



KUALITAS DAN DAYA FERTILITAS SPERMATOZOA SAPI SUMBA ONGOLE (*BOS INDICUS*) DALAM PENGENCER NIRA LONTAR DAN KUNING TELUR

Afrido Dominggus Malo¹, Marselinus Hambakodu^{2*}, Iven Patu Sirappa³

^{1,2,3}Program Studi Peternakan Universitas Kristen Wira Wacana Sumba
*Email: marsel.hambakodu@unkriswina.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan daya fertilitas spermatozoa sapi sumba ongole dalam pengencer nira lontar (*Borassus flabelifer linn*) dan kuning telur. Penelitian ini menggunakan dua ekor pejantan sapi Sumba Ongole (SO) berusia antara 3 hingga 5 tahun, dengan bobot tubuh berkisar antara 250 hingga 300 kg. Pejantan yang digunakan telah melalui proses pelatihan, berada dalam kondisi fisik yang sehat, serta menunjukkan fungsi reproduksi yang normal. Proses pengumpulan semen dilakukan dua kali seminggu dengan menggunakan alat vagina buatan. Betina yang digunakan sebanyak 20 ekor sapi betina yang berahi secara alami, sehat, bebas penyakit reproduksi yang tersebar di peternakan rakyat di Kabupaten Sumba Timur. Semen yang diperoleh dievaluasi secara makroskopis dengan menilai parameter seperti volume, warna, konsistensi, pH, dan aroma. Sementara itu, evaluasi mikroskopis mencakup pengamatan terhadap gerakan massa, gerakan individu, konsentrasi spermatozoa, viabilitas, serta tingkat abnormalitas. Uji fertilitas dilakukan melalui pengukuran nilai *non-return rate* (NRR) dan *service per conception* (S/C). Sperma yang digunakan memiliki motilitas lebih dari 75% dan dibagi ke dalam empat kelompok perlakuan, masing-masing menggunakan jenis pengencer yang berbeda, dengan perlakuan P0 sebagai kontrol menggunakan pengencer CEP-3; P1: 90% nira lontar+10% Kuning telur; P2: 80% nira lontar+20% kuning telur; P3: 70% nira lontar+30% kuning telur. Adapun suhu penyimpanan berkisar antara 3-8 °C. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan P0 dan perlakuan P2 hanya menunjukkan kemampuan mempertahankan kualitas spermatozoa hingga hari ke-3 penyimpanan dengan nilai NRR masing-masing 40% dan 30%. Sedangkan S/C diperoleh nilai 2,86 dan 2,93. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan pengencer berbahan dasar nira lontar dan kuning telur menunjukkan S/C yang relatif rendah.

Kata Kunci: Nira lontar, kuning telur, kualitas semen, daya fertilitas, sapi sumba ongole.

QUALITY AND FERTILITY OF SUMBA ONGOLE (*BOS INDICUS*) BULL SPERMATOZOA IN A PALMYRA PALM WATER AND EGG YOLK EXTENDER

Abstract

This research aims to determine the quality and fertility of spermatozoa of Sumba ongole Bulls in palmyra palm water (*Borassus flabelifer* linn) and egg yolk diluents. The research material used 2 (two) male SO bulls with ages ranging from 3-5 years with body weights of 250-300 kg and have been trained with healthy body conditions and normal reproduction and semen collection 2 times a week using an artificial vagina. The females used were 20 cows that were in heat naturally, healthy, free of reproductive diseases spread across small farms in East Sumba Regency. The collected semen was evaluated macroscopically by assessing parameters such as volume, color, consistency, pH, and odor. Microscopic evaluation included observations of mass motility, individual motility, sperm concentration, viability, and morphological abnormalities. Fertility assessment was conducted by measuring the non-return rate (NRR) and service per conception (S/C) values. The semen used had a motility rate greater than 75% and was divided into four treatment groups, each utilizing a different type of semen extender, with treatment P0 serving as the control group using the CEP-3 extender; P1: 90% palmyra palm water (PPW) +10% Egg yolk (EY); P2: 80% PPW +20% EY; P3: 70% PPW+30% EY. The storage temperature ranged from 3-8 °C. The results showed that P0 and P2 treatments were only able to maintain sperm quality until the 3rd day of storage with NRR values of 40% and 30%, respectively. While service per conception obtained values of 2.86 and 2.93. Thus it can be concluded that PPW and EY diluents have low S/C.

Key words: *palmyra palm water, egg yolk, semen quality, fertility, Sumba Ongole bulls.*

PENDAHULUAN

Sapi Sumba Ongole (SO) (*Bos Indicus*), ternak lokal unggulan yang perlu dilindungi dan dilestarikan. berdasarkan keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia nomor: 427/Kpts/SR.120/3/2014 tentang penetapan rumpun sapi SO. Pengembangan sapi SO menjadi penting untuk menjaga keberlanjutan ternak lokal. Ternak lokal memiliki peran penting dalam berbagai aspek ekonomi, tabungan, dan nilai sosial, adat, budaya, norma, etika, serta fungsi lainnya yang mendukung kehidupan para peternak, dan masyarakat secara umum (Anggraeni, 2021).

Sapi SO, sebagai jenis sapi lokal yang unik, memiliki potensi besar yang belum sepenuhnya dimanfaatkan untuk meningkatkan produktivitas ternak lokal sekaligus memperkaya keragaman genetik. Langkah untuk menjaga keberlanjutan sapi SO dapat dilakukan dengan menerapkan teknologi Inseminasi Buatan (IB), yang berfungsi sebagai upaya pelestarian sekaligus peningkatan kualitas genetik sapi SO. Menurut Hayati dkk, (2023), teknologi IB dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk mengatur waktu perkawinan dan kelahiran, sehingga berkontribusi pada peningkatan produktivitas ternak secara efisien guna memperbaiki kualitas genetik dan produksi ternak lokal.

Pelaksanaan IB pada sapi SO menjadi kendala akibat keterbatasan sumber semen beku sapi SO maupun nitrogen cair. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yakni IB menggunakan semen cair karena pembuatannya yang relatif sederhana serta memerlukan biaya yang lebih rendah (Zaenuri *et al.*, 2014).

Penerapan IB menggunakan semen cair lebih baik dibandingkan menggunakan semen beku (Susilawati *et al.*, 2016). Namun, semen cair memiliki daya simpan yang relatif singkat sehingga dibutuhkan bahan pengencer yang dapat mempertahankan kualitas semen untuk beberapa hari hingga pelaksanaan IB. Pemanfaatan bahan pengencer komersil yang lazim digunakan relatif mahal harganya serta tidak selalu tersedia. Penggunaan bahan pengencer lokal seperti nira lontar dan kuning telur diharapkan dapat menjadi alternatif dalam formulasi pengencer semen cair, mengingat ketersediaannya yang melimpah di lingkungan sekitar serta harganya yang relatif terjangkau. Selain itu, dasar pemilihan nira lontar didasarkan pada keunggulan nutrisi dan bersifat antioksidan alami bagi spermatozoa serta potensi peningkatan efisiensi dan keberhasilan inseminasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dan daya fertilitas spermatozoa sapi sumba ongole dalam pengencer nira lontar dan kuning telur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas semen cair dan S/C sapi SO dalam pengencer nira lontar dan kuning telur.

METODE

Produksi semen cair dilakukan di Laboratorium Terpadu Unkriswina Sumba selama bulan Agustus-November 2024. Alat yang digunakan antara lain: mikroskop, pipit, ose, spuit, kulkas, cover glass, objek glass, gelas ukur, endorff, vagina buatan, gun IB, water bath.

Bahan-bahan yang digunakan yakni pengencer CEP-3, nira lontar, kuning telur. Materi penelitian menggunakan 2 (dua) ekor pejantan sapi SO dengan umur berkisar antara 3-5 tahun dengan bobot badan 250-300 kg dan telah terlatih serta dalam kondisi fisik yang sehat dan dengan fungsi reproduksi yang normal. Penampungan semen menggunakan vagina buatan dengan frekuensi penampungan dua kali seminggu. Betina yang digunakan sebanyak 20 ekor sapi betina yang berahi secara alami, sehat, bebas penyakit reproduksi yang tersebar di peternakan rakyat di Kabupaten Sumba Timur.

Rancangan percobaan yakni perlakuan P0: CEP-3 (kontrol); P1: 90% nira lontar+10% Kuning telur; P2: 80% nira lontar+20% kuning telur; P3: 70% nira lontar+30% kuning telur. Prosedur penelitian ini yakni nira lontar yang terkumpul diproses melalui langkah-langkah sebagai berikut: 1). Nira lontar diperoleh yang masih segar dan siapkan sesuai perlakuan; 2). Ditambahkan 0,1 g NaHCO₃ (*buffer*) dan antibiotik untuk mencegah pertumbuhan kuman sebanyak 1000 IU penisilin; 1000 IU streptomisin; 0,1 g NaHCO₃; 1% lalu ditutup dengan kertas aluminium foil. 3). Ditambahkan kuning telur sebanyak sesuai perlakuan dalam pengencer nira lontar; 4). Dihomogenkan dengan magnetic stirrer selama 10-15 menit; 5). Selanjutnya disentrifugasi pada 1500 rpm sebanyak 3 kali selama 30 menit kemudian diambil supernatan. 6). Nira lontar kuning telur siap digunakan.

Variabel dalam penelitian ini antara lain karakteristik makroskopis, yaitu volume, warna, konsistensi, derajat keasaman (pH), dan aroma; serta karakteristik mikroskopis yang mencakup motilitas massa, motilitas individu (%), konsentrasi, viabilitas (%), dan abnormalitas spermatozoa (%). Adapun parameter fertilitas dinilai berdasarkan nilai NRR dan S/C.

Data motilitas dan viabilitas spermatozoa sapi SO diolah menggunakan one-way ANOVA dan disajikan dalam rerata \pm standar deviasi. Perbedaan antar perlakuan dianalisis menggunakan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas semen cair yang berasal dari sapi SO memegang peranan krusial dalam menjamin keberhasilan IB. Data pada Tabel 1 menyajikan hasil evaluasi makroskopis dan mikroskopis terhadap

kualitas semen segar yang berasal dari sapi SO. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas semen segar sapi SO dalam kategori baik, dengan indikator volume, konsistensi, warna, dan pH semen berada dalam kisaran normal. Semen segar yang digunakan dalam penelitian ini memiliki ciri-ciri berwarna putih krem dan konsistensinya tergolong sedang.

Tabel 1. Kualitas Semen Cair Sapi Sumba Ongole

Penilaian	Variabel	Nilai Rataan dan Standar Deviasi
Makroskopis	Volume (ml)	6,00±1,41
	Konsistensi/Kekentalan	Sedang
	Warna	Putih Krem
	pH	6,50±0,00
	Bau	Khas
Mikroskopis	Gerakan Massa	++
	Motilitas (%)	76,67±2,58
	Konsentrasi (10 juta/sel/ml)	460,33±74,09
	Viabilitas (%)	86,63±4,46
	Abnormalitas (%)	9,23±2,80

Keterangan: Hasil Uji Lab. Terpadu Unkriswina Sumba Tahun 2024

Rata-rata tingkat keasaman (pH) yang diukur adalah 6,50±0,00, dengan aroma khas sapi SO. Secara umum, menurut Feradis (2010), volume semen pada sapi berada dalam kisaran 5 hingga 8 ml. Susilawati (2013), menyatakan bahwa warna semen sapi pada umumnya berkisar antara putih susu hingga kekuningan, dengan konsistensi yang berada pada kisaran sedang hingga kental serta pH rata-rata sebesar 6,64±0,22. Garner dan Hafez (2008) menyatakan bahwa kisaran pH normal pada semen sapi berada antara 6,4 hingga 7,8.

Evaluasi mikroskopis menunjukkan bahwa gerakan massa berada pada ++, dengan motilitas rata-rata mencapai 76,67±2,58. Konsentrasi spermatozoa tercatat sebesar 460,33±74,09 sel/ml, tingkat viabilitas spermatozoa sebesar 86,63±4,46%, dan tingkat abnormalitas mencapai 9,23±2,80%. Menurut Susilawati (2011), motilitas semen segar pada sapi potong berada pada kisaran 70-90%. Menurut Garner dan Hafez (2008), tingkat abnormalitas pada spermatozoa yang dianggap normal seharusnya berada di bawah 20%.

Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Sapi Sumba Ongole

Berdasarkan Tabel 2 dan 3, motilitas dan viabilitas spermatozoa pada semen cair sapi Sumba Ongole dalam penelitian ini mengalami penurunan secara bertahap seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan pada seluruh perlakuan. Hasil temuan ini mengindikasikan bahwa pengencer P0, P2, dan P3 masih dapat menjaga motilitas spermatozoa hingga hari ke-3 penyimpanan dengan persentase yang tetap berada di atas 40%. Sementara itu, pengencer P1 hanya mampu mempertahankan kualitas spermatozoa sampai hari ke-2 penyimpanan.

Tabel 2. Persentase Motilitas Sperma Sapi Sumba Ongole

Penyimpanan hari ke-	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	72,15±5,86 ^a	62,70±5,39 ^a	66,60±7,60 ^a	63,80±8,19 ^a
2	58,21±7,36 ^a	42,70±2,11 ^c	52,50±4,37 ^{ab}	47,00±2,74 ^{bc}
3	53,00±6,4 ^a	35,50±3,18 ^c	46,90±2,25 ^b	42,40±2,10 ^b
4	37,80±5,27 ^a	10,80±9,14 ^c	35,50±3,26 ^a	21,80±10,62 ^b

Keterangan: a,b,c Superskrip yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Tabel 3. Persentase Viabilitas Sperma Sapi Sumba Ongole

Penyimpanan hari ke-	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
1	81,38±6,84 ^a	73,98±8,20 ^a	75,11±6,72 ^a	73,66±7,2 ^a
2	69,25±4,19 ^a	61,60±7,61 ^a	66,10±6,43 ^a	62,88±7,06 ^a
3	60,55±3,54 ^a	46,24±7,23 ^c	54,47±3,96 ^{ab}	51,45±4,8 ^{bc}
4	52,63±5,61 ^a	36,23±2,87 ^c	48,27±4,22 ^{ab}	42,96±5,78 ^b

Keterangan: a,b,c Superskrip yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$)

Dalam hal ini menunjukkan bahwa bahwa pengencer CEP-3 dan nira lontar kuning telur mampu menjaga dan melindungi serta menyediakan nutrisi yang cukup dan seimbang selama simpan dingin. Pengencer nira lontar dan kuning telur merupakan komponen penting untuk menjaga stabilitas dan fluiditas membran sel sperma melalui proses metabolisme. Kandungan gula sederhana dalam pengencer nira lontar, spermatozoa menyerap melalui transportasi pasif dan aktif. Menurut Bucci *et al.*, (2011), sel mamalia memanfaatkan glukosa sebagai substrat yang dapat dikatabolisme melalui jalur glikolitik atau fosforilasi oksidatif, untuk digunakan sebagai sumber pereduksi

maupun tujuan anabolik. Kandungan gula tersebut masuk ke dalam sel sperma melalui transporter glukosa (Scheepers, 2004).

Kandungan gula tersebut masuk ke dalam sel sperma melalui transporter glukosa (Scheepers, 2004). Glukosa yang diserap sperma diubah melalui jalur glikolisis menjadi piruvat di sitoplasma. Proses ini menghasilkan ATP (adenosin trifosfat), yang digunakan sebagai energi langsung untuk motilitas sperma. Dua jalur metabolisme utama diperlukan untuk menginduksi ATP yakni motilitas sperma: glikolisis, yang terjadi pada ekor sperma, dan mitokondria fosforilasi oksidatif (OXPHOS), yang diaktifkan di bagian tengah sperma (Islam *et al.*, 2021). Selanjutnya sperma membawa dan menyerap sumber energy untuk mempertahankan aktivitas dasar seperti motilitas dan daya fertilitas (Bucci *et al.*, 2011).

Sperma sapi menggunakan berbagai substrat seperti glukosa, fruktosa, manosa, dan piruvat serta lipid dan fosfolipid untuk memenuhi kebutuhan energi dan mempertahankan motilitas (Islam *et al.*, 2021). Fosfolipid dari kuning telur digunakan untuk memperbaiki dan mempertahankan membran sel sperma, terutama membran plasma dan mitokondria, yang penting untuk melindungi sperma dari stres mekanis dan kimia.

Antioksidan seperti vitamin C, E, dan enzim antioksidan melindungi sperma dari kerusakan oksidatif yang dapat merusak membran plasma, mitokondria, dan tudung akrosom. Gula (glukosa, fruktosa) membantu menjaga keseimbangan tekanan osmotik, mencegah dehidrasi sel sperma yang dapat merusak membran plasma dan mengurangi motilitas.

Daya Fertilitas

Evaluasi daya fertilitas dilakukan berdasarkan nilai NRR, yang diperoleh melalui pengamatan terhadap 10 ekor sapi akseptor pada hari ke-21 dan ke-42 pasca pelaksanaan inseminasi buatan (IB), guna mengetahui apakah ternak menunjukkan tanda-tanda birahi ulang. Hasil pengamatan NRR disajikan pada Tabel 4.

Nilai NRR) merupakan salah satu parameter penting dalam evaluasi daya fertilitas sapi setelah pelaksanaan inseminasi buatan (IB). Evaluasi terhadap nilai NRR dilakukan dengan mengamati adanya estrus ulang pada sapi pada hari ke-21 dan ke-42 setelah IB dilakukan. Dalam penelitian terhadap 10 ekor sapi akseptor, nilai NRR yang

diperoleh tergolong rendah yakni 30-40%. Menurut Sudirman (2016), nilai NRR pada sapi yang berada dalam kondisi normal berada dalam rentang 65 hingga 72%.

Tabel 4 Data Non Return Rate

Perlakuan	Jumlah Sapi (Ekor)	NRR1	NRR1	NRR2	NRR2
		Tidak Berahi (ekor)	(%)	Tidak Berahi (%)	(%)
P0	10	6	60	4	40
P2	10	5	50	3	30

Nilai ini menunjukkan persentase sapi yang tidak kembali menunjukkan birahi, yang dapat diinterpretasikan sebagai indikasi keberhasilan awal dari proses IB. Tingkat NRR yang relatif rendah ini dapat mengindikasikan adanya faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan IB, seperti kualitas semen, teknik inseminasi, waktu inseminasi, atau kondisi reproduksi sapi akseptor. Oleh karena itu, evaluasi lanjutan terhadap faktor-faktor tersebut diperlukan untuk meningkatkan daya fertilitas sapi dan keberhasilan program inseminasi buatan.

Pemeriksaan lanjutan dilakukan dengan mengevaluasi nilai S/C yang mencapai 2,86, yang mengindikasikan bahwa hasil penelitian ini termasuk dalam kategori sedang/cukup. Menurut Susilawati (2011) bahwa rata-rata jumlah S/C yang diperlukan untuk mencapai keberhasilan kebuntingan pada sapi adalah antara 1,6-2,1.

Faktor utama yang menyebabkan tingginya angka S/C meliputi: 1) peternak sering terlambat mendeteksi atau melaporkan sapi yang sedang birahi kepada petugas inseminasi, 2) adanya gangguan reproduksi pada induk sapi, 3) keterampilan inseminator yang kurang memadai, 4) keterbatasan fasilitas pelayanan inseminasi, serta 5) hambatan transportasi yang tidak lancar (Iswoyo dan Widiyaningrum, 2008).

SIMPULAN

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa pengencer nira lontar dapat mempertahankan kualitas spermatozoa sapi sumba Ongole selama 3 hari penyimpanan dengan nilai NRR masing-masing P0: 40% dan P2:

30%. Perlu penelitian lanjutan untuk mengevaluasi hasil IB sampai pada angka kelahiran.

KONFLIK KEPENTINGAN

Dengan ini, penulis menyatakan bahwa data yang dipublikasikan dalam naskah tersebut tidak memiliki konflik kepentingan dengan pihak manapun. Apabila di kemudian hari terdapat temuan terkait hal tersebut, penulis sepenuhnya bertanggung jawab.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Ditjen Dikti, Kemendikbudristek nomor 2546/E2/DT.01.00/2024 tahun 2024 dalam Program Kreativitas Mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, A. (2021). Strategi pemuliaan untuk perbaikan produktivitas ternak. Dalam *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan VIII–Webinar: Peluang dan Tantangan Pengembangan Peternakan Terkini untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan*. Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. 24–25 Mei. ISBN: 978-602-52203-3-3.
- Bucci, D., Rodriguez-Gil, J. E., Vallorani, C., Spinaci, M., Galeati, G., & Tamanini, C. (2011). GLUTs and mammalian sperm metabolism. *Journal of Andrology*, 32(4), 348–355. doi:10.2164/jandrol.110.011197
- Feradis. (2010). *Bioteknologi reproduksi pada ternak*. Bandung: Alfabeta.
- Garner, D. L., & Hafez, E. S. E. (2008). Spermatozoa and seminal plasma. Dalam Hafez, E. S. E. & Hafez, B. (Eds.), *Reproduction in farm animals* (7th ed., pp. 96–109). Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.

- Hayati, L. W. W. P., Ni, W., & Yusni, A. (2023). Efektivitas penerapan teknik teknologi inseminasi buatan pada hewan ternak. *Prosiding SEMNAS BIO 2023*, UIN Raden Fatah Palembang. ISSN: 2809-844X.
- Islam, M. M., Umehara, T., Tsujii, N., & Shimada, M. (2021). Saturated fatty acids accelerate linear motility through mitochondrial ATP production in bull sperm. *Reproductive Medicine and Biology*, 20(3), 289–298. doi:10.1002/rmb2.12381
- Iswoyo, & Widiyaningrum, P. (2008). Performans reproduksi sapi Peranakan Simmental (Psm) hasil inseminasi buatan di Kabupaten Sukoharjo Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 11(3), 125–133.
- Scheepers, A., Joost, H. G., & Schürmann, A. (2004). The glucose transporter families SGLT and GLUT: Molecular basis of normal and aberrant function. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 28(5), 364–371.
- Sudirman. (2016). Pengaruh metode perkawinan terhadap keberhasilan kebuntingan sapi Donggala di Kabupaten Sigi. *Jurnal Mitra Sains*, 4(3), 22–27.
- Susilawati, T. (2011). Tingkat keberhasilan inseminasi buatan dengan kualitas dan deposisi semen yang berbeda pada sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Ternak Tropika*, 12(2), 15–24.
- Susilawati, T. (2013). *Pedoman inseminasi buatan pada ternak*. Malang: UB Press, Universitas Brawijaya.

- Susilawati, T., Isnaini, N., Yekti, A. P. A., Nurjanah, I., Errico, & da Costa, N. (2016). Keberhasilan inseminasi buatan menggunakan semen beku dan semen cair pada sapi Peranakan Ongole. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 26(3), 14–19.
- Zaenuri, L. A., Susilawati, T., Wahyuningsih, S., & Sumitro, S. B. (2014). Preservation effect of crude fig fruit filtrate (*Ficus carica L*) added into tris egg yolk based extender on capacitating, acrosome and fertility of half blood Boer buck spermatozoa. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 7(5), 60–80.

