

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT MANGGIS
(*Garcinia mangostana L.*) PADA PENGECER TERHADAP
KUALITAS SEMEN CAIR SAPI SIMMENTAL (*Bos taurus*)
PADA PENYIMPANAN SUHU 5°C**

SKRIPSI

PUTRI RAMADHANI
C031 19 1025



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT MANGGIS
(*Garcinia mangostana L.*) PADA PENGECER TERHADAP
KUALITAS SEMEN CAIR SAPI SIMMENTAL (*Bos taurus*)
PADA PENYIMPANAN SUHU 5°C**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Mencapai Gelar Sarjana kedokteran hewan**

Disusun dan diajukan oleh

**PUTRI RAMADHANI
C031191025**



**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN EKSTRAK KULIT MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*) PADA PENGECER TERHADAP KUALITAS SEMEN CAIR SAPI SIMMENTAL (*Bos taurus*) PADA PENYIMPANAN SUHU 5°C

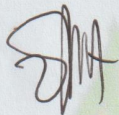
Disusun dan diajukan oleh

**PUTRI RAMADHANI
C031 19 1025**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 03 Mei 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

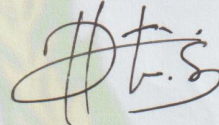
Menyetujui,

Pembimbing Utama



Drh. Nur Alif Bahmid, M.Si
NIDK. 8852823420

Pembimbing Pendamping



Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si.
NIP.

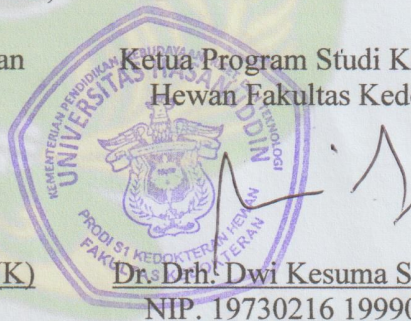
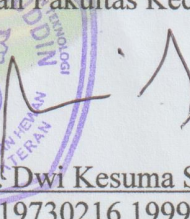
Mengetahui,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan
Fakultas Kedokteran



dr. Agussalim Bukhari, M.Clin. Med., Ph.D., Sp.GK(K)
NIP. 19700821 199903 1 001

Ketua Program Studi Kedokteran
Hewan Fakultas Kedokteran



Dr. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet
NIP. 19730216 199903 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan di bawah ini:
Nama : Putri Ramadhani
NIM : C031191025
Program Studi : Kedokteran Hewan
Fakultas : Kedokteran
Menyatakan dengan sebenarnya bahwa:
 1. Karya Skripsi saya adalah asli.
 2. Apabila sebagian atau seluruhnya dari skripsi ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku.
2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, 03 Mei 2023
Pembuat Pernyataan



Putri Ramadhani

ABSTRAK

PUTRI RAMADHANI. **Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada Pengencer terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Simmental (*Bos taurus*) pada Penyimpanan Suhu 5°C.** Di bawah bimbingan NUR ALIF BAHMID dan SRI GUSTINA

Ekstrak kulit manggis mengandung senyawa kimia yaitu *xanthone* dimana dapat berfungsi sebagai antioksidan. *Xanthone* sebagai antioksidan dapat berperan sebagai penyeimbang *prooxidant reducing radicals and oxidicing radicals*) dan anti bakteri sehingga mampu mempertahankan kualitas semen sapi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis pada pengencer terhadap kualitas semen cair sapi Simmental pada penyimpanan suhu 5°C. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Fitokimia UNHAS dan UPT PIBPS Maros. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 4 ulangan. Adapun perlakuan yang diberikan yaitu Pengencer Andromed (P0), 99,5% Pengencer Andromed + 0,5% Ekstrak Kulit Manggis (P1), 99% Pengencer Andromed + 1% Ekstrak Kulit manggis (P2) dan 98,5% Pengencer *Andromed* + 1,5% Ekstrak Kulit Manggis. Parameter yang diamati adalah motilitas, viabilitas, abnormalitas, membran plasma utuh dan tudung akrosom utuh. Data penelitian diolah menggunakan SPSS versi 16 dengan analisis varian *one-way* ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan adanya pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap motilitas P0 60%, P1 52,5%, P2 57,5% dan P3 45%; serta abnormalitas P0 10,47%, P1 8,77%, P2 8,21% dan P3 9,02%. Hasil penelitian menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap viabilitas P0 86,84%, P1 86,62%, P3 88,61% dan 86,11%; membran plasma utuh P0 73,31%, P1 74,52%, P2 73,59% dan P3 73,70%; serta tudung akrosom utuh P0 83,58%, P1 83,68%, P2 83,05% dan P3 84,82%. Kesimpulan pada penelitian ini adalah penambahan ekstrak kulit manggis berpengaruh pada abnormalitas dan motilitas semen cair sapi Simmental, namun tidak berpengaruh pada viabilitas, MPU dan TAU. Penambahan ekstrak kulit manggis 1% pada pengencer andromed dapat berpengaruh terhadap penurunan abnormalitas spermatozoa sapi Simmental, namun tidak berpengaruh nyata terhadap motilitas, viabilitas, MPU dan TAU.

Kata Kunci : *Abnormalitas, Ekstrak Kulit Manggis, Motilitas, Membran Plasma Utuh, Sapi Simmental, Semen Cair, Tudung Akrosom Utuh, Viabilitas*

ABSTRACT

PUTRI RAMADHANI. **Effect of Addition of Mangosteen Peel Extract (*Garcinia mangostana L.*) in Diluent on the Quality of Liquid Semen of Simmental Cattle at 5°C Storage Temperature.** Supervised by NUR ALIF BAHMID and SRI GUSTINA

Mangosteen peel extract contains chemical compounds, namely xanthone, which can function as an antioxidant. Xanthone as an antioxidant can act as a balancer of prooxidant reducing radicals and oxidizing radicals) and anti-bacterial so as to maintain the quality of cow semen. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of mangosteen peel extract to the diluent on the quality of liquid semen of Simmental cattle at 5°C storage. This research was conducted at the UNHAS Phytochemistry Laboratory and UPT PIBPS Maros. This research was conducted by experimental method using a completely randomized design consisting of 4 treatments with 4 replicates. The treatments given were Andromed Diluent (P0), 99.5% Andromed Diluent + 0.5% Mangosteen Peel Extract (P1), 99% Andromed Diluent + 1% Mangosteen Peel Extract (P2) and 98.5% Andromed Diluent + 1.5% Mangosteen Peel Extract. The parameters observed were motility, viability, abnormality, intact plasma membrane and intact acrosome hood. The research data were processed using SPSS version 16 with one-way ANOVA analysis of variance. The results showed a significant effect ($P < 0.05$) on motility P0 60%, P1 52.5%, P2 57.5% and P3 45%; and abnormality P0 10.47%, P1 8.77%, P2 8.21% and P3 9.02%. The results showed no significant effect ($P > 0.05$) on viability P0 86.84%, P1 86.62%, P3 88.61% and 86.11%; intact plasma membrane P0 73.31%, P1 74.52%, P2 73.59% and P3 73.70%; and intact acrosome hood P0 83.58%, P1 83.68%, P2 83.05% and P3 84.82%. The conclusion of this study is the addition of mangosteen peel extract affects the abnormality and motility of liquid semen of Simmental cattle, but has no effect on viability, MPU and TAU. The addition of 1% mangosteen peel extract to andromed diluent can affect the reduction of Simmental cattle spermatozoa abnormality, but has no significant effect on motility, viability, MPU and TAU.

Keywords: Abnormality, Intact Acrosome Hood, Intact Plasma Membrane, Liquid Semen, Mangosteen Peel Extract, Motility, Viability

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “**Pengaruh Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada Pengencer terhadap Kualitas Semen Cair Sapi Simmental (*Bos taurus*) pada Penyimpanan Suhu 5°C**” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Hewan dalam program pendidikan strata satu Program Studi Kedokteran Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Tak lupa pula peneliti haturkan salawat dan salam kepada junjungan baginda Nabi Muhammad shallallahu'alaihi wasallam, keluarga dan para sahabat, tabi'in dan tabiut tabi'in yang terdahulu, yang telah memimpin umat islam dari jalan kejahiliah menuju jalan Addinnul islam yang penuh dengan cahaya kesempurnaan. Dalam penulisan skripsi ini tidak sedikit kesulitan yang penulis hadapi, sehingga penulis memohon maaf apabila dalam rangkaian penelitian dan penulisan skripsi ini terdapat kesalahan dan kecerobohan.

Limpahan rasa hormat, kasih sayang, dan terima kasih tiada tara kepada Ayahanda **Drs. H. M. Thahur** dan Ibunda **Hj. Muhrah, S.Pd.** yang telah melahirkan, merawat dan mendidik dengan penuh cinta dan kasih sayang. Tanpa beliau, penulis tidak dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Ucapan terima kasih pula kepada saudari penulis **Rahmawati, S.Si** dan **Rezkiwati Fajri, S.P.** beserta masing-masing suami dan anak-anaknya yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis sampai saat ini. Penulis merasa sangat bersyukur dan ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, SpPD-KGH, SpGK** selaku Dekan Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
3. **Dr. Drh. Dwi Kesuma Sari, AP.Vet** selaku Ketua Program Studi Kedokteran Hewan, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin.
4. **Drh. Nur Alif Bahmid, M.Si** selaku pembimbing utama dan pembimbing akademik, serta **Dr. Sri Gustina, S.Pt., M.Si** selaku pembimbing anggota yang telah berkenan memberikan didikan, bimbingan serta waktu yang diluangkan mulai dari perencanaan penelitian hingga selesainya skripsi ini.
5. **Dr. Drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc** dan **Drh. Muhammad Muflih Nur** sebagai dosen penguji dalam seminar proposal dan seminar hasil yang telah memberikan saran dan penjelasan untuk perbaikan penulisan skripsi ini.
6. Segenap panitia seminar proposal dan seminar hasil atas segala bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
7. **Dosen pengajar** yang telah banyak memberikan ilmu dan berbagi pengalaman kepada penulis selama mengikuti pendidikan di Program Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin. Serta staf tata usaha PSKH-FK-UNHAS khususnya **Ibu Ida, Kak Ayu** dan **Pak Hery** yang membantu mengurus kelengkapan berkas.
8. Staf Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi kak **Abdillah Mahmud** yang telah membantu penulis dalam pembuatan bahan penelitian.

9. Kepala dinas peternakan dan kesehatan hewan dan seluruh staf UPT PIBPS Maros terutama **Ibu Farida, Kak Iska, Kak Majedah, Pak Madi, Dg. Nai** dan **Pak Usman** yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.
10. Kakak senior dari prodi kedokteran hewan yang telah memberikan informasi dan ilmu selama penulis menempuh pendidikan, kakak senior fakultas peternakan yaitu **kak Arni** dan **kak Lulu** serta kakak senior dari IPB yaitu **kak Rony** yang dengan ridho dan ikhlas telah membantu dan memfasilitasi penulis selama proses penelitian berlangsung.
11. Teman seperjuangan penelitian ini yaitu **Sri Novia** yang telah bersama-sama melakukan penelitian ini dari awal sampai selesai.
12. Teman-teman DEXTER terutama **Sarah, Umi, Ulfa, Vani, Husain** dan **Amor** yang telah membantu dan menemani penulis selama pelaksanaan penelitian ini.
13. Teman-teman DEXTER yaitu **Rida, Chusnul, Rini, Nitti, Shaffa, Dilla, Icca** dan **Tyas** yang selalu menemani dan mendukung penulis dari awal kuliah sampai saat ini serta selalu menguatkan dan banyak membantu penulis hingga penulis dapat sampai titik ini.
14. Semua Teman-teman angkatan 2019 “**DEXTER**” yang telah bersama-sama dari awal perkuliahan, selalu berbagi serta kompak selama empat tahun perkuliahan yang telah dilewati.
15. Teman-teman **KKN-PK Kel. Ceppaga** yang telah menjadi teman baru penulis memberi semangat dan masih kompak walau kita berbeda jalan.
16. Sahabat sekaligus saudara penulis yaitu **Brigita, Afdalia, Reskyanto, Hartoni, Nuramaliah, Nurul Azizah, Harvina, Stenly, Sulfitriah** yang terus membantu penulis sejak setelah lulus sekolah sampai sekarang masih turutan tangan untuk membantu dan memberi semangat untuk penulis.
17. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu-persatu, yang telah memberikan bantuan dan motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun agar kedepannya dapat menyusun karya lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi semua yang bersedia untuk menerima. Aamiin Ya Robbal Aalamin. Akhir Qalam
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 27 April 2023
Penulis

Putri Ramadhani

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Hipotesis	2
1.6 Keaslian Penelitian.....	3
2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Sapi Simmental	4
2.2 Kulit Manggis (<i>Garcinia mangostana L.</i>).....	4
2.3 Semen Cair.....	6
2.4 Kualitas Semen	6
2.5 Kualitas Spermatozoa secara Mikroskopis	7
2.5.1 Motilitas Spermatozoa	7
2.5.2 Viabilitas Spermatozoa	7
2.5.3 Abnormalitas Spermatozoa	8
2.5.4 Membran Plasma Utuh (MPU)	9
2.5.5 Tudung Akrosom Utuh (TAU)	9
3. METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Metode Penelitian	11
3.3. Materi Penelitian.....	11
3.3.1 Alat Penelitian.....	11
3.3.2 Bahan Penelitian	11
3.4 Prosedur Penelitian.....	11
3.4.1. Pembuatan Ekstrak Kulit Manggis.....	11

3.4.2 Tahapan Penampungan Semen	11
3.4.3 Tahap Pemeriksaan Semen	12
3.4.4 Tahap Pencampuran Semen dengan Pengencer	12
3.4.5 Processing Equilibrasi.....	12
3.4.6 <i>Thawing</i> dan Pengamatan Semen	12
3.5 Variabel yang Diamati	12
3.5.1 Motilitas Spermatozoa	12
3.5.2 Abnormalitas Spermatozoa	13
3.5.3 Viabilitas Spermatozoa	13
3.5.4 Membran Plasma Utuh (MPU)	13
3.5.5 Tudung Akrosom Utuh (TAU)	13
3.6 Analisis Data.....	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil	15
4.1.1 Motilitas Spermatozoa	15
4.1.2 Viabilitas Spermatozoa	15
4.1.3 Abnormalitas Spermatozoa	16
4.1.4 Membran Plasma Utuh (MPU) Spermatozoa	17
4.1.5 Tudung Akrosom Utuh (TAU) Spermatozoa.....	18
4.2 Pembahasan.....	19
5. PENUTUP.....	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA.....	24
LAMPIRAN.....	28
RIWAYAT HIDUP.....	36

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil persentase motilitas spermatozoa	15
Tabel 2. Hasil persentase viabilitas spermatozoa.....	15
Tabel 3. Hasil persentase abnormalitas spermatozoa.....	16
Tabel 4. Hasil persentase membran plasma utuh spermatozoa.....	17
Tabel 5. Hasil persentase tudung akrosom utuh spermatozoa	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sapi Simmental	4
Gambar 2. Buah dan kulit manggis.....	5
Gambar 3. Pola gerak spermatozoa.....	7
Gambar 4. Viabilitas spermatozoa.....	8
Gambar 5. Bentuk normal dan abnormalitas spermatozoa	8
Gambar 6. Membran plasma utuh spermatozoa.....	9
Gambar 7. Tudung akrosom utuh	10
Gambar 8. Spermatozoa yang hidup dan mati	16
Gambar 9. Morfologi Spermatozoa	17
Gambar 10. Spermatozoa dengan membran plasma utuh.....	18
Gambar 11. Spermatozoa dengan tudung akrosom utuh	19

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian	28
Lampiran 2. Rerata kualitas spermatozoa pada berbagai perlakuan di setiap ulangan	28
Lampiran 3. Hasil Analisis Data Kualitas Spermatozoa	30
Lampiran 4. Dokumentasi penelitian	34

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sapi merupakan salah satu jenis ternak yang memiliki fungsi penting yaitu sebagai sumber penghasil daging dan kulit seperti sapi potong, penghasil susu seperti sapi perah dan sebagai ternak pekerja (Sugiyanto *et al.*, 2021). Salah satu jenis sapi yang ada di Indonesia yaitu sapi Simmental. Sapi Simmental ialah ternak sapi yang memiliki keunggulan dengan tingkat pertumbuhan dan harga jual yang tinggi. Sapi Simmental menjadi salah satu sapi eksotik yang banyak diminati oleh peternak. Sebagian besar sapi Simmental dikembangbiakkan dengan inseminasi buatan dengan menggunakan semen beku (Kurnia *et al.*, 2018).

Inseminasi buatan (IB) merupakan salah satu teknologi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas genetik dan produktivitas ternak. Nitrogen cair yang terbatas menjadikan penggunaan semen beku di daerah tertentu dibatasi (Zaenuri *et al.*, 2014). Penggunaan semen cair juga bisa menjadi solusi untuk mengatasi sulitnya ketersediaan nitrogen cair serta mahalnya tabung kontainer, karena syarat penyimpanan untuk semen cair tidak sesulit semen beku yaitu cukup pada suhu dingin (4-5°C) (Muhammad *et al.*, 2017). Produksi dan kualitas semen dari pejantan yang unggul menjadi faktor yang berperan penting dalam keberhasilan IB. Kualitas semen yang digunakan dari pejantan yang memiliki produksi dan kualitas semen yang baik sangat berpengaruh terhadap keberhasilan IB (Khairi, 2016).

Inseminasi buatan menjadi tidak efisien dapat disebabkan oleh beberapa pejantan unggul tidak dapat ditampung semennya dan tingginya tingkat kerusakan membran spermatozoa akibat dari pembekuan. Salah satu permasalahan pada IB menggunakan semen beku adalah harus tersedia nitrogen (N₂) cair. Hal ini dapat disebabkan jika straw terdapat tidak sepenuhnya terendam N₂ cair maka akan berakibat kematian pada spermatozoa. Pemanfaatan semen cair untuk IB menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan keberhasilan IB (Susilawati *et al.*, 2016). Kualitas spermatozoa sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan inseminasi buatan. Kualitas spermatozoa setelah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak ditangani dengan baik. Faktor yang mempengaruhi produksi semen sapi yaitu umur, genetik, suhu dan musim, frekuensi ejakulasi, pakan dan berat badan (Nyuwita *et al.*, 2015).

Salah satu metode yang digunakan untuk mempertahankan kualitas spermatozoa yang baru ditampung adalah dengan menambahkan bahan pengencer agar dapat mempertahankan kualitas spermatozoa tersebut. Bahan pengencer yang baik adalah bahan pengencer yang murah, sederhana, praktis dibuat dan memiliki masa simpan yang lebih lama. Syarat yang harus dipenuhi oleh setiap bahan pengencer adalah harus dapat menyediakan nutrisi bagi spermatozoa sehingga spermatozoa mampu bertahan hidup lebih lama, mampu memperbanyak volume semen, harus menjadi penyangga bagi spermatozoa, harus memungkinkan spermatozoa dapat bergerak secara progresif, tidak bersifat racun bagi spermatozoa, mampu mempertahankan tekanan osmotik ataupun keseimbangan elektrolit dan dapat melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*cold shock*) (Manehat *et al.*, 2021). Pembuatan semen cair juga memerlukan bahan pengencer yang memiliki syarat mudah dan murah serta mampu memberikan nutrisi sebagai sumber energi bagi spermatozoa (Sulistiyowati *et al.*, 2018).

Lipid peroksidase merupakan komponen penting dari fosfolipid penyusun membran spermatozoa yang menyebabkan penurunan motilitas dan kematian

spermatozoa. Terbentuknya radikal peroksida lipid dapat ditekan oleh antioksidan. Antioksidan yang dapat digunakan adalah *xanthone* yang terdapat pada kulit manggis untuk menyeimbangkan *prooxidant* (*reducing radicals and oxidizing radicals*) dan anti bakteri sehingga mampu mempertahankan kualitas semen sapi (Effendi *et al.*, 2015).

Kulit buah manggis sebagai antioksidan memiliki banyak manfaat antara lain menjaga kualitas spermatozoa dan juga sebagai antikanker, antiinflamasi maupun sebagai antimikroba. Kulit buah manggis memiliki kandungan senyawa polifenol yang cukup banyak. Beberapa diantaranya yaitu *xanthone*, *antosianin*, *tannin*, maupun senyawa *fenolat* lainnya. Senyawa *xanthone* pada kulit buah manggis memiliki sifat antioksidan. *Xanthone* sebagai antioksidan melawan radikal bebas dari paparan suhu panas dengan cara menetralkan radikal bebas memperbaiki komunikasi antar sel dan menghambat peroksidasi lipid sehingga hormon-hormon pembentukan spermatozoa bisa dijaga untuk mengoptimalkan pembentukan spermatozoa (Umar *et al.*, 2015). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis (*Garcinia Mangostana L.*) pada pengencer terhadap kualitas semen cair sapi Simmental (*Bos taurus*) pada penyimpanan suhu 5°C.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada pengencer terhadap kualitas semen cair sapi Simmental (*Bos taurus*) pada penyimpanan suhu 5°C?

1.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada pengencer terhadap kualitas semen cair sapi Simmental (*Bos taurus*) pada penyimpanan suhu 5°C.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Pengembangan Ilmu

Manfaat pengembangan ilmu pada penelitian kali ini adalah sebagai tambahan ilmu pengetahuan dan literatur untuk mengembangkan penelitian ilmu reproduksi selanjutnya serta memberikan informasi ilmiah mengenai pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada pengencer terhadap kualitas semen cair sapi Simmental (*Bos taurus*) pada penyimpanan suhu 5°C.

1.4.2 Manfaat untuk Aplikasi

Manfaat aplikasi pada penelitian ini agar dapat melatih kemampuan peneliti dan menjadi acuan bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah adanya pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada pengencer terhadap kualitas semen cair sapi Simmental (*Bos taurus*) pada penyimpanan suhu 5°C.

1.6 Keaslian Penelitian

Penelitian mengenai pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada pengencer terhadap kualitas semen cair sapi Simmental (*Bos taurus*) pada penyimpanan suhu 5°C belum pernah dilakukan. Penelitian yang serupa yang pernah dilakukan oleh Priyandi (2021), dengan judul “Kualitas Sperma Kerbau (*Bubalus bubalis*) pada Pengencer Tris Kuning Telur dengan Penambahan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada Level yang berbeda”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sapi Simmental

Sapi Simmental adalah sapi yang berasal bangsa *Bos taurus* dari Swiss. Sapi ini cocok dipelihara di daerah yang beriklim sedang. Sapi Simmental berkembang lebih cepat di Benua Eropa dan Amerika. Sapi ini memiliki sifat dwiguna yaitu dapat menghasilkan daging dan memiliki produksi susu yang baik. Sapi Simmental memiliki warna bulu yang berwarna coklat muda dan sedikit kemerahan. Bulu pada bagian wajah, tubuh bagian bawah, lutut, hingga ujung ekor berwarna putih menjadi ciri khas sapi Simmental. Sapi ini memiliki bentuk tubuh yang besar, kekar, dan berotot. Pertumbuhan sapi Simmental sangat baik dengan persentase karkas tinggi dan sedikit lemak (Fikar dan Ruhyadi, 2010).

Menurut Astiti (2018), sapi Simmental (Gambar 1) mempunyai klasifikasi taksonomi sebagai berikut.

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Mamalia
Ordo	: Artiodactyla
Sub ordo	: Ruminansia
Famili	: Bovidae
Subfamili	: Bovinae
Genus	: Bos
Spesies	: <i>Bos taurus</i>



Gambar 1. Sapi Simmental (Rahmat dan Harianto, 2017).

Sapi Simmental memiliki ciri fisik secara morfologi yaitu tidak berpuncuk dan tidak bergelambir. Sapi Simmental betina dewasa memiliki bobot badan yang dapat mencapai 800 kg, sedangkan sapi Simmental jantan dewasa mencapai berat sekitar 1150 kg. Berdasarkan keunggulan tersebut, banyak peternak di Indonesia memilih untuk memelihara sapi Simmental untuk memenuhi tingginya kebutuhan daging sapi untuk masyarakat. Bibit Sapi Simmental yang unggul dapat diperoleh dengan melakukan program perkembangbiakan ternak melalui Inseminasi Buatan (IB) (Pratiwi *et al.*, 2014).

2.2 Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*)

Buah manggis adalah buah yang memiliki banyak keunggulan dibandingkan buah lainnya. Kulit buah manggis dapat dimanfaatkan sebagai penghasil zat warna

alami yang bermanfaat sebagai pewarna makanan. Selain itu, kulit manggis juga dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan, anti-diare dan antikanker (Supiyanti *et al.*, 2010). Kulit manggis memiliki kandungan *pectin*, *tanin*, zat warna hitam dan zat antibiotik *xanthone*. Kandungan *tanin* dalam kulit manggis menyebabkan rasa dari kulit manggis menjadi sangat pahit. *Tanin* secara umum didefinisikan sebagai senyawa *polifenol* yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dan dapat membentuk kompleks dengan protein. Senyawa *tanin* umumnya dapat larut dengan pelarut dari polar sampai semipolar (Hernawan dan Setyawan, 2003).



Gambar 2. Buah dan kulit manggis (Permata dan Suherman, 2015).

Menurut Permata dan Suherman (2015), klasifikasi buah manggis (Gambar 2) sebagai berikut.

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Sub-divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledoneae
 Ordo : Guttiferales
 Famili : Guttiferae (Clusiaceae)
 Genus : *Garcinia*
 Spesies : *Garcinia mangostana* L.

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) mempunyai kandungan kimia berupa *saponin*, *tanin*, *flavonoid*, *steroid* dan *kuinon* serta unsur natrium, kalium, magnesium, kalsium, besi, zink dan tembaga. Kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) mengandung beberapa senyawa aktif yaitu, grup dari *xanthone* dengan turunannya *alpha-mangostin*, *beta-mangostin*, *gamma-mangostin*, *garcinone*, *mangostanol*, dan *gartinin*. Antioksidan yang dapat digunakan adalah *xanthone* yang terdapat pada kulit manggis untuk menyeimbangkan *prooxidant* (*reducing radicals and oxidizing radicals*) dan anti bakteri sehingga mampu mempertahankan kualitas semen sapi. Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) juga dapat berpotensi sebagai antioksidan alami. Di antara senyawa *xanthone*, *alfa-mangostein* merupakan komponen terbesar serta memiliki kemampuan sebagai antioksidan kuat (Effendi *et al.*, 2015).

Xanthone adalah senyawa organik dengan rumus molekul dasar $C_{13}H_8O_2$. Turunan senyawa *xanthone* banyak terdapat di alam dan telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Kulit buah manggis menjadi antioksidan turunan senyawa *xanthone* yang paling banyak dikenal dan dimanfaatkan. Efek antioksidan *xanthone* sebagai antioksidan yaitu penangkal radikal bebas memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipid dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih stabil.

Turunan antioksidan yang dihasilkan lebih stabil dibandingkan radikal lipid karena akan terjadi delokalisasi perbaikan elektron dari ikatan rangkap pada cincin benzena sebagai tanda ikatan isomer valensi. *Xanthone* sebagai antioksidan melawan radikal bebas dari paparan suhu panas dengan cara menetralkan radikal bebas memperbaiki komunikasi antar sel dan menghambat peroksidasi lipid sehingga hormon-hormon pembentukan spermatozoa bisa dijaga untuk mengoptimalkan pembentukan spermatozoa (Umar *et al.*, 2015).

2.3 Semen Cair

Teknik inseminasi buatan (IB) dapat menggunakan semen cair (*liquid semen*) maupun semen beku (*frozen semen*). Semen cair adalah semen segar yang telah ditambahkan bahan pengencer dan disimpan pada suhu 5°C dan dapat digunakan dalam 3-4 hari (Basa, 2017). Penggunaan semen beku pada saat pelaksanaan IB masih menjadi permasalahan terutama di pedesaan. Hal ini disebabkan karena sulitnya memperoleh nitrogen cair dan *container* nitrogen yang harganya relatif mahal. Penggunaan semen beku dalam program IB terdapat permasalahan yaitu kurang lebih 30 % spermatozoa mati pada saat pembekuan serta fertilitas rendah (Rosary *et al.*, 2018).

Berdasarkan permasalahan tersebut, alternatif penanganannya yaitu dapat menggunakan semen cair. Produksi semen cair dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi dan peralatan yang lebih sederhana dibanding semen beku sehingga mudah diaplikasikan pada tingkat lapangan. Keuntungan lain yang didapat antara lain produksi straw per pejantan dan fertilitas yang lebih tinggi. Penyimpanan semen dingin sampai 6 hari dengan dosis spermatozoa 50 juta/ml tidak nyata menurunkan persentase kebuntingan. Penyimpanan dapat dilakukan sampai dengan 10 hari dengan catatan konsentrasi spermatozoa dinaikkan menjadi 100 juta/ml. Estimasi ekonomi menunjukkan keuntungan yang lebih tinggi didapat dengan menggunakan semen dingin (Kusrianty *et al.*, 2016).

Menurut Yendraliza *et al.* (2015), hasil penelitian pembuatan bahan pengencer semen menunjukkan bahwa biaya bahan diluter semen cair lebih murah dari pada semen beku. Bahan diluter juga dapat menentukan kualitas spermatozoa dan tingkat fertilitas sapi terutama dalam proses pembuatan semen cair atau beku. Tingkat kebuntingan pada penggunaan semen dingin/cair (54,3%) yang lebih tinggi dari pada semen beku (45,5%).

2.4 Kualitas Semen

Semen adalah sekresi kelamin jantan yang secara normal diejakulasikan ke dalam saluran kelamin betina sewaktu kopulasi. Semen terdiri dari dua bagian, sel spermatozoa atau disingkat spermatozoa atau sel-sel kelamin jantan yang tersuspensi di dalam suatu cairan atau medium semi-gelatinous yang disebut plasma semen. Sel spermatozoa dihasilkan di dalam testis, sedangkan plasma semen adalah campuran sekresi yang berasal dari epididimis, dan kelenjar-kelenjar kelamin pelengkap seperti vesikularis dan prostata. Semen pada sapi dan domba mempunyai volume yang kecil dengan konsentrasi spermatozoa yang tinggi, sehingga memberi warna krem (Lestari dan Ismudiono, 2014).

Semen yang berkualitas dari seekor pejantan unggul dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: berat badan, umur pejantan, sifat genetik, suhu dan musim, frekuensi ejakulasi dan makanan. Sapi Simmental memiliki keunggulan

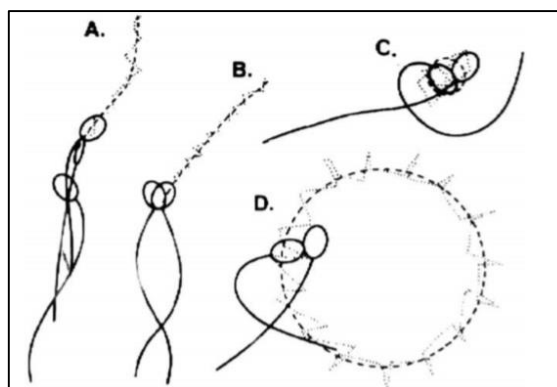
pertumbuhan yang cepat dan harga jualnya yang tinggi. Kualitas semen yang dihasilkan oleh pejantan unggul mempunyai peranan penting dalam IB, sehingga perlu dilakukan pemeriksaan dengan teliti dan hati-hati. Kriteria pejantan unggul yang baik adalah mempunyai kualitas semen yang bagus dan bobot badan yang tinggi (Adhyatma *et al.*, 2013).

Metode standar untuk evaluasi fertilitas pejantan adalah kemampuan membuntingi yang dapat diprediksi dengan memastikan kualitas semen. Tidak ada satu uji kualitas yang dapat memprediksi fertilitas secara akurat sehingga pedoman berdasar pada persatuan theriologi pada kualitas semen pejantan (Susilawati, 2011). Pemeriksaan atau evaluasi semen terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu pemeriksaan secara makroskopik dan pemeriksaan mikroskopik. Pemeriksaan secara makroskopik meliputi warna semen, bau semen, volume semen, konsistensi dan pH semen. Sedangkan pemeriksaan mikroskopik meliputi motilitas massa, motilitas individu, viabilitas spermatozoa, dan abnormalitas spermatozoa (Kusumawati *et al.*, 2016).

2.5 Kualitas Spermatozoa secara Mikroskopis

2.5.1 Motilitas Spermatozoa

Spermatozoa dalam menjalankan fungsinya untuk fertilisasi dilengkapi dengan kemampuan untuk bergerak (motilitas). Motilitas atau daya geraknya inilah yang dijadikan ukuran atau cara yang paling sederhana dalam melakukan penilaian suatu ejakulat (semen). Setiap spermatozoa mempunyai kategori motilitas. Terdapat empat kategori motilitas, yaitu sangat cepat (*rapid progressive*), lambat (*slow progressive*), sangat lambat (*non-progressive*), dan tidak bergerak (*immotile*) seperti pada gambar 3. Tingkat kecepatan tersebut menentukan keberhasilan fertilisasi. Sebagian besar spermatozoa bergerak aktif ke depan dengan berputar pada porosnya. Gelombang kelenturan pergerakan diawali dari bagian leher dan dilanjutkan sampai ke ekor. Pergerakan posisi dari kepala-leher dan kembali ke kepala inilah yang menyebabkan pergerakan memutar (Lestari dan Ismudiono, 2014).

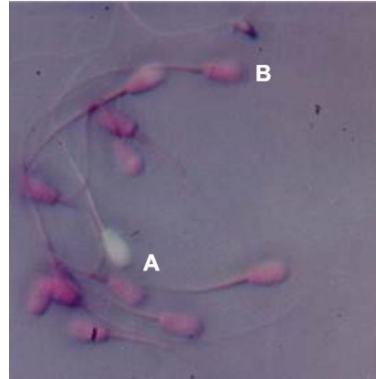


Gambar 3. Pola gerak spermatozoa (A dan B) spermatozoa dengan gerak progresif, (C dan D) Spermatozoa tidak bergerak progresif (Susilawati, 2011).

2.5.2 Viabilitas Spermatozoa

Spermatozoa yang hidup dan mati dapat dibedakan reaksinya terhadap warna tertentu, spermatozoa yang tidak motil dan dianggap mati menghisap warna dan spermatozoa yang motil dan yang hidup tidak berwarna seperti gambar 4.

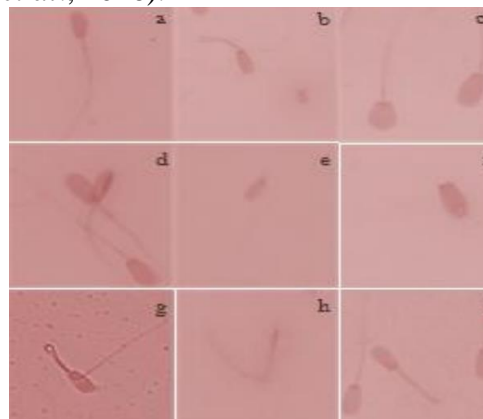
Bahan pewarna yang biasa digunakan adalah eosin nigrosin. Eosin dan nigrosin adalah pewarna sel yang paling baik dipergunakan untuk prosedur ini, sehingga pengamatan spermatozoa yang berwarna dan tiber warna menjadi jelas dan spermatozoa yang berwarna Sebagian juga dianggap mati. Spermatozoa yang hidup membrannya masih baik, sehingga pewarna tidak dapat masuk, sedangkan spermatozoa yang mati adalah membrannya tidak berfungsi, sehingga pewarna dapat masuk ke dalam membrane spermatozoa (Susilawati, 2011).



Gambar 4. Viabilitas spermatozoa (a) hidup (tidak berwarna) dan (b) mati (berwarna) (Susilawati, 2011).

2.5.3 Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa adalah merupakan kelainan fisik dari spermatozoa yang terjadi karena pada saat proses pembentukan spermatozoa dalam *tubulus seminiferus* maupun karena proses perjalanan spermatozoa melalui saluran-saluran organ kelamin jantan. Abnormalitas sel spermatozoa dapat terjadi pada saat pembentukan spermatozoa dan penanganan semen setelah ejakulasi. Setiap sampel semen terdapat sel spermatozoa yang abnormal seperti pada gambar 5. Abnormalitas yang disebabkan oleh pembentukan spermatozoa dikatakan abnormalitas primer. Abnormalitas primer terjadi karena dapat disebabkan oleh kegagalan proses spermatogenesis atau spermiogenesis, faktor genetik, penyakit dan kondisi lingkungan yang tidak sesuai. Sedangkan abnormalitas yang disebabkan oleh faktor kesalahan dalam pengerjaan dikatakan abnormalitas sekunder (Zulyazaini *et al.*, 2016).



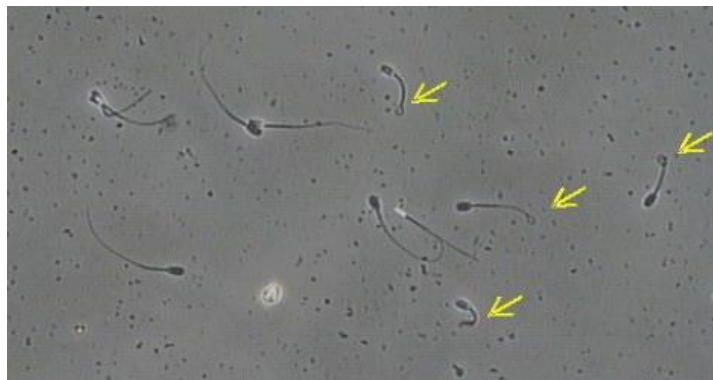
Gambar 5. Bentuk normal dan abnormalitas spermatozoa ; (a) spermatozoa normal, (b) *Pearshape*, (c) *Macrocephalus*, (d) *Microcephalus*, (e) *Detached head* (f) Kepala saja, (g) Ekor melingkar, (h) ekor saja, (i) Ekor bunting (Zulyazaini *et al.*, 2016).

2.5.4 Membran Plasma Utuh (MPU)

Membran plasma yang utuh (MPU) merupakan hal yang mutlak harus dimiliki spermatozoa yang baik karena membran plasma memegang peranan yang sentral dalam mengatur seluruh proses biokimia yang terjadi di dalam sel. Membran plasma spermatozoa memiliki fosfolipid yang mengandung asam lemak tak jenuh sehingga sangat rentan terhadap serangan radikal bebas. Radikal bebas akan merangsang terjadinya reaksi autokatalik yang akan merusak membran plasma (Ardhani *et al.*, 2020).

Membran plasma berfungsi untuk memelihara integritas membran dan membentuk permukaan yang dinamis antar sel serta sebagai pelindung terhadap lingkungan ekstrim. Kerusakan membran pada bagian kepala menyebabkan enzim yang berfungsi untuk fertilisasi keluar dan spermatozoa kehilangan fertilitasnya serta kerusakan spermatozoa pada bagian ekor akan menyebabkan keluarnya enzim aspartat aminotransferase. Enzim aspartat aminotransferase yang berfungsi untuk merombak Adenosina Trifosfat (ATP) menjadi Adenosina Difosfat (ADP) dan Adenosina Monofosfat (AMP) akibatnya spermatozoa akan kehilangan kemampuan untuk bergerak (Priyanto, 2014).

Persentase MPU adalah keutuhan membran plasma spermatozoa diamati dengan metode HOS test. Spermatozoa dengan membran plasma yang masih utuh akan menahan cairan osmolaritas dalam sel, sehingga ekor terlihat melingkar atau membengkok sedangkan spermatozoa dengan ekor yang lurus menunjukkan membran plasma telah mengalami kerusakan karena tidak mampu menahan cairan yang masuk ke dalam sel seperti ditunjukkan pada gambar 6 (Arsiwan *et al.*, 2014).

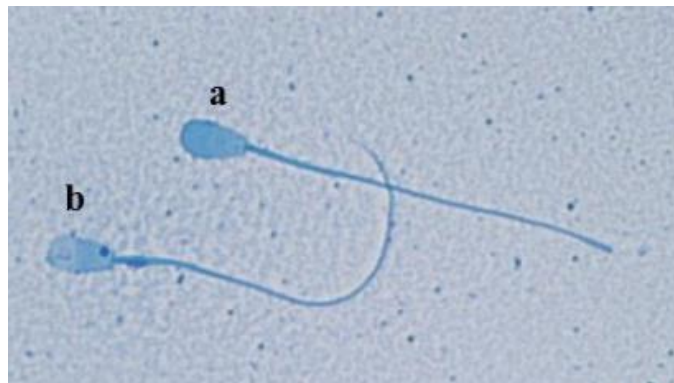


Gambar 6. Membran plasma utuh spermatozoa (Ditunjuk dengan panah)
(Mahendra *et al.*, 2018).

2.5.5 Tudung Akrosom Utuh (TAU)

Indikator yang digunakan dalam prediksi kemampuan fertilisasi spermatozoa ditunjukkan berdasarkan motilitas dan skor gerakan individu, tetapi indikator tersebut dirasa belum mewakili secara keseluruhan kemampuan spermatozoa dalam keberhasilan fertilisasi. Motilitas dan gerakan individu spermatozoa hanya menunjukkan kemampuan spermatozoa hidup dan kecepatan bergerak normal untuk melewati organ reproduksi betina. Untuk keberhasilan fertilisasi, spermatozoa harus memiliki akrosom dalam kondisi utuh untuk dapat melakukan fungsi reaksi akrosom pada waktu yang tepat, melepaskan enzim serta memfasilitasi spermatozoa dalam menembus zona pelusida (Nofa *et al.*, 2017).

Tudung akrosom utuh (gambar 7) merupakan lapisan yang menutupi nukleus, di dalamnya terdapat kumpulan enzim yang berfungsi membantu inti memasuki sitoplasma sel telur pada saat fertilisasi dengan merusak lapisan pembungkus sel telur melalui reaksi akrosom. Kepala spermatozoa dibagi menjadi dua daerah, yaitu akrosom anterior yang dibungkus oleh tudung akrosom dan post akrosomal posterior. Tudung akrosom mengandung akrosin, *hyaluronidase*, dan enzim-enzim hidrolitik lainnya yang terlibat pada proses fertilisasi. Kerusakan tudung akrosom spermatozoa diakibatkan karena proses penanganan dan pembekuan semen. Kristal-kristal es akibat dehidrasi sel yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan pada tudung akrosom spermatozoa (Ardhani *et al.*, 2020).



Gambar 7. Tudung akrosom utuh (a) utuh, (b) tidak utuh (Nofa *et al.*, 2017).

Tudung akrosom memiliki fungsi yang cukup penting untuk keberhasilan fertilisasi saat perkawinan. Keutuhan dari tudung akrosom sangat penting pada saat preservasi, hal ini berhubungan dengan kandungan enzim – enzim yang terkandung di dalamnya. Kerusakan tudung akrosom akan menyebabkan enzim – enzim keluar yang menyebabkan hilangnya kemampuan spermatozoa saat pembuahan (Arvioges *et al.*, 2021).