatozoa (Feradis, 2010).

2.9.2. Penambahan Gliserol

Gliserol adalah suatu zat yang dapat berdifusi kedalam sel-sel sperma dan dapat dimetabolisir dalam proses-proses yang menghasilkan energi dan membentuk fruktosa. Dalam keadaan aerob, gliserol berfungsi sebagai penghasil fruktosa, lebih sedikit asam laktat yang terbentuk, tetapi spermatozoa menunjukkan aktivitas yang optimum. Penambahan gliserol kedalam pengencer adalah esensial untuk pembekuan semen. Untuk semen yang tidak dibekukan penambahan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

gliserol meninggikan daya hidup spermatozoa terutama dalam susu pengencer, tidak pada pengencer sitrat kuning telur (Feradis, 2014).

Selanjutnya gliserol juga dapat mempertahankan lama hidup spermatozoa bila gliserol di tambahkan ke dalam pengencer semen yang disimpan pada suhu 5oC. Pada semen beku sapi dengan pengencer Tris konsentrasi gliserol yang digunakan adalah 6,4 % (Arifianti dan Yusuf, 2006). Fungsi lain gliserol adalah menjaga keseimbangan elektrolit intra dan ekstra seluler sehingga proses biokimia yang terjadi di dalam sel spermatozoa tetap berlangsung dan mengurangi kematian sel spermatozoa yang berlebihan (Tambing dkk., 2000)

2.9.3. Kurma

Kurma (*Phoenix dactylifera*) memiliki berbagai macam kandungan nutrisi dan dapat berfungsi sebagai obat, buah kurma merupakan makanan yang mengandung energi tinggi dengan komposisi ideal, didalamnya memiliki kandungan karbohidrat, triptofan, omega3, vitamin C, vitamin B6, Ca²⁺, Zn, dan Mg (Irianto, 2014).

Secara umum buah kurma banyak mengandung gula sederhana seperti glukosa, fruktosa, sukrosa dan serat namun rendah lemak dan protein. Kurma juga mengandung riboflavin, thiamin, biotin, folat dan asam askorbat serta kaya akan besi, kalsium, magnesium, zink (Ateeq *et al.*, 2013). Kadar protein pada buah kurma sekitar 1,8 sampai 2 %, kadar glukosa sekitar 50 sampai 57 % dan kadar serat 2 sampai 4 % (Jahromi *et al.*, 2007). Menurut Hardiansyah dkk. (2011) sari kurma merupakan alternative pangan penyedia energi instan, kandungan glukosa sebesar 67,97 gram/100 gram (68%), kandungan glukosa yang tinggi pada sari kurma tersebut setara dengan kebanyakan glukosa pada sirup sekitar 60-80% dan memiliki antioksidan sebesar 752,9 ugAAE/g. Buah kurma diketahui mengandung sekitar 73,51 % karbohidrat yang terdiri dari glukosa, fruktosa dan sukrosa masing–masing yaitu 13,7 gram, 12,6 gram, dan 52,7 gram (Setiawan, 2016).

Antioksidan banyak ditemukan di dalam tumbuhan, salah satu tumbuhan yang banyak mengandung antioksidan yaitu buah kurma (Primurdia dan Kusnadi, 2014). Senyawa yang berperan sebagai antioksidan didalam sari kurma adalah karoten, flavonoid dan asam fenolik (Al-Farsi *et al.*, 2005; Biglari *et al.*, 2008).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Juli 2021 di UPTD Balai Pengembangan Teknologi dan Sumberdaya (BPTSD) Buah Sakato Payakumbuh, Sumatera Barat, yang berlokasi di Jl. Riau No. 15 Payakumbuh.

3.2. Materi

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah semen segar sapi Simental yang telah ditampung langsung di UPTD BPTSD Buah Sakato, Payakumbuh.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tris (*hydroxymethyl aminomethane*), NaCl fisiologis sebagai larutan untuk melakukan pengamatan secara mikroskopis. Kuning telur sebagai *anti coldshock*, *glycerol* sebagai agen protektan, buah kurma sebagai sumber energi pada pengencer nitrogen cair, antibiotik (*penicillin* dan *streptomycin*), zat pewarna eosin, dan aquabides. Alat-alat yang digunakan adalah Vagina Buatan (VB) untuk menampung semen, *waterbath*, mikroskop elektrik, *photometer* SMDS, timbangan analitik, gelas ukur, gelas obyek, *cover glass*, *Filling* dan *sealing*, kertas lakmus, refrigotor, magnetik stirer, erlemeyer, *aluminium foil*, tisu, spuit, mikropipet, rak tabung reaksi.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 4 perlakuan dan 5 kelompok, yaitu A0, A1, A2, dan A3 yang dikelompokkan berdasarkan waktu penampungan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah pemberian sari kurma dalam tris kuning telur dengan jumlah sebagai berikut :

- A0 : 74% *buffer* + 1,25% fruktosa + 6% gliserol + 20% kuning telur
- A1 : 74% *buffer* + 0,75% sari kurma + 6% gliserol + 20% kuning telur
- A2 : 74% *buffer* + 1% sari kurma + 6% gliserol + 20% kuning telur
- A3 : 74% *buffer* + 1,25% sari kurma + 6% gliserol + 20% kuning telur

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

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pembuatan sari kurma

Pembuatan sari kurma dilakukan dengan cara memilih buah kurma yang memiliki kualitas baik. Daging kurma kemudian dipisahkan dari bijinya, dan dicacah menggunakan pisau, lalu rebus kurma dengan air selama 1 jam, kemudian saring rebusan kurma menggunakan kain bersih, dan masak kembali air perasan kurma hingga mengental. Proses selanjutnya pemisahan sari kurma dari ampasnya menggunakan penyaringan sehingga didapatkan sari buah kurma.

3.4.2. Pembuatan pengencer *Buffer* (larutan penyangga)

Komposisi pembuatan larutan penyangga dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Komposisi *Buffer* (larutan penyangga)/100 ml

| Bahan | Perlakuan | | | |
|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|
| | A0 (Kontrol) | A1 | A2 | A3 |
| Tris (g) | 3,028 | 3,028 | 3,028 | 3,028 |
| Asam Sitrat (g) | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,7 |
| Fuktosa (g) | 1,25 | 0 | 0 | 0 |
| Sari Kurma (ml) | 0 | 0,75 | 1 | 1,25 |
| Aquabides (ml) | 100 | 100 | 100 | 100 |

Larutan buffer tersusun atas; Tris (*Hydroxymetil*) aminomethan, asam sitrat, fruktosa / sari Kurma sebagai sumber energi, aquabides memperbanyak volume semen.

Penimbangan setiap perlakuan:

Perlakuan A0:

Timbang larutan Tris 3,028 g, tambahkan 1,7 g asam sitrat dan 1,25 g fruktosa tanpa sari kurma, lalu tambahkan 100 ml larutan aquabides, dan larutan dihomogenkan.

Perlakuan A1:

Timbang larutan Tris 3,028 g, tambahkan 1,7 g asam sitrat dan 0,75 ml sari kurma, kemudian tambahkan 100 ml larutan aquabides, dan larutan dihomogenkan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Perlakuan A2:

Timbang larutan Tris 3,028 g, tambahkan 1,7 g asam sitrat dan 1 ml sari kurma, kemudian tambahkan 100 ml larutan aquabides, dan larutan dihomogenkan.

Perlakuan A3:

Timbang larutan Tris 3,028 g, tambahkan 1,7 g asam sitrat dan 1,25 ml sari kurma, kemudian tambahkan 100 ml larutan aquabides, dan larutan dihomogenkan.

3.4.3. Pembuatan pengencer sesuai perlakuan

Komposisi pembuatan bahan pengencer dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Komposisi Bahan Pengencer

| Bahan | Perlakuan | | | |
|-------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| | A0 | A1 | A2 | A3 |
| Buffer (ml) | 74 (0% Sari Kurma) | 74 (0,75% Sari Kurma) | 74 (1% Sari Kurma) | 74 (1,25% Sari Kurma) |
| Gliserol (ml) | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Kuning Telur (ml) | 20 | 20 | 20 | 20 |
| Total (ml) | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Antibiotik: | | | | |
| <i>Penicilin</i> (g) | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| <i>Streptomycin</i> (g) | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 |

Pembuatan perlakuan A0 :

Ambil larutan 74% *buffer* tanpa sari kurma, 6% gliserol dan 20% kuning telur. Kemudian tambahkan antibiotik (*penicilin* 0,5 ml *stereptomycin* 0,4 ml) dan dihomogenkan dengan stir magnetik.

Pembuatan perlakuan A1 :

Ambil larutan 74% *buffer* dengan kandungan 0,75% sari kurma, 6% gliserol dan 20% kuning telur. Kemudian tambahkan antibiotik (*penicilin* 0,5 ml *stereptomycin* 0,4 ml) dan dihomogenkan dengan stir magnetik.

Pembuatan perlakuan A2 :

Ambil larutan 74% *buffer* dengan kandungan 1% sari kurma, 6% gliserol dan 20% kuning telur. Kemudian tambahkan antibiotik (*penicilin* 0,5 ml *stereptomycin* 0,4 ml) dan dihomogenkan dengan stir magnetik.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pembuatan perlakuan A3 :

Ambil larutan 74% *buffer* dengan kandungan 1,25% sari kurma, 6% gliserol dan 20% kuning telur. Kemudian tambahkan antibiotik (*penicilin* 0,5 ml *streptomycin* 0,4 ml) dan dihomogenkan dengan stir magnetik.

3.4.4. Penampungan Semen Sapi

Pelaksanaan penampungan dilakukan di kandang jepit, dengan urutan pelaksanaan menurut Ismaya (2014) sebagai berikut:

a) Persiapan Pejantan Pemancing (*Teaser*) dan Pejantan

Sebelum melakukan penampungan, pastikan bahwa VB dalam keadaan bersih (steril) dan kering. Masukkan air panas 60 °C, oleskan vaselin (steril) pada sepertiga bagian depan lubang vagina buatan. Bulu-bulu preputium dipotong dan dibersihkan preputium dengan menggunakan air, kemudian dilap dengan handuk yang bersih.

b) Pelaksanaan Penampungan Semen

Penampungan semen menggunakan vagina buatan sebagai berikut: Kolektor harus dalam posisi siap menampung dengan kaki kiri sejajar kaki kanan yang telah memakai sepatu khusus (*Collecting shoes*). Pada waktu penis pejantan keluar sewaktu menaiki teaser maka kolektor memegangnya pada bagian preputium dan mengarahkannya ke mulut vagina buatan yang terletak di samping teaser. Setelah ujung penis menyentuh mulut vagina buatan maka terjadilah ejakulasi dan semen ditampung, semen yang telah ditampung dikirim ke laboratorium untuk dilakukan pemeriksaan meliputi :

- 1) Secara makroskopis: Menentukan volume, warna, bau, pH, dan konsistensi sperma
- 2) Secara mikroskopis: menghitung motilitas dan konsentrasi spermatozoa
- 3) Fisis/kemis: melihat/menghitung persentase sel sperma hidup/mati
- 4) Bakteriologis: melihat/menghitung sel sperma abnormal

3.4.5. Pengenceran Semen

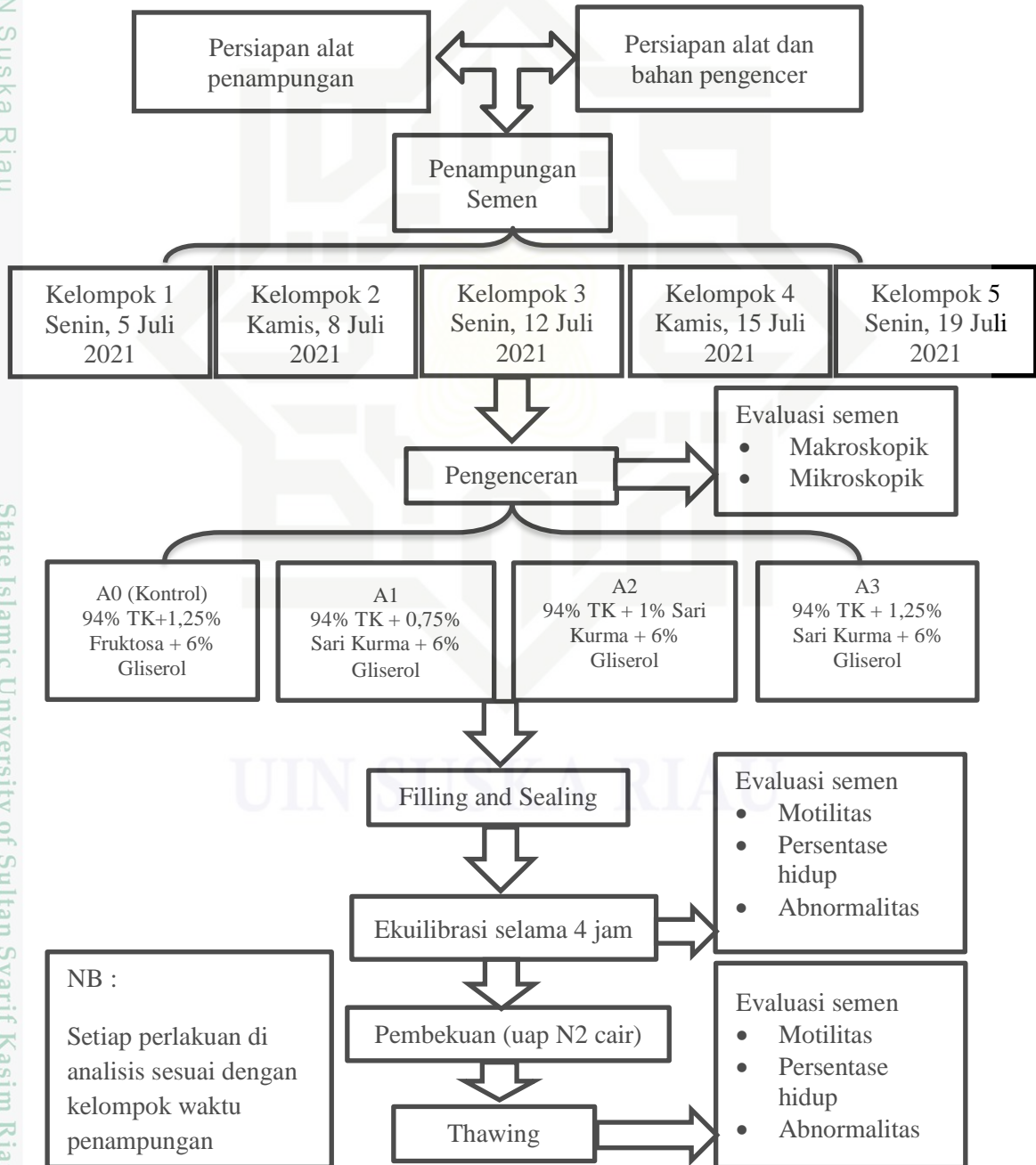
Perhitungan volume pengencer semen segar mengikuti tata cara yang dilaksanakan Mumu (2009) dengan langkah sebagai berikut :

Rumus pengenceran :

$$\text{Jumlah pengencer} = \frac{\text{Volume semen} \times \text{Motilitas} \times \text{Konsentrasi}}{100 \times 10^6} - \text{Volume semen}$$

3.4.6. Bagan alur penelitian

Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 :



Gambar 3.1. Skema penelitian kualitas semen sapi simental dengan pengencer konsentrasi sari kurma pada tris-kuning telur.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.5. Variabel yang diamati

3.5.1. Persentase Motilitas

Menurut Shukla (2011), penentuan motilitas spermatozoa dilakukan menurut gerakan individual yaitu dengan meneteskan semen pada gelas objek yang bersih dan ditutup dengan gelas penutup. Kemudian dilakukan pengamatan dibawah mikroskop dengan pembesaran 45 x 10. Kemudian dihitung gerakan-gerakan individual spermatozoa.

$$\text{Motilitas} = \frac{\text{jumlah spermatozoa bergerak maju}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$

3.5.2. Persentasi Hidup

Daya tahan hidup spermatozoa dilihat dari seberapa lama spermatozoa dapat bertahan hidup sampai spermatozoa tersebut benar-benar mati semua saat dilakukan pengamatan *post thawing* (perjam). Pengamatan dilakukan seperti halnya pengamatan motilitas. Jumlah spermatozoa yang hidup dihitung persentasenya dengan menggunakan rumus menurut Feradis (2014) :

$$\text{Persentase Hidup} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa yang hidup}}{\text{Jumlah spermatozoa dihitung}} \times 100\%$$

3.5.3. Persentase Abnormalitas

Pengamatan abnormalitas dilakukan dengan meneteskan zat warna eosin pada ujung sebuah glass objek yang bersih, kemudian ambil sedikit semen lalu diaduk dengan batang pengaduk supaya bercampur dengan zat warna eosin sampai homogen. Kemudian dibuat preparat ulas yang tipis dan segera keringkan preparat ulas tersebut. Kemudian amati dibawah mikroskop dengan pembesaran 10 x 45. Spermatozoa yang berubah morfologinya akan terlihat seperti ekor menggulung, ekor terputus dan bagian tengahnya terlipat. Spermatozoa yang morfologik abnormal dapat dihitung dengan rumus menurut Feradis (2014) :

$$\text{Abnormal} = \frac{\text{Jumlah spermatozoa abnormal}}{\text{jumlah spermatozoa yang dihitung}} \times 100\%$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

3.6. Analisis Data

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 taraf perlakuan dan 5 kelompok yang mengacu pada rumus Steel dan Torrie (1992). Model sistematis Rancangan Acak Kelompok adalah sebagai berikut:

$$Y = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- Y_{ij} : Nilai Pengamatan dari hasil taraf perlakuan ke i dan ulangan ke j
- μ : Rataan umum
- τ_i : Pengaruh taraf perlakuan ke-i
- β_j : Pengaruh galat kelompok ke-j.
- ϵ_{ij} : Pengaruh galat dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
- i : Taraf perlakuan (1,2,3,4)
- j : Ulangan dari masing-masing perlakuan (1,2,3,4,5)

Analisis sidik ragam disajikan pada tabel 3.3 sebagai berikut :

Tabel 3.3. Analisis sidik ragam

| Sumber Keragaman | Db | JK | KT | F Hitung | F Tabel | |
|------------------|------------|-----|-----|----------|---------|----|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | r-1 | JKK | KTK | KTK-KTG | - | - |
| Perlakuan | t-1 | JKP | KTP | KTP-KTG | - | - |
| Galat | (r-1)(t-1) | JKG | KTG | - | - | - |
| Total | rt-1 | JKT | - | - | - | - |

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{Y^2}{r \cdot t}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum(Y_{ij})^2 - FK$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Kelompok (JKK)} = \frac{\sum(Y_i)^2 - FK}{t}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum(Y_i)^2 - FK}{r}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = JKT - JKP$$

$$\text{Kuadrat Total Kelompok (KTK)} = JKK / DbK$$

$$\text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} = JKP / dbP$$

$$\text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} = JKG / dbG$$

$$\text{F hitung Kelompok} = KTK / KTG$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

F Hitung Perlakuan

$$= \frac{KTP}{KTG}$$

Apa bila hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan sari kurma 0,75% mampu mempertahankan kualitas spermatozoa sapi simental dengan nilai motilitas (65,68% dan 51,50%), persentase hidup (81,20% dan 56,50%), dan abnormalitas (16,00% dan 18,20%) setelah proses ekuilibrase 4 jam dan pembekuan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disarankan sebagai berikut :

1. Sebaiknya menggunakan sari kurma yang telah diekstraksi dengan memisahkan masing-masing komponen karbohidrat sederhana yang terdapat pada sari kurma agar mendapatkan nilai yang lebih optimal.
2. Memvariasikan penggunaan sari kurma sebagai sumber energi dengan kuning telur sebagai sumber lipoprotein dan lesitin agar tidak terjadi penimbunan lemak pada bahan pengencer yang digunakan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Farsi, M., Alasalvar, C., Morris, A., Baron, M. and Shaihi, F. 2005. Comparison of antioxidant activity, anthocyanins, carotenoids, and phenolics of three native fresh and sun-dried date (*Phoenix dactylifera*. L.) varieties grown in Oman. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 7592-7599.
- Aini, S. 2018. Pengaruh Suplementasi Sari Kurma Per Oral dan Lama Thawing terhadap Viabilitas dan Membran Plasma Utuh Spermatozoa Kambing Kacang Kemasan Ampul. *Skripsi*. Universitas Mataram. Mataram.
- Anggraini, D. 2015. Kualitas Semen Sapi Simental pada Berbagai Kelompok Umur. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang
- Anwar. 2011. Motilitas dan Viabilitas Semen Sapi Bali yang Diencerkan dengan Pengencer Air Tebu yang Berbeda di Balai Inseminasi Buatan Daerah Tuah Sakato Payakumbuh. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Apriyanti. 2012. Pengaruh waktu ekuilibrasi terhadap kualitas semen beku sapi pesisir pre dan post thawing. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Ariantje, O.S., Yusuf, T.L., Sajuthi, D dan Arifiatini, R.I. 2013. Pengaruh Krioprotektan Gliserol dan Dimethylformamida dalam Pembekuan Semen Kambing Peranakan Etawa Menggunakan Pengencer Tris Modifikasi. *JITV*, 18 (4):239-250.
- Arifiantini, R.I., S. Iman dan Samsurizal. 2005. Penentuan waktu ekuilibrasi pada pembekuan semen kuda menggunakan bahan pengencer susu skim. *Jurnal Animal Production*. 9 (3): 145-152
- Arifiantini R. I. dan Yusuf. T. L. 2006. Keberhasilan Penggunaan Tiga Pengencer dalam Dua Jenis Kemasan pada Proses Pembekuan Semen Sapi Frisien Holstein. *Jurnal peternakan*, 9 (3): 89-93.
- Ateeq, A., Soni D., Singh K dan Maurya K. 2013. A Review: Phoenix dactylifera Linn. *Dairy SCI*, 4 (3) : 1-5.
- Atmajaya, W.K., Made. K.B., dan W. Bebas. 2014. Penambahan Fruktosa Mempertahankan Motilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Kalkun yang disimpan pada Suhu 4°C. *Indonesia Medicus Veterinus*, 3(4):318-327.
- Azzahra, F. Y. 2016. Evaluasi Motilitas dan Persentase Hidup Semen Segar Sapi PO Kebumen Pejantan Muda. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11 (2): 99-107

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Bahtiar. 2018. Pengaruh Suplementasi Sari Kurma Per Oral dan Lama Thawing terhadap Kualitas Spermatozoa beku Kambing Kacang. *Skripsi*. Universitas Mataram. Mataram.
- Bearden, H.J. and J.W. Fuquay. 1984. *Applied animal reproduction*, 4th ed. Prentice Hall. New York. 112 p.
- Butar, E.K. 2009. Efektifitas Frekuensi Exercise terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sapi Simmental. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Cahyo, A. *Organ Reproduksi Jantan dan Betina serta Hormon Reproduksi*. <http://belajargakharusdikelas.blogspot.com/2017/11/oragan-reproduksi-jantan-dan-betina.html?m=1>. Diakses pada Selasa, 25 Oktober 2021 pukul 15:30.
- Campbell JR, Campbell KL, Kenealy MD. 2003. *Artificial insemination*. In: Anim Sci. 4th Ed. New York (US): Mc Graw-Hill.
- Davis, I. S., R. W. Bratton and R. H. Foote. 1963. Livability of bovine spermatozoa at 5, -25 and -85 °C in Tris-buffered and citrate-buffered yolk-glycerol Extender. *J. Dairy Sci*, 46:333-336.
- Direktorat Jendral Peternakan. 2007. *Petunjuk Teknis Produksi dan Distribusi Semen Beku*. Jakarta. 54 hal.
- Direktorat Jenderal Peternakan. 2000. *Prosedur Tetap (PROTAP) Produksi dan Distribusi Semen Beku*. Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Produksi Peternakan. Jakarta. 29 – 47.
- Enike, K.D., H. Betu., A.T.N. Krisnaningsih dan S. Rahadi. 2018. Kualitas Semen Segar Sapi Limousin pada Lama Simpan yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*, 3: 2598-6325.
- Envin, F. S., Sumartono, dan D. R. Irawati. 2021. Analisis Kualitas Semen Segar Sapi Simmental pada Umur yang Berbeda. Universitas Islam Malang. *Jurnal Dinamika Rekasatwa*, 4 (2) : 200-206.
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Alfabeta. Bandung. 44 hal.
- Feradis. 2014. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Alfabeta, Bandung. 57 hal.
- Garner, D. L. and E. S. E. Hafez, 1987. *Spermatozoa and Seminal Plasma*. In: reproduction in farm animals. 5th Ed. E. S. E. Hafez (Ed). Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hafez, E.S.E, dan Hafez B. 2000. *Reproduction in Farm Animal*. 7th. Lea and Febiger . Philadelphia. USA.pp. 41-46.
- Hafez, E. S. E. 2008. *Preservation and Cryopreservation of Gamet and Embryos in Reproduction Farm Animal*. Ed by Hafez E. S. E, 7th edition. Blackwell Publising : 431-442.0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Hardiansyah, Briawan, D., Sulaiman, A., Rimbawan dan Aries, M. 2011. Uji Preferensi, Nilai Antioksidan, Indeks Glikemik, serta Pengaruh Konsumsi Sari dan Buah Kurma terhadap Stamina. *Laporan Akhir*. Departemen Kesehatan Masyarakat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Herdis, Yulnawati, dan Setiadi, M.A. 2003. Pemanfaatan Sari Buah Melon sebagai Media Pengencer Semen Cair Alternatif Spermatozoa Domba Garut. *Sains dan Teknologi Indonesia*, 5 (5): 126-131.
- Hoesni, F. 1997. Pengaruh Kadar Kuning Telur dalam Berbagai Pengencer terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Pasca Pembekuan. *Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran*. Bandung.
- Hunter, H. 1995. *Fisiologi dan Teknologi Reproduksi Hewan Betina Domestik*. Universitas Udayana. Bali. 71 hal.
- Ismaya. 2014. Bioteknologi Inseminasi Buatan pada Sapi dan Kerbau. *Gajah Mada University Press*. Yogyakarta. 111 hal.
- Jahromi K., Rafiee., Jafari. A and Tabatabaeefar. 2007. Determination of Dimension and Area Properties of Date (Barhi) by Image Analysis. *Agric Food and Biol Eng*, 15: 21-24.
- Kahiri, F., A. Muktiani dan Y. S. Ondho. 2014. Pengaruh Suplementasi Vitamin E, Mineral Selenium dan Zink terhadap Konsumsi Nutrien, Produksi dan Kualitas Semen Sapi Simmental. *Agripet*, 14(1) : 6-16.
- Kartasudjana, R. 2001. *Teknik inseminasi buatan pada ternak*. Jakarta. 68 hal.
- Khairi. F. 2016. Evaluasi Produksi dan Kualitas Semen Sapi Simental terhadap Tingkat Bobot Badan Berbeda. *Jurnal Peternakan*, 13: 54-58.
- Maxwell dan Watson. 1996. Recent Progress in the Preservation of Ram Semen. *Anim Reprod. Sci.* 42:55-65.
- Mumu, M.I. 2009. Viabilitas Semen Sapi Simental yang Dibekukan Menggunakan Krioprotektan Gliserol. *Jurnal Agroland*, 16(2): 172-179.
- Nurbaiti. 2018. Pengaruh Lama Pra Pembekuan, Lama Inkubasi dan Suplementasi Sari Kurma terhadap Kualitas Spermatozoa beku Kambing Kacang dalam Kemasan Ampul. *Skripsi*. Universitas Mataram. Mataram.
- Nurcholis, M. 2019. Pengaruh Penambahan Berbagai Sumber Karbohidrat pada Pengencer Skim Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Beku Sapi Simental. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Panglowpahan. 2003. Influence of Glucose and Fruktose in the Extender During Long Term Storage of Chilled Canine Semen. *Theriogenology*, 62: 1498-1517.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Partodihardjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara Sumber Widya. Jakarta. 41 hal.
- Pramono, E. dan T. R. Tagama. Pengaruh Penambahan Adenosine Triphoshat Kedalam Pengancer Semen terhadap Kualitas Spermatozoa Domba Ekor Gemuk. *Jurnal Animal Production*, 10 (3) : 151-156.
- Primurdia, E.G. dan J. Kusnadi. 2014. Aktivitas Antioksidan Minuman Probiotik Sari Kurma (*Phoenix dactylifera* L.) dengan Isolat *L. Plantarum* dan *L. Casei*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(3): 98-109
- Rahmat, Y. 2018. Pengaruh Pemberian Sari Kurma Per Oral dan Lama Equilibrasi Semen Kambing Kacang Kemasan Ampul terhadap Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Post-Thawing. *Skripsi*. Universitas Mataram. Mataram
- Rizal, M. dan Herdis. 2008. *Inseminasi Buatan pada Domba*. PT. Rineka Cipta. Jakarta. 23 hal.
- Rosdiana, U. 2018. Pengaruh Suplementasi Sari Surma Per Oral dan Lama Thawing terhadap Motilitas Progresif dan Morfologi Spermatozoa Beku Kambing Kacang Kemasan Ampul. *Skripsi*. Universitas Mataram. Mataram.
- Salisbury, G. W. dan N. L. Van Demark. 1985. *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi (Physiologi and Artificial Insemination of Cattle)*. Diterjemahkan oleh Djanuar, 2001, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Saruman, H.S. 2013. Analisis Bisnis Penggemukan Sapi Hasil IB Jenis Simental. *Jurnal Perbal*, 2: 1-25.
- Sarwono B. 1995. *Pengawetan Telur dan Manfaatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 53 hal.
- Setiawan. R. T. 2016. Pengaruh Tingkat Penambahan Sari Kurma (*Phoenix dactylifera*) pada Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Beku Domba Lokal. *Skripsi*. Universitas Padjadjaran. Bandung
- Shukla, M.K. 2011. *Lied Veterinary Andrologiy and Frozen Semen Technology New India Publsing Ageney*. Pitam Pura. New Delhi.
- SNI 4869-1, 2017. *Semen Beku – Bagian 1: Sapi*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. 3 hal.
- Solehatun. 2018. Abnormalitas dan Integritas Plasma Membran Spermatozoa Kambing Kacang yang Diberikan Suplement Sari Kurma Peroral pada Suhu Ruang (27°C). *Skripsi*. Universitas Mataram. Mataram.
- Solihati N dan Kune P. 2009. Pengaruh jenis pengencer terhadap motilitas dan daya tahan hidup spermatozoa semen cair sapi simmental. *Jurnal Fakultas Peternakan Universitas Padjajaran*. Bandung. 13(2):67-75.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

- Souhoka D. F., M. J. Matatula., W. Marlene Mesang-Nalley dan M. Rizal. 2009. Laktosa Mempertahankan Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawah yang Dipreservasi dengan Plasma Semen Domba Priangan. Fakultas Peternakan. Universitas Nusa Cendana. Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Veteriner*, 10(3):135-142
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1991. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 86 hal.
- Steinbach J, and RH. Foote. 1967. Osmotic pressure and pH effects on survival of frozen or liquid spermatozoa. *J. Dairy Sci*, 50:205
- Sudjana. 2007. *Media Pengajaran*. Sinar Baru Algesindo. Jakarta. 219 hal
- Suharyanta., B. Muwakhid., Sumartono. 2020. Kualitas Semen Segar Sapi Simental pada Musim yang Berbeda. *Journal Animal Production*. Universitas Islam Malang. Malang. 8(2):46-52.
- Sukaca. I. 2011. *The Influence of Fructose Added in The Frozen Semen a Organic Diluter of Fh Post Thawing Spermatozoa*. Gramedia Pustaka Utama. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Sumeidiana.I, S. Wuwuh, dan E. Mawarti. 2007. *Volume Semen dan Konsentrasi Sperma sapi Simmental, Limousin dan Brahman di Balai Inseminasi Buatan Ungaran*. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Susilawati, T. 2000. Teknologi Preservasi dan Kriopreservasi Spermatozoa dan Ova. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Susilawati, T. 2013. *Pedoman IB pada Ternak*. UB Press. Malang. ISBN 978-602-203-458-2.
- Talib, C. dan A. R. Siregar. 1999. Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pedet PO dan crosbreednya dengan Bos indicus dan Bos taurus dalam pemeliharaan tradisional. *Proc. Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner 1- 2 Desember 1998*. Hal. 200-207.
- Tambing, S. N., M. R. Toelihere., T. L. Yusuf., dan I. K. Utama. 2000. Pengaruh gliserol dalam pengencer tris terhadap kualitas semen beku kambing Peranakan Etawah. *J. Ilmu Ternak dan Vet*, 5(2): 1-8.
- Toelihere, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Penerbit Angkasa. Bandung. 292 hal.
- Waluyo, S. T. 2019. *Reproduksi Aplikatif dalam Budidaya Sapi*. PT SEWU. Bandung. 456 hal.
- Widyaningrum, Y., D. Ratnawati., dan T. A. Sulistya. 2015. Longivity dan Recovery Rate Pasca-thawing Semen Beku Sapi PO Menggunakan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pengencer Tris dengan Berbagai Tingkat Fruktosa sebagai Sumber Energi pada Suhu Inkubasi 39°C. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Pasuruan.

Yendraliza., P. Anwar., dan M. Rodiallah. 2015. *Bioteknologi reproduksi*. Buku Daras. Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Riau. 124 hal.

Yulian, Y. 2020. Pengaruh Umur terhadap Kualitas Semen Segar Sapi Simental di Balai Pengembangan dan Sumber Daya (BPTSD) Tuah Sakato Payakumbuh. *Skripsi*. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.

Yulianti. 2006. Pengaruh Beberapa Pengencer dengan Waktu Equilibrasi yang Berbeda terhadap Kualitas Semen Kambing Boer Sebelum Pembekuan. *Skripsi*. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang

Yulida, N. 2017. Status Akrosom dan Kualitas *Post-Thawed* Spermatozoa pada Beberapa Rumpun Sapi dari Dua Balai Inseminasi Buatan. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Rataan Semen Segar

| Evaluasi | Parameter | Kelompok | | | | | Total | Rataan | Stdev |
|-------------|------------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| Makroskopis | Volume (ml) | 4 | 8 | 4.5 | 5 | 3.5 | 25 | 5.00 | 1.77 |
| | pH | 5.6 | 6.5 | 6.5 | 6 | 6.5 | 31.1 | 6.22 | 0.41 |
| | Konsistensi | kental | Kental | Kental | Kental | kental | | | |
| | Bau | Amis | Amis | Amis | Amis | Amis | | | |
| | Warna | Cream | Cream | Cream | cream | Cream | | | |
| | Gerakan Massa | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | | | |
| Mikroskopis | Konsentrasi(10) ⁶ | 1000 | 1000 | 1400 | 1000 | 1500 | 5900 | 1180 | 249.00 |
| | Motilitas (%) | 70 | 70 | 70 | 75 | 70 | 355 | 71 | 2.24 |
| | Persentase Hidup (%) | 80 | 85 | 87 | 80 | 85 | 417 | 83.4 | 3.21 |
| | Abnormalitas (%) | 15 | 15 | 12 | 10 | 10 | 62 | 12.4 | 2.51 |

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



Lampiran 2. Data Perhitungan Motilitas Pasca Ekuilibrasi

| Perlakuan | Kelompok | | | | | Total (Yi) | Rataan | STDEV |
|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| A0 | 67.00 | 65.00 | 63.00 | 65.00 | 67.00 | 327 | 65.40 | 1.67 |
| A1 | 60.00 | 67.00 | 65.00 | 68.00 | 69.00 | 329 | 65.80 | 3.56 |
| A2 | 60.00 | 60.00 | 64.00 | 64.00 | 65.00 | 313 | 62.60 | 2.41 |
| A3 | 58.00 | 55.00 | 60.00 | 62.00 | 60.00 | 295 | 59.00 | 2.65 |
| TOTAL | 245 | 247 | 252 | 259 | 261 | 1264 | | |

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y_{ij}^2}{t.k} \\ &= \frac{1264^2}{20} \\ &= 79884.80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{ (67,00)^2 + (65,00)^2 + \dots + (60,00)^2 \} - 79884,80 \\ &= 261,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{k} - \text{FK} \\ &= \frac{(327)^2 + (329)^2 + (313)^2 + (295)^2}{5} - 79884,80 \\ &= 148,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(245)^2 + (247)^2 + (252)^2 + (259)^2 + (261)^2}{4} - 79884,80 \\ &= 50,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 261,20 - 148,00 - 50,20 \\ &= 63,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\ &= \frac{148,00}{3} \\ &= 49,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTK} &= \frac{\text{JKK}}{\text{dbK}} \\ &= \frac{50,20}{4} \\ &= 12,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \end{aligned}$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$= \frac{63,00}{12} = 5,25$$

$$F \text{ Hitung (P)} = \frac{KTP}{\frac{KTG}{5,25}} = \frac{49,33}{5,25} = 9,40$$

$$F \text{ Hitung (K)} = \frac{KTK}{\frac{KTG}{12,55}} = \frac{12,55}{5,25} = 2,39$$

Analisis Sidik Ragam Persentase Motilitas

| SK | DB | JK | KT | F Hitung | F Tabel | |
|-----------|----|--------|-------|--------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 4 | 50.20 | 12.55 | 2.39 ^{ns} | 3.26 | 5.41 |
| Perlakuan | 3 | 148.00 | 49.33 | 9.40 ^{**} | 3.49 | 5.95 |
| Galat | 12 | 63.00 | 5.25 | | | |
| Total | 19 | 261.20 | | | | |

Keterangan:

** = menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01), * = menunjukkan berbeda nyata (P<0,05), ns = menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Text (DMRT)

$$SY = \sqrt{\frac{KTG}{K}} = \sqrt{\frac{5,25}{5}} = 1,02$$

Urutan Perlakuan dari yang Terkecil ke Terbesar :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 59.00 | 62.60 | 65.40 | 65.80 |

Jarak Nyata Terkecil :

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 3.14 | 4.32 | 4.41 |
| 3 | 3.23 | 3.29 | 4.55 | 4.64 |
| 4 | 3.33 | 3.40 | 4.68 | 4.77 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pengujian Nilai Tengah :

| Perlakuan | Selisih Rataan | LSR 5% | LSR 1% | Keterangan |
|-----------|----------------|--------|--------|------------|
| A3-A2 | 3.60 | 3.14 | 4.32 | * |
| A3-A0 | 6.40 | 3.29 | 4.55 | ** |
| A3-A1 | 6.80 | 3.40 | 4.68 | ** |
| A2-A0 | 2.80 | 3.14 | 4.32 | Ns |
| A2-A1 | 3.20 | 3.29 | 4,55 | Ns |
| A0-A1 | 0.40 | 3.14 | 4.32 | Ns |

Tabel Superskrip :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 59.00 | 62.60 | 65,40 | 65.80 |
| Keterangan | a | b | b | b |



Lampiran 3. Data perhitungan Persentase Hidup Pasca Ekuilibrasi

| Perlakuan | Kelompok | | | | | Total (Yi) | Rataan | Stdev |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| A0 | 80.00 | 82.00 | 82.00 | 80.00 | 80.00 | 404.00 | 80.80 | 1.10 |
| A1 | 77.00 | 84.00 | 78.00 | 82.00 | 85.00 | 406.00 | 81.20 | 3.56 |
| A2 | 77.00 | 78.00 | 75.00 | 75.00 | 72.00 | 377.00 | 75.40 | 2.30 |
| A3 | 70.00 | 70.00 | 73.00 | 70.00 | 70.00 | 353.00 | 70.60 | 1.34 |
| TOTAL | 304.00 | 314.00 | 308.00 | 307.00 | 307.00 | 1540.00 | | |

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y_{ij}^2}{t.k} \\ &= \frac{1540,00^2}{20} \\ &= 118580,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{ (80,00)^2 + (82,00)^2 + \dots + (70,00)^2 - 118580,00 \} \\ &= 462,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{k} - \text{FK} \\ &= \frac{(404,00)^2 + (406,00)^2 + (377,00)^2 + (353,00)^2}{5} - 118580,00 \\ &= 378,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(304,00)^2 + (314,00)^2 + (308,00)^2 + (307,00)^2 + (307,00)^2}{4} - 118580,00 \\ &= 13,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 462,00 - 378,00 - 13,50 \\ &= 70,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\ &= \frac{378,00}{3} \\ &= 126,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTK} &= \frac{\text{JKK}}{\text{dbK}} \\ &= \frac{13,50}{4} \\ &= 3,38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \end{aligned}$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$= \frac{70,50}{12} = 5,88$$

$$F \text{ Hitung (P)} = \frac{KTP}{\frac{KTG}{126,00}} = \frac{5,88}{21,45}$$

$$F \text{ Hitung (K)} = \frac{KTK}{\frac{KTG}{3,38}} = \frac{5,88}{0,57}$$

Analisis Sidik Ragam Persentase Hidup

| SK | DB | JK | KT | F Hitung | F Tabel | |
|-----------|----|--------|--------|---------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 4 | 13.50 | 3.38 | 0.57 ^{ns} | 3.26 | 5.41 |
| Perlakuan | 3 | 378.00 | 126.00 | 21.45 ^{**} | 3.49 | 5.95 |
| Galat | 12 | 70.50 | 5.88 | | | |
| Total | 19 | 462.00 | | | | |

Keterangan:

** = menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01), * = menunjukkan berbeda nyata (P<0,05), ns = menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Text (DMRT):

$$SY = \sqrt{\frac{KTG}{K}} = \sqrt{\frac{5,88}{5}} = 1,08$$

Urutan Perlakuan dari yang Terkecil ke Terbesar :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 70.60 | 75.40 | 80.80 | 81.20 |

Jarak Nyata Terkecil :

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 3.33 | 4.32 | 4.67 |
| 3 | 3.23 | 3.49 | 4.55 | 4.91 |
| 4 | 3.33 | 3.60 | 4.68 | 5.05 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pengujian Nilai Tengah :

| Perlakuan | Selisih Rataan | LSR 5% | LSR 1% | Keterangan |
|-----------|----------------|--------|--------|------------|
| A3 - A2 | 4.80 | 3.33 | 4.67 | ** |
| A3 - A0 | 10.20 | 3.49 | 4.91 | ** |
| A3 - A1 | 10.60 | 3.60 | 5.05 | ** |
| A2 - A0 | 5.40 | 3.33 | 4.67 | ** |
| A2 - A1 | 5.80 | 3.49 | 4.91 | ** |
| A0 - A1 | 0.40 | 3.33 | 4.67 | ns |

Tabel Superskrip :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 70.60 | 75.40 | 80.80 | 81.20 |
| Keterangan | a | b | c | c |



Lampiran 4. Data hasil Perhitungan Abnormalitas Pasca Ekuilibrasi 4 Jam

| Perlakuan | Kelompok | | | | | Total (Yi) | Rataan | STDEV |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| A0 | 14.00 | 12.00 | 14.00 | 14.00 | 15.00 | 69.00 | 13.80 | 1.10 |
| A1 | 15.00 | 16.00 | 18.00 | 16.00 | 15.00 | 80.00 | 16.00 | 1.22 |
| A2 | 17.00 | 16.00 | 17.00 | 20.00 | 18.00 | 88.00 | 17.60 | 1.52 |
| A3 | 22.00 | 19.00 | 20.00 | 20.00 | 22.00 | 103.00 | 20.60 | 1.34 |
| TOTAL | 68.00 | 63.00 | 69.00 | 70.00 | 70.00 | 340.00 | | |

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{t.k} \\ &= \frac{340,00^2}{20} \\ &= 5780,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{ (14,00)^2 + (12,00)^2 + \dots + (22,00)^2 \} - 5780,00 \\ &= 150,00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{k} - \text{FK} \\ &= \frac{(69,00)^2 + (80,00)^2 + (88,00)^2 + (103,00)^2}{5} - 5780,00 \\ &= 122,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(68,00)^2 + (63,00)^2 + (69,00)^2 + (70,00)^2 + (70,00)^2}{4} - 5780,00 \\ &= 8,50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 150,00 - 122,80 - 8,50 \\ &= 18,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\ &= \frac{122,80}{3} \\ &= 40,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTK} &= \frac{\text{JKK}}{\text{dbK}} \\ &= \frac{8,50}{4} \\ &= 2,13 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \end{aligned}$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$= \frac{18,70}{12} = 1,56$$

$$F \text{ Hitung (P)} = \frac{KTP}{\frac{KTG}{40,93}} = \frac{1,56}{26,27}$$

$$F \text{ Hitung (K)} = \frac{KTK}{\frac{KTG}{2,13}} = \frac{1,56}{1,36}$$

Analisis Sidik Ragam Persentase Abnormalitas

| SK | DB | JK | KT | F Hitung | F Tabel | |
|-----------|----|--------|-------|---------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 4 | 8.50 | 2.13 | 1.36 ^{ns} | 3.26 | 5.41 |
| Perlakuan | 3 | 122.80 | 40.93 | 26.27 ^{**} | 3.49 | 5.95 |
| Galat | 12 | 18.70 | 1.56 | | | |
| Total | 19 | 150.00 | | | | |

Keterangan:

** = menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01), * = menunjukkan berbeda nyata (P<0,05), ns = menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Text (DMRT):

$$SY = \sqrt{\frac{KTG}{K}} = \sqrt{\frac{1,56}{5}} = 0,56$$

Urutan Perlakuan dari yang Terkecil ke Terbesar :

| Perlakuan | A0 | A1 | A2 | A3 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 13.80 | 16.00 | 17.60 | 20.60 |

Jarak Nyata Terkecil :

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 1.72 | 4.32 | 2.42 |
| 3 | 3.23 | 1.81 | 4.55 | 2.55 |
| 4 | 3.33 | 1.86 | 4.68 | 2.62 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pengujian Nilai Tengah :

| Perlakuan | Selisih Rataan | LSR 5% | LSR 1% | Keterangan |
|-----------|----------------|--------|--------|------------|
| A0 - A1 | 2.20 | 1.72 | 2.42 | * |
| A0 - A2 | 3.80 | 1.81 | 2.55 | ** |
| A0 - A3 | 6.80 | 1.86 | 2.62 | ** |
| A1 - A2 | 1.60 | 1.72 | 2.42 | ns |
| A1 - A3 | 4.60 | 1.81 | 2.55 | ** |
| A2 - A3 | 3.00 | 1.72 | 2.42 | ** |

Tabel Superskrip :

| Perlakuan | A0 | A1 | A2 | A3 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 13.80 | 16.00 | 17.60 | 20.60 |
| Keterangan | a | b | b | c |



Lampiran 5. Data perhitungan Motilitas Pasca Thawing

| Perlakuan | Kelompok | | | | | Total (Yi) | Rataan | STDEV |
|--------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| A0 | 37.50 | 45.50 | 44.00 | 38.50 | 45.00 | 210.5 | 42.10 | 3.80 |
| A1 | 48.50 | 47.50 | 49.00 | 54.50 | 58.00 | 257.5 | 51.50 | 4.54 |
| A2 | 32.00 | 30.00 | 30.50 | 31.00 | 29.50 | 153 | 30.60 | 0.96 |
| A3 | 30.00 | 29.50 | 29.00 | 26.50 | 25.00 | 140 | 28.00 | 2.15 |
| TOTAL | 148 | 152.5 | 152.5 | 150.5 | 157.5 | 761 | | |

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{\sum Y_{ij}^2}{t.k} \\ &= \frac{761^2}{20} \\ &= 28956,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{ (37,50)^2 + (45,50)^2 + \dots + (25,00)^2 \} - 28956,05 \\ &= 1931,45 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{k} - \text{FK} \\ &= \frac{(210,5)^2 + (257,5)^2 + (153)^2 + (140)^2}{5} - 28956,05 \\ &= 1769,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(148)^2 + (152,5)^2 + (152,5)^2 + (150,5)^2 + (157,5)^2}{4} - 28956,05 \\ &= 12,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 1931,45 - 1769,05 - 12,20 \\ &= 150,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\ &= \frac{1769,05}{3} \\ &= 589,68 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTK} &= \frac{\text{JKK}}{\text{dbK}} \\ &= \frac{12,20}{4} \\ &= 3,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \end{aligned}$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$= \frac{150,20}{12} = 12,52$$

$$F \text{ Hitung (P)} = \frac{KTP}{\frac{KTG}{12,52}} = \frac{589,68}{12,52} = 47,11$$

$$F \text{ Hitung (K)} = \frac{KTK}{\frac{KTG}{12,52}} = \frac{3,05}{12,52} = 0,24$$

Analisis Sidik Ragam Persentase Motilitas

| SK | DB | JK | KT | F Hitung | F Tabel | |
|-----------|----|---------|--------|---------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 4 | 12.20 | 3.05 | 0.24 ^{ns} | 3.26 | 5.41 |
| Perlakuan | 3 | 1769.05 | 589.68 | 47.11 ^{**} | 3.49 | 5.95 |
| Galat | 12 | 150.20 | 12.52 | | | |
| Total | 19 | 1931.45 | | | | |

Keterangan:

** = menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01), * = menunjukkan berbeda nyata (P<0,05), ns = menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Text (DMRT)

$$SY = \sqrt{\frac{KTG}{K}} = \sqrt{\frac{12,52}{5}} = 1,58$$

Urutan Perlakuan dari yang Terkecil ke Terbesar :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 28.00 | 30.60 | 42.10 | 51.50 |

Jarak Nyata Terkecil :

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 4.87 | 4.32 | 6.83 |
| 3 | 3.23 | 5.10 | 4.55 | 7.19 |
| 4 | 3.33 | 5.26 | 4.68 | 7.39 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pengujian Nilai Tengah :

| Perlakuan | Selisih Rataan | LSR 5% | LSR 1% | Keterangan |
|-----------|----------------|--------|--------|------------|
| A3-A2 | 2.60 | 4.87 | 6.83 | ns |
| A3-A0 | 14.10 | 5.10 | 7.19 | ** |
| A3-A1 | 23.50 | 5.26 | 7.39 | ** |
| A2-A0 | 11.50 | 4.87 | 6.83 | ** |
| A2-A1 | 20.90 | 5.10 | 7.19 | ** |
| A0-A1 | 9.40 | 4.87 | 6.83 | ** |

Tabel Superskrip :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 28.00 | 30.60 | 42.10 | 51.50 |
| Keterangan | a | a | b | c |



Lampiran 6. Data Perhitungan Persentase Hidup Pasca Thawing

| Perlakuan | Kelompok | | | | | Total (Yi) | Rataan | Stdev |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| A0 | 51.50 | 48.00 | 53.00 | 53.50 | 54.50 | 260.50 | 52.10 | 2.53 |
| A1 | 54.50 | 57.50 | 50.00 | 58.50 | 62.00 | 282.50 | 56.50 | 4.51 |
| A2 | 43.50 | 35.00 | 43.00 | 38.00 | 42.50 | 202.00 | 40.40 | 3.73 |
| A3 | 34.00 | 34.00 | 29.00 | 27.00 | 29.00 | 153.00 | 30.60 | 3.21 |
| TOTAL | 183.50 | 174.50 | 175.00 | 177.00 | 188.00 | 898.00 | | |

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y_{ij}^2}{t.k} \\ &= \frac{898,00^2}{20} \\ &= 40320,20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{ (51,50)^2 + (48,00)^2 + \dots + (29,00)^2 \} - 40320,20 \\ &= 2259,80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{k} - \text{FK} \\ &= \frac{(260,50)^2 + (282,50)^2 + (202,00)^2 + (153,00)^2}{5} - 40320,20 \\ &= 2055,70 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(183,50)^2 + (174,50)^2 + (175,00)^2 + (177,00)^2 + (188,00)^2}{4} - 40320,20 \\ &= 34,93 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 2259,80 - 2055,70 - 34,93 \\ &= 169,17 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\ &= \frac{2055,70}{3} \\ &= 685,23 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTK} &= \frac{\text{JKK}}{\text{dbK}} \\ &= \frac{34,93}{4} \\ &= 8,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \end{aligned}$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$= \frac{169,17}{12} = 14,10$$

$$F \text{ Hitung (P)} = \frac{KTP}{\frac{KTG}{14,10}} = \frac{685,23}{14,10} = 48,61$$

$$F \text{ Hitung (K)} = \frac{KTK}{\frac{KTG}{14,10}} = \frac{8,73}{14,10} = 0,62$$

Analisis Sidik Ragam Persentase Hidup

| SK | DB | JK | KT | F Hitung | F Tabel | |
|-----------|----|---------|--------|---------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 4 | 34.93 | 8.73 | 0.62 ^{ns} | 3.26 | 5.41 |
| Perlakuan | 3 | 2055.70 | 685.23 | 48.61 ^{**} | 3.49 | 5.95 |
| Galat | 12 | 169.17 | 14.10 | | | |
| Total | 19 | 2259.80 | | | | |

Keterangan:

** = menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01), * = menunjukkan berbeda nyata (P<0,05), ns = menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Text (DMRT):

$$SY = \sqrt{\frac{KTG}{K}} = \sqrt{\frac{14,10}{5}} = 1,68$$

Urutan Perlakuan dari yang Terkecil ke Terbesar :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 30.60 | 40.40 | 52.10 | 56.50 |

Jarak Nyata Terkecil :

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 5.17 | 4.32 | 7.26 |
| 3 | 3.23 | 5.43 | 4.55 | 7.64 |
| 4 | 3.33 | 5.59 | 4.68 | 7.86 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pengujian Nilai Tengah :

| Perlakuan | Selisih Rataan | LSR 5% | LSR 1% | Keterangan |
|-----------|----------------|--------|--------|------------|
| A3 - A2 | 9.80 | 5.17 | 7.26 | ** |
| A3 - A0 | 21.50 | 5.43 | 7.64 | ** |
| A3 - A1 | 25.90 | 5.59 | 7.86 | ** |
| A2 - A0 | 11.70 | 5.17 | 7.26 | ** |
| A2 - A1 | 16.10 | 5.43 | 7.64 | ** |
| A0 - A1 | 4.40 | 5.17 | 7.26 | ns |

Tabel Superskrip :

| Perlakuan | A3 | A2 | A0 | A1 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 30.60 | 40.40 | 52.10 | 56.50 |
| Keterangan | a | b | c | c |



Lampiran 7. Data Perhitungan Persentase Abnormalitas Pasca Thawing

| Perlakuan | Kelompok | | | | | Total (Yi) | Rataan | STDEV |
|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| A0 | 15.00 | 13.50 | 17.50 | 14.50 | 15.00 | 75.50 | 15.10 | 1.47 |
| A1 | 17.50 | 17.00 | 19.50 | 18.50 | 18.50 | 91.00 | 18.20 | 0.97 |
| A2 | 28.50 | 32.50 | 26.00 | 26.00 | 25.50 | 138.50 | 27.70 | 2.93 |
| A3 | 40.00 | 41.50 | 39.00 | 37.50 | 37.50 | 195.50 | 39.10 | 1.71 |
| TOTAL | 101.00 | 104.50 | 102.00 | 96.50 | 96.50 | 500.50 | | |

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi (FK)} &= \frac{Y_{ij}^2}{t.k} \\ &= \frac{500,50^2}{20} \\ &= 12525,01 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total (JKT)} &= \sum Y_{ij}^2 - \text{FK} \\ &= \{ (15,00)^2 + (13,50)^2 + \dots + (37,50)^2 - 12525,01 \} \\ &= 1810,24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan (JKP)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{k} - \text{FK} \\ &= \frac{(75,50)^2 + (91,00)^2 + (138,50)^2 + (195,50)^2}{5} - 12525,01 \\ &= 1751,74 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok (JKK)} &= \frac{\sum Y_i.^2}{t} - \text{FK} \\ &= \frac{(101,00)^2 + (104,50)^2 + (102,00)^2 + (96,50)^2 + (96,50)^2}{4} - 12525,01 \\ &= 12,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKP} - \text{JKK} \\ &= 1810,24 - 1751,74 - 12,42 \\ &= 46,08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTP} &= \frac{\text{JKP}}{\text{dbp}} \\ &= \frac{1751,74}{3} \\ &= 583,91 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTK} &= \frac{\text{JKK}}{\text{dbK}} \\ &= \frac{12,42}{4} \\ &= 3,11 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{KTG} &= \frac{\text{JKG}}{\text{dbG}} \end{aligned}$$

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



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

$$= \frac{46,08}{12} = 3,84$$

$$F \text{ Hitung (P)} = \frac{KTP}{\frac{KTG}{3,84}} = \frac{583,91}{3,84} = 152,08$$

$$F \text{ Hitung (K)} = \frac{KTK}{\frac{KTG}{3,84}} = \frac{3,11}{3,84} = 0,81$$

Analisis Sidik Ragam Persentase Abnormalitas

| SK | DB | JK | KT | F Hitung | F Tabel | |
|-----------|----|---------|--------|----------------------|---------|------|
| | | | | | 5% | 1% |
| Kelompok | 4 | 12.42 | 3.11 | 0.81 ^{ns} | 3.26 | 5.41 |
| Perlakuan | 3 | 1751.74 | 583.91 | 152.08 ^{**} | 3.49 | 5.95 |
| Galat | 12 | 46.08 | 3.84 | | | |
| Total | 19 | 1810.24 | | | | |

Keterangan:

** = menunjukkan berbeda sangat nyata (P<0,01), * = menunjukkan berbeda nyata (P<0,05), ns = menunjukkan tidak berbeda nyata (P>0,05)

Uji Lanjut Duncan's Multiple Range Text (DMRT):

$$SY = \sqrt{\frac{KTG}{K}} = \sqrt{\frac{3,84}{5}} = 0,87$$

Urutan Perlakuan dari yang Terkecil ke Terbesar :

| Perlakuan | A0 | A1 | A2 | A3 |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 15.10 | 18.20 | 27.70 | 39.10 |

Jarak Nyata Terkecil :

| P | SSR 5% | LSR 5% | SSR 1% | LSR 1% |
|---|--------|--------|--------|--------|
| 2 | 3.08 | 2.68 | 4.32 | 3.76 |
| 3 | 3.23 | 2.81 | 4.55 | 3.96 |
| 4 | 3.33 | 2.90 | 4.68 | 4.07 |



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Pengujian Nilai Tengah :

| Perlakuan | Selisih Rataan | LSR 5% | LSR 1% | Keterangan |
|-----------|----------------|--------|--------|------------|
| A0 - A1 | 3.10 | 2.68 | 3.76 | * |
| A0 - A2 | 12.60 | 2.81 | 3.96 | ** |
| A0 - A3 | 24.00 | 2.90 | 4.07 | ** |
| A1 - A2 | 9.50 | 2.68 | 3.76 | ** |
| A1 - A3 | 20.90 | 2.81 | 3.96 | ** |
| A2 - A3 | 11.40 | 2.68 | 3.76 | ** |

Tabel Superskrip :

| Perlakuan | A0 | A1 | A2 | A3 |
|------------|-------|-------|-------|-------|
| Rataan | 15.10 | 18.20 | 27.70 | 39.10 |
| Keterangan | a | b | c | d |

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

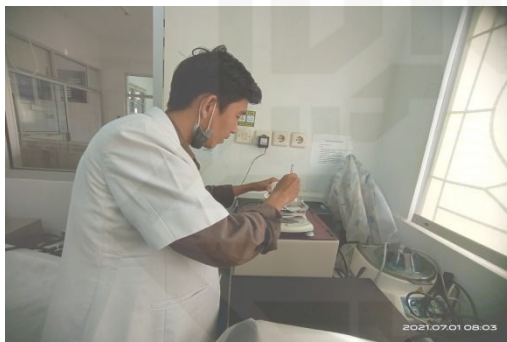
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Persiapan bahan penelitian



Persiapan alat dan bahan pengencer



Pembuatan bahan pengencer



Bahan pengencer



Persiapan alat penampungan semen



Persiapan ternak



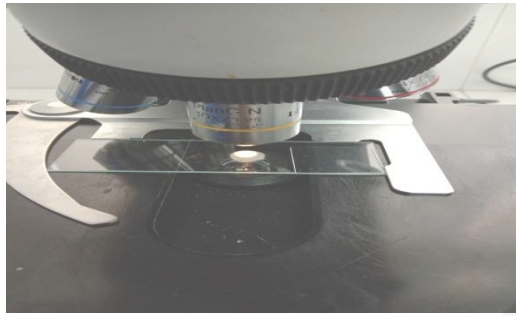
Proses pencetakan straw semen



Penampungan semen sapi

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Evaluasi semen segar



Gerakan massa semen segar



Filling and sealing semen



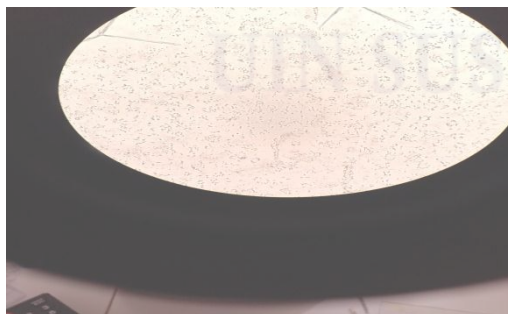
Ekuilibrasi semen



Penyimpanan semen kedalam cooltop



Frezing semen



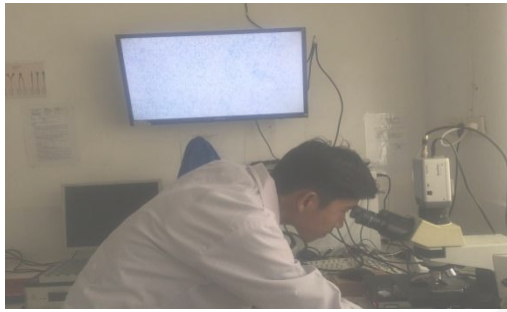
Container semen beku



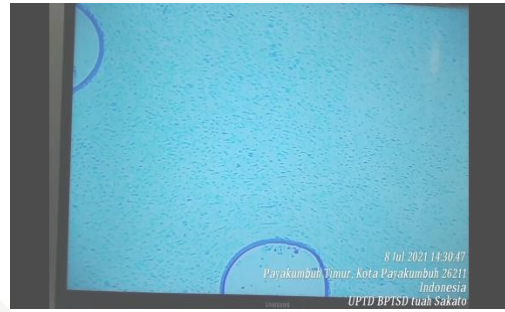
Pengambilan semen beku

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

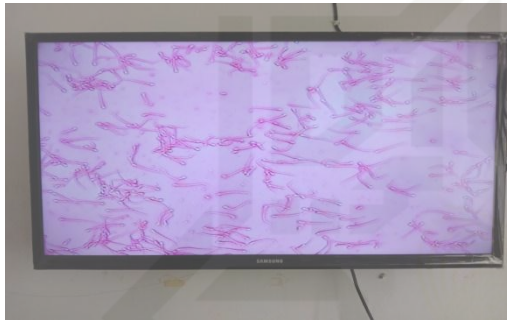
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



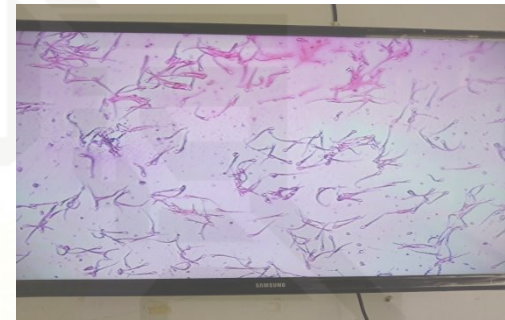
Evaluasi semen beku



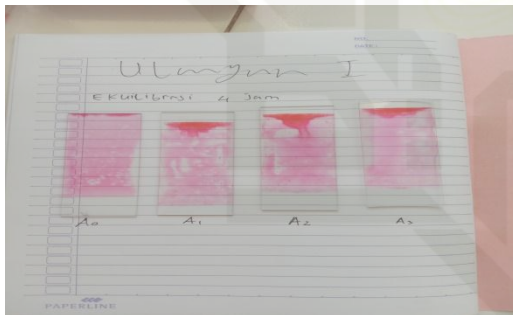
Pengamatan motilitas spermatozoa



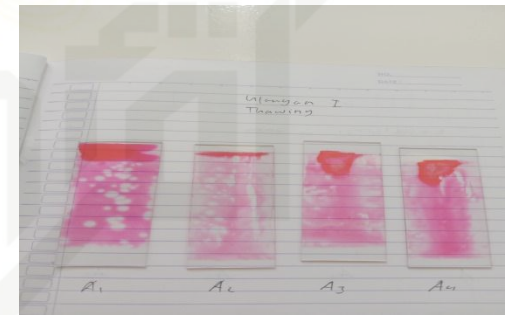
Pengamatan persentase hidup



Pengamatan abnormalitas spermatozoa



Preparat ulas



Preparat ulas