

**KUALITAS SEMEN AYAM BANGKOK (*Gallus gallus domesticus*)
PADA BAHAN PENGECER NaCl, RINGER LAKTAT DAN
RINGER DEXTROSE**

(Skripsi)

Oleh

Dimas Muhammad Fadilah



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

KUALITAS SEMEN AYAM BANGKOK (*Gallus gallus domesticus*) PADA BAHAN PENGECER NaCl, RINGER LAKTAT DAN RINGER DEXTROSE

Oleh

Dimas Muhammad Fadilah

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan pengencer NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextrose terhadap kualitas semen ayam Bangkok (*Gallus gallus domesticus*). Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus 2023 bertempat di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuannya adalah P1; Penambahan pengencer NaCl, P2; Penambahan pengencer Ringer Laktat, P3; Penambahan pengencer Ringer Dextrose. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf 5% dan peubah yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan bahan pengencer Ringer Dextrose, Ringer Laktat, dan NaCl berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas dan viabilitas namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa pasca pengenceran dan setelah penyimpanan selama 1 jam pada suhu ruang. Penggunaan bahan pengencer Ringer Dextrose, Ringer Laktat, dan NaCl tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap motilitas, viabilitas dan abnormalitas pada 2 jam penyimpanan pada suhu ruang. Pada perlakuan (P1) mempunyai kualitas terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan nilai motilitas ($56,67 \pm 2,89\%$), viabilitas ($82,67 \pm 2,08\%$) dan abnormalitas ($10,32 \pm 0,73\%$) pada 1 jam pengenceran dalam suhu ruang. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan bahan pengencer Ringer Dextrose memberikan pengaruh terbaik dalam mempertahankan motilitas dan viabilitas semen cair ayam Bangkok sampai 1 jam penyimpanan dalam suhu ruang.

Kata kunci: Ayam Bangkok, Spermatozoa, Ringer Dextrose, Ringer Laktat, NaCl

ABSTRACT

QUALITY OF BANGKOK CHICKEN CEMENT (*Gallus gallus domesticus*) ON NaCl DILUENT, RINGER LACTATE AND RINGER DEXTROSE

By

Dimas Muhammad Fadilah

The purpose of this study was to determine the effect of NaCl, Ringer Lactate, and Ringer Dextrose diluents on the quality of Bangkok chicken semen (*Gallus gallus domesticus*). This research will be carried out in August 2023 at the Physiology and Reproduction Laboratory of the Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study was conducted using the Complete Randomized Design (RAL) method consisting of 3 treatments and 3 repeats. The treatment is P1; Addition of diluents NaCl, P2; Addition of Ringer Lactate diluent, P3; Addition of diluent Ringer Dextrose. The data obtained from the results of the study were analyzed using variety analysis (ANOVA) with a level of 5% and are variables that have a real effect, be continued with the Duncan test. The results showed that the use of diluents Ringer Dextrose, Ringer Lactate, and NaCl had a real effect ($P < 0.05$) on motility, a real effect ($P < 0.05$) on viability but no real effect ($P > 0.05$) on spermatozoa abnormalities after dilution and after storage for 1 hour at room temperature. The use of egg diluents Ringer Dextrose, Ringer Lactate, and NaCl had no significant effect ($P > 0.05$) on motility, viability and abnormalities at 2 hours of storage at room temperature. The treatment (P1) has the best quality compared to other treatments with motility values ($56.67 \pm 2.89\%$), viability ($82.67 \pm 2.08\%$) and abnormalities ($10.32 \pm 0.73\%$) at 1 hour of dilution at room temperature. The results of the study can be concluded that the use of Ringer Dextrose diluent provides the best effect in maintaining the motility and viability of Bangkok chicken liquid cement for up to 1 hour of storage at room temperature.

Keywords: Bangkok Chicken, Spermatozoa, Ringer Dextrose, Lactic Ringer, NaCl

**KUALITAS SEMEN AYAM BANGKOK (*Gallus gallus domesticus*)
PADA BAHAN PENGECER NaCl, RINGER LAKTAT DAN
RINGER DEXTROSE**

Oleh

Dimas Muhammad Fadilah

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : **KUALITAS SEMEN AYAM BANGKOK
(Gallus gallus domesticus) PADA BAHAN
PENGECER NaCl, RINGER LAKTAT
DAN RINGER DEXTROSE**

Nama : **Dimas Muhammad Fadilah**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1954141012**

Program Studi : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota

Sri Suharyati, S.Pt., M.P.
NIP 196807281994022002

Siswanto, S.Pt., M.Si.
NIP 197704232009121002

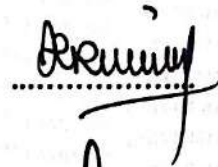
2. Ketua Jurusan Peternakan

Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 196706031993031002

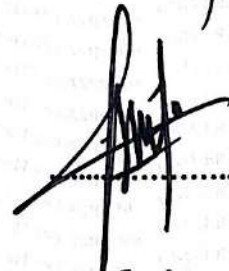
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Sri Suharyati, S.Pt., M.P.



Sekretaris : Siswanto, S.Pt., M.S.



Penguji
Bukan Pembimbing : drh. Madi Hartono, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 5 Agustus 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Dimas Muhammad Fadilah**
NPM : 1954141012
Prodi : Peternakan

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

"KUALITAS SEMEN AYAM BANGKOK (*Gallus gallus domesticus*) PADA BAHAN PENGECER NaCl, RINGER LAKTAT DAN RINGER DEXTROSE"

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Jika dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 5 Agustus 2024

Yang membuat pernyataan,



Dimas Muhammad Fadilah

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Dimas Muhammad Fadilah, akrab disapa Dimas. Dimas Muhammad Fadilah lahir di Tambah Sari, 04 Juli 2001. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Hariyanto dan Ibu Rahayu. Pendidikan yang telah ditempuh oleh penulis, Sekolah Dasar Negeri 1 Gading Rejo pada 2007--2013, Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Gading Rejo 2013--2016, Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Gading Rejo pada 2016--2019, dan menempuh perkuliahan di Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada 2019).

Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur mandiri pada tahun 2019. Selama masa perkuliahan penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di Desa Ringin Sari, Kecamatan Suoh, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung pada 2023. Pada 2022 penulis melaksanakan Praktek Umum di peternakan Rukun Amrih Sentosa Farm yang berlokasi di Sukaharjo, Kabupaten Pringsewu, Provinsi Lampung.

MOTTO

“Hidup bukanlah masalah yang harus dipecahkan,
tetapi kenyataan yang harus dialami”

(Soren Kierkegaard)

“Jika kamu tidak berani mengambil resiko maka
Kamu tidak akan dapat menciptakan
Masa depanmu sendiri”

(Monkey D Luffy)

“Di hidup ini kita butuh orang lain kita butuh sesama
Tapi untuk kesuksesan dan keberhasilan kita sendiri,
Jangan pernah mengandalkan orang lain”

(Winda Basudara)

“Keberuntungan adalah apa yang terjadi ketika
Kesempatan bertemu dengan persiapan”

(Lucius Anneus Seneca)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan Nikmat, Rahmat, dan hidayah--Nya serta sholawat dan salam selalu dijunjungkan agungkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai pemberi syafaat di hari akhir kelak.

Saya persembahkan sebuah karya dengan penuh perjuangan untuk kedua orang tua saya tercinta ayah dan ibu, serta kakak saya yang telah membesarkan,memberi kasih sayang tulus, senantiasa mendoakan, dan membimbing dengan penuh kesabaran.

Kakak dan adik yang mencintai kekurangan dan kelebihanku atas segala motivasi dan doanya selama ini

Keluarga besar dan sahabat-sahabat saya untuk semua doa, dukungan, dan kasih sayangnya

Seluruh guru dan dosen, saya ucapkan terimakasih untuk segala ilmu berharga yang telah diajarkan sebagai wawasan dan pengalaman sehingga terselesaikannya

Skripsi ini

Serta

Almamater Tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Alhamdulillahilabbil'alamin, segala puji dan syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala karena berkat limpahan, rahmat, nikmat, hidayah, dan inayah--Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Kualitas Semen Ayam Bangkok (*Gallus gallus domesticus*) pada Bahan Pengencer NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextrose" yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--atas persetujuan, saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, sekaligus pembimbing utama dan selaku dosen pembimbing akademik--atas saran, arahan, dan bimbingan yang diberikan kepada penulis;
4. Bapak Siswanto, S.Pt., M.Si.--selaku pembimbing anggota--atas bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Bapak drh, Madi Hartono, M.P.--selaku pembahas sekaligus pembimbing akademik--atas arahan, bimbingan dan nasihat yang telah diberikan selama masa studi;
6. Bapak Hariyanto dan Ibu Rahayu atas segala doa, semangat, pengorbanan, dan kasih sayang yang tulus sehingga penulis bisa sampai di titik ini. Serta Kakak saya Riska Priliyana dan adek saya Cahyani Arlika yang selalu memberikan dukungan serta semangat selama ini kepada penulis;

7. Mas Fadhil--selaku staf laboratorium fisiologi dan reproduksi--atas kesempatan, arahan, dan izin tempat untuk melaksanakan penelitian;
8. Seluruh dosen dan staf Jurusan Peternakan atas segala ilmu, masukan, pemikiran dan urusan administrasi selama proses pembelajaran yang dapat menambah wawasan bagi penulis;
9. Teman-teman satu tim penelitian Tegar Wijaya Putra, Mahfud Rivai, atas waktu, tenaga, pikiran, semangat, motivasi dan kerja sama tim dalam penelitian sehingga penulis bisa sampai pada tahap ini;
10. Teman--temanku yaitu Adillyo Apri Andika, Yolanda Bintang, Gusti Danu, Niko Panji, Jefriyadi, Irawan Saputra, Siska Maulia Arina, Fina Arzakiah, Winda Herlina atas motivasi dan dukungannya kepada penulis;
11. Keluarga besar Angkatan 2019
12. Serta semua pihak yang telah membantu selama ini yang tidak dapat disebutkan satu--persatu oleh penulis.

Penulis berdoa semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 2024

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Manfaat Penelitian	4
1.4 Kerangka Pemikiran.....	4
1.5 Hipotesis.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Ayam Bangkok	7
2.2 Sperma Ayam	8
2.3 Inseminasi Buatan	9
2.4 Penampungan Semen	11
2.5 Pengenceran Semen	12
2.5.1 Bahan pengencer NaCl.....	12
2.5.2 Bahan pengencer ringer laktat.....	13
2.5.3 Bahan pengencer ringer dextrose	14
2.6 Kualitas Spermatozoa	15
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.2.1 Alat.....	18
3.2.2 Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Penampungan semen.....	19

3.4.2 Evaluasi semen segar	20
3.4.3 Pengenceran semen	21
3.4.4 Pemeriksaan motilitas spermatozoa	22
3.4.5 Pemeriksaan persentase spermatozoa hidup	22
3.4.6 Menghitung persentase abnormalitas spermatozoa.....	23
3.5 Peubah yang Diamati	24
3.6 Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Semen Ayam Bangkok.....	25
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas Pascapengenceran	28
4.3 Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas Pascapengenceran	30
4.4 Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas Pascapengenceran.....	33
4.5 Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas 1 Jam Penyimpanan	32
4.6 Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas 1 Jam Penyimpanan	35
4.7 Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas 1 Jam Penyimpanan...	37
4.8 Pengaruh Perlakuan terhadap Motilitas 2 Jam Penyimpanan	38
4.9 Pengaruh Perlakuan terhadap Viabilitas 2 Jam Penyimpanan	39
4.10 Pengaruh Perlakuan terhadap Abnormalitas 2 Jam Penyimpanan.	40
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Karakteristik semen segar ayam Bangkok	25
2. Rata-rata motilitas pascapengenceran	28
3. Rata-rata viabilitas pascapengenceran	30
4. Rata-rata abnormalitas pascapengenceran	32
5. Rata-rata motilitas 1 Jam pengenceran	33
6. Rata-rata viabilitas 1 Jam pengenceran.....	35
7. Rata-rata abnormalitas 1 Jam pengenceran.....	37
8. Rata-rata motilitas 2 Jam pengenceran	38
9. Rata-rata viabilitas 2 Jam pengenceran.....	39
10. Rata-rata abnormalitas 2 Jam pengenceran.....	40
11. Hasil analisis ragam motilitas pascapengenceran	51
12. Hasil uji duncan dengan taraf 5%	51
13. Hasil analisis ragam viabilitas pascapengenceran.....	51
14. Hasil uji duncan dengan taraf 5%	51
15. Hasil analisis ragam abnormalitas pascapengenceran.....	51
16. Hasil analisis ragam motilitas 1 jam pengenceran	52
17. Hasil uji Duncan dengan taraf 5%	52
18. Hasil analisis ragam viabilitas 1 jam pengenceran	52
19. Hasil uji duncan dengan taraf 5%	52
20. Hasil analisis ragam abnormalitas 1 jam pengenceran	52
21. Hasil analisis ragam motilitas 2 jam pengenceran	53
22. Hasil analisis ragam viabilitas 2 jam pengenceran	53
23. Hasil analisis ragam abnormalitas 2 jam pengenceran	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Ayam Bangkok	8
2. Alur penelitian.....	19

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ayam merupakan jenis unggas yang tersebar luas di masyarakat khususnya di pedesaan disebabkan pemeliharaan ayam mudah tidak perlu banyak perawatan. Ayam merupakan sumber protein hewani berupa daging atau telur. Beternak ayam Kampung dan ayam Bangkok dapat dijadikan sumber pendapatan bagi masyarakat, namun para peternak ayam Kampung dan ayam Bangkok masih memelihara ayam secara ekstensif, sangat jarang yang melakukannya secara intensif. Kondisi ini merupakan salah satu faktor memperlambat produksi ayam Kampung dan ayam Bangkok.

Ayam Bangkok merupakan salah satu jenis ayam yang populer di Indonesia. Ayam Bangkok umumnya lebih dikenal sebagai ayam petarung yang memiliki keunggulan postur tubuh yang besar, tegak dan memiliki perototan yang padat. Ayam Bangkok juga memiliki performa pertumbuhan yang sangat baik. Dengan keunggulan tersebut, selain untuk hobi ayam Bangkok juga berpotensi dijadikan sebagai ayam pedaging yang dapat memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia dan dapat dijadikan sebagai usaha sampingan karena proses pemeliharaan yang sangat mudah dan pakan yang diberikan juga tidak terlalu susah didapatkan.

Persilangan antara ayam Bangkok dengan beberapa jenis ayam lain seringkali dilakukan untuk memperoleh keturunan yang memiliki performa pertumbuhan yang baik, postur yang besar, daging yang padat serta rasa daging yang disukai oleh masyarakat. Rowianti *et al.* (2021) mengungkapkan bahwa hasil persilangan ayam Bangkok dan ayam Kampung secara umum memiliki bobot badan yang lebih tinggi dari ayam Kampung asli, hal ini menandakan bahwa persilangan ayam Bangkok dengan ayam Kampung dapat meningkatkan produktivitasnya.

Dalam upaya meningkatkan produktivitas ayam Bangkok telah banyak dilakukan seleksi dan persilangan yang menghasilkan beberapa rumpun ayam lokal seperti ayam KUB dan JOPER.

Sistem perkawinan pada ayam Bangkok pada umumnya dilakukan dengan kawin alami. Salah satu cara untuk membantu meningkatkan produktivitas dan mempercepat peningkatan populasi ayam unggul adalah dengan menerapkan teknologi Inseminasi Buatan. Inseminasi Buatan merupakan salah satu teknologi yang banyak digunakan untuk meningkatkan produksi ternak, memperbaiki mutu genetik dan meningkatkan efisiensi reproduksi (Setioko *et al.*, 2002). Inseminasi buatan pada ayam merupakan proses pemasukan semen ke dalam saluran reproduksi ayam betina dengan bantuan manusia. Menurut Sastrodiharjo (1996), keuntungan pemanfaatan teknik IB adalah untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pejantan, menanggulangi rendahnya fertilitas akibat kawin alam, untuk mengetahui dengan jelas dan pasti asal usul induk dengan pejantannya, meningkatkan jumlah produksi telur tetas, serta upaya pengadaan anak ayam DOC dalam jumlah banyak, umur seragam, dan waktu yang singkat.

Penggunaan bahan pengencer yang tepat sangat berpengaruh pada proses keberhasilan inseminasi buatan. Bahan pengencer memiliki manfaat untuk memperbanyak volume semen sehingga akan lebih banyak betina yang dapat dikawini dalam satu ejakulasi. Bahan pengencer yang baik harus dapat mempertahankan sifat dan kualitas spermatozoa. Pengencer semen harus mengandung bahan bergizi tinggi dan memiliki sifat pelindung sehingga sperma bisa bertahan lebih lama. Syarat pengencer semen adalah harus dapat menyediakan nutrisi bagi spermatozoa selama penyimpana, harus memungkinkan spermatozoa dapat bergerak secara progresif, tidak bersifat racun bagi spermatozoa, menjadi penyangga bagi spermatozoa, dan mudah didapatkan serta harganya terjangkau. Beberapa bahan pengencer yang dapat digunakan dan diaplikasikan di lapangan antara lain NaCl, Ringer Dextrose dan Ringer Laktat, dikarenakan ketiga larutan tersebut memiliki komposisi kimianya relatif isotonis dengan cairan tubuh dan plasma semen sehingga diharapkan dapat

mempertahankan kualitas serta sifat spermatozoa selama berada di luar ruangan dan dalam proses penyimpanan.

Larutan pengencer semen yang memiliki komposisi kimia lebih lengkap akan memberikan fungsi yang baik bagi spermatozoa yang diencerkan. Subtrat-subtrat nutrisi diperlukan spermatozoa untuk mempertahankan hidupnya, terutama bagi spermatozoa yang di simpan terlebih dahulu sebelum di inseminasikan pada ayam betina. Iswati *et al* (2021) mengungkapkan bahwa pengencer NaCl memiliki komposisi: Natrium chlorida 4,5 g dalam 500 ml *water injection* dengan osmolaritas 308 mOsm / l. Pengencer Ringer Laktat memiliki komposisi: Kalsium Klorida 0 0,1 g, kalium klorida 0,15 g, natrium klorida 3,00 g, natrium laktat 1,55 g dalam 500 ml *water injection* dengan osmolaritas 273 mOsm / l. Pengencer Ringer Dextrose memiliki komposisi: Dextrose 100g, dengan osmolaritas 556 mOsm / l.

Pengencer semen dengan komposisi kimia yang seimbang akan menghasilkan kualitas pengenceran sperma yang baik. Sperma membutuhkan substrat nutrisi untuk bertahan terutama untuk sperma yang disimpan dahulu sebelum digunakan. Penggunaan media pengencer semen yang optimal merupakan upaya untuk menjaga sperma setelah penampungan semen. Penambahan cairan pengencer diharapkan untuk memperbanyak volume semen yang tentunya dapat dikawinkan untuk banyak betina sehingga penyebaran ayam hasil silangan meluas.

Sampai saat ini penelitian mengenai penggunaan NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextrose sebagai bahan pengencer terhadap kualitas semen ayam Bangkok belum banyak dilaporkan, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian terkait hal tersebut.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. untuk mengetahui pengaruh bahan pengencer NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextrose terhadap kualitas semen ayam Bangkok (*Gallus gallus domesticus*);
2. untuk mengetahui bahan pengencer terbaik terhadap kualitas semen ayam Bangkok (*Gallus gallus domesticus*).

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang pengaruh pengencer NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextrose terhadap kualitas semen ayam Bangkok (*Gallus gallus domesticus*).

1.4 Kerangka Pemikiran

Proses perkawinan alami antara persilangan ayam Bangkok pejantan dan ayam Kampung betina banyak menghadapi kendala. Postur pejantan ayam Bangkok yang besar dan tinggi menjadi salah satu faktor penghambat karena ayam akan sulit mengawini betina ayam kampung, yang memiliki postur tidak terlalu besar. Dalam mengatasi kondisi hambatan pada produktivitas persilangan ayam Bangkok, maka perlunya terobosan dengan berbagai bioteknologi sederhana namun dengan hasil yang dapat dilihat dengan waktu yang relatif singkat. Salah satu teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas persilangan ayam Bangkok adalah teknologi Inseminasi Buatan (IB). Inseminasi Buatan dapat dilakukan untuk mengatasi rendahnya fertilitas karena sulitnya ayam Bangkok pejantan mengawini betina ayam Kampung secara alami. Inseminasi Buatan juga dapat meningkatkan reproduktivitas dan populasi ternak. Semen seekor ayam pejantan yang berkualitas dapat digunakan untuk mengawini beberapa betina.

Keberhasilan aplikasi Inseminasi Buatan sangat dipengaruhi oleh kualitas semen dan proses pengenceran semen. Pengenceran semen adalah upaya untuk memperbanyak volume semen, mengurangi kepadatan spermatozoa serta menjaga kelangsungan hidup spermatozoa. Bahan pengencer sangat penting untuk mendukung keberhasilan proses Inseminasi Buatan karena sperma perlu dicampur dengan larutan pengencer yang menjamin kebutuhan fisik dan kimiawinya serta disimpan pada suhu dan kondisi tertentu yang mempertahankan kehidupan spermatozoa selama waktu yang diinginkan untuk kemudian dipakai sesuai kebutuhan. Menurut Susilawati (2013), syarat bahan pengencer yaitu tidak mengandung racun, mengandung nutrisi, mempertahankan pH, dan dapat melindungi spermatozoa dari *cold shock*, menghambat reaksi peroksidasi lipid akibat aktivitas radikal bebas, serta dapat menambah volume semen.

Kajian ilmiah mengenai pengencer semen yang dapat mempertahankan kualitas semen ayam masih belum banyak dilakukan, oleh karena itu, perlunya mendapatkan pengencer yang mudah dan murah diaplikasikan di lapangan untuk keperluan IB. Beberapa bahan pengencer semen yang bisa menjadi alternatif untuk digunakan dan diaplikasikan di lapangan antara lain NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextrose dikarenakan kandungan dari bahan-bahan ini yang mempunyai substrat nutrisi bagi spermatozoa serta memiliki komposisi kimia yang relatif isotonis dengan cairan tubuh dan plasma semen, sehingga dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa selama proses penyimpanan. Menurut Ridwan (2008), larutan pengencer semen yang memiliki komposisi kimia lebih lengkap akan memberikan fungsi yang baik bagi spermatozoa yang diencerkan. Substrat--substrat nutrisi diperlukan spermatozoa untuk mempertahankan hidupnya, terutama bagi spermatozoa yang di simpan terlebih dahulu sebelum diinseminasikan pada ayam betina.

Bahan pengencer yang bersifat isotonis dapat memberikan perlindungan terhadap spermatozoa. Menurut Rahardianto *et al* (2012), larutan NaCl 0,9% memiliki sifat yang mirip dengan *buffer*. Larutan NaCl 0,9% memiliki sifat isotonis pada cairan sel dan mampu mempertahankan perubahan pH sperma pada suhu kamar.

Larutan Ringer Laktat mengandung unsur elektrolit yang sama dengan plasma semen seperti Natrium, chlorida, kalsium dan magnesium. Ringer Laktat mengandung Na--laktat yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan ion bikarbonat untuk mempertahankan keasaman larutan serta mempertahankan tekanan osmotik larutan (Ridwan, 2008).

Larutan Ringer Laktat dan Ringer Dextrose memungkinkan untuk mempertahankan kualitas spermatozoa. Larutan Ringer Laktat mengandung senyawa Na--Laktat diperlukan untuk memenuhi kebutuhan ion sodium bikarbonat yang berfungsi untuk mempertahankan keasaman larutan/ penyanggah larutan serta mampu mempertahankan tekanan osmotik larutan (Sastrodihardjo, 1999).

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

1. terdapat pengaruh bahan pengencer NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextorse terhadap kualitas semen ayam Bangkok (*Gallus gallus domesticus*);
2. terdapat bahan pengencer terbaik terhadap kualitas semen ayam Bangkok (*Gallus gallus domesticus*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ayam Bangkok

Ayam Bangkok merupakan ayam petarung yang berasal dari keturunan gallus di Muangthai, Thailand, dan dikenal dengan sebutan *King's Chicken*. Para penyalang ayam di negara Cina, menyebut ayam Bangkok dengan sebutan *Leung Hang Qhao*. Ayam tersebut memiliki gerakan cepat, otaknya cerdas dalam bertarung dan memiliki pukulan yang keras sehingga sering menjadi jawara dalam pertarungan (Alex, 2011).

Klasifikasi ayam secara zoologis menurut Suprijatna *et al.* (2005) yaitu:

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Aves

Subclass : Neornithes

Ordo : Galliformes

Genus : Gallus

Spesies : Gallus domesticus

Ayam Bangkok merupakan keturunan gallus gallus yang ada di Thailand tetapi telah lama berkembang biak di Indonesia. Keistimewaan ayam ini adalah bentuk tubuh yang besar dan memiliki daya tahan berlaga yang tinggi, disamping itu ayam Bangkok juga mempunyai nilai ekonomis yang tinggi. Tidak heran apabila peternak kemudian memeliharanya untuk kepentingan bisnis bukan sekedar hobi dan kebanggaan saja (Sudrajat, 2001).

Ayam Bangkok merupakan salah satu jenis ayam petarung yang memiliki postur tubuh besar, tegak, dan kuat. Ayam Bangkok dengan postur tubuh dan perototan yang padat dapat dijadikan sebagai ayam Kampung pedaging (Aditya, 2017). Gambar ayam Bangkok dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ayam Bangkok

Hasil persilangan ayam Kampung dan ayam Bangkok secara umum memiliki bobot badan yang lebih tinggi dari ayam Kampung, hal ini menandakan bahwa persilangan ayam Kampung dengan ayam Bangkok dapat meningkatkan produktivitasnya. Performa pertumbuhan ayam Kampung yang disilangkan dengan indukan ayam Bangkok dapat meningkatkan pertumbuhan bobot badan (Rowianti *et al.*, 2021)

2.2 Semen Ayam

Semen adalah sekresi kelamin pejantan yang secara normal diejakulasikan kedalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi, tetapi dapat pula ditampung untuk keperluan IB. Semen terdiri dari spermatozoa dan plasma. Spermatozoa adalah sel-sel kelamin jantan yang dihasilkan oleh testes sedangkan plasma semen

yaitu campuran sekresi yang diproduksi oleh epididimis kelenjar vesikularis dan prostat. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas semen segar antara lain metode penampungan, lingkungan, manajemen yang digunakan, individu dan umur pejantan yang digunakan (Rizal dan Herdis, 2008).

Sperma unggas memiliki bentuk kepala yang silindris memanjang dengan akrosom yang meruncing. Kepala sperma pada unggas sedikit melengkung dengan ukuran panjang 12--13 μm dan diselimuti akrosom (2 μm). Ekor spermatozoa terdiri dari leher, bagian tengah, bagian utama dan ujung. Bagian tengah ekor memiliki panjang 4 μm , dan selebihnya dari panjang sperma 100 μm terdiri dari bagian ekor dan pada bagian terlebar sperma berukuran 0,5 μm (Gilbert, 1980). Bagian tengah dan ekor spermatozoa tersusun dari mitokondria dan sitoskeleton sel yang menyebabkan spermatozoa bergerak motil (Etches, 1996).

Semen yang mempunyai kualitas jelek menyebabkan fertilitas telur rendah dan sebaliknya semen berkualitas baik menghasilkan persentase telur fertil yang lebih tinggi. Hal ini tergantung pada pejantan, khususnya kualitas semen yang dihasilkan pejantan. Kemampuan spermatozoa ayam pejantan hanya dapat bertahan hidup pada suhu kamar selama 30-45 menit (Lubis, 2011)

2.3 Inseminasi Buatan

Teknologi Inseminasi Buatan (IB) mampu meningkatkan efisiensi reproduksi dibandingkan dengan sistem perkawinan secara alami. Dari sisi lain keunggulan dari teknik inseminasi buatan yaitu dapat mengawinkan ayam jantan yang tidak dapat mengawini karena cacat atau memang tidak dapat kawin secara alami dan juga dapat menghasilkan bibit yang seragam dan bermutu genetik baik (Sastrodihardjo dan Resnawati, 1999)

Inseminasi buatan (IB) adalah suatu teknologi tepat guna yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan mutu dan produktivitas ternak. Inseminasi Buatan adalah suatu teknologi yang dimanfaatkan dengan tujuan untuk menyebarkan turunannya secara menyeluruh tanpa terbatas, agar dapat meningkatkan populasinya ternak. Dalam pelaksanaan program IB ada beberapa manfaat atau keuntungannya yang dapat terpenuhi yaitu untuk meningkatkan kualitas genetik, efisiensi untuk penggunaan pejantan, terhindarnya menularnya penyakit (Udin *et al.*, 2012).

Teknologi Inseminasi Buatan mempunyai efisiensi yang tinggi karena dapat dilaksanakan kapan saja, penggunaan pejantan lebih efisien, program seleksi mudah dilakukan, tidak menghambat produksi telur, teknik Inseminasi Buatan sederhana dan mudah dikerjakan, murah dan biaya yang diperlukan relatif sedikit, daya reproduksi lebih tinggi jika dibandingkan dengan sistem induk dan akan menghasilkan DOC dalam jumlah banyak dan pada umur sama. Pelaksanaan Inseminasi Buatan di tingkat peternak pada prinsipnya tidak sulit, karena bahan maupun alatnya mudah didapat, meskipun diperlukan ketrampilan peternak, namun hal ini dapat diatasi melalui latihan secara intensif (Sastrodihardjo *et al.*, 1999).

Teknologi yang mampu mempercepat upaya peningkatan kualitas dan kuantitas ternak secara umum adalah teknologi inseminasi buatan dan teknologi ini juga telah dipercaya dalam upaya konservasi satwa langka dan unggas langka (Piraksa dan Bebas, 2009). Pada teknik inseminasi buatan, penampungan semen bertujuan agar memperoleh semen yang volumenya banyak dan kualitasnya baik untuk diproses lebih lanjut (Trilaksana *et al.*, 2015).

Keberhasilan inseminasi pada ayam sangat tergantung pada beberapa faktor, antara lain: *strain* ayam, umur, pengencer yang digunakan, derajat pengenceran atau dosis inseminasi, kualitas semen, deposisi semen dan waktu inseminasi (Danang *et al.*, 2012).

2.4 Penampungan Semen

Proses penampungan semen akan lebih mudah apabila dilakukan oleh dua orang, satu orang memegang ayam dan satu orang lagi melakukan pengurutan dan bersiap untuk menampung semen dengan menyenderkan bibir tabung berskala ke kloaka. Pengurutan dilakukan beberapa kali sampai terjadinya rangsangan pada ayam yang ditandai dengan peregangan tubuh ayam dan keluarnya papillae dari proktodaeum kloaka, ketika sudah mencapai titik maksimal atau ereksi, tangan kanan dan kiri orang yang melakukan pengurutan bekerjasama memerah semen, di waktu yang bersamaan pula, orang kedua bersiap-siap memegang tabung berskala untuk menampung semen (Ridwan dan Rusdin, 2008)

Setelah penampungan, semen harus diperlakukan dengan hati-hati yaitu dengan tujuan untuk mencegah terjadinya cold shock atau terjadi pemanasan tinggi, contohnya seperti terkontaminasi dengan air, urine, bahan--bahan kimia, explor ke udara atau terkena sinar matahari langsung. Semen yang tidak diencerkan ataupun dibiarkan dalam suhu ruang kamar hendaknya segera dipakai dalam waktu yang tidak lebih dari dua jam setelah dilakukan penempungan (Feradis, 2010).

2.5 Pengenceran Semen

Semen ayam sangat pekat, kental, mengandung miliaran spermatozoa per ml namun volume semen sedikit, karena itu perlu dilakukan pengenceran sebelum digunakan untuk Inseminasi Buatan (IB) yang bertujuan untuk memperbanyak volume semen dan mempertahankan kualitas semen sebelum disemprotkan kedalam alat reproduksi betina. Pengenceran semen tergantung pada volume semen, konsentrasi semen, persentase spermatozoa hidup dan bergerak progresif serta dosis semen untuk diinseminasikan (Donoghue dan Wishart, 2000).

Penggunaan bahan pengencer untuk keperluan Inseminasi Buatan dan selama penyimpanan berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa, sebagai agen pelindung terjadinya kejutan dingin (*cold shock*), sebagai penjaga (*buffer*) bila terjadinya perubahan pH, untuk mempertahankan tekanan osmotik, memperbanyak volume, keseimbangan elektrolit dan mencegah pertumbuhan kuman. Larutan pengencer semen yang memiliki komposisi kimia lebih lengkap akan memberikan fungsi yang baik bagi spermatozoa yang diencerkan (Ridwan, 2008).

Bahan pengencer yang sejak lama diketahui dapat berperan penting dalam mempertahankan kualitas semen cair agar tetap baik sehingga dapat diaplikasikan untuk keperluan IB. Penggunaan pengencer juga berperan penting dalam proses penyimpanan, semen memerlukan pengencer yang mengandung zat makanan dan mempunyai sifat melindungi spermatozoa dari *cold shock* sehingga dapat bertahan dalam periode penyimpanan yang lebih lama (Ervandi, 2017).

Spermatozoa membutuhkan kecukupan nutrisi untuk mempertahankan hidupnya selama penyimpanan yang berasal dari bahan pengencer yang ditambahkan. Bahan pengencer yang digunakan harus memenuhi syarat memiliki daya penyangga (*buffer*), bersifat isotonis, mampu menyediakan lingkungan optimal untuk mempertahankan hidup spermatozoa, serta bertujuan memperbanyak volume semen, dan untuk meningkatkan jumlah dosis inseminasi dari setiap koleksi (Vasicek *et al.*, 2015).

2.5.1 Bahan pengencer NaCl

Natrium chlorida (NaCl) 0,9% yang terdiri dari garam natrium dan chlorida dapat digunakan sebagai pengencer semen ayam. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa kualitas semen ayam hanya mampu bertahan selama kurang lebih 30--45 menit pada suhu ruang dengan pengencer NaCl Fisiologis (Lubis, 2011).

Larutan NaCl 0,9% memiliki sifat yang mirip dengan *buffer*. Larutan NaCl 0,9% memiliki sifat isotonis pada cairan sel dan mampu mempertahankan perubahan pH sperma pada suhu kamar (Ansel dan Prince, 2004). Natrium chlorida (NaCl) fisiologis juga dapat digunakan sebagai pengencer semen karena dapat mempertahankan motilitas spermatozoa di luar tubuh ayam sampai 12 jam setelah penampungan (Tanaka *et al.*, 1994).

Larutan fisiologis mempunyai tekanan yang sama dengan cairan tubuh. Larutan fisiologis seperti NaCl berfungsi sebagai media isotonik. Ion Na⁺ dan Cl⁻ berperan dalam mengatur keseimbangan asam basa dan mempertahankan tekanan osmotik cairan sel (Anggeni *et al.*, 2013)

2.5.2 Bahan pengencer ringer laktat

Salah satu bahan pengencer semen komersial yang tidak mengandung kuning telur adalah Ringer Laktat. Pengencer semen komersial ini tidak terkontaminasi mikroorganisme yang berasal dari kuning telur serta mudah penanganan dan waktu penyimpanan. Ringer Laktat merupakan suatu medium tanpa kuning telur untuk semen beku dan cair yang mempunyai angka fertilitas tinggi (Susilawati, 2011).

Kandungan dari Ringer Laktat yang mempunyai substrat nutrisi bagi spermatozoa serta memiliki komposisi kimia yang relatif isotonis dengan cairan tubuh dan plasma semen, sehingganya dapat mempertahankan viabilitas spermatozoa selama proses penyimpanan (Ridwan, 2008).

Larutan Ringer Laktat mengandung unsur elektrolit yang sama dengan plasma semen seperti Natrium, chlorida, kalsium dan magnesium. Ringer Laktat mengandung Na--laktat yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan ion bikarbonat untuk mempertahankan keasaman larutan serta mempertahankan tekanan osmotik larutan (Ridwan, 2008). Ringer Laktat mengandung sejumlah

mineral natrium dan juga kalium yang berperan dalam proses transport aktif zat-zat yang melewati membran sel. Ringer Laktat juga dapat mempertahankan kualitas spermatozoa setelah proses koleksi semen (Khaeruddin *et al.*, 2020).

Ringer Laktat merupakan bahan pengencer semen yang mengandung lesitin nabati yang berfungsi melindungi membran plasma spermatozoa. Pengencer Ringer Laktat mengandung lesitin nabati sebanyak 6,76 g/100 ml dan fruktosa yang berperan sebagai sumber energi sehingga spermatozoa dapat hidup dalam kondisi normal (Purwoistri *et al.*, 2013).

2.5.3 Bahan pengencer ringer dextrose

Semen merupakan medium spermatozoa untuk melakukan aktivitasnya. Jika di dalam plasma semen kekurangan energi maka motilitas spermatozoa akan berkurang. Penggunaan Ringer Dextrose mengakibatkan aktivitas spermatozoa meningkat karena Ringer Dextrose mengandung komponen yang dapat menyediakan zat makanan bagi spermatozoa khususnya sebagai sumber energi. Ringer Dextrose memiliki substrat nutrisi bagi spermatozoa yaitu glukosa. Glukosa merupakan salah satu senyawa yang terdapat dalam plasma semen yang berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa (Sexton dan Fewlass, 1978).

Tingginya motilitas spermatozoa disebabkan karena pengencer Ringer Dextrose memiliki substrat nutrisi yaitu berupa glukosa yang berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa. Jika di dalam plasma semen kekurangan energi maka motilitas spermatozoa akan berkurang. Penggunaan Ringer Dextrose mengakibatkan aktivitas spermatozoa meningkat karena Ringer Dextrose mengandung komponen yang dapat menyediakan zat makanan bagi spermatozoa khususnya sebagai sumber energi (Ridwan, 2008)

Pengencer Ringer Dextrose memberikan hasil yang paling baik karena tidak banyak menimbulkan kerusakan morfologi pada spermatozoa. Hal ini disebabkan

karena Ringer Dextrose mengandung glukosa yang diperlukan oleh spermatozoa dan diduga dapat mempertahankan hidupnya, terutama bagi spermatozoa yang disimpan sebelum diinseminasikan (Ridwan, 2008)

Pengencer Ringer mampu mempertahankan kualitas semen maksimal 8 jam karena larutan Ringer mengandung berbagai garam mineral yang memiliki kandungan buffer dan isotonik untuk mendukung motilitas sperma untuk waktu yang lebih lama (Danang *et al.*, 2012).

2.6 Kualitas Spermatozoa

Evaluasi semen dilakukan untuk mengetahui kuantitas, kualitas dan karakteristik semen dari berbagai jenis genetik unggas. Pemeriksaan semen dilakukan sesuai metode baku yang meliputi evaluasi secara makroskopis dan mikroskopis. Evaluasi semen dilakukan dengan dua cara yaitu pemeriksaan secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan semen secara makroskopis meliputi volume, warna, bau, konsistensi dan pH. Pemeriksaan secara mikroskopis meliputi gerakan massa, konsentrasi, motilitas dan persentase hidup atau mati (Hafez, 1993).

Warna semen berwarna putih bersih dan bening. Warna semen menentukan konsentrasi spermatozoa, apabila spermatozoa berwarna putih pekat maka konsentrasi spermatozoa tinggi, sedangkan apabila semen berwarna bening maka konsentrasinya rendah (Sopiyana *et al.*, 2006). Semen unggas seharusnya berwarna putih dan jika terlihat warna lain menunjukkan adanya kontaminasi. Kontaminasi semen dapat terjadi akibat dari tercemar oleh feses, transudat kloaka dan tercemar darah, kontaminasi ini dapat dilihat dari warna semen yang menunjukkan warna lain selain putih susu (Etches, 1996).

Konsentrasi spermatozoa yang rendah dapat menurunkan kualitas spermatozoa. Konsentrasi spermatozoa tergantung pada umur, bangsa ternak, dan bobot badan

serta frekuensi penampungan dan konsentrasi spermatozoa adalah salah satu karakteristik yang diturunkan dari induk ke anaknya (Junaedi dan Husnaeni, 2019).

Volume semen ayam berkisar antara 0,3 hingga 1,5 ml kisaran ini berbeda-beda menurut bangsa unggas. Volume semen unggas relatif sedikit dan berbeda-beda menurut bangsa unggas, tetapi memiliki konsentrasi sperma cukup tinggi. Tinggi atau rendahnya volume semen tidak akan mempengaruhi tingkat fertilitas. Pemeriksaan volume spermatozoa merupakan salah satu syarat untuk dapat mengetahui kuantitas semen segar setelah penampungan (Toelihere, 1993).

Konsistensi spermatozoa sangat menentukan kualitas spermatozoa. Semen dengan konsistensi kental maka memiliki konsentrasi spermatozoa yang tinggi, sedangkan spermatozoa yang memiliki konsistensi encer maka sperma tersebut memiliki konsentrasi yang rendah (Sopiyana *et al.*, 2006). Semen yang baik derajat kekentalannya hampir sama atau sedikit lebih kental dari susu, sedangkan yang jelek baik warna maupun kekentalannya sama dengan air kelapa. Jika semen yang menempel pada bagian tabung turun perlahan-lahan setelah tabung ditegakkan kembali menandakan bahwa semen tersebut mempunyai konsistensi yang kental (Lubis *et al.*, 2011).

Daya hidup atau pergerakan spermatozoa dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH). Tingkat penurunan pH yang semakin besar dapat menyebabkan rendahnya motilitas sperma. Derajat keasaman semen segar ayam yaitu 7,06. Pada umumnya, sperma sangat aktif dan tahan hidup lama pada pH sekitar 7,0. Motilitas partial dapat dipertahankan pada pH antara 5 sampai 10. PH sperma ayam pejantan dipengaruhi oleh asam laktat yang dihasilkan dari proses metabolisme spermatozoa dalam keadaan anaerobik (Saleh dan Sugiyatno, 2011).

Gerak massa semen yaitu gelombang atau pergerakan spermatozoa secara bersama-sama yang ditimbulkan dalam semen. Gerakan massa spermatozoa mencerminkan gerakan individu spermatozoa. Semakin aktif dan semakin banyak

spermatozoa yang bergerak, maka gerakan massa pun semakin bagus (Hijriyanto *et al.*, 2017) Penilaian gerak massa ada tiga diantaranya yaitu (+) gerakan lambat; (++) gerakan cepat tidak berawan; (+++) gerakan cepat seperti awan (Ratnawati *et al.*, (2008).

Pengujian motilitas spermatozoa merupakan satu parameter penting (patokan) yang dapat dijadikan dasar informasi penilaian untuk inseminasi buatan. Kriteria yang biasa dipakai untuk menilai kualitas semen yang baik, yang layak untuk digunakan perkawinan IB yaitu motilitas spermatozoa yang baik adalah yang memiliki motilitas spermatozoa diatas 70% (Sitomorang, 2002).

Abnormalitas spermatozoa ada dua, yaitu primer dan sekunder. Primer abnormalitas terjadi di dalam testis, selama proses spermatogenesis, seperti misalnya ukuran kepala kecil, besar, jumlahnya dua dan lain--lain, sedangkan abnormalitas sekunder ditandai dengan putusnya kepala, badan dan atau ekor (Ezike, 2010).

Viabilitas adalah daya hidup spermatozoa sebagai indikator kualitas spermatozoa (Sukmawati *et al.*, 2014). Persentase hidup spermatozoa ditentukan oleh membran plasma yang utuh. Membran plasma spermatozoa berfungsi untuk melindungi organel spermatozoa dan transport eletrolit untuk metabolisme spermatozoa. Membran plasma yang rusak dapat berpengaruh fungsi fisiologis dan metabolisme spermatozoa sehingga menyebabkan spermatozoa mati (Butarbutar, 2009)

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Agustus 2023 bertempat di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tabung untuk menampung semen Ayam Bangkok, batang pengaduk, pH meter, kertas label, alat tulis, mikroskop, layar monitor, *object glass*, *cover glass*, *beaker glass*, pipet dan *tissue*.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan yaitu 3 ayam Bangkok berumur 1,5 tahun, NaCl, Ringer Laktat, Ringer Dextrose, alkohol 70, aquabides, dan larutan eosin.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu:

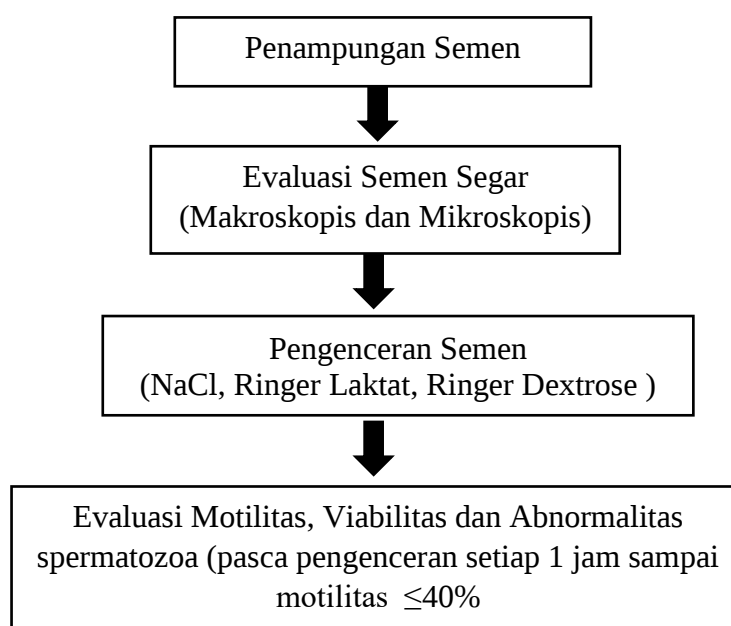
P1 : Penambahan pengencer Ringer Dextrose

P2 : Penambahan pengencer Ringer Laktat

P3 : Penambahan pengencer NaCl

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Reproduksi Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang meliputi penampungan semen ayam Bangkok, proses pengenceran semen dan pemeriksaan kualitas semen setelah pengenceran setiap 1 jam sampai motilitasnya di bawah 40%. Alur penelitian ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur penelitian

3.4.1 Penampungan semen

Penampungan semen ayam dilakukan pagi hari jam 07:00 dengan metode urut atau *massage* pada bagian punggung ayam. Menurut Ridwan (2008), proses penampungan semen akan lebih mudah apabila dilakukan oleh dua orang, satu orang memegang ayam serta melakukan pengurutan dan satu orang bersiap untuk menampung semen. Pengurutan dilakukan beberapa kali sampai terjadinya rangsangan pada ayam yang ditandai dengan peregangan tubuh ayam dan keluarnya papilla dari kloaka, ketika sudah mencapai titik maksimal atau ereksi, tangan kanan dan kiri orang yang melakukan pengurutan bekerjasama memerah

semen, di waktu yang bersamaan pula, orang kedua bersiap-siap memegang tabung berskala untuk menampung semen.

Pada proses melakukan *massage*, tangan akan membentuk sudut kemiringan 45° dengan tulang punggung ayam pejantan dan dilakukan berulang kali sampai pejantan ereksi yang ditandai dengan naiknya bulu ekor dan keluarnya Papilla dari kloaka (Harferri *et al.*, 2020). Setelah penampungan, semen harus diperlakukan dengan hati-hati yaitu dengan tujuan untuk mencegah terjadinya *cold shock* atau terjadiya pemanasan tinggi, contohnya seperti terkontaminasi dengan air, urine, bahan-bahan kimia, *explor* ke udara atau terkena sinar matahari langsung. Semen yang tidak diencerkan ataupun dibiarkan dalam suhu ruang kamar hendaknya segera dipakai dalam waktu yang tidak lebih dari dua jam setelah dilakukan penampungan (Feradis, 2010).

3.4.2 Evaluasi semen segar

Evaluasi semen segar dilakukan segera setelah semen ditampung dari pejantan. Evaluasi semen dilakukan untuk mengetahui semen yang ditampung layak atau tidak untuk dilakukan proses selanjutnya. Evaluasi semen meliputi pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis.

Pemeriksaan makroskopis:

1. volume;
2. warna (putih susu, krem, kuning);
3. kekentalan (encer, sedang, kental);
4. bau (khas);
5. pH (hasil dari pengukuran pH meter).

Pemeriksaan mikroskopis:

1. menyalakan mikroskop, layar monitor dan slide warmer;
2. menyiapkan NaCl fisiologis 0,9% dalam beaker glass, stick glass, pipet, object glass, cover glass dan tissue;

3. melakukan pemeriksaan gerakan massa sperma
 - a. Meneteskan semen menggunakan stick glass di atas object glass.
 - b. Melihat dibawah mikroskop dengan perbesaran 10 x 10 sambil mengatur jarak lensa dengan objek yang dilihat sehingga terlihat gerakan massa semen, dan dilakukan penilaian sebagai berikut:
 - 0 : tidak ada gerak spermatozoa maupun gerak massa sperma
 - 0+ : gerakan massa sperma lemah berupa gelombang tipis dan jarang
 - ++ : gerakan massa sperma cepat berupa gelombang tebal dan gelap
 - +++ : gerakan massa sperma sangat cepat berupa gelombang gelombang tebal dan gelap

Semen segar yang layak diproses lebih lanjut adalah semen dengan nilai gerakan massa minimal (0+);
4. melakukan pemeriksaan motilitas sperma;
5. mengencerkan semen dengan NaCl Fisiologis (satu tetes semen ditambah 4 tetes NaCl sesuai kekentalan semen) kemudian ditutup dengan cover glass. Melihat dibawah mikroskop dengan perbesaran 20x10 dan 10x10;
6. mengamati motilitas sperma dengan cara menilai sperma yang bergerak maju. Pengamatan dilakukan pada minimal 5 bidang pandang. Semen segar yang layak diproduksi adalah yang memiliki motilitas sperma $\geq 70\%$ (BIB Poncowati, 2012).

3.4.3 Pengenceran semen

Semen yang telah diketahui kualitas semen segarnya secara makroskopis dan mikroskopis kemudian diencerkan dengan menggunakan tiga pengencer berbeda yaitu NaCl, Ringer Laktat dan Ringer Dextrose. Menurut Iswati *et al.* (2017), dosis semen yang dipakai untuk melakukan inseminasi buatan pada unggas betina yaitu 0,2 ml per ekor dengan jumlah konsentrasi 20 juta/dosis IB

Pengenceran semen dilakukan dengan rumus:

$$Z = \frac{(a \times b \times c)}{d}$$

Keterangan :

Z : volume semen setelah diencerkan

a : volume sperma yang akan diencerkan

b : motilitas (%)

c : konsentrasi sperma per ml

d : dosis IB

(Hartono *et al.*, 2020)

3.4.4 Pemeriksaan motilitas spermatozoa

Pemeriksaan motilitas individu spermatozoa dapat diamati dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 400x pada suhu yang dijaga konstan 37°C dengan menggunakan *cover glass*, kemudian menentukan proporsi (persentase) spermatozoa yang bergerak progresif dengan satuan persen (%).

Klasifikasi gerak individu spermatozoa antara lain:

1. gerak maju yang merupakan indeks motilitas terbaik;
2. gerak mundur dan gerak melingkar merupakan tanda-tanda *cold shock*;
3. gerakan berayun atau berputar-putar di tempat sering terlihat pada semen yang tua;
4. apabila spermatozoa banyak yang berhenti bergerak maka dianggap mati (Susilawati, 2011).

3.4.5 Pemeriksaan persentase spermatozoa hidup (*Viabilitas*)

Pemeriksaan viabilitas dilakukan dengan cara:

1. meneteskan satu tetes eosin 2% pada ujung gelas objek;
2. meneteskan semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer NaCl, Ringer Laktat, dan Ringer Dextrose (P0, P1, P2 dan P3);
3. menempelkan ujung gelas objek yang lain atau ujung gelas penutup pada kedua cairan sehingga keduanya bercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek;
4. mengeringkan preparat ulas dengan cara menggerakkan di atas nyala lilin atau pemanas Bunsen;
5. memeriksa spermatozoa yang hidup dan mati dengan menggunakan mikroskop pada perbesaran sedang (10x40) spermatozoa yang hidup tidak berwarna, sedangkan spermatozoa yang mati akan berwarna merah atau merah muda. Jumlah spermatozoa yang dihitung minimal 210 sel;
6. menurut Azzahra *et al.*, (2016) menghitung viabilitas spermatozoa dengan rumus:

$$\text{Persentase spermatozoa hidup} = \frac{\text{jumlah sperma hidup}}{\text{jumlah sperma diamati}} \times 100\%$$

3.4.6 Menghitung persentase abnormalitas spermatozoa

Pemeriksaan persentase abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan cara:

1. meneteskan satu tetes eosin 2% pada ujung gelas objek;
2. meneteskan semen yang telah dicampur dengan bahan pengencer secara berturut-turut (P0, P1, P2 dan P3);
3. menempelkan ujung gelas objek yang lain atau ujung gelas penutup pada kedua cairan sehingga keduanya bercampur, kemudian didorong ke ujung gelas objek;
4. mengeringkan preparat ulas dengan cara menggerakkan di atas nyala lilin atau pemanas Bunsen;

5. memeriksa sperma yang abnormal bisa dilakukan dengan perbesaran sedang (10x40). Spermatozoa yang abnormal ditandai dengan bentuk sperma tanpa kepala, kepala tanpa ekor, ekor melingkar, kepala ganda. Jumlah spermatozoa yang dihitung minimal 210 sel;
6. menurut Ridwan (2007), menghitung sperma abnormal dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{spermatozoa abnormal} = \frac{\text{jumlah sperma abnormal}}{\text{jumlah sperma diamati}} \times 100\%$$

3.5 Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah:

1. motilitas spermatozoa;
2. persentase spermatozoa hidup;
3. abnormalitas spermatozoa.

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan analisis ragam dengan taraf 5% dan apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. penggunaan bahan pengencer Ringer Dextrose, Ringer Laktat, dan NaCl berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas dan viabilitas namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa pascapengenceran dan setelah penyimpanan selama 1 jam pada suhu ruang. Penggunaan bahan pengencer Ringer Dextrose, Ringer Laktat, dan NaCl tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap motilitas, viabilitas dan abnormalitas pada 2 jam penyimpanan pada suhu ruang;
2. penggunaan bahan pengencer Ringer Dextrose memberikan pengaruh terbaik terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa ayam Bangkok pascapengenceran dan setelah penyimpanan selama 1 jam dengan suhu ruang.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan untuk menggunakan jenis pengencer Ringer Dextrose, karena memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan jenis pengencer Ringer Laktat dan NaCl.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, R. 2017. Penampilan Pertumbuhan Ayam Bangkok Starter yang Diberi Pakan dengan Level Protein Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Alex, S. 2011. Cara Jitu Mencetak Ayam Jawara. Pustaka Baru. Yogyakarta.
- Almahdi, A. B., Y. Ondho, and Sutopo. 2014. Comparative studies of semen quality on different breed of chicken in poultry breeding center Temanggung-Central Java. *Journal of Engineering and Science*, 3(2): 94--103.
- Anggeni, P., S. Amir, dan N. Diniarti. 2013. Pengaruh dosis Natrium Chlorida (NaCl) yang berbeda sebagai media penetasan telur dan sintasan larva Bawal Airt (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Perikanan*, 3(2): 56--62.
- Ansel, H. C. dan S. J. Prince. 2004. Kalkulasi Farmasetik. EGC. Jakarta.
- Azzahra, F. Y., E. T. Setiadin, dan D. Samsudewa. 2016. Evaluasi motilitas dan persentase hidup semen segar sapi PO Kebumen pejantan muda. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 11(2): 99--107.
- Bakas, L.S. and E.A. Disalvo. 1991. Effects of Ca^{2+} on the cryoprotective action of trehalose. *Cryobiology*, 28: 347--353.
- Bearden, J.H., W.F. John, and T.W. Scott. 2004. Applied Animal Reproduction 6th. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River. New Jersey.
- Budi, J. A., W. Bebas, dan D. N. D. I. Laksmi. 2020. Daya simpan semen ayam Cemani dalam pengencer Susu Skim Fosfat pada suhu 4°C berdasarkan motilitas dan daya hidup spermatozoa. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 9(5): 705--715.
- Butarbutar, E. 2009. Efektifitas Frekuensi Exercise terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sapi Simmental. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara. Medan.

- Coester, J. S., A. Sulaiman, dan M. Rizal. 2019. Daya hidup spermatozoa sapi Limousin yang dipreservasi dengan pengencer Tris dan berbagai konsentrasi Sari Kedelai. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*, 6 (2): 175--180.
- Danang, D. R., N. Isnaini, dan P. Trisunuwati. 2012. Pengaruh lama simpan semen terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung dalam pengencer *Ringer's* pada suhu 4°C. *Jurnal Ternak Tropika*, 13(1): 47--57.
- Donoghue, A. M., and G. J Wishart. 2000. Storage of poultry semen. *Animal Reproduction Science*, 62(2): 213--232.
- Ervandi, M. 2017. Motilitas dan abnormalitas spermatozoa bangsa pejantan setelah penyimpanan. *Akademika*, 6(2): 113--119.
- Ervandi, M., W. Ardiansya, dan S. Prahara. 2020. Kualitas dan fertilitas spermatozoa sebagai akibat pejantan berbeda. *Jambura Journal of Animal Science*, 2(2): 29--37.
- Etches, R. J. 1996. Reproduction in Poultry. Department of Animal and Poultry Science. University of Guelph Ontario. Canada.
- Ezike, J. C. 2010. Effect of Ejaculation Frequency and Management Monditions on Semen Quality, Fertility and Hatchability of Local Turkeysin the Humid Tropics. Master of Science Degree in Animal Reproductive Physiology. University of Nigeria.
- Feradis, 2010. Bioteknologi Reproduksi pada Ternak. Alfabeta. Bandung.
- Gilbert, A. B. 1980. Reproduction in Farm Animals. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hafez, E.S.E. 1993. Reproduction In Farm Animals. 6th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hafez, E.S.E. 2000. Semen evaluation. Reproduction in Farm Animals. 7th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Hammersted, R. 1993. Maintenance of bioenergetic in sperm and prevention of lipid peroxidation. *Cryobiology*, 31:199--205.
- Hardijanto, S. dan Hardjopranjoto. 1994. Ilmu Inseminasi Buatan. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Harferri, K. T., Nurmeiliasari, dan H. D. Putranto. 2020. Studi kualitas semen ayam Burgo. *Buletin Ternak Tropis*. 1(1): 10--15.

- Hartono, M., S. Suharyati, P.E. Santosa, dan Siswanto. 2020. Buku Penuntun Praktikum Teknologi Reproduksi Ternak. Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Hidayat, N. dan R. I. Arifiantini. 2016. Penentuan konsentrasi sodium dodecyl sulfate dalam pengencer ringer laktat-kuning telur untuk preservasi semen Ayam Pelung. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 10(2): 170--174.
- Hijriyanto, M., Dasrul, dan C. N. Thasmi. 2017. Pengaruh frekuensi penampungan semen terhadap kualitas spermatozoa pada ayam Bangkok. *JIMVET*, 01(1): 046--053.
- Iswati, M., H. Natsir, G. Ciptadi, dan T. Susilawati. 2021. Pengaruh NaCl fisiologis dan ringer laktat terhadap kualitas spermatozoa pada suhu ruang dan fertilitas telur ayam buras. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 23 (1): 33--42.
- Junaedi, dan Husnaeni. 2019. Kaji banding kualitas semen segar empat genetik ayam lokal Indonesia. *Jurnal Veteriner*, 20(3): 397--402.
- Junaedi, R. I., C. Arifiantini., Sumantri, dan A. Gunawan. 2016. Penggunaan dimethyl sulfoxide sebagai krioprotektan dalam pembekuan semen ayam Kampung. *Jurnal Veteriner*. 17(2): 300--308.
- Kartasudjana, R. 2001. Teknik Inseminasi Buatan Pada Ternak. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Khaeruddin, A., N. Ardi., A. H. Fattah, dan A. K. Armayanti. 2020. Penentuan konsentrasi susu skim terbaik dalam pengencer semen ayam Kampung berbahan dasar Ringer Laktat. *Jurnal Veteriner*, 21(2): 300--308.
- Lake, P.E. 1971. Artificial Insemination in Poultry. ARC. Poultry Research Centre. Kings Building West Main Road. Edinburgh. Scotland. Lea and Febiger. Philadelphia.
- Lubis, T. M. 2011. Motilitas spermatozoa ayam Kampung dalam pengencer air kelapa, NaCl fisiologis dan air kelapa--NaCl fisiologis pada 25--29°C. *Agripet*, 11(2):45--50.
- Lukman H. Y., and S. Suyadi. 2014. Sperm motility and viability after α -tocopherol dilution in tris aminomethane base extender during cold storage in Bali bull. *International Journal of Chem Tech Research*, 6(14): 5726--5732.
- Parker, J. E. 1968. Reproductive Physiologi In Poultry. In : Reproduction in Farm Animals. 2nd Ed. Lea and Febiger, Philadelphia.

- Partodihardjo, S. 1992. Ilmu Reproduksi Hewan. Mutiara Sumber Widia. Jakarta.
- Piraksa, I. W., dan W. Bebas. 2009. Pengaruh penyuntikan ekstrak hipofisis terhadap berat testes, gambaran mikroskopis testes dan kualitas semen ayam hutan merah (*Gallus gallus*). *Buletin Veteriner Udayana*, (1):13--19.
- Purwoistri, R. F., T. Susilawati, dan S. Rahayu. 2013. Membran spermatozoa hasil seksing gradien albumin berpenger Andromed dan Cauda Epididymal Plasma--2 ditambahkan kuning telur. *Jurnal Veteriner*, 14(3): 371--378.
- Rahardhianto, A., N. Abdulgani, dan N. Trisyani. 2012. Pengaruh konsentrasi larutan madu dalam NaCl fisiologis terhadap viabilitas dan motilitas masa penyimpanan. *Jurnal Sains dan Seni*, 2301--928.
- Ratnawati, D., L. Affandhy., W. C. Pratiwi, dan P. W. Prihandini. 2008. Pengaruh Pemberian Suplemen Tradisional Terhadap Kualitas Semen Pejantan Sapi Bali. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Ridwan dan Rusdin. 2008. Konservasi ayam buras menggunakan berbagai pengencer terhadap fertilitas dan periode fertil spermatozoa pasca inseminasi buatan. *Jurnal Agroland*, 15(3): 63--67.
- Ridwan. 2002. Fertil Life dan Periode Fertil Spermatozoa Ayam Buras Pasca Inseminasi Buatan. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Ridwan. 2007. Pengaruh pengencer semen terhadap abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa kambing lokal pada penyimpanan suhu 5°C. *Jurnal Agroland*, 16 (2): 187--92.
- Ridwan. 2008. Pengaruh jenis pengencer semen terhadap motilitas, abnormalitas, dan daya taha hidup spermatozoa ayam buras pada penyimpanan suhu 5°C. *Jurnal Agroland*, 15(3): 229--235.
- Ridwan. 2009. Pengaruh pengencer semen terhadap abnormalitas dan daya tahan hidup spermatozoa kambing lokal pada penyimpanan suhu 50°C. *Jurnal Agroland*, 16(2): 187--192.
- Rizal, M. dan Herdis. 2008. Inseminasi Buatan pada Domba. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Rowianti, W. O., Junaedi, dan Suparman. 2021. Pertumbuhan bobot badan ayam hasil persilangan ayam Kampung dengan ayam Bangkok. *Jurnal Sains dan Teknologi Peternakan*, 3(1): 8--11.

- Saleh, D. M dan A. Y. Isyanto. 2011. Pengaruh lama penyimpanan terhadap motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam Kate lokal. *Jurnal Cakrawala Galuh*, 1(1): 1--6.
- Saleh, D. M, dan Sugiyatno. 2006. Pengaruh aras glycerol terhadap motilitas dan fertilitas spermatozoa ayam kampung yang dibekukan dengan nitrogen cair, *Animal Reproduction*. 9:1--6.
- Salim, M. A., T. Susilawati, dan S. Wahyuningsih. 2012. Pengaruh metode thawing terhadap kualitas semen beku sapi Bali, sapi Madura dan sapi PO. *Agripet*, 12 (2): 14--19.
- Salisbury, G.W dan N.L. Vandemark. 1985. Fisiologi Reproduksi Inseminasi Buatan pada Sapi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Salmin. 2000. Pengaruh Kadar Gliserol dalam Pengencer Susu Skim dan Lama Ekuilibrasi Terhadap Kualitas Sperma Pasca Pembekuan. Tesis. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Sanocka, D dan M. Kurpisz . 2004. Reactive oxygen species and sperm cells. *Reproductive Biology and Endocrinology*, 2(12): 1--7.
- Sastrodihardjo, S, 1996. Inseminasi Buatan Pada Ayam Buras. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sastrodihardjo, S. 2003. Inseminasi Buatan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sastrodihardjo, S. dan H. Resnawati. 1999. Inseminasi Buatan pada Ayam Buras. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setioko, A. R., P. Situmorang., D. A. Kusumaningrum., T. Sugiarti., E. Triwulaningsih, dan R. G. Sianturi. 2002. Pengaruh Frekuensi Penampungan Semen Itik dan Entok terhadap Kualitas Sperma Sebelum dan Sesudah Dibekukan. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
- Sexton, T. J., and T. A Fewlass. 1978. Effect of diluent component on the fertilizing capacity on the chicken semen storage at 5° C. *Journal Poultry Science*, 57(2): 258--289.
- Situmorang, P. 2002. Pengaruh penambahan eksogenous phospholipid ke dalam pengencer tris dengan tingkat kuning telur yang berbeda pada daya hidup spermatozoa sapi. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*, 7(3): 181--187.
- Situmorang, P. 2002. Pengaruh Penambahan Kolesterol Terhadap Daya Hidup Spermatozoa Sapi, Itik dan Entog. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.

- Siudzinska, A and Lukaszewick. 2008. Effect of semen extenders and storage time on sperm morphology of four chicken breeds. *Appl Poult Res*, 17(1):101--108.
- Soeroso, D. Y., dan S. Mozin. 2009. Nilai heritabilitas dan korelasi genetik sifat pertumbuhan dari silangan ayam Lokal dengan ayam Bangkok. *Jurnal Ilmu--Ilmu Pertanian*, 16(1): 67--71.
- Solihati, N., R. Idi, R. Setiawan, I. Y. Asmara, dan B. I. Sujana. 2006. Pengaruh lama penyimpanan semen cair ayam buras pada suhu 5°C terhadap periode fertil dan fertilitas sperma. *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(1): 7--11.
- Sopiyana, S. S., T. Iskandar., Susanti, dan D. Yogaswara. 2006. Pengaruh Krioprotektan DMA, DMF dan Glycerol pada Proses Pembekuan Semen Ayam Kampung. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
- Sudrajat. (2001). Ayam Bangkok. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sukmawati, E., R.I. Arifiantini dan B. Purwantara. 2014. Daya Tahan Spermatozoa terhadap Proses Pembekuan pada Berbagai Jenis Sapi Pejantan Unggul. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*. 19 (3): 168--175.
- Supriatna, I. 2000. Inseminasi Buatan pada ayam. FKH-IPB. Bogor
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu Dasar Ternak Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susilawati, T. 2011. Spermatologi. UB Press. Malang.
- Susilawati, T. 2013. Pedoman Inseminasi Buatan Pada Ternak. Universitas Brawijaya (UB) Press. Malang.
- Susilawati, T., N Suyadi, Isnaini dan S. Wahyuningsih. 1993. Kualitas Semen Sapi Fries Holland Dan Sapi Bali Pada Berbagai Umur Dan Berat Badan. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
- Tanaka, K., T. Wada., O. Koga., Y. Nishio., and F. Hertelendy. 1994. Chick production by in vitro fertilization of the fowl ovum. *Journal Reprod*, 100 (2): 447--449.
- Toelihere, M. R. 1985. Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Penerbit Angkasa. Bandung.
- Toelihere, M. R. 1993. Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Trilaksana, I. G. N., R. N. Noviyati. dan W. Bebas. 2015. Penambahan vitamin C pada pengencer fosfat kuning telur semen kalkun yang disimpan pada suhu 5°C. *Buletin Veteriner Udayana*, 7(2): 186--193.

- Udin, Z., Hendri, dan A. Imsya. 2004. Pengaruh dosis prostaglandin F2 α terhadap sinkronisasi estrus sapi lokal Pesisir Selatan. *Media Peternakan*, 24 (2): 60--62
- Vasicek, J., L. Kuzelova., B. Kulikova, and P. Chrenek. 2015. Effect of diluent and storage time on sperm characteristics of rooster insemination doses. *Avian Biology Research*, 8(1): 41--26.
- Yulnawati, H., Maheshwari., M. Rizal, dan Herdis. 2010. Maltosa mempertahankan viabilitas spermatozoa epididimis kerbau belang yang disimpan dalam bentuk cair. *Jurnal Veteriner*, 11(1):126--130.