

## The Effect of Adding Sugar Cane (*Saccharum officinarum* L.) Water in Skim Milk and Egg Yolks on The Quality of Simmental Cow

Ester Liana Br Ginting<sup>1\*</sup>, Efrida Pima Sari Tambunan<sup>1</sup>, Syukriah<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia;

### Article History

Received : November 02<sup>th</sup>, 2023

Revised : November 29<sup>th</sup>, 2023

Accepted : Desember 14<sup>th</sup>, 2023

\*Corresponding Author:

**Ester Liana Br Ginting,**

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia;

Email: [esterliana85@gmail.com](mailto:esterliana85@gmail.com)

**Abstract:** Sugarcane is a type of grass plant that is widely cultivated by the community and has a fairly high nutritional content. Sugarcane juice contains sucrose which consists of glucose and fructose. Sucrose contained in sugarcane juice serves as a source of energy for spermatozoa. This study aims to determine the effect of adding sugarcane juice to skim milk diluent and egg yolk on motility, viability and semen abnormalities of Simmental cattle. This research was conducted at the UPT Artificial Insemination Department of Food Security and Animal Husbandry of North Sumatra Province. The method used in this study was a completely randomized design with 5 treatments and 4 replications consisting of P0: Skimmed milk and egg yolk diluent without sugarcane juice, P1: Skim milk and egg yolk diluent + 25 ml of sugarcane juice, P2: Milk diluent skim and egg yolk + 35 ml of sugarcane juice, P3: Diluent of skim milk and egg yolk + 45 ml of sugarcane juice. Parameters measured were motility, viability and sperm abnormalities of Simmental cattle semen. The results of this study indicate that the P1 treatment with 25 ml of sugarcane juice was able to maintain motility during 72 hours of storage by 40%, the highest mean value of spermatozoa viability during 144 hours of storage ( $60.90\% \pm 1.08$ ), and the lowest spermatozoa abnormality value during storage 144 hours ( $17.10\% \pm 1.08$ ). The conclusion of this study was that 25 ml of sugarcane juice in skimmed milk and egg yolk diluent could maintain the quality of Simmental cattle spermatozoa.

**Keywords:** Motility, sugarcane juice, simmental cattle semen, skimmed milk and egg yolk, viability and abnormality of spermatozoa.

### Pendahuluan

Inseminasi Buatan (IB) atau dikenal dengan sebutan kawin suntik adalah salah satu teknologi reproduksi yang mampu dan telah berhasil untuk meningkatkan jumlah sapi dan memperbaiki mutu genetik, sehingga dalam waktu singkat dapat menghasilkan anak dengan kualitas baik dalam jumlah yang banyak dengan memanfaatkan semen dari pejantan unggul. Secara umum, IB berfungsi untuk: (1) Meningkatkan kualitas genetik, (2) Mencegah penyakit menular, (3) Membuat catatan yang lebih akurat, (4) Mengurangi biaya, dan (5) Mencegah kecelakaan yang disebabkan oleh pejantan (Kusumawati, 2017).

Semen yang digunakan pada penelitian ini berasal dari semen sapi Simmental. Sapi Simmental merupakan sapi pedaging turunan Bos taurus yang berasal dan dikembangkan di Lembah Simme, Switzerland. Pertumbuhan ototnya bagus dan penimbunan lemak di bawah kulit rendah sehingga sangat ideal untuk dijadikan sebagai salah satu komoditas yang berpotensi dalam penyediaan daging. Keunggulan sapi Simmental adalah karkasnya lebih berat dari pada sapi yang lain, limbahnya sedikit, bobotnya bisa mencapai lebih dari 1 ton, dan mudah dikawinkan dengan sapi jenis lain (Dinpertan Pangan, 2021). Kualitas spermatozoa sangat mempengaruhi tingkat keberhasilan Inseminasi Buatan (IB). Kualitas spermatozoa

setelah penampungan akan mengalami penurunan apabila tidak ditangani dengan baik.

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, 2021).

Beberapa Inseminasi Buatan seperti UPT Inseminasi Buatan Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara biasanya menggunakan bahan pengencer pabrikan seperti *Andromed*, dan *Bovifree* yang harganya relatif mahal. Mahalnya harga pengencer akan berdampak pada biaya produksi sehingga diperlukan alternatif untuk menggunakan pengencer alami yang lebih murah. Bahan pengencer alami yang sering digunakan untuk pengenceran semen adalah susu skim dan kuning telur. Kuning telur memiliki kelebihan yaitu mengandung lipoprotein dan lesitin yang berfungsi sebagai bahan penyangga (*buffer*) untuk mempertahankan dan mengatur pH semen, juga mencegah terjadinya *cold shock* yang disebabkan oleh perubahan suhu (Riyahdi *et al.*, 2020). Susu skim mengandung protein, karbohidrat, vitamin dan lemak yang digunakan sebagai sumber energi bagi spermatozoa (Tanii, 2022).

Pengencer semen perlu ditambahkan sukrosa sebagai sumber energi bagi spermatozoa. Pengencer susu skim dan kuning telur tidak mengandung sukrosa sehingga ditambahkan bahan pengencer yang mengandung unsur tersebut. Salah satu bahan alami yang mengandung sukrosa adalah air tebu. Tebu merupakan salah satu tanaman jenis rumput yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat dan

memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi. Air tebu mengandung sukrosa yang terdiri dari glukosa dan fruktosa (Menehat, 2021).

Tebu mengandung senyawa organik maupun anorganik. Sukrosa merupakan disakarida yang paling banyak terkandung dalam tebu. Pada air tebu mengandung 70-88% sukrosa, glukosa 2-4%, fruktosa 2-4%, asam karboksilat 1,1-3%, asam amino 0,5-2,5% dan komponen-komponen lainnya (Amri, 2021). Sukrosa pada tebu berfungsi sebagai substansi sumber energi dan sekaligus sebagai krioprotektan ekstraseluler terhadap perubahan suhu, sehingga dapat melindungi dan menunjang kehidupan spermatozoa selama proses pengolahan dan penyimpanan. Sukrosa telah terbukti mampu memperbaiki kualitas semen, seperti pemanfaatan sukrosa sebagai krioprotektan ekstraseluler ke dalam pengencer dapat meningkatkan kualitas spermatozoa (Anwar, 2019).

Sukrosa yang terdapat dalam air tebu berfungsi sebagai sumber energi bagi spermatozoa. Kedua bahan pengencer tersebut masing-masing memiliki fungsinya yaitu sebagai penyangga (*buffer*) dan sebagai sumber energi yang dibutuhkan spermatozoa pada saat pengenceran (Tanii, 2022). Pemilihan air tebu sebagai sampel disebabkan harganya yang relatif murah, mudah ditemukan, dan kandungan senyawanya yang cocok digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pengencer (Amri, 2021). Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Air Tebu (*Saccharum officinarum*) pada Pengencer Susu Skim dan Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Sapi Simental” di UPT Inseminasi Buatan Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Daerah Provinsi Sumatera Utara”.

## **Bahan dan Metode**

### **Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan September-Oktober 2022 di Balai Inseminasi Buatan (IB) Dinas Ketahanan Pangan dan Peternakan Provinsi Sumatera Utara.

### **Alat dan bahan penelitian**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Alat Vagina Buatan (AVB), water bath, mikroskop, spektrofotometer, transferpette,

mesin penggiling tebu, alat pemisah kuning telur, timbangan mikro, tabung sentrifuse, pisau, object glass, cover glass, pinset, spuit, gelas ukur, pot sampel, handly counter. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah semen segar sapi Simmental, air tebu, susu skim, kuning telur, eosin negrosin, streptomycin, penicillin, kertas lakmus pH, tisu, kertas saring.

### Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 pengulangan. Setiap ulangan akan diamati selama 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam dan disimpan dilemari pendingin dengan suhu 4°C. Dengan rancangan sebagai berikut; P<sub>0</sub>= 2% Susu Skim + 20% Kuning Telur Bebek + 78% Aquabides + 0,5% penicillin dan 1% streptomycin. P<sub>1</sub>= 25% air tebu + 20% Kuning Telur Bebek + 2% Susu Skim + 53% Aquabides + 0,5 % penicillin dan 1% streptomycin. P<sub>2</sub>= 50% air tebu + 20% Kuning Telur Bebek + 2% Susu Skim + 28% Aquabides + 0,5% penicillin dan 1% streptomycin. P<sub>3</sub>= 75% air tebu + 20% Kuning Telur Bebek + 2% Susu Skim + 8% Aquabides + 0,5% penicillin dan 1% streptomycin.

### Analisis data

Hasil yang diperoleh dari pengamatan pengaruh penambahan air tebu pada pengencer susu skim dan kuning telur terhadap kualitas semen sapi Simmental dianalisis secara statistik menggunakan uji ANOVA *one way* menggunakan SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Apabila hasil uji ANOVA didapatkan nilai  $p < 0,05$  maka akan dilakukan pengujian lanjut menggunakan uji Duncan.

### Hasil dan Pembahasan

#### Evaluasi semen segar sapi Simmental

Evaluasi semen bertujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya semen tersebut diproses lebih lanjut dalam hal ini diencerkan. Setelah semen dievaluasi dan dinyatakan layak untuk diproses lebih lanjut maka semen diencerkan menggunakan bahan pengencer susu skim dan kuning telur yang ditambahkan dengan air tebu yang telah disiapkan sesuai perlakuan. Semen sapi Simmental yang telah di tamping kemudian di evaluasi secara makroskopis dan

mikroskopis. Evaluasi makroskopis yaitu; volume, warna, pH, dan konsistensi semen. Evaluasi mikroskopis yaitu; gerak massa, gerak individu, motilitas, viabilitas, abnormalitas dan konsentrasi spermatozoa. Proses pengambilan data dilakukan pada 0 jam, 24 jam, 72 jam dan 144 jam yang di simpan dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C setelah pengenceran (Manehat, 2021).

**Tabel 1.** Evaluasi makrokopis dan mikrokopis semen segar Sapi Simmental

No	Karakteristik	Hasil Pengamatan
1	Volume	5 ml
2	Warna	Putih susu
3	pH	6-7
4	Konsistensi	Kental
5	Gerak massa	++
6.	Gerak individu	2
7.	Motilitas	50%
8.	Viabilitas	85%
9.	Abnormalitas	3,5%
10.	Konsentrasi spermatozoa	1.013. juta/ml

Keterangan: ++: Gerakan masa baik; terlihat gelombang-gelombang kecil,tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lambat.

Hasil pemeriksaan ini menunjukkan volume semen yang tertampung sebesar 6,33 ml. Hasil ini sesuai dengan kisaran normal volume semen sapi antara 5-8 ml/ejakulasi (Garner dan Hafez, 2000); 2-10 ml/ejakulasi (Nalbandov, 1990); 1-15 ml/ejakulasi (Toelihere, 1993). Warna semen yang ditampung adalah putih susu, sesuai dengan pernyataan Feradis (2010) dan Nursyam (2007) bahwa semen sapi normal berwarna putih susu atau krem keputihan dan keruh. Derajat keasaman atau pH semen adalah 6-7, sesuai dengan berbagai pendapat yang menyatakan bahwa pH semen segar berkisar antara 6,4-7,8 (Butar, 2009; Nalbandov, 1990; Toelihere, 1985).

Konsistensi atau derajat kekentalan semen sedang dengan konsentrasi spermatozoa 1.284 juta/ml, penilaian ini sesuai dengan penilaian konsentrasi semen segar, apabila konsentrasi spermatozoa 1.000-1.500 juta dikatakan sedang dan konsentrasi spermatozoa sapi yang baik berkisar 800-2000x10<sup>6</sup> (Toelihere, 1993). Gerak massa spermatozoa dari semen Sapi Simmental

yang ditampung adalah ++, hal ini berarti spermatozoa yang ditampung baik, terlihat gelombang-gelombang kecil, tipis, jarang, kurang jelas dan bergerak lambat (Toelihere, 1985). Gerak individu semen segar adalah 2 yang artinya gerakan berayun atau melingkar, kurang dari 50% bergerak progresif, tidak ada gelombang.

Persentase motilitas spermatozoa adalah 50%, persentase ini masih dikatakan baik karena menurut Hafez (2000) persentase motilitas semen sapi segar berkisar antara 50%-80%. Persentase viabilitas yang di dapat adalah 85%. Tingginya persentase viabilitas disebabkan oleh banyaknya spermatozoa yang bergerak progresif maju kedepan. Persentase abnormalitas spermatozoa adalah 3,5%, persentase ini dikatakan sangat baik sesuai yang di jelaskan Bretzlaff (1995) bahwa persentase abnormalitas spermatozoa yang baik untuk inseminasi buatan tidak lebih dari 20%. Berdasarkan pemeriksaan semen segar secara makroskopis dan mikroskopis, semen yang ditampung memiliki kualitas baik dan sesuai standar untuk diproses lebih lanjut menjadi semen cair.

### Pengaruh penambahan air tebu pada pengencer susu skim dan kuning telur terhadap motilitas semen Sapi Simmental

Motilitas adalah daya gerak spermatozoa yang hidup dan bergerak maju atau bergerak secara progresif. Pada dasarnya digunakan sebagai acuan kesanggupan spermatozoa untuk dapat membuahi sel telur. Motilitas spermatozoa adalah ciri yang paling penting pada penelitian semen di UPT Inseminasi Buatan. Motilitas spermatozoa dipengaruhi oleh umur sperma, maturasi sperma, penyimpanan energi (TPA), agen aktif, biofisik, fisiologi, cairan suspensi dan adanya rangsangan hambatan (Manehat, 2021). Hasil persentase rataan motilitas spermatozoa Sapi Simmental disajikan pada (Tabel 2).

Hasil uji one way anova pada pengamatan motilitas menunjukkan taraf signifikan yaitu pada 0 jam (0,000), 24 jam (0,000), 72 jam (0,000), dan 144 jam (0,000), yang berarti penambahan air tebu pada pengencer susu skim dan kuning telur menunjukkan adanya pengaruh terhadap kualitas semen sapi Simmental ( $P < 0,05$ ). Uji lanjut Duncan pada pengamatan motilitas di 0 jam menunjukkan bahwa antara P0 (50%  $\pm$  00<sup>c</sup>) dan P1 (50%  $\pm$  00<sup>c</sup>) tidak

menunjukkan adanya perbedaan. Pada perlakuan P2 (47%  $\pm$  2,7<sup>b</sup>) dan P3 (42%  $\pm$  2,7<sup>a</sup>) menunjukkan adanya perbedaan, dimana pada P2 dan P3 mengalami penurunan nilai motilitas lebih rendah dibandingkan dengan P0 atau kontrol. Penurunan ini disebabkan karena dikarenakan pada saat proses metabolisme, sukrosa akan menghasilkan lebih banyak asam laktat.

**Tabel 2.** Rata-rata motilitas spermatozoa sapi Simmental yang diencerkan dengan pengencer susu skim dan kuning yang ditambahkan dengan air tebu

Perlakuan	Penyimpanan (Jam) $\pm$ SD			
	0 jam	24 jam	72 jam	144 jam
P0	50% $\pm$ 00 <sup>c</sup>	39% $\pm$ 5,4 <sup>b</sup>	31% $\pm$ 8,2 <sup>b</sup>	21% $\pm$ 8,2 <sup>b</sup>
P1	50% $\pm$ 00 <sup>c</sup>	45% $\pm$ 00 <sup>c</sup>	40% $\pm$ 00 <sup>c</sup>	30% $\pm$ 00 <sup>c</sup>
P2	47% $\pm$ 2,7 <sup>b</sup>	37% $\pm$ 2,7 <sup>b</sup>	29% $\pm$ 5,4 <sup>b</sup>	19% $\pm$ 5,4 <sup>b</sup>
P3	42% $\pm$ 2,7 <sup>a</sup>	27% $\pm$ 2,7 <sup>a</sup>	21% $\pm$ 4,1 <sup>a</sup>	11% $\pm$ 4,1 <sup>a</sup>
<b>P = value</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

Keterangan : SD : Standar deviasi. P0 : Susu skim, P1 : air tebu 25%, P2 : air tebu 35%, P3 : air tebu 45%.  
<sup>abc</sup> angka yang diikuti huruf berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata ( $P < 0,05$ ).

Konsentrasi asam laktat yang semakin menumpuk selama masa penyimpanan akan mengakibatkan pH pengencer turun dan akan menyebabkan kerusakan pada spermatozoa (Banamtuan, 2021). Hal inilah yang menyebabkan motilitas spermatozoa pada perlakuan air tebu 35% dan air tebu 45% ini menurun, dikarenakan kadar sukrosa pada pengencer terlalu tinggi sehingga menyebabkan nilai motilitas spermatozoanya menurun (Rahayu, 2022). Pengamatan 24 jam antara P0 (39%  $\pm$  5,4<sup>b</sup>) dan P2 (37%  $\pm$  2,7<sup>b</sup>) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada P3 (27%  $\pm$  2,7<sup>a</sup>) memiliki nilai motilitas terendah, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara P0 dan P3. P1 menghasilkan nilai motilitas tertinggi yaitu (45%  $\pm$  00<sup>c</sup>) dibandingkan dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan sangat nyata antara P0 dan P1. Hasil pengamatan selama 24 jam diketahui penambahan kadar air tebu di tiap perlakuan menunjukkan adanya pengaruh terhadap kualitas semen sapi Simmental.



Pengamatan 72 jam antara P0 ( $31\% \pm 8,2^b$ ) dan P2 ( $29\% \pm 5,4^b$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada P3 ( $21\% \pm 4,1^a$ ) memiliki nilai motilitas terendah, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara P0 dan P3. Pada P1 menghasilkan nilai motilitas tertinggi yaitu ( $40\% \pm 00^c$ ) dibandingkan dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan sangat nyata antara P0 dan P1. Hasil pengamatan selama 72 jam dapat diketahui bahwa perlakuan penggunaan air tebu yang paling baik dan dapat mempertahankan motilitas spermatozoa adalah perlakuan P1 ( $40\% \pm 00^c$ ). Pengamatan 144 jam seluruh perlakuan mengalami penurunan di bawah 40% yaitu P0 ( $21\% \pm 8,2^b$ ) dan P2 ( $19\% \pm 5,4^b$ ), hasil ini tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada P3 ( $11\% \pm 4,1^a$ ) memiliki nilai motilitas terendah, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara P0 dan P3. Pada P1 menghasilkan nilai motilitas tertinggi yaitu ( $30\% \pm 00^c$ ) dibandingkan dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan sangat nyata antara P0 dan P1.

Hasil pengamatan selama 0 jam sampai 144 jam dapat diketahui bahwa penggunaan air tebu yang paling baik dan dapat mempertahankan motilitas spermatozoa sampai 40% adalah perlakuan P1 (25% air tebu) di 72 jam. Hasil ini masih sesuai dengan ketentuan SNI 01.4869.1-2005 yang menyatakan bahwa kualitas semen sapi setelah mengalami proses pembekuan atau pendinginan harus menunjukkan spermatozoa hidup dan motil progresif minimal 40%. Hal ini menjadikan pengencer susu skim dan kuning telur yang ditambahkan air tebu sebanyak 25% memenuhi syarat untuk dimanfaatkan dalam program IB. Menurut Toelihere (1993) semen yang memenuhi syarat digunakan dalam program IB harus memiliki persentase spermatozoa motil paling sedikit 40%. Masih tingginya tingkat motilitas spermatozoa di 72 jam disebabkan karena sukrosa yang terdapat dalam air tebu masih cukup tersedia, air tebu mengandung sukrosa, glukosa dan fruktosa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi pergerakan spermatozoa (Anwar, 2019).

Keberadaan sukrosa dalam air tebu bukan hanya sebagai penyedia energi tetapi sekaligus sebagai krioprotektan ekstraseluler yang aktif melindungi memberan spermatozoa dari kerusakan selama penyimpanan pada suhu

rendah. Keberadaan kuning telur juga berfungsi sebagai sumber energi dan pelindung ekstraseluler spermatozoa terhadap kejutan dingin. Terlindungnya membran sel akan berpengaruh positif terhadap motilitas spermatozoa (Riyahdi *et al.*, 2020). Perlakuan P0, P2 dan P3 mengalami penurunan nilai motilitas yang disebabkan oleh perubahan temperatur dari zona temperatur normal ke dingin.

Kurangnya asupan energi bagi spermatozoa mengakibatkan nilai motilitas menurun, pada P0 atau kontrol tidak memiliki asupan energi yang cukup bagi spermatozoa untuk bergerak. Susu skim tidak memiliki sukrosa yang dimana sukrosa merupakan sumber energi bagi spermatozoa untuk bergerak. Pada P2 dan P3 terjadi penurunan yang disebabkan oleh pada saat proses metabolisme, sukrosa akan menghasilkan lebih banyak asam laktat. Banantum (2021) menambahkan bahwa konsentrasi asam laktat yang semakin menumpuk selama masa penyimpanan akan mengakibatkan pH pengencer turun dan akan menyebabkan kerusakan pada spermatozoa. Hal inilah yang mengakibatkan motilitas spermatozoa pada perlakuan P2 (35% air tebu) dan P3 (45% air tebu) ini menurun, dikarenakan kadar sukrosa pada pengencer terlalu tinggi sehingga menyebabkan nilai motilitas spermatozoa menurun (Rahayu, 2022).

### **Pengaruh penambahan air tebu pada pengencer susu skim dan kuning telur terhadap viabilitas semen Sapi Simmental**

Viabilitas spermatozoa adalah kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup setelah pengenceran dan merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas spermatozoa karena semakin banyak spermatozoa yang hidup maka peluang untuk membuahi sel telur saat kopulasi sangat tinggi (Tanii, 2022). Rata-rata viabilitas spermatozoa sapi Simmental yang diencerkan dengan susu skim dan kuning telur yang ditambahkan dengan air tebu tersaji pada Tabel 3.

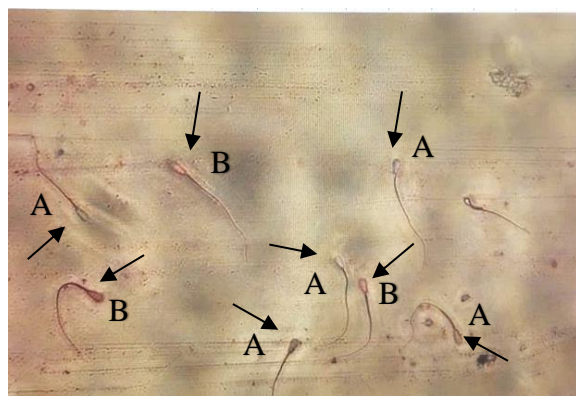
Hasil uji one way anova pada pengamatan viabilitas menunjukkan taraf signifikan yaitu pada 0 jam (0,000), 24 jam (0,000), 72 jam (0,000), dan 144 jam (0,000), yang berarti penambahan air tebu pada pengencer susu skim dan kuning telur menunjukkan adanya pengaruh terhadap kualitas semen sapi Simmental

( $P < 0,05$ ). Uji lanjut Duncan pada pengamatan viabilitas di 0 jam menunjukkan bahwa antara P0 ( $81,90\% \pm 0,41^b$ ) dan P2 ( $81,80\% \pm 0,57^b$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Perlakuan P3 ( $80,60\% \pm 0,65^a$ ) memiliki nilai viabilitas terendah, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara P0 dan P3. Pada P1 menghasilkan nilai viabilitas tertinggi yaitu ( $83,90\% \pm 0,82^c$ ) dibandingkan dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan sangat nyata antara P0 dan P1.

**Tabel 3.** Rata-rata viabilitas spermatozoa sapi Simmental yang diencerkan dengan pengencer susu skim dan kuning telur yang ditambahkan dengan air tebu

Perlakuan	Penyimpanan (Jam) $\pm$ SD			
	0 jam	24 jam	72 jam	144 jam
P0	81,90	79,10	69,10	59,10
	% $\pm$ 0,41 <sup>b</sup>	% $\pm$ 0,82 <sup>b</sup>	% $\pm$ 0,82 <sup>b</sup>	% $\pm$ 0,82 <sup>b</sup>
	83,90	81,00	71,00	60,90
P1	% $\pm$ 0,82 <sup>c</sup>	% $\pm$ 1,00 <sup>c</sup>	% $\pm$ 1,00 <sup>c</sup>	% $\pm$ 1,08 <sup>c</sup>
	81,80	79,00	69,00	59,00
	% $\pm$ 0,57 <sup>b</sup>	% $\pm$ 0,79 <sup>b</sup>	% $\pm$ 0,79 <sup>b</sup>	% $\pm$ 0,79 <sup>b</sup>
P3	80,60	77,70	67,60	57,60
	% $\pm$ 0,65 <sup>a</sup>	% $\pm$ 0,57 <sup>a</sup>	% $\pm$ 0,65 <sup>a</sup>	% $\pm$ 0,65 <sup>a</sup>
	P = value	0,000	0,000	0,000

Keterangan: SD : Standar deviasi. P0 : Susu skim, P1 : air tebu 25%, P2 : air tebu 35%, P3 : air tebu 45%.  
<sup>abc</sup> angka yang diikuti huruf berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata ( $P < 0,05$ ).



**Gambar 1.** Pengamatan Viabilitas dibawah mikroskop perbesaran 400x menggunakan pewarna eosin negrosin. Keterangan : (A) Spermatozoa hidup, (B) Spermatozoa mati.

Pengamatan 24 jam antara P0 ( $79,10\% \pm 0,82^b$ ) dan P2 ( $79,00\% \pm 0,79^b$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada P3 ( $77,70\% \pm 0,57^a$ ) memiliki nilai viabilitas terendah, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara P0 dan P3. Pada P1 menghasilkan nilai viabilitas tertinggi yaitu ( $81,00\% \pm 1,00^c$ ) dibandingkan dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan sangat nyata antara P0 dan P1. Berdasarkan hasil pengamatan selama 24 jam dapat diketahui bahwa penambahan kadar air tebu di tiap perlakuan menunjukkan adanya pengaruh terhadap kualitas semen sapi Simmental. Pengamatan 72 jam antara P0 ( $69,10\% \pm 0,82^b$ ) dan P2 ( $69,00\% \pm 0,79^b$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada P3 ( $67,60\% \pm 0,65^a$ ) memiliki nilai viabilitas terendah, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara P0 dan P3. Pada P1 menghasilkan nilai viabilitas tertinggi yaitu ( $71,00\% \pm 1,00^c$ ) dibandingkan dengan P0. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan sangat nyata antara P0 dan P1.

Pengamatan 144 jam antara P0 ( $59,10\% \pm 0,82^b$ ) dan P2 ( $59,00\% \pm 0,79^b$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada P3 ( $57,60\% \pm 0,65^a$ ) memiliki nilai viabilitas terendah, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara P0 dan P3. Pada P1 menghasilkan nilai viabilitas tertinggi yaitu ( $60,90\% \pm 1,08^c$ ) dibandingkan dengan P0. Berdasarkan hasil pengamatan selama 0 jam sampai 144 jam pada perlakuan P1 (25% air tebu) memiliki nilai viabilitas tertinggi pada setiap jam pengamatan. Nilai viabilitas pada perlakuan ini merupakan nilai yang paling tinggi diantara perlakuan penambahan air tebu lainnya. Jika dibandingkan dengan persentase viabilitas spermatozoa segar (85%) maka persentase viabilitas spermatozoa setelah diencerkan cenderung mengalami penurunan.

Perlakuan P0 juga mengalami penurunan yang diakibatkan karena kurangnya sumber energi pada pengencer dan semakin bertambahnya lama waktu penyimpanan sehingga persentase spermatozoa hidup yang dihasilkan juga menurun. Semakin sedikit sumber energi yang terdapat pada pengencer akan menyebabkan turunnya daya hidup spermatozoa dikarenakan hanya ada sedikit energi yang bisa digunakan untuk metabolisme sel. Hal ini sesuai dengan pendapat (Utomo dan

Sumaryati 2000; Manehat, 2021) bahwa lama waktu penyimpanan sangat mempengaruhi kualitas spermatozoa, semakin lama waktu penyimpanan maka nutrisi yang terdapat dalam bahan pengencer pun akan semakin berkurang.

Perlakuan P1, P2 dan P3 mengalami penurunan nilai viabilitas yang disebabkan oleh kandungan dalam air tebu berupa sukrosa tidak bisa dimanfaatkan langsung oleh spermatozoa untuk metabolisme. Sukrosa yang terdapat dalam air tebu merupakan gula disakarida (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>) yang harus disederhanakan dahulu menjadi fruktosa agar dapat digunakan sebagai sumber energi untuk mempertahankan viabilitas spermatozoa dan memerlukan waktu yang lebih lama dan energi lebih banyak untuk dipecah menjadi fruktosa (Rahayu, 2022). Herdis (2005) mengatakan metabolisme spermatozoa dapat berlangsung dengan baik dalam larutan pengencer yang mengandung gula yang sudah dipecah yaitu fruktosa dan glukosa. Selanjutnya (Yulnawati 2009; Amri, 2021) menambahkan bahwa proses metabolisme spermatozoa dapat berlangsung dengan baik dalam pengencer yang mengandung gula yang sudah didegradasi.

Penurunan nilai viabilitas ini juga dikarenakan tingginya asam laktat yang dihasilkan oleh sukrosa pada saat metabolisme yang menyebabkan pH pengencer menurun dan menyebabkan turunnya nilai viabilitasspermatozoa. Triana (2006) menyatakan bahwa hasil metabolisme spermatozoa akan menghasilkan CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O dan asam laktat. Akumulasi asam laktat akan menyebabkan perubahan pH sehingga daya tahan hidup spermatozoa berkurang. Selanjutnya Solihati *et al.* (2008) menyatakan bahwa pH terlalu tinggi atau pun rendah menyebabkan proses metabolisme akan terhambat dan akan menurunkan daya tahan hidup spermatozoa.

### Pengaruh penambahan air tebu pada pengencer susu skim dan kuning telur terhadap abnormalitas semen Sapi Simmental

Abnormalitas spermatozoa merupakan tingkat kelainan spermatozoa dan merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas spermatozoa. Semakin tinggi abnormalitas spermatozoa maka akan semakin menurun kualitas spermatozoanya (Tanii, 2022). Apabila persentase abnormalitasnya di atas 20% maka tingkat fertilitasnya rendah sehingga

berpengaruh pada tidak terjadinya fertilisasi pada saat kopulasi (Bretzlaff, 1995). Rata-rata abnormalitas spermatozoa sapi Simmental yang diencerkan dengan susu skim dan kuning telur yang ditambahkan dengan air tebu tersaji pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-rata abnormalitas spermatozoa sapi Simmental yang diencerkan dengan pengencer susu skim dan kuning yang ditambahkan dengan air tebu

Perlakuan	Penyimpanan (Jam) ± SD			
	0 jam	24 jam	72 jam	144 jam
P0	5,10% ± 0,41 <sup>a</sup>	7,10% ± 0,74 <sup>a</sup>	12,10% ± 0,82 <sup>a</sup>	17,40% ± 1,08 <sup>a</sup>
P1	4,50% ± 0,79 <sup>a</sup>	6,80% ± 0,57 <sup>a</sup>	12,00% ± 0,79 <sup>a</sup>	17,10% ± 0,96 <sup>a</sup>
P2	6,80% ± 0,57 <sup>b</sup>	8,90% ± 0,65 <sup>b</sup>	14,00% ± 0,50 <sup>b</sup>	19,10% ± 0,41 <sup>b</sup>
P3	7,80% ± 0,57 <sup>c</sup>	10,20% ± 0,57 <sup>c</sup>	15,00% ± 0,35 <sup>c</sup>	19,90% ± 0,22 <sup>b</sup>
<b>P = value</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>	<b>0,000</b>

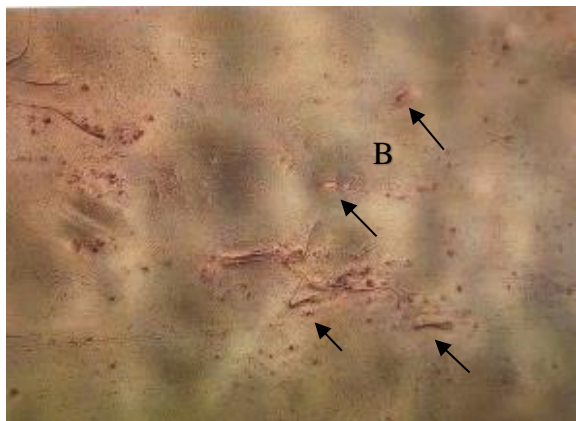
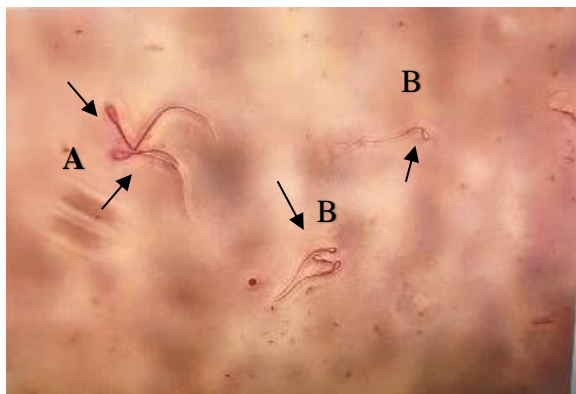
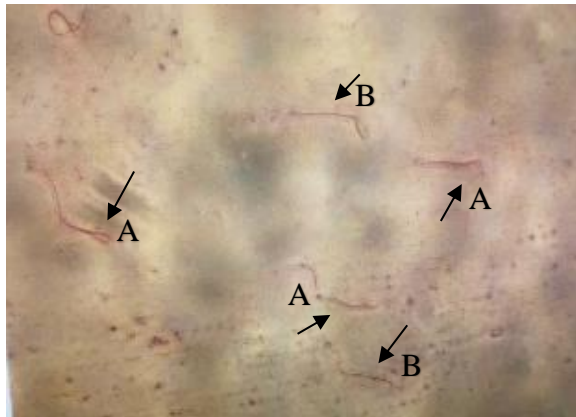
Keterangan : SD : Standar deviasi. P0 : Susu skim, P1 : air tebu 25%, P2 : air tebu 35%, P3 : air tebu 45%.  
<sup>abc</sup> angka yang diikuti huruf berbeda pada satu kolom menunjukkan beda nyata (P<0,05).

Hasil uji one way anova pada pengamatan abnormalitas menunjukkan taraf signifikan yaitu pada 0 jam (0,000), 24 jam (0,000), 72 jam (0,000), dan 144 jam (0,001), yang berarti penambahan air tebu pada pengencer susu skim dan kuning telur menunjukkan adanya pengaruh terhadap kualitas semen sapi Simmental (P<0,05). Uji lanjut Duncan pada pengamatan viabilitas di 0 jam menunjukkan bahwa antara P0 (5,10% ± 0,41<sup>a</sup>) dan P1 (4,50% ± 0,79<sup>a</sup>) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada perlakuan P2 (6,80% ± 0,57<sup>b</sup>) dan P3 (7,80% ± 0,57<sup>c</sup>) menunjukkan adanya perbedaan, dimana pada P2 dan P3 mengalami peningkatan nilai abnormalitas dibandingkan dengan P0 atau kontrol. Analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata (P<0,05).

Pengamatan 24 jam seluruh perlakuan mengalami peningkatan menunjukkan bahwa antara P0 (7,10% ± 0,74<sup>a</sup>) dan P1 (6,80% ± 0,57<sup>a</sup>) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada perlakuan P2 (8,90% ± 0,65<sup>b</sup>) mengalami peningkatan nilai abnormalitas yang dimana nilai ini menunjukkan perbedaan nyata dengan P0. P3 (10,20% ± 0,57<sup>c</sup>) menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata, dimana P3 mengalami



peningkatan nilai abnormalitas dibandingkan dengan P0 atau kontrol. Pengamatan 72 jam seluruh perlakuan mengalami peningkatan yang menunjukkan bahwa antara P0 ( $12,10\% \pm 0,82^a$ ) dan P1 ( $12,00\% \pm 0,79^a$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada perlakuan P2 ( $14,00\% \pm 0,50^b$ ) dan P3 ( $15,00\% \pm 0,35^c$ ) menunjukkan adanya perbedaan.



**Gambar 2.** Pengamatan Abnormalitas di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x menggunakan pewarna *eosin negrosin*. (A) Spermatozoa normal, (B) Spermatozoa Abnormal

Pengamatan 144 jam seluruh perlakuan mengalami peningkatan menunjukkan bahwa antara P0 ( $17,40\% \pm 1,08^a$ ) dan P1 ( $17,10\% \pm 0,96^a$ ) tidak menunjukkan adanya perbedaan. Pada perlakuan P2 ( $19,10\% \pm 0,41^b$ ) dan P3 ( $19,90\% \pm 0,22^b$ ) juga tidak menunjukkan adanya perbedaan. Proses pengolahan semen pada saat pengenceran juga menyebabkan kerusakan fisik pada spermatozoa. Herdis (2005) menjelaskan bahwa proses pengolahan dan penyimpanan akan menyebabkan perubahan fisik pada semen yang mempengaruhi motilitas spermatozoa. Rata-rata persentasi abnormalitas tersebut masih dikategorikan baik sesuai seperti yang dijelaskan Bretzlaff (1995) bahwa persentase abnormalitas spermatozoa yang baik untuk inseminasi buatan tidak lebih dari 20%.

Hasil pengamatan, abnormalitas yang paling banyak ditemukan yaitu abnormalitas sekunder seperti, ekor patah, kepala dan ekor terpisah, dan ekor tergulung. Abnormalitas terjadi karena semakin lama semen cair disimpan maka semakin berkurangnya ketersediaan makanan bagi spermatozoa dan terjadi ketidakseimbangan tekanan osmotik akibat dari proses metabolik yang terus berlangsung selama penyimpanan yang mempengaruhi perubahan fisik pada spermatozoa. Selain itu juga abnormalitas spermatozoa juga dapat terjadi karena adanya pengaruh penurunan pH semen. Hal ini sesuai dengan pendapat (Solihati *et al*, 2008; Manehat, 2021) menyatakan bahwa abnormalitas disebabkan karena kejutan suhu dingin dan ketidakseimbangan tekanan osmotik akibat dari proses metabolik yang terus berlangsung. (Salisbury *et al*, 1985; Manehat, 2021) menyatakan bahwa perubahan tekanan osmotik terhadap spermatozoa menyebabkan perubahan pembentukan spermatozoa yang dapat menyebabkan abnormalitas.

## Kesimpulan

Penambahan air tebu dalam pengencer susu skim dan kuning telur berpengaruh terhadap motilitas, viabilitas dan abnormalitas semen sapi Simmental. Penambahan air tebu sebanyak 25% dalam pengencer susu skim dan kuning telur merupakan perlakuan terbaik dalam mempertahankan motilitas yaitu 40% selama penyimpanan 72 jam, viabilitas 60,90 dan



abnormalitas 17,10% selama penyimpanan 144 jam.

### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya peneliti sampaikan kepada Dosen pembimbing dan berbagai pihak yang membantu dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

### Referensi

- Amri, Khairul, Marpongahtun. (2021). Analisa Morfologi Carbon Dots (C-Dots) Dari Air Tebu. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan Universitas Sari Mutiara Indonesia*. Volume 5. Nomor 1.
- Anwar, P., Jiyanto. (2019). Efektivitas Sukrosa Sebagai Proteksi Aktif Membran Ekstraseluler Spermatozoa Sapi Bali Pada Zona Pre-Freezing. *Jurnal Agripet*. DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v19i1.14468>
- Banamtuan, A. N., Nalley, W. M., and Hine, T. M. (2021). Kualitas Semen Cair Babi Duroc dalam Pengencer Durasperm yang disuplementasikan Air Buah Lontar dan Sari Tebu. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*. 16(1), 41-48. DOI: <https://doi.org/10.31186/jspi.id.16.1.41-48>
- Brezlaff, K. (1995). Goat Breeding and Infertility. *Animal Breeding and Infertility*. Blackweel Science Ltd. Victoria. *J. Meredith (eds)*. p. 169-207.
- Butar, E. (2009). Efektifitas Frekuensi Exercise Terhadap Peningkatan Kualitas Semen Sapi Simmental. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/1/09E00898.pdf>. Diakses pada 5 November 2022. Direktorat Jenderal Peternakan. 2000. SNI 01.4869.1- 2005 Semen Beku Sapi.
- Dinas Pertanian dan Pangan Kabupaten Demak, 2021. Menjaga Kualitas Daging Melalui Sapi Simmental. URL: <https://dinpertanpangan.demakkab.go.id/?p=3640.05-07-2022>.
- Feradis. (2010). Bioteknologi Reproduksi pada Ternak. Alfabeta. Bandung.
- Garner, D.L., and E.S.E. Hafez. (2000). Spermatozoa and Seminal Plasma. In *Reproduction in Farm Animal eds*. 7th. Lippincott & Williams. Baltimore, Maryland, USA.
- Hafez, E.S.E. (2000). *Semen Evaluation in Reproduction In Farm Animals. 7th edition*. Lippincott Wiliams and Wilkins. Maryland, USA.
- Herdis. (2005). Optimalisasi Inseminasi Buatan Melalui Aplikasi Teknologi Laserpunktur pada Domba Garut (Ovis Aries). *Disertasi Institut Pertanian Bogor*.
- Kusumawati, Enike D. (2017). *Inseminasi Buatan*. Malang: Media Nusa Creative. Halaman 9.
- Manehat, F. X., Agustinus A. Dethan, Paulus Kn. Tahuk. (2021). Motilitas, Viabilitas, Abnormalitas Spermatozoa dan pH Semen Sapi Bali dalam Pengencer Sari Air Tebu-Kuning Telur yang Disimpan Dalam Waktu yang Berbeda. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. Vol. 4. No.1. DOI: <https://doi.org/10.32938/jtast.v3i2.1032>
- Nalbandov, A.V. (1990). Fisiologi Reproduksi pada Mamalia dan Unggas. UI Press. Jakarta.
- Nursyam. (2007). Perkembangan iptek bidang reproduksi ternak untuk meningkatkan produktivitas ternak [http://www.unlam.ac.id./journal/pdf/Diakses pada 5 November 2022](http://www.unlam.ac.id./journal/pdf/Diakses%20pada%205%20November%202022).
- Rahayu dan Duca. (2022). The Effect of Sugarcane Water as a Candidate Substitute for Fructose in CEP Diluent on Spermatozoa Quality of Friesian Holstein Bull during Frozen Storage. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 10(2):209231. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v10i2.p209-231>
- Riyadhi, M., Muhammad Rizal, Muhammad Thahir. (2020). Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Asal Epididimis Sapi Persilangan yang Diencerkan dengan Air Tebu. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. Vol.7. No.1. DOI: <http://dx.doi.org/10.33772/jitro.v7i1.8855> <http://ojs.uho.ac.id/index.php/peternakan-tropis>
- Salisbury, G.W., N.L Vandenmark., dan R. Djanuar. (1985). *Fisiologi Reproduksi dan Inseminasi Buatan pada Sapi*. UGM Press. Jogjakarta.

- Setiawan, R., Priyadarshana, C., Tajima, A., Travis, A.J., & Asano, A. (2020). Localisation and function of glucose transporter GLUT1 in chicken (*Gallus gallus domesticus*) spermatozoa: relationship between ATP production pathways and flagellar motility. *Journal Reproduction, Fertility and Development*, 32(7), 697-705 . DOI: <https://doi.org/10.1071/RD19240>
- Solihati, N., R. Idi., S.D. Rasad., M. Rizal., dan M. Fitriati. (2008). Kualitas Spermatozoa Cauda Epididimis Sapi Peranakan Ongole (PO) dalam Pengencer Susu, Tris dan Sitrat Kuning Telur pada Penyimpanan 4-5 °C. *Journal Animal Production*, 10 (1): 22-29.
- Tanii, R. Y., Agustinus, A. D., Theresia, Ika P. (2022). Pengaruh Pengencer Ekstrak air Tebu Dalam Sitrat-Kuning Telur terhadap Viabilitas dan Abnormalitas Spermatozoa, serta pH Semen Sapi. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*.
- Toelihere, R. M. (1985). Fisiologi Reproduksi pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Toelihere, R. M. (1993). Inseminasi Buatan pada Ternak. Angkasa. Bandung.
- Utomo, S., dan Sumaryati. (2000). Pengaruh Suhu Penyimpanan 50 C Terhadap Sperma Kambing dan Domba Dengan Pengencer Susu Skim. *Buletin Pertanian dan Peternakan*, 8 (2): 70-79.