

**KUALITAS SEMEN BEKU SAPI BALI DENGAN  
PENGECER ANDROMED<sup>®</sup>, TRIS KUNING TELUR, DAN  
TRIS SARI KEDELAI**

**SKRIPSI**

**AYU AZIZAH  
I 011191014**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**KUALITAS SEMEN BEKU SAPI BALI DENGAN  
PENGECER ANDROMED<sup>®</sup>, TRIS KUNING TELUR, DAN  
TRIS SARI KEDELAI**

**SKRIPSI**

**AYU AZIZAH  
I 011191014**

**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 : Ayu Azizah

NIM : I 011191014

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Pengencer Andromed<sup>®</sup>, 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, 09/08/2023

Peneliti



Ayu Azizah

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

### KUALITAS SEMEN BEKU SAPI BALI DENGAN PENGECER ANDROMED<sup>®</sup>, TRIS KUNING TELUR DAN TRIS SARI KEDELAI

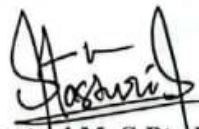
Disusun dan diajukan oleh:

**AYU AZIZAH**  
**1011 19 1014**

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  
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin

Dr. Agr. Ir. Renny Fatmyah Utamy, S.Pt., M.Agr. IPM  
NIP. 19730120 198803 2 001

## RINGKASAN

**AYU AZIZAH.** I 011191014. Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Pengencer Andromed<sup>®</sup>, Tris Kuning Telur, dan Tris Sari Kedelai. Pembimbing Utama: **Masturi M** dan Pembimbing Anggota: **Abd. Latief Toleng.**

Upaya mewujudkan peningkatan populasi dan produktivitas sapi Bali diperlukan adanya program pembibitan dengan diterapkan teknologi tepat guna di bidang reproduksi yang mendukung seperti Inseminasi Buatan (IB). Keberhasilan pelaksanaan IB tersebut ditentukan salah satunya oleh kualitas semen beku. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kualitas semen beku sapi Bali dengan menggunakan pengencer Andromed<sup>®</sup>, tris kuning telur, tris sari kedelai, dan kombinasi tris kuning telur dengan tris sari kedelai. Penelitian ini menggunakan sampel semen segar sapi Bali sebanyak satu ekor pejantan berumur 5 tahun yang berasal dari Samata *Integrated Farming System*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) uji *one way* ANOVA dengan empat perlakuan dan empat ulangan (frekuensi penampungan semen). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa motilitas spermatozoa tertinggi yaitu dengan nilai  $48.01 \pm 12.46\%$  diperoleh dengan menggunakan pengencer TKT+TSK. Viabilitas tertinggi dengan nilai  $53.75 \pm 5.01\%$  diperoleh dengan menggunakan pengencer TKT. Abnormalitas terendah dengan nilai  $21.13 \pm 0.85\%$  diperoleh dengan menggunakan pengencer TKT. MPU tertinggi dengan nilai  $43.52 \pm 13.08\%$  diperoleh dengan menggunakan pengencer TKT+TSK. TAU tertinggi dengan nilai  $28.50 \pm 8.70\%$  diperoleh dengan menggunakan pengencer TKT. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan empat bahan pengencer dapat disimpulkan bahwa pengencer TKT merupakan pengencer dengan kualitas yang baik dalam mempertahankan viabilitas, abnormalitas, dan TAU semen beku. Tetapi, tidak lebih baik dari pengencer TKT+TSK dalam mempertahankan motilitas dan MPU semen beku. Hal ini menandakan bahwa pengencer TKT dan pengencer TKT+TSK dapat digunakan untuk mendekati kualitas pengencer Andromed<sup>®</sup> dalam mempertahankan kualitas semen beku sapi Bali.

Kata Kunci: Andromed<sup>®</sup>, Semen Beku, Tris Kuning Telur (TKT), Tris Sari Kedelai (TSK), TKT+TSK.

## SUMMARY

**AYU AZIZAH.** I 011191014. Quality of Bali Bull Frozen Semen with Andromed® Diluent, Egg Yolk Tris, and Soybean Juice Tris. Supervisor: **Masturi M** and Co-supervisor: **Abd. Latief Toleng.**

Efforts to realize an increase in the population and productivity of Bali bulls require a breeding program with appropriate technology applied in the field of supporting reproduction, such as Artificial Insemination (IB). The success of the implementation of IB is determined, among other things, by the quality of frozen semen. This study aims to compare the quality of frozen semen from Bali bulls using Andromed® diluent, egg yolk tris, soybean juice tris, and a combination of egg yolk tris and soybean juice tris. This study used fresh semen samples from Bali bulls as well as one 5-year-old male from the Samata Integrated Farming System. The method used in this study was the Complete Randomized Design (RAL) one-way ANOVA test with four treatments and four repeats (frequency of cement storage). The results of this study showed that the highest spermatozoa motility with a value of  $48.01 \pm 12.46\%$  was obtained using TKT + TSK diluent. The highest viability with a value of  $53.75 \pm 5.01\%$  was obtained using TKT diluent. The lowest abnormality with a value of  $21.13 \pm 0.85\%$  was obtained using TKT diluent. The highest MPU with a value of  $43.52 \pm 13.08\%$  was obtained using TKT+TSK diluent. The highest TAU with values of  $28.50 \pm 8.70\%$  was obtained using TKT diluent. Based on research that has been conducted using four diluents, it can be concluded that TKT diluent is a diluent with good quality in maintaining viability, abnormalities, and TAU frozen semen. However, it is no better than TKT+TSK diluent in maintaining motility and MPU frozen semen. This indicates that TKT diluent and TKT + TSK diluent can be used to approach the quality of Andromed® diluent in maintaining the quality of Bali bull frozen semen.

Key Words: Andromed®, Frozen Semen, egg yolk tris (TKT), soybean juice tris (TSK), TKT+TSK

## KATA PENGANTAR


Puji syukur kehadiran Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah melimpahkan seluruh rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Kualitas Semen Beku Sapi Bali dengan Pengencer Andromed<sup>®</sup>, Tris Kuning Telur, dan Tris Sari Kedelai”, 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 skripsi 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 **Abdul Asis** dan Ibu **Salmiah**, selaku orang tua penulis yang senantiasa mendoakan dan mendukung anaknya dalam menempuh dunia Pendidikan, serta saudara, **Abdul Salam Asis**, **Zulkifli Asis**, dan **Rifky Ali Asis** juga senantiasa membantu, mendoakan, dan memberi semangat penulis.
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. Ibu **Masturi M., S.Pt., M.Si.**, selaku dosen pembimbing utama dan **Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng, M.Sc**, selaku pembimbing anggota yang telah membimbing dan mendukung penulis dalam menyelesaikan makalah usulan penelitian ini.
4. **Dr. Hajrawati, S.Pt., M.Si.**, selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan mendukung penulis hingga sampai pada titik ini.

5. **Prof. Ir. Muhammad Yusuf, S.Pt., Ph.D., IPU, Ir. Sahiruddin, S.Pt., M.Si., IPM., ASEAN Eng. dan Hasrin, S.Pt., M.Si.**, selaku dosen yang telah banyak membantu dalam berjalannya penelitian ini.
6. **Prof. Dr. Ir. Herry Sonjaya, DEA. DES., dan Dr. Hasbi, S.Pt., M.Si.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan arahan dan saran dalam penulisan skripsi ini.
7. **Sila, Dian, Kiran**, selaku sahabat seperjuangan dalam menghadapi berbagai tantangan pada proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
8. **Tim Riset 2023 (Fian, Kiran, Sila, Dian)**, selaku tim dalam melaksanakan penelitian yang selalu bekerja sama dengan baik.
9. **Kak Yodi, Kak Dinar**, dan seluruh **Tim Laboratorium Reproduksi Ternak Unit Processing Semen**, serta **Nanang dan Tim PKL di Samata Integrated Farming System**) yang telah membantu dalam proses penelitian ini.
10. **Tim Laboratorium Produksi Ternak Unggas**, yang telah membantu dengan memberikan sumbangsih salah satu bahan penelitian.
11. Teman-teman angkatan **VASTCO, Peternakan A**, dan teman-teman **KKNT Posko 2 Campaga** yang memberi semangat dan seperjuangan selama kuliah.
12. Seluruh keluarga besar tercinta **KSR PMI UNHAS** yang senantiasa memberikan dorongan dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun.

Makassar, 31 Juli 2023

  
Ayu Azizah



## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kualitas Semen Beku .....	4
2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Semen Beku .....	5
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
3.2. Materi Penelitian .....	9
3.3. Metode Pelaksanaan.....	9
3.4. Analisis Data.....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kualitas Semen Segar Sapi Bali.....	19
4.2. Kualitas Semen Sapi Bali setelah Pengenceran .....	23
4.3. Kualitas Semen Beku Sapi Bali <i>Post Thawing</i> .....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA .....	40
LAMPIRAN .....	45
BIODATA PENELITI .....	61

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Komposisi zat gizi yang terkandung dalam kedelai dan kuning telur .	8
2. Kualitas Semen Segar Sapi Bali .....	19
3. Kualitas Semen Sapi Bali setelah Pengenceran .....	23

## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Diagram Alir Prosedur Penelitian .....	10
2. Nilai Motilitas <i>Post Thawing</i> .....	26
3. Nilai Viabilitas <i>Post Thawing</i> .....	28
4. Pengamatan Viabilitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali.....	30
5. Nilai Abnormalitas <i>Post Thawing</i> .....	31
6. Pengamatan Abnormalitas Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali.....	33
7. Nilai Membran Plasma <i>Post Thawing</i> .....	34
8. Pengamatan Membran Plasma Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali..	35
9. Nilai Tudung Akrosom Utuh <i>Post Thawing</i> .....	36
10. Pengamatan Tudung Akrosom Spermatozoa Semen Beku Sapi Bali .	38

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Data Semen Segar Sapi Bali .....	47
2. Hasil Uji One Way ANOVA Data Semen setelah Pengenceran.....	48
3. Hasil Uji One Way ANOVA Data Semen Beku .....	54
4. Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian .....	61

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Sapi Bali merupakan sapi lokal Indonesia dengan keunggulan cocok pada lingkungan tropis sehingga dapat berkembang biak dengan baik dan efisiensi reproduksi yang baik (Iskandar dkk., 2022). Upaya mewujudkan peningkatan populasi dan produktivitas sapi Bali diperlukan adanya program pembibitan dengan diterapkan teknologi tepat guna di bidang reproduksi yang mendukung seperti Inseminasi Buatan (IB) (Yatusholikhah dkk., 2015). Inseminasi Buatan merupakan teknologi reproduksi yang meliputi koleksi semen, pengolahan semen, serta menempatkannya pada organ reproduksi betina (Prastowo dkk., 2018). 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 beku pejantan (Khairi dkk., 2014). Oleh sebab itu, kualitas semen beku harus selalu terjaga agar fertilitasnya tetap baik. Salah satu faktor yang dapat menurunkan kualitas semen adalah pada proses pengolahan terutama pada tahap pembekuan (Pratiwi dkk., 2014).

Masalah yang sering terjadi pada proses pembekuan semen umumnya disebabkan oleh kejutan dingin (*cold shock*) terhadap sel yang dibekukan dan pembentukan kristal-kristal es. Kelemahan ini sebagian dapat diatasi dengan menggunakan zat-zat pelindung dalam pengencer dan penurunan suhu secara bertahap (Irawan, 2016). Kriopreservasi semen diketahui menyebabkan stres oksidatif tingkat tinggi yang merusak spermatozoa dan mengurangi viabilitas pasca pencairan (Khalil dkk., 2019). Usaha untuk mempertahankan kualitas

semen selama proses pembekuan adalah dengan melakukan pengenceran semen menggunakan beberapa bahan pengencer (Kusumawati dkk., 2018).

Pengenceran semen dilakukan untuk mengurangi kepadatan, dan menjaga kelangsungan hidup spermatozoa. Umumnya, pengencer yang sering digunakan yaitu Andromed<sup>®</sup> yang merupakan salah satu pengencer komersial yang tersusun dari beberapa bahan yang dibutuhkan oleh spermatozoa selama proses pembekuan (Muzakkir dkk., 2017). Andromed<sup>®</sup> mengandung protein, karbohidrat (fruktosa, glukosa, manosa, dan maltotriosa), mineral (natrium, kalsium, kalium, magnesium, klorida, fosfor, dan mangan), asam sitrat, gliserol, lemak, lesitin, dan *gliserilfosforilkolin* (GPC) (Sartika dkk., 2022). Namun, penggunaan Andromed<sup>®</sup> memerlukan biaya yang relatif mahal, sehingga diperlukan bahan pengencer alternatif dengan harga yang lebih murah dan mudah dijangkau, seperti pengencer tris kuning telur dan tris sari kedelai.

Penambahan kuning telur dalam bahan pengencer dapat melindungi membran spermatozoa pada saat pendinginan atau pembekuan. Kandungan lesitin kuning telur yang bersifat membran *coating* dapat mempertahankan konfigurasi normal *phospholipid bilayer* yang merupakan susunan utama membran spermatozoa. Namun, kuning telur sebagai komponen bahan pengencer memiliki risiko kontaminasi mikroorganisme seperti bakteri dan jamur. Kedelai memiliki kecenderungan terkontaminasi bakteri lebih kecil daripada kuning telur, mampu menekan stres oksidatif, dan memiliki kandungan lesitin, sehingga kedelai dapat melindungi *cold shock* pada saat kriopreservasi (Pamungkas dan Krisnan, 2017). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini akan menganalisis pengencer yang dapat

menandingi atau menyamai pengencer Andromed<sup>®</sup> dengan membandingkan pengencer Tris Kuning Telur, Tris Sari Kedelai, dan campuran keduanya.

Keberhasilan Inseminasi Buatan (IB) masih tergolong rendah, salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan IB yaitu dilihat dari kualitas semen yang digunakan. Kualitas semen akan mengalami penurunan selama proses pembekuan akibat adanya *cold shock* (kejutan dingin). Kualitas semen yang dapat dipertahankan selama proses pembekuan membutuhkan penambahan bahan pengencer pada semen dengan komposisi bahan pengencer diharapkan mampu melindungi spermatozoa dari kejutan dingin. Oleh karena itu, pada penelitian ini ingin mengetahui sejauh mana pengaruh pengencer Andromed<sup>®</sup>, tris kuning telur, tris sari kedelai, dan kombinasi tris kuning telur dengan tris sari kedelai terhadap kualitas semen beku sapi Bali *post thawing*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Kualitas semen beku**

Semen beku adalah semen yang telah diencerkan dan selanjutnya dibekukan jauh di bawah titik beku air yang bertujuan untuk penghentian sementara kegiatan hidup dari sel tanpa mematikan fungsi sel. *Thawing* dimaksudkan mencairkan kembali semen beku dengan menggunakan media. Suhu dan lama *thawing* memiliki pengaruh besar terhadap keadaan spermatozoa, khususnya ketahanan spermatozoa dalam semen. Kombinasi suhu dan lama *thawing* yang baik dapat mencegah kerusakan spermatozoa sehingga tetap memiliki kemampuan membuahi ovum yang tinggi (Aprilina dkk., 2014).

Kualitas semen setelah penyimpanan dipengaruhi oleh kualitas semen segar sebelum diencerkan, sehingga ejakulasi semen dari seekor pejantan harus memenuhi standar bahwa semen segar memiliki motilitas minimum 70% sesuai SNI 4869-1:2017 tentang semen beku sapi. Masalah yang sering menyebabkan penurunan kualitas semen adalah pada proses pengolahan terutama pada tahap pembekuan (Pratiwi dkk., 2014). Aisah dkk. (2017) juga menyatakan bahwa pembekuan semen merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi produksi semen beku karena dalam proses pembekuan akan mengakibatkan terjadinya kerusakan. SNI 01-4869.1-2005, menyatakan untuk dapat didistribusikan dan diinseminasikan persentase spermatozoa motil *post thawing* minimal harus sebesar 40%.

Permasalahan utama dari semen beku adalah rendahnya kualitas semen setelah dilakukan *thawing*. Selama proses pembekuan dapat terjadi penurunan



motilitas yang disebabkan karena pengaruh pengencer atau kerusakan yang disebabkan oleh proses pembekuan (*cold shock*) (Arvioges dkk., 2021). Spermatozoa yang tidak diencerkan, fertilitasnya akan menurun. Oleh karena itu, untuk mempertahankan kualitas spermatozoa selama penyimpanan dan pembekuan adalah dengan penambahan bahan pengencer pada semen yang telah ditampung. Pemilihan bahan pengencer yang baik dapat berpengaruh bagi kehidupan spermatozoa sehingga dapat menghasilkan kualitas semen yang berkualitas pula (Sartika dkk., 2022).

## **2.2. Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas semen beku**

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas semen beku pada tahap penanganan semen, salah satunya adalah proses pembekuan. Usaha untuk mempertahankan kualitas semen selama proses pembekuan adalah dengan melakukan pengenceran semen menggunakan beberapa bahan pengencer (Kusumawati dkk., 2018). Tujuan pengenceran semen disamping untuk memperbanyak volume juga untuk pengawetan semen dan untuk melindungi spermatozoa selama pengawetan. Syarat-syarat bahan pengencer yaitu murah dan mudah didapat, mengandung unsur-unsur yang hampir sama sifat fisik dan kimianya dengan semen (Hoesni, 2016). Komposisi bahan pengencer juga diharapkan mampu mempertahankan motilitas dan kemampuan fertilitas spermatozoa, serta menjaga kestabilan membran plasma dan ketersediaan substrat energi untuk spermatozoa (Sartika dkk., 2022).

### *2.2.1. Penggunaan Andromed® sebagai Pengencer*

Andromed® merupakan salah satu pengencer komersial yang tersusun dari beberapa bahan yang dibutuhkan oleh spermatozoa selama proses pembekuan,

diantaranya fosfolipid, tris-(hidroksimetil)-aminometan, asam sitrat, fruktosa, gliserol, tilosin tartrat, gentamisin sulfat, spektinomisin, dan linkomisin (Muzakkir dkk., 2017). Andromed® mengandung protein, karbohidrat (fruktosa, glukosa, manosa, dan maltotriosa), mineral (natrium, kalsium, kalium, magnesium, klorida, fosfor, dan mangan), asam sitrat, gliserol, lemak, lesitin, dan gliserilfosforilkolin (GPC) (Sartika dkk., 2022). Masalah pembekuan ini sebagian dapat diatasi dengan menggunakan zat-zat pelindung yang tersedia di dalam media pengencer Andromed® dan penurunan suhu secara gradual. Kandungan gliserol dalam media pengencer Andromed® dapat membantu spermatozoa bertahan terhadap penurunan suhu sehingga akan mengurangi kerusakan spermatozoa akibat *cold shock* (Pratiwi dkk., 2014).

Hasil penelitian yang dilakukan Pratiwi dkk. (2014) menyatakan bahwa semen beku sapi Simmental menggunakan pengencer Andromed®, memiliki rata-rata persentase motilitas spermatozoa tertinggi yaitu 40% dan rata-rata persentase spermatozoa hidup tertinggi yaitu 50,74% diperoleh pada perlakuan waktu *pre freezing* selama 9 menit. Hasil penelitian Komariah dkk. (2020) untuk motilitas spermatozoa pada tiga bangsa sapi yang berbeda yakni sapi Limousin (44,06%), sapi Simmental (44,69%), dan sapi FH (42,97%). Ardhani dkk. (2020) mendapatkan hasil motilitas 44,99%, viabilitas 55,33%.

### 2.2.2. Penggunaan Tris Kuning Telur (TKT) sebagai Pengencer

Kuning telur merupakan bahan pengencer yang banyak dipergunakan karena dapat melindungi spermatozoa dari kejut dingin, dengan daya pelindung berupa lipoprotein dan lesitin yang bekerja pada selubung lipoprotein sel spermatozoa (Hoesni, 2016). Tris Kuning Telur (TKT) merupakan pengencer

yang memiliki kandungan yang relatif lengkap seperti Tris (*hydroxymethylaminometan*), asam sitrat, dan fruktosa. Fruktosa merupakan gugus gula sederhana dengan bobot molekul kecil seperti glukosa dan umum digunakan sebagai sumber karbohidrat sebagai penyedia energi untuk menjalankan fungsi fisiologi sel dalam proses kriopreservasi. Komponen-komponen dalam TKT dapat menjaga stabilitas pH, mempertahankan tekanan osmotik, menjaga keseimbangan elektrolit, mengikat butir-butir lemak, sumber energi, serta melindungi sel spermatozoa dari *cold shock* (Nabilla dkk., 2018).

Hasil penelitian Novita dkk. (2019) menunjukkan persentase motilitas pada perlakuan konsentrasi 20% menggunakan pengencer tris kuning telur yaitu dengan nilai sebesar 36,25%, nilai viabilitas tertinggi atau terbaik yaitu 76,00%, dan abnormalitas dengan nilai sebesar 17,50% pada sapi Brahman. Hasil penelitian Tambing dkk. (2008) menggunakan pengencer tris kuning telur dengan konsentrasi 20% pada semen kambing Saanen, memiliki motilitas 45,71%, spermatozoa hidup 54,63%, MPU 60,03%, dan TAU 54,04%. Pada penelitian Setiono dkk. (2015) mendapatkan hasil kualitas semen yang lebih baik pada sapi Brahman dengan perlakuan gliserol sebanyak 6%, motilitas sebesar 40,00% dan viabilitas sebesar 55,52%.

### 2.2.3. Penggunaan Tris Sari Kedelai sebagai Pengencer

Bahan pengencer yang dapat digunakan sebagai pengencer yaitu kacang kedelai. Kedelai merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengencer. Kedelai memiliki kandungan nutrisi seperti protein, mineral, lemak dan karbohidrat dimana komponen tersebut juga ada pada semen dan dibutuhkan oleh spermatozoa. Kedelai juga mempunyai kandungan lipoprotein

dan lesitin yang dapat melindungi spermatozoa dari cekaman dingin atau *cold shock* (Rezki dkk., 2016). Kandungan sari kedelai dalam pengencer seperti lesitin terbukti dapat melindungi dan menekan angka abnormalitas spermatozoa lebih kecil selama masa penyimpanan mengurangi kontaminasi mikroorganisme pada spermatozoa. Sari kedelai juga diketahui memiliki kecenderungan terkontaminasi bakteri lebih kecil daripada kuning telur dan air susu sapi (Immelda dkk., 2019).

Sasmita (2017) menyatakan bahwa nilai rataan motilitas spermatozoa tertinggi sapi Bali setelah ekuilibrisasi terhadap perlakuan 10 ml sari kacang kedelai dengan nilai 53,00%, nilai rataan persentase hidup tertinggi 62,75%, rataan abnormalitas terendah 16,50%, serta rataan membran plasma utuh tertinggi yaitu 43,37%. Berbeda dengan hasil penelitian Crespilho dkk. (2012) mendapatkan hasil motilitas pada semen sapi sebesar 31,43%. Hasil tersebut lebih rendah dari penelitian Putra (2012), semen kambing memiliki persentase motilitas 58,33% dan viabilitas 58,68%.

**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 etanomalin (%)	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 (onpolar) dan bahan lain (%)	37	-	3,70	-

Sumber: Pamungkas dan Krisnan (2017)