

Penanganan Semen Beku dan Hubungannya Terhadap Kualitas Semen Beku di Sumatera Barat

Handling of Frozen Semen and Its Correlation on Quality of Frozen Semen in West Sumatra

Nilna^{1*}, Hendri², Asdi Agustar²

¹Mahasiswa Ilmu Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang (25163), Sumatera Barat, Indonesia.

² Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Padang (25163), Sumatera Barat, Indonesia.

*Corresponding Author: nilnanana81@gmail.com

(Diterima: 4 November 2025; Disetujui: 13 Juni 2026; Terbit: 30 Juni 2026)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi terkait penanganan semen beku (handling) yang dilakukan oleh petugas depo semen beku kabupaten/kota dan petugas inseminator di Sumatera Barat dan mengetahui hubungannya terhadap kualitas semen beku di Provinsi Sumatera Barat. Penelitian dilakukan pada 11 kabupaten/kota di Sumatera Barat. Objek penelitian ini adalah petugas dan semen beku pada lokasi depo dan Pos IB di wilayah penelitian. Variabel yang diamati meliputi distribusi serta penanganan semen beku oleh petugas di depo serta pos IB dan kualitas semen beku dengan variabel motilitas, viabilitas dan abnormalitas sperma. Data kualitas semen dianalisis dengan analisis regresi sederhana dan data penanganan semen beku dianalisis menggunakan analisis deskriptif. Hasil penelitian motilitas dan viabilitas sperma menurun secara signifikan ($P < 0,05$) dari depo Provinsi ke depo Kabupaten/Kota. Tidak terdapat hubungan yang signifikan ($P > 0,05$) dengan abnormalitas semen di lokasi depo serta motilitas, viabilitas dan abnormalitas semen di Pos IB. Penelitian menemukan terdapat 3 Kabupaten/Kota dan 1 wilayah Pos IB yang melakukan distribusi semen dengan kategori cukup. Faktor yang memengaruhi kualitas semen beku meliputi sarana pendukung, transportasi semen beku, dan pelatihan petugas diduga menjadi penyebab utama penurunan yang signifikan pada kualitas semen dari depo Provinsi ke depo Kabupaten/Kota.

Kata kunci: Distribusi Semen Beku, Kualitas Semen, Petugas Depo, Pos IB, Semen Beku.

ABSTRACT

The objective of this study was to obtain information related to the handling of frozen semen by officers at frozen semen depots in districts/cities and inseminators in West Sumatra and to determine its relationship to frozen semen quality in West Sumatra Province. The study was conducted in 11 districts/cities in West Sumatra. The objects of this study were officers and frozen semen at depot locations and AI stations in the study area. The observed variables include the distribution and handling of frozen semen by officers at depots and AI stations and the quality of frozen semen with the variables motility, viability and abnormality of sperm. The semen quality data were analyzed using simple regression analysis, while frozen semen handling data were analyzed using descriptive analysis. The finding of this study indicated a significant decline in semen motility and viability ($P < 0.05$) from provincial depots to district/city depots. However no statistically significant correlation was observed between sperm abnormalities at depot locations and semen motility, viability and abnormalities at AI stations ($P > 0,05$). The study revealed that three districts/cities and one AI station exhibited substandard, semen distribution practices, classified as "sufficient." category. The factors contributing to this decline include supporting facilities, frozen semen transportation, and trained personnel. These factors are suspected to be the primary causes of the significant deterioration in semen quality from provincial depots to district/city depots

Keywords: Frozen Semen, Frozen Semen Distribution, Handling, IB Post, Semen Quality.

PENDAHULUAN

Inseminasi buatan (IB) telah dilakukan di Sumatera Barat sejak tahun 1973 dan sampai sekarang merupakan sistem perkawinan yang paling efisien pada ternak sapi (Udin et al., 2017). Keberhasilan IB di Sumatera Barat hingga saat ini belum optimal. Hal ini terlihat dari rerata servis per conception (S/C) masih sebesar 2,6 (Oktianti, 2020). ISHIKNAS mencatat rata-rata S/C di Sumatera Barat 2018-2022 sebesar 3,09 dengan CR pada tahun 2018-2022 sebesar 49,71%, rata-rata S/C di Kabupaten Lima Puluh Kota tahun 2022 sebesar 3,99, Kabupaten Dharmasraya 3,79, Kota Sawahlunto dengan rata-rata S/C 3,04 (Aprisal et al., 2023), Kabupaten Sijunjung 2,85 (Rahmadanil et al., 2024). Nilai ini masih di bawah standar nilai S/C yaitu sebesar 1,6-2. Keberhasilan IB di lapangan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kualitas semen beku yang diinseminasikan, fisiologi reproduksi ternak betina, peternak (pemeliharaan dan deteksi berahi), keterampilan inseminator (Susilawati et al., 2022). Pelaksanaan recording yang lebih akurat serta bimbingan pada peternak (Barszcz et al., 2012).

Semen beku didistribusikan secara bertahap. Semen beku yang diproduksi di depo pusat Provinsi (UPTD BPTSD Tuah Sakato), akan diteruskan ke depo semen beku Kab/Kota yang kemudian didistribusikan kembali ke pos IB sebagai titik akhir pendistribusian semen beku. Transportasi semen beku dari depo Provinsi hingga sampai ke petugas inseminator di kabupaten/kota menggunakan jalur darat dengan jarak dan waktu tempuh yang beragam.

Kualitas semen beku sapi adalah parameter penting dalam menentukan keberhasilan IB pada sapi. Semen beku kualitasnya dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk penanganan atau *handling* semen, distribusi semen, suhu dan waktu thawing. Asni et al. (2022) menyatakan terjadi penurunan motilitas sperma akibat pemindahan semen beku dari satu kontainer ke kontainer berikutnya untuk setiap jalur distribusi. Penanganan yang tidak sesuai selama proses pemindahan menyebabkan perubahan suhu lingkungan, yang mengakibatkan semen akan ter-thawing secara alamiah (Gafur et al. 2024). Kualitas semen, meskipun sesuai dengan kualitas semen beku yang tercantum dalam SNI semen beku sapi, namun penurunan kualitas semen pada jalur

distribusi dapat menyebabkan rendahnya kualitas semen saat pelaksanaan inseminasi.

Rendahnya tingkat keberhasilan IB di Sumatera Barat dan pentingnya penanganan semen beku di sepanjang rantai distribusi semen beku menjadi latar belakang dilakukannya penelitian ini. Hal ini karena penanganan semen beku pasca distribusi dari Depo Provinsi dan pengaruhnya terhadap kualitas semen beku sapi di Sumatera Barat belum dikaji secara ilmiah. Penanganan semen beku yang tidak tepat dalam rantai distribusi dapat menyebabkan penurunan kualitas semen beku, yang pada akhirnya dapat menurunkan tingkat keberhasilan inseminasi sehingga turunya produktivitas ternak dimasyarakat, oleh karena itu penelitian komprehensif handling semen di Sumatera Barat perlu dilakukan.

METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 sampai Februari 2025. Penelitian dilakukan pada 11 kabupaten/kota di Sumatera Barat yang menjadi sampel penelitian.

Materi Penelitian

Materi yang digunakan meliputi penanganan semen beku oleh 11 orang petugas depo kabupaten/kota serta 27 orang inseminator di pos IB dan 78 straw semen beku yang berasal dari depo semen beku dan pos IB di wilayah penelitian. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah kuisioner, lembar observasi, mikroskop, peralatan pengujian kualitas semen, dan alat tulis.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei. Sampel wilayah penelitian ditentukan menggunakan cara *stratified sampling* untuk mengetahui penanganan (handling) semen beku di 11 kabupaten/kota. Responden yang berkontribusi sebanyak 11 orang petugas depo semen beku kabupaten/kota dan 27 orang petugas inseminator di pos IB pada lokasi sampel. Penelitian pada masing-masing level survei dilakukan melalui kuisioner dan observasi terkait penanganan semen beku yang terdiri atas kondisi kontainer, penanganan nitrogen cair, kondisi ruang penyimpanan kontainer, sarana pendukung, transportasi dan pelatihan petugas. Parameter kualitas semen beku yang diamati yaitu motilitas, viabilitas dan abnormalitas sperma pada masing-masing lokasi depo dan pada pos IB.

Tabel 1. Kriteria Distribusi Semen pada Depo Kabupaten/Kota di Sumatera Barat.

Kabupaten/Kota	Kriteria (Skor)							Rata-Rata	Kriteria
	A	B	C	D	E	F	G		
Lima Puluh Kota	95,00	80,00	94,00	80,00	65,00	100	100	87,71	Baik
Tanah Datar	91,67	86,67	94,00	72,86	65,00	60,00	80,00	78,60	Cukup
Sawahlunto	85,00	80,00	90,00	65,71	65,00	60,00	80,00	75,10	Cukup
Padang Pariaman	95,00	80,00	74,00	72,86	65,00	60,00	88,00	76,41	Cukup
Padang Agam	96,67	80,00	94,00	72,86	85,00	50,00	88,00	80,93	Baik
Agam	96,67	80,00	90,00	72,86	85,00	50,00	94,00	81,22	Baik
Pasaman Barat	80,00	73,33	90,00	72,86	85,00	60,00	100	80,17	Baik
Pasaman	91,67	80,00	90,00	72,86	85,00	60,00	88,00	81,07	Baik
Dharmasraya	90,00	80,00	92,00	80,00	85,00	60,00	94,00	83,00	Baik
Kota Solok	96,67	80,00	90,00	72,86	85,00	60,00	88,00	81,79	Baik
Padang Panjang	100	86,67	96,00	80,00	100	100	100	94,67	Sangat Baik
Rata-Rata	92,58	80,61	90,36	74,16	79,09	65,45	90,91	81,88	
Kriteria	Sangat Baik	Baik	Sangat Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Baik	

Ket: A: Kondisi Kontainer, B: Penanganan Nitrogen Cair, C: Kondisi Ruang Penyimpanan Kontainer, D: Sarana Pendukung, E: Transportasi Semen Beku, F: Pelatihan Petugas, G: Penanganan Semen Beku

Sampel Penelitian

Sampel lokasi Kabupaten/kota di Provinsi Sumatera Barat dibagi menjadi 3 kategori berdasarkan status wilayah IB yaitu swadaya, pengembangan dan introduksi. Lokasi penelitian kemudian ditetapkan berdasarkan jarak dari depo Provinsi. Kabupaten/Kota yang terpilih yaitu Kabupaten Lima Puluh Kota, Kabupaten Tanah Datar, Kota Sawahlunto, Kabupaten Padang Pariaman, Kota Padang, Kabupaten Agam, Kabupaten Pasaman Barat, Kabupaten Pasaman, Kabupaten Dharmasraya, Kota Solok, dan Kota Padang Panjang. Setiap lokasi tersebut diambil 1 orang petugas depo sebagai responden untuk mengetahui penanganan semen beku dan dilakukan pengambilan sampel semen beku sebanyak 2 straw. Sampel pada Kabupaten/kota juga dipilih 3 Pos IB serta dilakukan pengambilan sampel semen beku sebanyak 2 straw, sampel semen beku juga diambil di depo Provinsi sebanyak 2 straw sehingga total semen beku sampel sebanyak 78 straw.

Pengumpulan Data

Penelitian pada lokasi depo dilakukan dengan memberikan kuisioner kepada petugas dan lembar observasi digunakan untuk mengamati tindakan penanganan yang dilakukan pada lokasi penelitian yang berisi pertanyaan terkait distribusi dan penanganan semen beku. Pengamatan kualitas semen beku

dilakukan menggunakan mikroskop tipe *Olympus CX43*. Sampel semen beku pada lokasi depo terdiri atas 2 straw semen beku untuk setiap lokasi depo (11 lokasi x 2 straw = 22 straw), sampel semen beku pada Pos IB terdiri atas 54 straw (27 pos x 2 straw = 54 straw). Dan 2 straw diambil dari depo Provinsi.

Variabel Penelitian

Variabel pada penelitian ini meliputi penanganan semen dan kualitas semen beku pada lokasi penelitian.

1. Distribusi semen beku yang diamati meliputi kondisi kontainer, penanganan nitrogen cair, kondisi ruang penyimpanan kontainer, sarana pendukung, transportasi semen beku, pelatihan petugas, dan penanganan semen beku. Variabel ini diamati dengan menggunakan kuisioner dan observasi langsung di lapangan.
2. Kualitas semen beku (motilitas, viabilitas, dan abnormalitas sperma) pada Depo Semen Beku Provinsi Sumatera Barat, Depo Kabupaten/Kota, dan Pos IB, diamati menggunakan mikroskop portabel.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pemeriksaan kualitas semen dianalisis dengan analisis regresi menggunakan SPSS versi 25 dan data penanganan semen beku dianalisis dengan analisis deskriptif.

Tabel 2. Kriteria Distribusi Semen pada Pos IB di Sumatera Barat.

Kabupaten/Kota	Kriteria (Skor)							Rata-Rata	Kriteria
	A	B	C	D	E	F	G		
Lima Puluh Kota	100	80,00	96,00	71,43	50,00	100	98,00	85,06	Baik
Tanah Datar	93,89	78,89	88,00	77,14	50,00	100	96,00	83,42	Baik
Sawahlunto	87,78	68,89	79,38	71,43	50,00	100	92,00	78,50	Cukup
Padang Pariaman	98,33	76,67	82,00	77,14	50,00	100	98,00	83,16	Baik
Padang	92,22	74,44	84,67	75,24	50,00	100	96,00	81,80	Baik
Agam	95,00	80,00	92,00	77,14	50,00	100	97,00	84,45	Baik
Pasaman Barat	90,00	80,00	88,67	71,43	50,00	100	96,00	82,30	Baik
Pasaman	95,83	80,00	88,00	71,43	50,00	100	100	83,61	Baik
Dharmasraya	100	78,89	88,00	77,14	50,00	100	98,00	84,58	Baik
Kota Solok	100	80,00	92,00	77,14	50,00	100	88,00	83,88	Baik
Padang Panjang	100	86,67	96,00	87,14	100	100	100	95,69	Sangat Baik
Rata-Rata	95,73	78,59	88,61	75,80	54,55	100	96,27	84,22	
Kriteria	Sangat Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Sangat Baik	Sangat Baik	Baik	

Ket: A: Kondisi Kontainer, B: Penanganan Nitrogen Cair, C: Kondisi Ruang Penyimpanan Kontainer, D: Sarana Pendukung, E: Transportasi Semen Beku, F: Pelatihan Petugas, G: Penanganan Semen Beku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distribusi Semen Beku dari Depo Provinsi ke Depo Kabupaten/Kota dan Pos IB

Pengamatan kondisi kontainer, penanganan nitrogen cair, kondisi ruang penyimpanan kontainer, sarana pendukung, transportasi semen beku, pelatihan petugas, dan penanganan semen beku pada lokasi depo dapat dilihat pada Tabel 1 dan pada Pos IB dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil penelitian menunjukkan hanya 1 Kabupaten/Kota yang melakukan distribusi semen dengan kategori sangat baik, 7 Kabupaten/Kota dengan kategori baik, dan 3 Kabupaten/Kota dengan kategori cukup. depo Kabupaten/Kota di Sumatera Barat secara keseluruhan ditemukan distribusi semen dalam kategori baik, namun sarana pendukung, transportasi semen beku, pelatihan petugas berada pada kategori cukup.

Hasil penelitian menunjukkan hanya 1 Kabupaten/Kota yang melakukan distribusi semen dengan kategori sangat baik di Pos IB, 9 Kabupaten/Kota dengan kategori baik, dan 1 Kabupaten/Kota dengan kategori cukup. Pos IB di Sumatera Barat secara keseluruhan ditemukan distribusi semen dalam kategori baik, namun penanganan nitrogen cair, sarana pendukung, transportasi semen beku berada

pada kategori cukup.

Penelitian ini menemukan kondisi kontainer, penanganan nitrogen cair, dan kondisi ruang penyimpanan kontainer pada depo Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat berada pada kategori sangat baik, baik, dan cukup. Pos IB berada pada kategori sangat baik, cukup, dan baik.

Kondisi kontainer dan penanganan nitrogen cair merupakan faktor penting dalam distribusi semen beku. Pengangkutan semen beku memerlukan kondisi penyimpanan yang tepat, yaitu menggunakan kontainer yang berisi nitrogen cair pada suhu -196°C , untuk mempertahankan kualitas semen (Berutu dan kurniawan, 2025). Selama pengangkutan, kontainer semen akan mengalami guncangan yang menyebabkan ketidakstabilan permukaan nitrogen cair sehingga dapat menyebabkan fluktuasi suhu semen beku. Fluktuasi suhu ini selama distribusi dan pengangkutan semen beku akan merusak kualitas semen (Pardede et al., 2020; Lieberman et al., 2016), sehingga kondisi kontainer, penanganan nitrogen cair, dan kondisi ruang penyimpanan kontainer merupakan faktor penting dalam distribusi dan penyimpanan semen beku.

Penelitian menemukan sarana pendukung pada depo Kabupaten/Kota dan Pos IB di Provinsi Sumatera Barat berada pada

Tabel 3. Kualitas Semen Beku di Lokasi Depo (%).

No	Lokasi	Parameter (%)		
		Motilitas	Viabilitas	Abnormalitas
1	Depo Provinsi	44,50±0,71	63,78±0,76	15,18±1,21
2	Lima Puluh Kota	41,50±0,71	53,85±1,48	16,75±1,03
3	Tanah Datar	40,50±0,71	51,11±0,93	15,95±0,16
4	Sawahlunto	41,50±0,71	48,91±0,78	17,22±0,49
5	Padang Pariaman	40,50±0,71	50,73±0,83	17,25±1,68
6	Padang	40,50±0,71	51,06±0,89	17,01±0,19
7	Agam	41,00±0,00	51,78±0,93	17,14±1,17
8	Pasaman Barat	41,00±0,00	50,24±0,89	15,64±0,78
9	Pasaman	40,50±0,71	48,84±0,24	17,21±0,35
10	Dharmasraya	40,50±0,71	49,72±0,57	15,47±0,79
11	Kota Solok	41,00±1,41	50,96±0,72	16,31±0,71
12	Padang Panjang	41,50±0,71	52,13±0,93	15,42±0,14

kategori cukup. Peralatan yang lengkap merupakan faktor penting dalam menunjang penanganan yang sesuai pada semen beku. Lieberman et al. (2016) menyampaikan bahwa peralatan yang lengkap pada teknisi semen beku merupakan faktor penting untuk penanganan yang tepat. Kerusakan semen kemungkinan besar sebagian disebabkan oleh akses semen beku yang tidak tepat karena kekurangan peralatan penanganan semen beku (Lieberman et al., 2016).

Peralatan penanganan semen merupakan faktor penting. Semakin lengkap fasilitas pendukung, maka akan memiliki peluang besar untuk mempertahankan kualitas semen beku lebih baik (Amidia et al., 2021; Diskin, 2018; Wangchuk et al., 2022). Sarana pendukung yang kurang memadai dapat menjadi salah satu penyebab menurunnya kualitas semen.

Penelitian ini menemukan transportasi semen beku pada depo Kabupaten/Kota dan Pos IB di Provinsi Sumatera Barat berada pada kategori cukup. Transportasi merupakan faktor penting yang dapat menimbulkan berbagai resiko penurunan kualitas semen. Transportasi semen beku yang tidak sesuai SOP dapat mengekspos semen beku ke suhu yang dapat menyebabkan kerusakan sel atau bahkan kematian sperma sehingga menurunkan kualitas semen. Kerusakan dari setiap paparan bersifat kumulatif dan straw di dalam termos berisi nitrogen cair juga dapat rusak (Llanto, 2018), terlebih lagi jika semen yang dibawa tanpa nitrogen cair. Kontainer yang sering dibuka tutup akan menyebabkan terjadinya penguapan

nitrogen cair lebih tinggi, serta adanya pengaruh sinar, debu, sabun, air dan darah secara langsung akan menurunkan kualitas semen (Amidia et al., 2021). Petugas membawa semen beku dengan nitrogen cair dan menjaga semen tetap terendam oleh nitrogen cair merupakan faktor penting dalam mempertahankan kualitas semen selama transportasi semen beku.

Penelitian ini menemukan pelatihan petugas dan penanganan semen beku pada depo Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Barat berada pada kategori cukup dan sangat baik, sedangkan pada Pos IB berada pada kategori sangat baik. Pelatihan merupakan faktor penting sebagai acuan bagi petugas depo dalam menangani semen semen beku. Prosedur pelatihan handling semen beku membatasi paparan semen beku terkena udara hingga delapan, lima, atau bahkan tiga detik (Lieberman et al., 2016). Aturan ini ditekankan selama pelatihan teknisi karena paparan yang sangat singkat terhadap suhu sekitar dapat menyebabkan fluktuasi suhu yang besar di dalam straw (Lieberman et al., 2016).

Kesalahan petugas dalam pemindahan semen mungkin disebabkan oleh pengalaman dan pelatihan kerja yang tidak memadai (Mijena et al., 2024). Pelatihan sangat bermanfaat dan memperkuat kemampuan inseminator dalam menangani semen beku yang berujung pada peningkatan angka konsepsi (Ndambi et al., 2017). Pentingnya pelatihan penanganan semen beku karena penanganan yang buruk berdampak pada keberhasilan IB (Mijena et al., 2024). Lieberman et al. (2016) menyampaikan bahwa inseminator yang kurang terlatih mungkin

Tabel 4. Kualitas Semen Beku pada Pos IB.

No	Lokasi	Parameter (%)		
		Motilitas	Viabilitas	Abnormalitas
1	Depo Provinsi	44,50±0,71	63,78±0,76	15,18±1,21
2	Lima Puluh Kota	40,50±0,55	51,28±1,11	17,96±1,11
3	Tanah Datar	41,00±0,89	50,66±1,34	17,24±1,19
4	Sawahlunto	34,67±12,11	47,03±13,34	18,50±1,10
5	Padang Pariaman	39,67±0,82	51,08±1,43	18,64±1,16
6	Padang	35,17±12,34	47,47±14,82	18,20±1,13
7	Agam	40,75±0,96	51,69±0,82	17,81±2,03
8	Pasaman Barat	40,50±0,55	50,47±1,36	17,38±0,94
9	Pasaman	39,75±1,26	50,96±1,31	18,24±1,26
10	Dharmasraya	39,83±0,98	50,51±0,77	17,47±1,06
11	Kota Solok	40,50±0,71	51,66±1,44	17,78±0,64
12	Padang Panjang	41,00±0,00	53,67±0,31	17,88±0,64

berasumsi bahwa mengekspos semen beku ke kondisi lingkungan tidak merusak selama isinya tetap dalam keadaan beku. Penanganan yang buruk merupakan salah satu dari beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan IB (Lieberman et al., 2016), sehingga pelatihan dan penanganan semen beku merupakan faktor penting dalam mempertahankan kualitas semen dan menunjang keberhasilan IB.

Kualitas Semen Beku Pada Lokasi Depo dan Pos IB

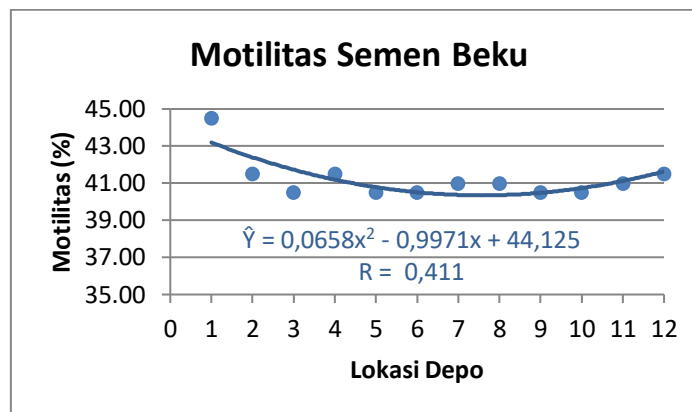
Hasil pengamatan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas semen beku pada lokasi depo dapat dilihat pada Tabel 3 dan hasil pengamatan motilitas, viabilitas, dan abnormalitas semen beku pada Pos IB dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil penelitian pada Tabel 3 menunjukkan motilitas semen beku pada depo Provinsi yaitu 44,50±0,71%, viabilitas semen beku 63,78±0,76%, dan abnormalitas semen beku sebesar 15,18±1,21%. Penelitian ini menunjukkan motilitas dan viabilitas semen menurun dari depo Provinsi hingga depo Kabupaten/Kota. Penurunan motilitas semen terbesar ditemukan pada Kabupaten Padang Pariaman, Kota Padang, Kabupaten Pasaman, dan Kabupaten Dharmasraya yaitu 40,50±0,71%. Penurunan viabilitas semen terbesar ditemukan pada Kabupaten Pasaman yaitu 48,84±0,24% dan peningkatan abnormalitas tertinggi ditemukan pada Kabupaten Padang Pariaman dan Kota Sawahlunto yaitu 17,25±1,68% dan 17,22±0,49%.

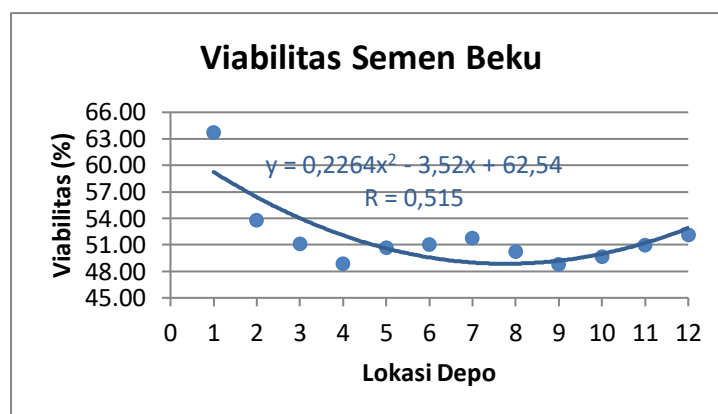
Hasil penelitian pada Tabel 4

menunjukkan motilitas dan viabilitas semen menurun dari depo Provinsi hingga Pos IB. Penurunan motilitas semen terbesar ditemukan pada Pos IB di Kota Sawahlunto, Kabupaten Padang Pariaman, Kota Padang, Kabupaten Pasaman, dan Kabupaten Dharmasraya dimana rata-rata motilitas semen sudah <40%. Penurunan viabilitas semen terbesar ditemukan pada Pos IB di Kota Sawahlunto dan Kota Padang yaitu 47,03±13,34% dan 47,47±14,82, dan peningkatan abnormalitas tertinggi ditemukan pada Pos IB di Kota Sawahlunto dan Kabupaten Padang Pariaman yaitu 18,50±1,10% dan 18,64±1,16%.

Hasil penelitian ini menunjukkan kualitas semen secara keseluruhan menurun pada semua depo Kabupaten dan Kota dan Pos IB. Penurunan kualitas semen dari lokasi depo Provinsi hingga depo Kabupaten/Kota dan Pos IB dapat disebabkan berbagai faktor. Faktor ini termasuk transportasi semen, handling semen, serta penyimpanan semen. Penurunan kualitas semen beku dapat terjadi karena perbedaan lingkungan pendinginan dan pembekuan, termasuk volume dan suhu nitrogen cair (penyimpanan) dan jauhnya jarak pengangkutan semen dari pusat produksi semen beku (Engidawork, 2018). Kualitas semen beku juga dapat dipengaruhi oleh perbedaan praktik penanganan semen beku, transportasi, fasilitas penyimpanan, dan kedekatan wilayah/kabupaten dengan pusat produksi semen beku (Engidawork, 2018). Kualitas semen sendiri merupakan faktor yang sangat erat kaitannya dengan keberhasilan pembuahan (Cojkic et al., 2017),



Gambar 1. Korelasi Lokasi Depo dengan Motilitas Semen Beku. 1 (Depo Provinsi), 2 (Lima Puluh Kota), 3 (Tanah Datar), 4 (Sawahlunto), 5 (Padang Pariaman), 6 (Padang), 7 (Agam), 8 (Pasaman Barat), 9 (Pasaman), 10 (Dharmasraya), 11 (Kota Solok), 12 (Padang Panjang).



Gambar 2. Korelasi Lokasi Depo dengan Viabilitas Semen Beku. 1 (Depo Provinsi), 2 (Lima Puluh Kota), 3 (Tanah Datar), 4 (Sawahlunto), 5 (Padang Pariaman), 6 (Padang), 7 (Agam), 8 (Pasaman Barat), 9 (Pasaman), 10 (Dharmasraya), 11 (Kota Solok), 12 (Padang Panjang).

sehingga transportasi, handling, penyimpanan, dan penanganan semen dengan benar merupakan faktor yang sangat penting dalam mempertahankan kualitas semen beku.

Hubungan Antara Lokasi Depo dan Pos IB dengan Kualitas Semen Beku

1. Motilitas Semen Beku

Hasil analisis data ditemukan lokasi depo memiliki hubungan yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap motilitas semen beku, namun tidak memiliki hubungan yang signifikan ($P > 0,05$) dengan motilitas semen di Pos IB.

Hasil analisis regresi pada Gambar 1 menunjukkan bahwa terdapat hubungan (korelasi) antara lokasi depo dengan motilitas sperma semen beku ($P < 0,05$), dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 0,0658x^2 - 0,9971x + 44,125$ dan koefisien korelasi 0,411. Penelitian ini ditemukan penurunan motilitas sperma yang signifikan dari depo Provinsi ke depo

Kabupaten/Kota dan Pos IB. motilitas sperma secara umum, dianggap sebagai indikator utama kualitas semen dan fertilitas (Kathiravan *et al.*, 2011). Kualitas semen sendiri setidaknya harus memiliki motilitas $\geq 40\%$ saat digunakan dalam IB. Hal ini karena jika ada 40% atau lebih sperma yang bergerak aktif setelah pembekuan dan pencairan, kualitasnya dapat diterima untuk IB dengan tingkat keberhasilan yang baik (Engidawork, 2018).

Penurunan kualitas semen beku dari depo Provinsi ke depo Kabupaten/Kota dan Pos IB dapat disebabkan oleh berbagai faktor termasuk transportasi, handling semen, serta penyimpanan semen di depo Kabupaten/Kota. Hal ini sesuai Engidawork, (2018) yang menyampaikan bahwa apabila proses transportasi yang tidak sesuai prosedur, handling semen yang salah, dan penyimpanan yang tidak benar akan menyebabkan penurunan kualitas semen di pusat

layanan IB regional. Persentase motilitas semen beku yang menurun kemungkinan besar diakibatkan oleh pemindahan semen beku dari kontainer yang satu ke kontainer berikutnya untuk setiap jalur distribusi, selama proses pemindahan akan terjadi perubahan suhu lingkungan yang mengakibatkan terjadinya cold shock (Asni et al., 2022). Perjalanan jauh dengan kondisi buruk seperti cuaca yang sangat panas akan menurunkan kualitas semen (Toelihere, 2005). Hal ini diidentifikasi berperan dalam kualitas semen termasuk terjadinya penurunan motilitas semen beku.

2. Viabilitas Semen Beku

Hasil analisis regresi ditemukan lokasi depo memiliki hubungan yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap viabilitas semen beku, namun tidak memiliki hubungan yang signifikan ($P > 0,05$) dengan viabilitas semen di Pos IB.

Hasil analisis regresi pada Gambar 2 menunjukkan bahwa terdapat hubungan (korelasi) antara lokasi depo dengan viabilitas semen beku ($P < 0,05$), dengan persamaan regresi $\hat{Y} = 0,2264x^2 - 3,52x + 62,54$ dan koefisien korelasi 0,515. Viabilitas semen beku sendiri setidaknya adalah 50% dan abnormalitas tidak lebih dari 20% saat digunakan untuk IB dalam kondisi normal. Engidawork, (2018) menyampaikan bahwa untuk fungsi reproduksi normal, setidaknya 50% dari sperma harus hidup, karena setiap straw awalnya dikemas dengan 25/30 juta sperma dan setidaknya setengah dari angka ini diharapkan hidup, sehingga tingkat keberhasilan IB tetap baik.

Penurunan viabilitas semen dari depo Provinsi ke depo Kabupaten/Kota dan Pos IB dapat disebabkan oleh transportasi semen, handling semen, serta penyimpanan semen di depo Kabupaten/Kota. Pardede et al. (2020) menyampaikan bahwa wadah penyimpanan, frekuensi kegiatan transportasi yang lebih tinggi, dan durasi perjalanan selama distribusi sampel akan menyebabkan perubahan suhu dan karenanya berdampak pada kualitas semen. Hal ini juga disampaikan oleh McDonald et al. (2011) bahwa terjadi penurunan kualitas semen sebagai akibat dari kondisi abnormal dan penanganan sampel yang buruk selama proses distribusi atau transportasi. Penurunan kualitas semen beku dapat terjadi selama proses pendistribusian dan penyimpanan akibat terjadinya serangkaian perlakuan terhadap semen beku berupa pengambilan berulang oleh petugas IB, handling dan keadaan N2 Cair (Asni et al., 2022). Langkah dalam rantai produksi

semen beku dapat secara signifikan memengaruhi kualitas semen (Hafemeister et al., 2022). Faktor-faktor potensial yang memengaruhi kualitas semen selama distribusi diantaranya termasuk deviasi suhu dan sinar UV, dan emisi getaran juga dapat memengaruhi kualitas sperma (Schulze et al., 2018). Efek ini bergantung pada beberapa faktor seperti frekuensi dan durasi getaran, jarak distribusi, dan suhu selama pengangkutan (Paschoal et al., 2021).

3. Abnormalitas Sperma

Hasil analisis regresi ditemukan lokasi depo tidak memiliki hubungan yang signifikan ($P > 0,05$) terhadap abnormalitas spermatozoa di lokasi depo dan Pos IB. Tidak adanya hubungan antara lokasi depo dengan abnormalitas spermatozoa diduga karena abnormalitas umumnya terjadi selama spermatogenesis dan produksi semen beku, sehingga distribusi semen dari depo Provinsi menuju depo Kabupaten/Kota dan Pos IB tidak memiliki hubungan yang langsung dengan abnormalitas spermatozoa. Didukung oleh pendapat Byrne et al. (2017) bahwa abnormalitas sperma terjadi selama proses spermatogenesis. penelitian ini tidak ditemukan korelasi yang signifikan antara lokasi depo dengan abnormalitas sperma.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini disimpulkan bahwa, penanganan semen beku pada depo Kabupaten/Kota di Sumatera Barat secara keseluruhan berada pada kategori baik. Penanganan dan distribusi semen beku meliputi ketersediaan sarana pendukung, kendaraan yang digunakan untuk transportasi semen beku, dan kurangnya petugas yang telah mengikuti pelatihan diidentifikasi sebagai faktor yang harus ditingkatkan untuk menunjang penanganan dan distribusi semen beku yang lebih baik pada depo Kabupaten/Kota.

Penanganan semen beku pada pos IB di Sumatera Barat secara keseluruhan berada pada kategori baik. Penanganan dan distribusi semen beku meliputi pemeriksaan nitrogen cair, ketersediaan form pemeriksaan form pemeriksaan nitrogen cair, ketersediaan sarana pendukung, kendaraan yang digunakan untuk transportasi semen beku, dan penanganan kontainer saat transportasi semen beku diidentifikasi sebagai faktor yang harus ditingkatkan untuk menunjang penanganan dan distribusi semen beku yang lebih baik pada Pos IB di Sumatera Barat

Kualitas semen beku ditemukan menurun pada depo Kabupaten/Kota. Motilitas spermatozoa semen beku terendah ditemukan pada Kabupaten Tanah Datar, Kabupaten Padang Pariaman, Kota Padang, Kabupaten Pasaman, dan Kabupaten Dharmasraya yaitu 40,50%. Viabilitas spermatozoa semen beku terendah ditemukan pada Kabupaten Pasaman yaitu 48,84%. Abnormalitas spermatozoa tertinggi ditemukan pada Kabupaten Padang Pariaman yaitu 17,25%.

Kualitas semen beku ditemukan menurun pada Pos IB. Motilitas spermatozoa semen beku pada pos IB di Kota Sawahlunto, Kabupaten Padang Pariaman, Kota Padang, Kabupaten Pasaman, dan Kabupaten Dharmasraya ditemukan tidak layak untuk IB yaitu <40%. Viabilitas spermatozoa semen beku terendah ditemukan pada pos IB di Kota Sawahlunto yaitu 47,03±13,34%. Abnormalitas spermatozoa tertinggi ditemukan pada Kabupaten Padang Pariaman yaitu 18,64±1,16%.

DAFTAR PUSTAKA

- Amidia, L., Hoesni, F., dan Rosadi, B. 2021. Analisis keberhasilan inseminasi buatan (IB) ternak sapi berdasarkan karakteristik inseminator di Kabupaten Kerinci. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 21(2): 467-476.
- Aprisal, Jaswandi, T. Afriani. 2023. Analisis Hubungan Karakteristik Inseminator Terhadap Keberhasilan Inseminasi Buatan Ternak Sapi Di Kota Sawahlunto. *Jurnal Wahana Peternakan*. 7 (2): 95-106.
- Asni, N. K., I. W. Bebas, dan I. G. B. N. Trilaksana. 2022. Kualitas semen beku selama penyimpanan di Satuan Pelayanan Inseminasi Buatan Mengwi, Kabupaten Badung. *Buletin Veteriner Udayana*, 14(4): 356-362.
- Barszcz, K., Wiesetek, D., Wasowicz, M., dan Kupczynska, M. 2012. Bull semen collection and analysis for artificial insemination. *Journal of Agricultural Science*, 4(3): 1-11.
- Berutu, R. S., dan M. A. Kurniawan. 2025. Tingkat Keberhasilan Inseminasi Buatan Menggunakan Semen Beku Sexing Sapi Simmental Di Desa Karang Baru Kecamatan Datuk Tanah Datar Kabupaten Batu Bara. *Journal of Innovation Research and Knowledge*, 4(9): 6461-6472.
- Byrne, C. J., S. Fair, A. M. English, C. Urh, H. Sauerwein, M. A. Crowe, P. Lonergan, and D. A. Kenny. 2017. Effect of breed, plane of nutrition and age on growth, scrotal development, metabolite concentrations and on systemic gonadotropin and testosterone concentrations following a GnRH challenge in young dairy bulls. *Theriogenology*, 96: 58-68.
- Cojic, A., Dimitrijevic, V., Savic, M., Jeremic, I., Vukovic, D., Cobanvic, N., ... and Petrujkic, B. T. 2017. The correlation between selected computer assisted sperm analysis parameters and bull fertility. *Vet Arh*, 87(872): 129-37.
- Diskin, M. G. 2018. Semen handling, time of insemination and insemination technique in cattle. *Animal*, 12(s1), s75-s84.
- Engidawork, B. 2018. Artificial insemination service efficiency and constraints of artificial insemination service in selected districts of Harari national regional state, Ethiopia. *Open Journal of Animal Sciences*, 8(3): 239-251.
- Gafur, D. L., Ervandi, M., Repi, T., dan Korompot, I. 2024. Kualitas Semen Beku Sapi Bali Post Thawing Dengan Jarak Dan Waktu Yang Berbeda Di Dinas Pertanian Provinsi Gorontalo. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 4(2): 8-16.
- Hafemeister, T., P. Schulze, R. Bortfeldt, C. Simmet, M. Jung, F. Fuchs-Kittowski, dan M. Schulze. 2022. Boar semen shipping for artificial insemination: Current status and analysis of transport conditions with a major focus on vibration emissions. *Animals*, 12(10): 1331.
- Kathiravan, P., J. Kalatharan, G. Karthikeya, K. Rengarajan, dan G. Kadirvel. 2011. Objective sperm motion analysis to assess dairy bull fertility using computer-aided system—a review. *Reproduction in Domestic Animals*, 46(1): 165-172.
- Lieberman, D., McClure, E., Harston, S., and Madan, D. 2016. Maintaining semen quality by improving cold chain equipment used in cattle artificial insemination. *Scientific reports*, 6(1): 28108.
- Llanto, L. A. 2018. Evaluation Of Frozen Semen Stored in Provincial and Field Stations in Bicol Region, Philippines. *Philippine Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 43(2): 123-132.
- McDonald, C. A., Valluzo, L., Chuang, L., Poleshchuk, F., Copperman, A. B., and

- Barritt, J. 2011. Nitrogen vapor shipment of vitrified oocytes: time for caution. *Fertility and Sterility*, 95(8): 2628-2630.
- Mijena, D., Getiso, A., and Felecho, J. 2024. Assessing Artificial Insemination Service Effectiveness and Evaluation of Semen Quality in West Arsi Zone of Oromia Region, Ethiopia. *International Journal of Forest, Animal And Fisheries Research*, 8(3): 01-18.
- Ndambi, A., van der Lee, J., Ulfina, G. G., Berhanu, T., and Andeweg, K. 2017. Improving private AI services to dairy farmers through AI refresher training: lessons from Ethiopia. *Wageningen Livestock Research*, 3-6.
- Oktarianti, E., 2020. Gambaran Pelaksanaan Upaya Khusus Sapi Indukan Wajib Bunting (Upsus Siwab) Di Provinsi Sumatera Barat Tahun 2017-2019. *Prosiding Penyidikan Penyakit Hewan Rapat Teknis dan Pertemuan Ilmiah (RATEKPIL) dan Surveilans Kesehatan Hewan Tahun 2020*, 591-596.
- Pardede, B. P., Agil, M., Yudi, Y., and Supriatna, I. 2020. Relationship of frozen-thawed semen quality with the fertility rate after being distributed in the Brahman Cross Breeding Program. *Veterinary World*, 13(12): 2649.
- Paschoal, A. F., A. M. Luther, U. Jakop, M. Schulze, F. P. Bortolozzo, and D. Waberski. 2021. Factors influencing the response of spermatozoa to agitation stress: Implications for transport of extended boar semen. *Theriogenology*, 175: 54-60.
- Rahmadanil, R. Elisia, dan N. Jamarun. 2024. Hubungan Karakteristik Inseminator Terhadap Keberhasilan Inseminasi Buatan di Kabupaten Sijunjung. *Journal of Livestock and Animal Health*. 7(2): 50-55.
- Schulze, M., R. Bortfeldt, J. Schäfer, M. Jung, and F. Fuchs-Kittowski. 2018. Effect of vibration emissions during shipping of artificial insemination doses on boar semen quality. *Animal reproduction science*, 192: 328-334.
- Susilawati, T., Ihsan, M. N., Wahjuningsih, S., Isnaini, N., Rachmawati, A., Yekti, A. P. A., dan Utami, P. 2022. *Manajemen Reproduksi dan Inseminasi Buatan*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Toelihere, M. R. 2005. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Udin, Z., Rahim, F., Hendri, H., & Yellita, Y. 2017. Waktu dan kemerahan vulva saat inseminasi buatan merupakan faktor penentu angka kebuntingan sapi di Sumatera Barat. *Jurnal Veteriner*, 17(4): 501-509.
- Wangchuk, K., Tamang, N. B., Zangmo, T., and Wangdi, K. 2022. Performance assessment of Community Artificial Insemination Technicians in the eastern region of Bhutan. *Bhutan Journal of Animal Science*, 48-54.