

Efek Sari Tomat Ceri (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) dalam Pengencer Air Kelapa (*Cocos nucifera* L.) pada Semen Babi Landrace

*(Effect of Cherry Tomato Juice (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) as a Diluent to Coconut Water (*Cocos nucifera* L.) on Landrace Pigs)*

Nancy Diana Ferderika Katerina Foeh^{1*}, Heny Nitbani², Veronika Serapian Pangu Nae³, Mariana Febrilianti Resilinda Putri²

¹Prodi Kedokteran Hewan, Laboratorium Klinik, Reproduksi, Patologi dan Nutrisi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Prodi Kedokteran Hewan, Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi, Biokimia (AFFB) Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana

³Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi Email : nancyfoeh@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

*The use of fresh semen in artificial insemination quickly leads to a decline in quality if an appropriate extender is not added. A suitable extender functions to protect spermatozoa during processing and storage, thereby prolonging their viability. Additionally, incorporating fruit juices rich in antioxidants can help neutralize free radicals and minimize cellular damage. Semen was collected from a 2–4-year-old male pig using a dummy. High-quality semen was then divided into two control groups (K0 and K1) and five treatment groups consisting of varying volumes of cherry tomato juice: 20µL, 40µL, 60µL, 80µL, and 100µL, all mixed coconut water extender and stored at preservation temperature. Sperm motility was evaluated every two hours for a total of 16 hours. The findings indicated that the coconut water extender combined with cherry tomato juice antioxidants significantly influenced ($p < 0.05$) the motility percentage of Landrace boar spermatozoa. The addition of 60µL cherry tomato juice (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) produced the best results in maintaining sperm quality, with a motility value of $67.00 \pm 0.79\%$ and a viability duration of up to 16 hours.*

Keywords : Boar; Cherry tomato; Semen; Spermatozoa

PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan penghasil daging yang memiliki nilai ekonomi tinggi, salah satu aspek kunci dalam menjaga keberlanjutan di wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT) dapat dilakukan melalui kawin alami dan inseminasi buatan (IB) yaitu merupakan teknik pemasukan semen bertujuan meningkatkan mutu genetik serta

produktivitas ternak.

Berbagai jenis bahan pengencer antara lain Triskuningtelur, sitratkuningtelur, susu segarkuningtelur, sususkimkuningtelur, laktosakuningtelur, serta komersial seperti AndroMed, BTS, dan MIII. Namun, ketersediaan di daerah masih terbatas, sehingga diperlukan

alternatif lain, salah satunya berasal dari sari buah-buahan. Pemanfaatan pengencer berbahan dasar buah telah dilaporkan sebelumnya, seperti air buah lontar (Matahine *et al.*, 2014), sari melon (Herdis *et al.*, 2003), ekstrak mengkudu (Larassuci *et al.*, 2013), dan sari buah naga merah (Seran *et al.*, 2023) dan sari wortel (Rizal & Herdis, 2008). Di antara buah yang mudah didapat dan berharga relatif murah adalah tomat ceri.

Menurut Dalimartha dan Adrian, (2011), tomat ceri mengandung berbagai komponen nutrisi, antara lain vitamin B1, B2, A, C, K, dan E, serat dan gula. Menezes *et al.* (2012) dan Abdel *et al.* (2013) menunjukkan bahwa buah ini kaya akan antioksidan dan senyawa fitokimia,

khususnya karotenoid seperti likopen dan kelompok flavonoid. Likopen merupakan komponen utama karotenoid yang berperan dalam menekan pembentukan dan aktivitas Reactive Oxygen Species (ROS), sehingga turut membantu mekanisme pertahanan sel terhadap radikal bebas.

Ketersediaan tomat ceri yang melimpah dan mudah ditemukan menjadi nilai tambah tersendiri sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan penelitian. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi pengaruh efek sari tomat ceri (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) dalam pengencer air kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap kualitas semen babi Landrace.

MATERI DAN METODE

Prosedur Persiapan Semen

Semen diperoleh dari UPT Tarus yang dikoleksi pada pagi. Pengambilan semen menggunakan *dummy show* dan metode pemijatan (*massage*). Semen ditampung pada fraksi kedua dan disaring agar terpisah fraksi gel semen.

Evaluasi makros dan mikroskopi semen segar

Volume semen segar normal berkisar antara 200–300 mL, semen normal berwarna putih keruh, penilaian bau aroma khas semen dengan konsistensiercer. Pengukuran derajat keasaman (pH) dengan pH indikator semen, normal semen babi 7,4–7,8 (Arifiantini, 2012).

Motilitas spermatozoa dievaluasi berdasarkan proporsi sel yang bergerak progresif dibandingkan dengan yang bergerak tidak progresif, seperti gerakan berputar, bergetar, bergerak mundur, atau tidak bergerak sama sekali, sedangkan

viabilitas spermatozoa untuk spermatozoa hidup tetap tidak berwarna (transparan), sedangkan spermatozoa mati akan menyerap warna merah dari pewarna dengan pewarna eosin nigrosin. Konsentrasi spermatozoa (10^6 sel/mL) dihitung dengan menggunakan Neubauer Chamber setelah melakukan pengenceran (10 μ L semen dalam 990 μ L pengencer). Pemeriksaan abnormalitas spermatozoa dilakukan dengan menggunakan preparat viabilitas dan mengukur kelainan spermatozoa secara kuantitatif.

Analisis Data

Evaluasi terhadap semen cair dilakukan setiap dua jam sekali selama masa penyimpanan pada suhu preservasi menggunakan water jacket. Data hasil pemeriksaan kemudian diolah menggunakan statistik, metode Analysis-of-Variance (ANOVA). Hasil analisis adanya berbeda yang signifikan ($p < 0,05$)

antar perlakuan, dilanjutkan Uji Duncan sebagai uji pembeda untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata ejakulat volume pada penelitian mencapai $201,25 \pm 9,21$ mL, dengan kisaran 180–225 mL. Nilai tersebut masih berada dalam rentang normal volume semen babi, yaitu 200–300 mL (Garner & Hafez, 2000). Beberapa faktor seperti umur pejantan, faktor genetik, kualitas pakan, serta frekuensi ejakulasi dapat memengaruhi banyaknya volume semen yang ditampung. Penilaian warna dilakukan secara visual langsung, semen segar yang diperoleh tampak berwarna putih keruh, memiliki bau khas semen babi, dan bertekstur encer Seran *et al.* (2023). Knox (2006) menjelaskan, warna dan konsistensi semen sangat dipengaruhi oleh fraksi ejakulat. Fraksi pra-spermatozoa biasanya berwarna putih keabu-abuan dan encer, sedangkan fraksi kaya spermatozoa berwarna putih krem dan tidak sekental susu. Perubahan warna maupun konsistensi dapat mengindikasikan peningkatan atau penurunan konsentrasi spermatozoa (Sumardani *et al.*, 2008).

Pengukuran derajat keasaman dilakukan dengan menggunakan indikator pH yang dicelupkan ke dalam sampel, kemudian perubahan warnanya diamati. Rataan pH semen pada penelitian ini adalah $7,28 \pm 0,15$ dengan rentang 7,2–7,5. Nilai tersebut masih mendekati kisaran pH normal semen babi menurut Johnson *et al.* (2000), yaitu 7,4–7,8. Penurunan pH diketahui dapat menurunkan aktivitas metabolik serta motilitas spermatozoa (Gadea, 2003), dan pH di bawah 7,2 berpotensi mengurangi kemampuan gerak sel spermatozoa (Johnson *et al.*, 2000).

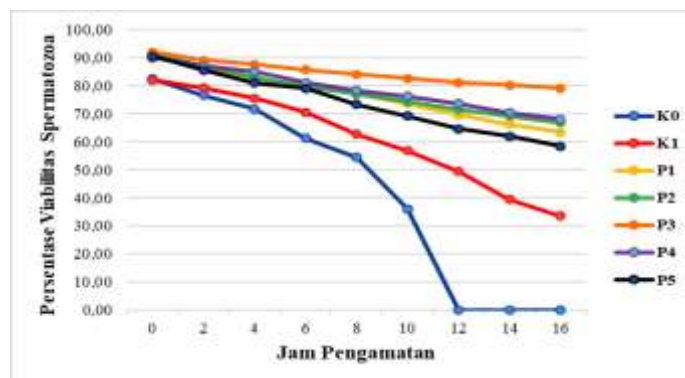
Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa semen yang dievaluasi memiliki rata-rata motilitas sebesar $88,75 \pm 0,75\%$ dengan kisaran 87–90%. Temuan ini sesuai dengan Garner & Hafez (2000) yang melaporkan bahwa motilitas semen babi berada pada kisaran 50–80%, dan juga mendekati laporan Bhutta *et al.* (2021) yang menyebutkan motilitas sekitar 80%. Beberapa faktor yang mempengaruhi motilitas antara lain ras, umur, volume ejakulat, serta perubahan suhu lingkungan. Abnormalitas spermatozoa yang ditemukan meliputi absent head, microcephalic, macrocephalic, dan tapered head. Kelainan primer terjadi pada tahap spermatogenesis di tubulus seminiferus, sedangkan contoh kelainan sekunder adalah abnormalitas pada ekor.

Abnormalitas sekunder dapat muncul setelah spermatozoa meninggalkan tubulus seminiferus, misalnya selama proses transit di epididimis, saat ejakulasi, ataupun selama penanganan sampel seperti pemanasan berlebih, pendinginan terlalu cepat, atau kontaminasi air, urin, maupun bahan kimia (Lestari, 2014). Kelainan abnormalitas primer umumnya berhubungan dengan kepala dan akrosom, kelainan sekunder ditandai adanya sisa sitoplasma pada bagian midpiece dan kelainan tersier terjadi pada bagian ekor (Ax *et al.*, 2000). Abnormalitas primer berasal dari gangguan spermatogenesis, sedangkan kelainan sekunder muncul selama ejakulasi atau proses penanganan semen. Pengamatan abnormalitas tersebut dapat dilakukan dengan jelas menggunakan

mikroskop, terutama mikroskop fase kontras setelah proses pewarnaan (Lestari, 2014).

Penambahan pengencer alami berupa air kelapa berfungsi menyediakan nutrisi yang diperlukan spermatozoa agar tetap hidup lebih lama selama penyimpanan. Air kelapa mengandung berbagai komponen penting seperti karbohidrat sederhana (fruktosa, glukosa, sukrosa), protein, vitamin, dan mineral. Kandungan nutrisi tersebut mendukung kebutuhan fisiologis maupun kimiawi sel spermatozoa sehingga kualitasnya dapat dipertahankan (Mere et

al., 2016). Pada penelitian ini, kelompok perlakuan P3 menunjukkan nilai viabilitas tertinggi dibandingkan kelompok K1, P1, P2, P4, dan P5. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sari tomat ceri 60 μ L merupakan dosis optimum untuk memberikan perlindungan antioksidan sehingga viabilitas spermatozoa tetap terjaga. Kandungan vitamin E dan C, serta zat seperti likopen dalam sari tomat ceri mampu meningkatkan proses fruktolisis sehingga kelangsungan hidup spermatozoa dapat terpenuhi dengan baik efek dari energi yang dihasilkan.



Gambar 1. Grafik Viabilitas Spermatozoa Babi *Landrace* terhadap berbagai perlakuan

Berdasarkan gambar di atas, terlihat jelas kelompok K0 mengalami penurunan drastis dibandingkan dengan kelompok lain pada jam pengamatan ke-12. Hal ini dikarenakan tidak adanya penambahan alami air kelapa yang dapat memberi nutrisi pada spermatozoa. Faktor lain seperti, penyimpanan pada suhu dingin dalam periode panjang menyebabkan sisa metabolisme menumpuk dalam bentuk asam laktat sehingga pH media lebih asam. Kondisi tersebut bersifat toksik untuk spermatozoa dan meningkatkan angka kematian sel (Sugiarti et al., 2004).

Kelompok perlakuan P3 menunjukkan kemampuan mempertahankan viabilitas yang lebih

tinggi dibandingkan K1, P1, P2, P4, maupun P5. Temuan ini menegaskan bahwa penambahan bahan pengencer berperan penting dalam menjaga kualitas dan memperpanjang umur simpan spermatozoa (Seran et al., 2023). Perbedaan signifikan yang terlihat pada kelompok P3 dan P4 dibandingkan kontrol K1 diduga berkaitan dengan tingginya kandungan vitamin C, vitamin E, serta likopen dalam sari tomat ceri. Senyawa-senyawa tersebut berfungsi sebagai antioksidan sehingga membantu menekan kerusakan oksidatif pada spermatozoa dan meningkatkan ketahanan selama penyimpanan. Berdasarkan analisis statistik pada tabel di bawah, terlihat ada pengaruh nyata setiap perlakuan ($p < 0,05$), dan hasil uji Duncan sebagai berikut:

Tabel 1. Evaluasi Viabilitas Spermatozoa pada pengamatan ke-6 (10 jam)

Perlakuan Viabilitas	(Mean±SEM)
K0 (ss)	42,67±11,58 ^a
K1 (ss+pak+anb)	61,33±5,77 ^b
P1 (ss+pak+anb)+ stc 20µL	76,67±3,12 ^{bc}
P2 (ss+pak+anb)+ stc 40µL	77,78±2,72 ^{bc}
P3 (ss+pak+anb)+ stc 60µL	84,67±1,47 ^c
P4 (ss+pak+anb)+ stc 80µL	78,78±2,53 ^c
P5 (ss+pak+anb)+ stc 100µL	73,67±3,68 ^{bc}

Keterangan: ss= semen segar; pak= pengencer air kelapa; anb= antibiotik; stc= sari tomat ceri;
SEM= *Standard Error Mean*. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($p>0,05$)

Pada Uji Duncan, pengamatan ke-6 (10 jam penyimpanan), terlihat bahwa nilai pada kelompok K0 menunjukkan perbedaan nyata untuk seluruh kelompok perlakuan dan P3 merupakan kelompok dengan nilai tertinggi, menunjukkan bahwa penambahan sari tomat ceri 60 µL mampu mempertahankan kondisi fisiologis pengencer sehingga viabilitas spermatozoa tetap terjaga.

Penurunan viabilitas pada kelompok P4 dan P5 disebabkan oleh tingginya konsentrasi sari buah tomat ceri yang meningkatkan kandungan likopen dan alfatocoverol dna vit E. Kandungan antioksidan yang terlalu tinggi dapat mempercepat laju metabolisme sel dan meningkatkan produksi sisa metabolisme berupa asam laktat dalam pengencer. Kadar asam laktat yang tinggi kemudian menurunkan pH semen, menghambat aktivitas enzim metabolik, dan mengurangi ketersediaan energi untuk kelangsungan hidup spermatozoa (Lehninger, 1982 dalam

Rosmaidar et al., 2013). Penurunan pH juga meningkatkan konsentrasi ion H^+ yang bereaksi dengan radikal bebas membentuk hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida berperan sebagai katalis pembentukan peroksidasi lipid, yang merusak membran plasma, menghambat glikolisis, dan pada akhirnya meningkatkan jumlah spermatozoa yang mati (Hammersttet, 1993 dalam Rosmaidar et al., 2013). Faktor lain yang dapat menurunkan viabilitas adalah waktu pemeriksaan yang lama setelah diwarnai emnggunakan eosin nigrosin, sehingga spermatozoa dengan membran rusak lebih mudah menyerap warna dan tercatat sebagai spermatozoa mati (Nugraheni et al., 2003). Menurut Gundogan et al. (2010); Yulnawati dan Setiadi, (2005)., penurunan viabilitas diawali kerusakan membran plasma, dan berujung pada kematian sel. Hal mempercepat penurunan kualitas semen juga adalah spermatozoa yang telah mati dapat bersifat toksik bagi spermatozoa lain yang masih hidup.

KESIMPULAN

Sari tomat ceri 60 µL dan 80 µL mampu mempertahankan kualitas semen babi Landrace. Konsentrasi 60 µL

memberikan hasil paling optimal, hingga jam ke-16 serta menghasilkan persentase viabilitas spermatozoa sebesar $78,98 \pm 1,03$.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Razzak, H., Ibrahim, A., Wahb-Allah, M., & Alsadon, A. (2013). Response of Cherry Tomato (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) to Pruning Systems and Irrigation Rates Under Greenhouse Conditions. Pp: 275-285.
<https://www.cabidigitallibrary.org/>
- Arifiantini RI. (2012). Teknik Koleksi dan Evaluasi Semen pada Hewan. IPB press: Bogor.
- Arifiantini, R. I., & Ferdian, F. (2006). Tinjauan Aspek Morfologi dan Morfometri Spermatozoa Kerbau Rawa (*Bubalus Bubalis*) yang dikoleksi dengan Teknik *Massage*. J Vet. 7(2): 83-91.
<https://www.ipb.ac.id/beranda/>
- Ax, R. L., Dally, M., Didion, B. A., Lenz, R. W., Love, C. C., Varner, D. D., & Bellin, M. E. (2000). Semen Evaluation. *Reproduction in Farm Animals*, Pp: 363-375.
<https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Aziz AF. (2017). Pemanfaatan Air Kelapa Tua Berbeda Varietas sebagai Pengencer terhadap Kualitas Semen Kambing Boer pada Penyimpanan 3-5°C. Doctoral Dissertation. Malang: Universitas Brawijaya Malang.
- Butta, C. A., Gaina, C. D., & Foeh, N. D. (2021). Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Kelapa-Kuning Telur Ayam Kampung. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1):3-3.
<https://ejurnal.undana.ac.id/>
- Dalimartha, S dan Adrian, F. (2011). Khasiat Buah dan Sayur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Foeh, N., Gaina, C., & Tophianong, T. (2022). Kualitas Semen Segar dan Semen Cair Babi *Landrace* Asal Naioni Kabupaten Kupang dengan Sistem Pemeliharaan Intensif. *Jurnal Kajian Veteriner*, 10(1):61-66. <https://ejurnal.undana.ac.id/>
- Garner, D.L. and Hafez, E.S.E. (2000). Spermatozoa and Seminal Plasma. In: Hafez B. Hafez ESE, editor. *Reproduction in Farm Animals*. 7th Ed. Philadelphia (US): Lippincott Williams and Wilkins
- Gundogan, M., Yeni, D., Avdatek, F., & Fidan, A. F. (2010). Influence of Sperm Concentration on The Motility, Morphology, Membrane and DNA Integrity Along With Oxidative Stress Parameters of Ram Sperm During Liquid Storage. *Animal Reproduction Science*, 122(3-4):200-207.
<https://www.elsevier.com/>
- Herdis, Y., & Setiadi, M. A. (2003). Pemanfaatan Sari Buah Melon sebagai Media Pengencer Semen Cair Alternatif Spermatozoa Domba Garut. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, 5(5):126-131.
<https://ejournal.upi.edu/index.php/ijost/>
- Johnson, L. A., Weitze, K. F., Fiser, P., & Maxwell, W. M. C. (2000). Storage of Boar Semen. *Animal Reproduction Science*, 62(1-3):143-172. <https://www.elsevier.com/>
- Knox, R. V. (2006). Semen Processing,

- Extending & Storage for Artificial Insemination in Swine. Departmen of Animal University of Illinois.
- Kostaman, T., & Suatama, I. K. (2006). Studi Motilitas dan Daya Hidup Spermatozoa Kambing Boer Pada Pengencer Tris-Sitrat- Fruktosa Motility and Viability Test of Boer Goat Spermatozoa at Tris-Sitrat-Fruktosa Extenders. *JurnSains Veteriner*, 24(1):24-33. <https://journal.ugm.ac.id/>
- Larassuci, Fitria D., Fitroh A., Rifki A., Syifa M.R & Siti N. (2013). Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dalam Pengenceran terhadap Motilitas Spermatozoa pada Semen Cair Sapi Bali. *Jurnal Aves*. 10 (2): 11-12. <https://ejournal.unisbablitar.ac.id/>
- Matahine, T., Burhanuddin dan Marawali A. (2014), Efektivitas Air Buah Lontar dalam mempertahankan Motilitas, Viabilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali, *Jurnal Veteriner*, 15(2):263-273. <https://www.academia.edu/>
- Mere, C. Y. L., Gaina, C. D., & Foeh, N. D. F. K. (2016). Coconut Water and Palmyra Juice Modification Alternative Diluent in Semen Landrace Boar. *Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang*, 2(2):20-25. <http://ejurnal.undana.ac.id/JVN>
- Nugraheni, T., Astirin, O. P., & Widiyani, T. (2003). Pengaruh Vitamin C terhadap Perbaikan Spermatogenesis dan Kualitas Spermatozoa Mencit (*Mus musculus L.*) Setelah Pemberian Ekstrak Tembakau (*Nicotianatabacum L.*). *Biofarmasi*, 1(1):13-19. <https://core.ac.uk/>
- Pamungkas, F. A., Mahmilia, F., & Elieser, S. (2008). Perbandingan Karakteristik Semen Kambing Boer dengan Kacang. In Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Loka Penelitian Kambing Potong, Galang. Pp:58-68 <https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/2567>
- Rizal, M. dan Herdis. 2008. Inseminasi Buatan pada Domba. Rineka Cipta, Jakarta.
- Rizal, M., & Thahir, M. (2016). Daya Hidup Spermatozoa Kambing Peranakan Etawa yang dipreservasi dengan berbagai Jenis Pengencer. *Jurnal Ilmu dan Peternakan Tropis*, 3(3):81-89. <https://www.researchgate.net/>
- Seran, S. V., Foeh, N. D., & Ndaong, N. A. (2023). Pengaruh Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Babi. *Jurnal Kajian Veteriner*, 11(2):174-184.
- Sugiarti, T., Triwulanningsih, E., Situmorang, P., Sianturi, R. G., & Kusumaningrum, D. A. (2004). Penggunaan Katalase dalam Produksi Semen Dingin Sapi. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner, *Bogor*. Pp: 215-220.
- Suyadi, A. R., & Iswanto, N. (2012). Pengaruh α -tocopherol yang Berbeda dalam Pengencer Dasar Tris Aminomethane Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Kambing Boer yang disimpan pada Suhu 5°C. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan*, 22(3):1-8. <https://onlinejournal.unja.ac.id/jiip/issue/view/285>

Tamoes, J. A., Nalley, W. M., & Hine, T. M. (2014). Fertilitas Spermatozoa Babi *Landrace* dalam Pengencer Modifikasi Zorlesco dengan Susu Kacang Kedelai. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 12(1):20-30. <https://jurnal.uns.ac.id/>