

**KUALITAS SEMEN CAIR SAPI BALI DENGAN
PENGECER ANDROMED[®], TRIS KUNING TELUR DAN
TRIS SARI KEDELAI**

SKRIPSI

**ANDI KIRAN AULYAH.AN
I011191035**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**KUALITAS SEMEN CAIR SAPI BALI DENGAN PENGECER
ANDROMED[®], TRIS KUNING TELUR DAN
TRIS SARI KEDELAI**

SKRIPSI

**ANDI KIRAN AULYAH.AN
I 011191035**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Andi Kiran Aulyah.AN

NIM : 1011191035

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Kualitas Semen Cair Sapi Bali dengan Pengencer Andromed[®], Tris Kuning Telur dan Tris Sari Kedelai** adalah asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dikenakan sanksi akademik sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 3 Agustus 2023

Peneliti



Andi Kiran Aulyah.AN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KUALITAS SEMEN CAIR SAPI BALI DENGAN PENGECER ANDROMED[®], TRIS KUNING TELUR DAN TRIS SARI KEDELAI

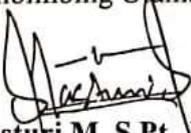
Disusun dan diajukan oleh:

ANDI KIRAN AULYAHAN
I011 19 1035

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi S1 Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 31 Juli 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,



Masturi M. S.Pt., M.Si.
NIP. 19880405 201904 4 001

Pembimbing Pendamping,



Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng, M.Sc
NIP. 19540602 1978 1 001

Ketua Program Studi Peternakan

Program Studi Peternakan Universitas Hasanuddin



Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr. IPM
NIP. 19720120 198803 2 001

RINGKASAN

ANDI KIRAN AULYAHAN. I011191035. Kualitas Semen Cair Sapi Bali dengan Pengencer Andromed[®], Tris Kuning Telur, dan Tris Sari Kedelai. Pembimbing Utama: **Masturi M** dan Pembimbing Anggota: **Abd. Latief Toleng.**

Sapi Bali merupakan plasma nutfah asli Indonesia yang memiliki banyak keunggulan. Keunggulan tersebut harus didorong dengan kemajuan teknologi khususnya teknologi reproduksi. Teknologi reproduksi yang sangat menunjang dan tepat diaplikasikan di lapangan untuk pengembangan Sapi Bali adalah Inseminasi Buatan (IB). Data keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) di Sulawesi Selatan pada tahun 2020 mencapai 54,32% (Ditjen PKH, 2020). Keberhasilan pelaksanaan IB tersebut ditentukan salah satunya oleh kualitas semen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengencer Andromed[®], tris kuning telur dan tris sari kedelai terhadap kualitas spermatozoa semen cair sapi Bali. Selama proses penyimpanan (preservasi) dapat terjadi penurunan terhadap kualitas spermatozoa. Penelitian ini menggunakan semen segar sapi Bali sebanyak satu ekor pejantan berumur 5 tahun. Rancangan yang digunakan pada penelitian adalah *Repeated Measures* Anova dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan (frekuensi penampungan semen). Hasil pada penelitian diperoleh persentase motilitas terbaik menggunakan pengencer TKT yaitu 52,10%, viabilitas terbaik menggunakan pengencer TKT yaitu 56,00% abnormalitas terendah menggunakan pengencer Andromed[®] yaitu 31,25%, MPU terbaik menggunakan pengencer TKT+TSK yaitu 64,75%, dan TAU terbaik menggunakan pengencer TSK yaitu 42,25%. Pemberian keempat jenis pengencer mampu mempertahankan kualitas spermatozoa (motilitas, viabilitas, MPU dan TAU) setelah dipreservasi selama 144 jam, namun abnormalitas dari keempat pengencer setelah di preservasi selama 144 jam sangat meningkat dan tidak memenuhi standar untuk digunakan.

Kata Kunci: *Semen Cair, Preservasi, Pengencer, Kualitas Spermatozoa.*

SUMMARY

ANDI KIRAN AULYAH. AN. I011191035. Quality of Bali Cow Liquid Semen with Andromed® Diluent, Egg Yolk Tris, and Soybean Juice Tris. Main Advisor: **Masturi M** and Member Advisor: **Abd. Latief Toleng**.

Bali cattle is a germplasm native to Indonesia that has many advantages. These advantages must be encouraged by technological advances, especially reproductive technology. Reproductive technology that is very supportive and appropriate to be applied in the field for the development of Bali Cattle is Artificial Insemination (IB). Data on the success of Artificial Insemination (IB) in South Sulawesi in 2020 reached 54.32% (Directorate General of PKH, 2020). The success of the implementation of IB is determined one of them by the quality of semen. The purpose of this study was to determine the effect of Andromed® diluent, egg yolk tris and soybean juice tris on the quality of liquid semen spermatozoa of Bali cows. During the storage process (preservation) there can be a decrease in the quality of spermatozoa. This study used fresh semen from Bali cows as much as one 5 year old male. The design used in the study was Repeated Measures Anova with 4 treatments and 4 repeats (frequency of cement storage). The results of the study obtained the best motility percentage using TKT diluent which is 52.10%, the best viability using TKT diluent which is 56.00% the lowest abnormality using Andromed® diluent which is 31.25%, the best MPU using TKT + TSK diluent which is 64.75%, and the best TAU using TSK diluent which is 42.25%. The administration of the four types of diluents was able to maintain the quality of spermatozoa (motility, viability, MPU and TAU) after preservation for 144 hours, but the abnormality of the four diluents after preservation for 144 hours was greatly increased and did not meet the standards for use.

Keywords: *Liquid Semen, Preservation, Diluent, Quality of Spermatozoa.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wat a'ala* yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan makalah usulan penelitian yang berjudul dengan segala keterbatasan. Shalawat serta salam juga tak lupa penulis junjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya. Berbagai kesulitan yang dihadapi penulis dalam penyusunan makalah ini, namun berkat dukungan dan doa dari berbagai pihak, sehingga kesulitan yang dihadapi penulis dapat dilewati dengan mudah. Maka dari itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Andi Nurman.AM** dan Ibu **Hartini**, selaku orang tua penulis yang selalu mendukung anaknya dalam menempuh dunia pendidikan.
2. Rektor Unhas **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc**, Dekan Fakultas Peternakan **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si**, Wakil Dekan, Ketua Departemen Produksi Ternak beserta jajarannya.
3. **Masturi, S.Pt., M.Si**, selaku pembimbing utama dan **Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng, M. Sc**, selaku pembimbing anggota yang telah membimbing dan mendukung penulis dalam menyelesaikan makalah hasil penelitian ini.
4. **Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., Ph.D., IPU** dan **Hasrin, S.Pt., M.Si.**, selaku dosen yang telah banyak membantu dalam berjalannya penelitian ini.
5. **Dr. Hasbi, S.Pt., M.Si.**, dan **Ir. Sahiruddin, S. PT., M. Si., IPM., ASEAN Eng** selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.

6. **Sila, Dian dan Ayu**, selaku sahabat seperjuangan dalam menghadapi berbagai tantangan pada proses pembuatan makalah usulan penelitian.
7. **Tim Riset 2023 Ayu, Sila, Dian dan Fian** selaku tim dalam penyusunan makalah hasil penelitian yang selalu bekerja sama dengan baik dan menguatkan satu sama lain.
8. **Kak Mutmainnah, Kak Yodi, Kak Raja, Nanang dan Tim Laboratorium Produksi Ternak Unit Processing Semen** yang telah banyak membantu penulis selama penelitian.
9. Teman – teman **Vastco 19** yang memberi semangat, motivasi dan menemani kuliah dari awal hingga saat ini. Serta teman seperjuangan penulis, **Peternakan A** yang senantiasa membantu dan memberikan dukungan, semangat serta teman berbagi selama penyusunan makalah hasil penelitian .

Penulis menyadari bahwa makalah usulan penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun.

Makassar , 3 Agustus 2023



Andi Kiran Aulyah.AN

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kualitas Spermatozoa yang Dipreservasi dengan Berbagai Pengencer.....	4
2.2. Preservasi	9
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian.....	12
3.2. Materi Penelitian.....	12
3.3. Rancangan Penelitian.....	13
3.4. Prosedur Penelitian	13
3.5. Metode Penelitian	14
3.6. Parameter yang Diamati	19
3.7. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Karakteristik Semen Segar Sapi Bali.....	21
4.2. Kualitas Semen Setelah Pengenceran	28
4.2. Motilitas Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi Pada Suhu 5°C	30
4.3. Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi Pada Suhu 5°C	33
4.4. Abnormalitas Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi Pada Suhu 5°C	36
4.5. Membran Plasma Utuh (MPU) Spermatozoa Sapi Bali Yang Dipreservasi pada Suhu 5°C	40

4.6. Tudung Akrosom Utuh (TAU) Spermatozoa Sapi Bali	
Yang Dipreservasi pada Suhu 5°C	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	47
5.2. Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	56
BIODATA PENELITI	88

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Komposisi zat gizi yang terkandung dalam kedelai dan kuning telur	8
2. Kualitas Semen Segar Makroskopik	21
3. Kualitas Semen Segar Mikroskopik	24
4. Kualitas Semen Cair Setelah Pengenceran	28

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Diagram Alir Prosedur Penelitian	13
2. Motilitas Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi	31
3. Viabilitas Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi	33
4. Pengamatan Viabilitas Spermatozoa Semen Cair Sapi Bali	36
5. Abnormalitas Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi	37
6. Pengamatan Abnormaitas Spermatozoa Semen Cair Sapi Bali	39
7. MPU Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi	40
8. Pengamatan MPU Spermatozoa Semen Cair Sapi Bali	42
9. TAU Spermatozoa Sapi Bali yang Dipreservasi	43
10. Pengamatan TAU Spermatozoa Semen Cair Sapi Bali.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Hasil Uji Analisis <i>Repeated Measure</i> (ANOVA).....	56
2. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	86

BAB I

PENDAHULUAN

Sapi Bali merupakan plasma nutfah asli Indonesia yang berasal dari pulau Bali. Sapi Bali memiliki banyak keunggulan, sehingga banyak dipelihara oleh peternak (Saputra dkk., 2019). Savitri dkk. (2014) juga mengemukakan bahwa sapi Bali mempunyai fertilitas tinggi, lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik, cepat beradaptasi apabila dihadapkan dengan lingkungan baru, dan cepat berkembang biak. Keunggulan tersebut harus didorong dengan kemajuan teknologi khususnya teknologi reproduksi. Teknologi reproduksi yang sangat menunjang dan cocok diaplikasikan di lapangan untuk pengembangan Sapi Bali adalah Inseminasi Buatan (IB). Data keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) di Sulawesi Selatan pada tahun 2020 mencapai 54,32% (Ditjen PKH., 2020). Keberhasilan program IB juga dipengaruhi oleh berbagai faktor salah satunya ditentukan oleh kualitas semen yang digunakan (Toelihere, 2006).

Keberhasilan IB baik menggunakan semen cair maupun beku membutuhkan semen yang berkualitas baik dengan daya hidup tinggi, sehingga memerlukan proses pengenceran semen yang efektif, efisien dan murah. Penggunaan semen segar yang diencerkan terbukti menghasilkan fertilitas tinggi dengan biaya lebih murah (Susilawati dkk., 2008). Pengenceran semen bertujuan untuk mendapatkan jumlah semen yang lebih banyak sebelum diinseminasikan 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 (Ax dkk., 2008). Harsa (2018) juga

mengemukakan bahwa penyimpanan semen membutuhkan bahan pengencer yang dapat melindungi spermatozoa dari suhu dingin (*cold shock*), memberikan sumber energi selama proses penyimpanan dingin dan bahan pengencer tidak bersifat racun bagi spermatozoa selama penyimpanan. Penggunaan pengencer juga untuk mengurangi kepadatan spermatozoa serta menjaga kelangsungan hidup spermatozoa sampai batas waktu tertentu pada kondisi penyimpanan diatas atau dibawah titik beku.

Salah satu pengencer yang dapat digunakan dalam mempertahankan kualitas semen yaitu pengencer Andromed. Andromed merupakan bahan pengencer instan berupa cairan yang dapat digunakan dalam proses pembekuan semen. Pengencer Andromed mengandung gliserol yang berfungsi untuk menghasilkan energi dan membentuk fruktosa, sehingga menunjukkan spermatozoa yang optimum. Andromed merupakan pengencer komersial dasar bebas protein hewani. Bahan pengencer instant ini berupa cairan yang tersusun atas aquabidest, fruktosa, gliserol, asam sitrat, buffer, phosfolipid, (Susilawati, 2011). Namun demikian, pengencer andromed masih relatif mahal harganya sehingga dibutuhkan pengencer semen alternatif dengan bahan dasar almhiah tetapi mampu mempertahankan kualitas spermatozoa (Yendraliza dkk., 2018). Jenis bahan alami yang dapat dijadikan sebagai alternatif pengencer yaitu kuning telur dan kedelai.

Kuning telur dapat dijadikan bahan pengencer selain harganya murah dan mudah didapatkan. Kandungan nutrisi dalam kuning telur juga dibutuhkan oleh spermatozoa seperti protein, vitamin, mineral, dan lemak (Jiyanto, 2011). Khasiat kuning telur terletak pada lipoprotein dan lechitin yang terkandung di dalam

kuning telur tersebut, yang berfungsi untuk mempertahankan dan melindungi integritas selubung lipoprotein spermatozoa dari *cold shock* (Susilawati, 2013). Namun, kuning telur sebagai komponen bahan pengencer memiliki risiko kontaminasi mikroorganisme seperti bakteri dan jamur (Gil dkk., 2003). Kedelai memiliki kecenderungan terkontaminasi bakteri lebih kecil daripada kuning telur, mampu menekan stres oksidatif, dan memiliki bahan-bahan mirip dengan lesitin pada kuning telur. Hal tersebut memberi peluang bagi kedelai untuk melindungi spermatozoa mengalami *cold shock*. Kandungan lesitin dari kedelai merupakan pilihan yang tepat sebagai sumber lesitin pada bahan pengencer semen di masa yang akan datang (Pamungkas dan Krisnan., 2017).

Selain itu, kualitas spermatozoa juga dapat dipengaruhi pada saat proses preservasi. Preservasi merupakan teknik penyimpanan sperma dengan suhu dingin dalam jangka waktu yang relatif pendek dan dapat digunakan pada saat diperlukan (Yuliaputri, 2020). Penyimpanan spermatozoa pada suhu 5°C dapat mengakibatkan terjadinya radikal bebas dan *cold shock* sehingga dapat menyebabkan disfungsi pada semen. Pada proses penyimpanan semen akan terjadi kerusakan membran plasma spermatozoa akibat terbentuknya perioksidasi lipid (Marawali dkk., 2019). Hal inilah yang melatar belakangi dilakukannya penelitian dengan judul “Kualitas Semen Cair Sapi Bali dengan Pengencer Andromed[®], Tris Kuning Telur dan Tris Sari Kedelai”

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kualitas Spermatozoa yang Dipreservasi dengan Berbagai Pengencer

Pengenceran merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas dan volume sperma selama penyimpanan (Pubiandra dkk., 2016). Proses penyimpanan semen memerlukan pengencer yang mengandung zat makanan dan mempunyai sifat melindungi spermatozoa sehingga dapat bertahan dalam periode penyimpanan lebih lama (Putri dkk., 2021). 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 atau *cold shock* (Manehat dkk., 2021).

2.1.1. Pengencer Andromed

Andromed merupakan bahan pengencer instan berupa cairan yang dapat digunakan dalam proses pembekuan semen (Munazaroh dkk., 2013). Andromed salah satu pengencer komersial dasar yang bebas dari protein hewani dan berbahan dasar tris yang paling populer digunakan untuk pengencer semen beku sapi (Aslam dkk., 2014). Andromed dapat memberikan pengaruh terbaik terhadap persentase motilitas dan persentase hidup spermatozoa. Penggunaan andromed

sebagai pengencer sering dikombinasikan dengan larutan NaCl atau akuades dengan perbandingan 1:4 (Herold dkk., 2006).

Pengencer semen komersial ini selain tidak terkontaminasi mikroorganisme yang berasal dari kuning telur juga mudah digunakan karena telah tersedia dalam paket siap pakai. Komposisi andromed sendiri terdiri dari Tris hydroxy-aminomethane sebagai buffer, gula sebagai sumber energi, gliserol sebagai krioprotektan dan antibiotik untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Andromed sebagai pengencer, mengandung lesitin yang berasal dari ekstrak kacang kedelai (Juniandri dkk., 2014). Selain itu, andromed juga mengandung protein, karbohidrat (fruktosa, glukosa, manosa, dan maltotriosa), mineral (natrium, kalsium, kalium, magnesium, klorida, fosfor, dan mangan), asam sitrat, gliserol, lemak, lesitin, dan gliserilfosforil kolin (GPC) (Susilawati, 2011). Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Mariana dan Alimuddin (2020) diperoleh hasil persentase motilitas spermatozoa setelah dipreservasi selama 72 jam yaitu 51,67% dan persentase viabilitas 60,00% .

Kandungan yang terdapat pada pengencer andromed[®] mampu memberikan perlindungan terhadap integritas membran spermatozoa, menyediakan energi bagi spermatozoa dan menjaga keseimbangan ion kalsium sehingga dapat mempertahankan motilitas spermatozoa mulai dari proses pengenceran hingga proses pembekuan. Lesitin yang terkandung dalam pengencer andromed juga dapat menjalankan fungsi seperti pada lesitin kuning telur (Sartika dkk., 2022). Kandungan lesitin pada andromed berfungsi untuk melindungi membran plasma spermatozoa (Stefanus dkk., 2021). Lesitin diketahui dapat melindungi selubung

lipoprotein spermatozoa dari kejutan dingin akibat penurunan suhu yang tajam sehingga kualitas spermatozoa tetap terjaga (Toelihere, 1993).

2.1.2. Pengencer Tris Kuning Telur

Tris Kuning telur merupakan larutan penyangga yang baik, memiliki tekanan osmotik, elektrolit dan keseimbangan pH yang baik (Affandhy, 2003). Hal ini sesuai dengan pendapat Hoesni (1997) yang menyatakan bahwa tris kuning telur berfungsi sebagai penyangga atau buffer, menstabilkan pH, mempertahankan tekanan osmotik dan keseimbangan elektrolit, melindungi spermatozoa dari kejutan dingin (*Cold shock*) yang merupakan larutan yang mengandung fruktosa dan asam sitrat. Minimal pemakaian kuning telur sebanyak 5% dari zat pengencer bila langsung digunakan, sedangkan bila akan disimpan pemakaian kuning telur maksimum 20% dari zat pengencer (Toelihere, 1993). Hasil penelitian Coester dkk., (2019) menyatakan bahwa semen cair yang dipreservasi selama 5 hari menggunakan pengencer andromed, memiliki rata-rata persentase motilitas 33,00% dan viabilitas 44,67%. Hal ini dapat disebabkan oleh unsur-unsur yang terkandung di dalam pengencer tris lebih mampu bertahan dari proses kerusakan selama preservasi, sehingga kemampuan dalam mempreservasi spermatozoa lebih baik.

Telur juga memiliki sekitar 30% bagian kuning telur dari berat telur. Kuning telur memiliki komposisi gizi yang lebih lengkap dibanding putih telur. Komposisi kuning telur terdiri dari air, protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin (Sarwono, 1995). Protein telur termasuk sempurna karena mengandung semua jenis asam amino esensial dalam jumlah yang cukup seimbang. Menurut Toelihere (1993) kuning telur mengandung lipoprotein dan lesitin yang dapat

mempertahankan dan melindungi integritas dan selubung lipoprotein dari sel spermatozoa dan mencegah *cold shock*. Lipoprotein kuning telur terdiri atas 85% lemak dan 15% protein. Lemak dari lipoprotein terdiri atas 20% fosfolipid (lechitin, fosfatidil serin), 60% lemak netral (trigliserida) dan 5% kolesterol (Ariyani, 2006).

Lipoprotein dan lesitin yang terkandung dalam telur berfungsi untuk mempertahankan serta mencegah kerusakan membran spermatozoa pada proses pembekuan dan dapat melindungi spermatozoa selama penyimpanan pada suhu rendah (Iskandari dkk., 2020). Kuning telur juga mengandung glukosa, yang lebih baik digunakan oleh spermatozoa sapi untuk metabolismenya dibanding fruktosa yang terdapat di dalam semen, berbagai protein, vitamin-vitamin yang larut dalam air maupun yang larut dalam minyak, dan memiliki viskositas yang mungkin menguntungkan spermatozoa. Kuning telur mengandung asam-asam amino L-tyrosin, L-tryptohan, dan L-phenilalanin yang menghasilkan hydrogen peroksida pada deaminasi oksiatif (Susilawati, 2011).

2.1.3. Pengencer Tris Sari Kedelai

Kacang kedelai merupakan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan pengencer karena mengandung lesitin yang dibutuhkan spermatozoa, serta kacang kedelai juga memiliki tingkat terkontaminasi bakteri yang lebih rendah. Menurut Aku dkk., (2005) lesitin merupakan campuran fosfatida dan senyawa-senyawa lemak yang meliputi fosfatidil kolin, fosfatida, dan fosfatidil inosinol. Lesitin yang berasal dari tanaman (lesitin nabati) juga mengandung fosfolipid, asam folat, dan a sam lemak, dengan demikian diharapkan penggunaan lesitin dalam bahan pengencer dapat memberikan

kekuatan pada sperma untuk bertahan saat terkena *cold sock* sehingga kualitas sperma yang dihasilkan akan tetap bagus.

Tabel 1. Komposisi zat gizi yang terkandung dalam kedelai dan kuning telur

Zat Gizi	Kedelai		Kuning Telur	
	Wu dan Wang (2003)	Aku <i>et al.</i> (2007)	Juneja <i>et al.</i> (1994)	Dong <i>et al.</i> (2006)
Fosfatidil kolin (lesitin) (%)	18	17,50-23,00	80,80	77
Fosfatidil etanolamin (%)	14	15,00-20,00	11,70	18
Glikolipid (%)	11	13-16	-	-
Fosfolipid lainnya (%)	15	14-18	-	-
Trigliserida (%)	-	2-4	-	-
Lisofosfatidil kolin (%)	-	-	1,90	-
Sphingomyelin (%)	-	-	1,90	3
Lemak netral (nonpolar) dan bahan lain (%)	37	-	3,70	-

Sumber: Pamungkas dan Krisnan (2017).

Kandungan sari kedelai dalam pengencer seperti lesitin terbukti dapat melindungi dan menekan angka abnormalitas spermatozoa selama masa penyimpanan mengurangi kontaminasi mikroorganisme pada spermatozoa. Sari kedelai juga diketahui memiliki kecenderungan terkontaminasi bakteri lebih kecil dari pada kuning telur dan air susu sapi sehingga menekan angka abnormalitas lebih kecil (Immelda dkk., 2019). Bousseau dkk. (1998) juga menyatakan bahwa tidak ditemukannya mikroorganisme yang membahayakan bagi spermatozoa pada pengencer yang mengandung lesitin. Hal ini juga didukung oleh penelitian Aries dkk. (2003) yang menyatakan bahwa lesitin dari kacang kedelai memiliki bahan yang mirip dengan lesitin dari kuning telur, berperan melindungi integritas selubung protein sel spermatozoa sehingga lebih tahan terhadap pengaruh *cold shock*. Rezki dkk. (2016) juga mengemukakan bahwa persentase hidup spermatozoa dengan konsentrasi pengencer sari kedelai 5% memiliki nilai lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi pengencer 10% dan 15%, hal ini karena penambahan pengencer sari kedelai dengan konsentrasi yang sedikit dapat mempengaruhi daya hidup spermatozoa.

Sari kacang kedelai juga mengandung protein yang hampir setara dengan susu sapi. Sari kacang kedelai hanya mengandung sepertiga jumlah lemak yang ada pada susu sapi, tetapi kaya akan lesitin dan asam lemak jenuh seperti asam linoleat. Lesitin diketahui dapat melindungi selubung lipoprotein spermatozoa dari kejutan dingin akibat penurunan suhu yang tajam sehingga kualitas spermatozoa terjaga (Toelihere, 1993). Penelitian yang dilakukan Coester dkk. (2019) menyatakan bahwa persentase spermatozoa motil paling tinggi setelah 5 hari preservasi menggunakan pengencer sari kedelai yaitu 25,00% dan persentase viabilitas 35,83%. Ariantie dkk. (2014) mendapatkan hasil persentase MPU kambing setelah preservasi 86 jam yaitu 34,68%. Hal ini diduga karena penambahan sari kedelai dalam jumlah yang banyak akan menyebabkan meningkatnya tekanan osmotik pengencer, yang mungkin kurang mampu diadaptasi dengan baik oleh spermatozoa sehingga berdampak negatif terhadap kualitas spermatozoa.

2.2. Preservasi

Preservasi merupakan teknik sederhana dari teknik penyimpanan sperma. Teknik ini hanya dapat digunakan dalam jangka waktu yang pendek (maksimal 5 hari), sampel disimpan dalam lemasi es dengan suhu 0-4°C. Selain itu terdapat aspek penting dari teknik preservasi sperma ini yaitu pertukaran gas O² – CO². Teknik preservasi dikatakan mampu untuk mengawetkan sperma jangka pendek karena dengan suhu 3-5°C mampu memperpanjang daya hidup spermatozoa hingga 55% (Yuliaputri, 2020).

Semen cair yang disimpan pada suhu 5°C mampu bertahan selama 3-4 hari (Indriani dkk., 2013). Spermatozoa yang berada diluar tubuh ternak, aktivitas

metabolismenya mencapai maksimum jika disimpan pada suhu 37°C namun dapat dipertahankan pada suhu 3-5°C. Selama penyimpanan, spermatozoa akan mengalami kerusakan membran yang disebabkan oleh *Reactive oxygen species* (ROS) dan stres oksidatif. Stres oksidatif merupakan penyebab utama kerusakan dari spermatozoa sehingga menghambat proses fosforilasi (Blegur dkk., 2020).

Oksidasi fosforilasi yang terganggu menyebabkan peningkatan radikal bebas dalam semen. Kadar radikal bebas yang terganggu menyebabkan peningkatan radikal bebas dalam semen. Kadar radikal bebas yang tinggi dalam sel dapat mengoksidasi lipid, protein dan DNA. Lipid membran plasma semen memiliki fosfolipid dengan kadar yang tinggi menyebabkan semen rentan terhadap radikal bebas. Antioksidan bertindak mengikat asam lemak tak jenuh dan mencegah terjadinya reaksi berantai. Pada proses penyimpanan semen akan terjadi kerusakan membran plasma spermatozoa akibat terbentuknya perioksidasi lipid (Marawali dkk., 2019).

Kerusakan spermatozoa yang terjadi saat preservasi pada suhu rendah merupakan kendala utama dalam upaya mempertahankan kualitas semen. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan beberapa senyawa ke dalam pengencer, seperti senyawa krioprotektan (Labetubun dan Siwa, 2011). Teknologi pengolahan dan preservasi semen (semen cair dan semen beku) bertujuan untuk meningkatkan kapasitas semen seekor pejantan unggul dalam melayani lebih banyak ternak betina dan memperpanjang daya hidup spermatozoa, sehingga memiliki periode waktu yang relatif lama (Rizal dan Riyadhhi, 2016). Pasyah dkk. (2021) dalam penelitiannya mengemukakan bahwa penyimpanan dengan suhu 5°C dapat menurunkan

motilitas dan viabilitas tetapi tidak mempengaruhi abnormalitas spermatozoa sapi Simmental, nilai Motilitas tertinggi diperoleh yaitu 56,83, viabilitas 68,67% dan abnormalitas 8,00%. Anwar dkk. (2015) dalam penelitiannya juga mengemukakan pengencer penggunaan ekstrak air tebu dengan penambahan kuning telur dapat mempertahankan Membran Plasma Utuh (MPU) dan Tudung Akrosom Utuh (TAU) spermatozoa hingga enam hari preservasi dibawah suhu 5°C, dan persentase MPU spermatozoa tertinggi sebesar 57,25%, sedangkan persentase TAU spermatozoa diperoleh hasil tertinggi pada sebesar 48,75%.