

QUALITY OF DIUTED BOAR SEMEN USING PALMYRA FRUIT WATER WITH THE ADDITION OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF EGG YOLK AND MORINGA LEAF EXTRACT

Kualitas Semen Babi Yang Diencerkan Dengan Air Buah Lontar Dengan Penambahan Berbagai Konsentrasi Kuning Telur Dan Ekstrak Daun Kelor

I Made Gede Raditya Darmayoga^{1*}, Wayan Bebas², Luh Gde Sri Surya Heryani³, I Gusti Ngurah Bagus Trilaksana², Desak Nyoman Dewi Indira Laksmi², I Wayan Sukernayasa²

¹Mahasiswa Sarjana Pendidikan Dokter Hewan, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jalan Raya Kampus Unud, Kampus Bukit Jimbaran, Kabupaten Badung, Bali 80361 Indonesia;

²Laboratorium Reproduksi Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

³Laboratorium Anatomi dan Embriologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Udayana, Jl. PB. Sudirman, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;

*Corresponding author email: maderaditya@student.unud.ac.id

How to cite: Darmayoga IMGR, Bebas W, Heryani LGSS, Trilaksana IGNB, Laksmi DNDI, Sukernayasa IW. 2025. Quality of diluted boar semen using palmyra fruit water with the addition of various concentrations of egg yolk and moringa leaf extract. *Bul. Vet. Udayana*. 17(2): 529-540. DOI: <https://doi.org/10.24843/bulvet.2025.v17.i02.p30>

Abstract

Diluent is a substance used to maintain and protect spermatozoa during the storage process. Natural-based diluents are still rarely found, making it necessary to develop diluents derived from naturally available ingredients. This study aims to evaluate the effect of palmyra fruit water diluent with the addition of various concentrations of egg yolk and moringa leaf extract on the quality of boar semen. This study used one *Landrace* boar as the semen source, approximately 1.5 years old, in healthy condition. The study employed a Completely Randomized Design CRD with seven treatments: T0 as the control palmyra fruit water diluent only, T1 palmyra fruit water + 10% egg yolk + 5% moringa leaf extract, T2 palmyra fruit water + 10% egg yolk + 10% moringa leaf extract, T3 palmyra fruit water + 10% egg yolk + 15% moringa leaf extract, T4 palmyra fruit water + 20% egg yolk + 5% moringa leaf extract, T5 palmyra fruit water + 20% egg yolk + 10% moringa leaf extract, and T6 palmyra fruit water + 20% egg yolk + 15% moringa leaf extract. The semen was stored at a temperature of approximately 15-20°C for 48 hours. The observed semen quality parameters included motility, viability, and spermatozoa abnormalities, with each treatment repeated four times. The obtained data were analysed using ANOVA, followed by Duncan's test if significant differences were found. The results of Duncan's test indicated that the T6 treatment produced the best semen quality compared to other treatments, with motility at $59.50 \pm 1.291\%$, viability at $59.25 \pm 1.708\%$, and abnormalities at $7.25 \pm 0.500\%$. It can be concluded that the diluent

formulation that resulted in the best spermatozoa quality after 48 hours of storage was treatment T6, composed of palmyra fruit water + 20% egg yolk + 15% moringa leaf extract. Further research is needed to determine the fertility potential of *Landrace* boar semen diluted with palmyra fruit water extender with the addition of various concentrations of egg yolk and moringa leaf extract to evaluate the effectiveness of the extender in an artificial insemination program.

Keywords: *Landrace* pigs, spermatozoa, palmyra fruit water, egg yolk, moringa leaf extract

Abstrak

Pengencer merupakan bahan yang digunakan untuk mempertahankan dan melindungi spermatozoa selama proses penyimpanan. Pengencer yang berbasis potensi alam masih jarang ditemukan sehingga dirasa perlu membuat pengencer yang terbuat dari bahan-bahan yang tersedia di alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pengencer air buah lontar dengan penambahan berbagai konsentrasi kuning telur dan ekstrak daun kelor terhadap kualitas semen babi. Penelitian ini menggunakan 1 ekor babi *Landrace* sebagai sumber semen dengan kisaran umur 1,5 tahun dalam kondisi sehat. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tujuh perlakuan yaitu T0 sebagai kontrol air buah lontar, t1 dengan pengencer air buah lontar + 10% kuning telur + 5% ekstrak daun kelor, t2 dengan pengencer air buah lontar + 10% kuning telur + 10% ekstrak daun kelor, t3 dengan pengencer air buah lontar + 10% kuning telur + 15% ekstrak daun kelor, t4 dengan pengencer air buah lontar + 20% kuning telur + 5 % ekstrak daun kelor, t5 dengan pengencer air buah lontar + 20% kuning telur + 10% ekstrak daun kelor dan t6 dengan pengencer air buah lontar + 20% kuning telur + 15% ekstrak daun kelor. Semen disimpan pada suhu berkisar 15-20°C selama 48 jam. Parameter kualitas semen yang diamati meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa dan masing masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil uji Duncan menunjukkan perlakuan T6 menghasilkan kualitas semen yang paling baik jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, dengan hasil persentase motilitas sebesar $59,50 \pm 1,291\%$, viabilitas $59,25 \pm 1,708\%$, abnormalitas $7,25 \pm 0,500\%$. Dapat disimpulkan bahwa formulasi pengencer yang memiliki hasil yang terbaik terhadap kualitas spermatozoa yang disimpan selama 48 jam adalah perlakuan T6 dengan formula air buah lontar + 20% kuning telur + 15% ekstrak daun kelor. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya fertilitas semen babi *Landrace* yang diencerkan dengan pengencer air buah lontar dengan penambahan berbagai konsentrasi kuning telur dan ekstrak daun kelor untuk menguji keberhasilan pengencer dalam program inseminasi buatan.

Kata kunci: Babi, *landrace*, spermatozoa, air buah lontar, kuning telur, ekstrak daun kelor

PENDAHULUAN

Babi merupakan hewan yang banyak ditanakkan khususnya di Bali (Priharyanti *et al.*, 2021). Babi termasuk salah satu komoditas ternak penghasil daging yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan (Suranjaya *et al.*, 2018). Dalam upaya pengembangbiakannya salah satu upaya yang dilakukan yaitu dengan melakukan kawin suntik atau Inseminasi Buatan (IB). Inseminasi Buatan merupakan salah satu bentuk bioteknologi dalam bidang reproduksi ternak yang bertujuan untuk mengawinkan ternak tanpa perlu melalui proses kawin alami. Pengencer semen adalah bahan yang digunakan untuk mempertahankan dan melindungi spermatozoa selama proses penyimpanan, sehingga semen dapat digunakan dalam inseminasi buatan (IB). Pengenceran semen bertujuan untuk memperbanyak volume, menyediakan zat-zat makanan yang menjadi sumber energi spermatozoa (Priharyanthi *et al.*, 2021).

Banyaknya permintaan akan inseminasi buatan serta minimnya pengencer komersial yang dijual di pasaran, sehingga perlu untuk membuat formula pengencer alternatif untuk menunjang program IB dalam upaya meningkatkan produksi dan kualitas babi dari Masyarakat (Apriliana *et al.*, 2021). Bahan-bahan pengencer yang umum di gunakan itu biasanya relatif mahal sehingga perlu penggunaan pengencer alternatif yang lebih murah serta memiliki ketersediaan yang melimpah di alam (Apriliana *et al.*, 2021), salah satunya yaitu air buah lontar, kuning telur dan ekstrak daun kelor.

Salah satu bahan pengencer alami (organik) yaitu air buah lontar. Air buah lontar dapat dijadikan bahan pengencer alternatif dalam pengenceran semen karena mengandung karbohidrat berupa glukosa, fruktosa, dan sukrosa yang dapat menjadi sumber energi, sehingga dapat mempertahankan spermatozoa selama proses preservasi (Barek *et al.*, 2022). Air buah lontar merupakan sumber energi dalam pengencer ini, kandungan karbohidratnya cukup tinggi yaitu 22,5% (Vengaiyah *et al.*, 2015). Karbohidrat yang terkandung di dalam air buah lontar berupa fruktosa, glukosa, dan sukrosa yang dapat dimetabolisir oleh spermatozoa menjadi energi yang siap digunakan dalam bentuk adenosine triphosphate (ATP) (Hine, 2014), sehingga mampu mempertahankan kualitas spermatozoa. Kuning telur merupakan krioprotektan ekstraseluler yang mengandung fraksi low-density lipoprotein (LDL) yang tinggi dan lesitin (Moussa *et al.*, 2002). Kuning telur dapat mencegah kerusakan membran plasma akibat pengaruh penyimpanan dingin (Bergeron *et al.*, 2004). Dalam upaya mengurangi kerusakan membran spermatozoa akibat peroksidasi lipid selama proses penyimpanan, maka dapat dilakukan penambahan antioksidan pada bahan pengencer, salah satu bahan yang kaya akan antioksidan adalah daun kelor (Suryanti *et al.*, 2016). Antioksidan dapat menangkal pengaruh negatif dari radikal bebas yang diproduksi selama proses preservasi sperma (Wiryadiputri, 2019).

METODE PENELITIAN

Kelaikan etik hewan coba

Penelitian ini tidak memerlukan kelayakan etik karena sampel yang digunakan berupa semen babi Landrace yang dikoleksi melalui gland penis, serta hewan yang diambil sampelnya tidak mendapatkan perlakuan.

Objek Penelitian

Objek penelitian dalam studi ini adalah seekor babi Landrace jantan dengan usia berkisar antara 1,5 hingga 2 tahun. Babi tersebut dipilih berdasarkan kriteria kondisi tubuh yang sehat, proporsional, serta memiliki alat reproduksi yang normal. Selain itu, babi tersebut telah terlatih sebagai penghasil semen. Proses penampungan semen dilakukan di Unit Pelaksana Teknis Balai Inseminasi Buatan Daerah (UPT BIBD) Provinsi Bali yang berlokasi di Baturiti. Proses penampungan semen babi dilakukan menggunakan metode massage pada gland penis. Teknik ini diterapkan ketika pejantan menaiki dummy (betina buatan), dengan tujuan merangsang ejakulasi secara alami dan efektif.

Rancangan Penelitian

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat kali ulangan dan menggunakan tujuh formula perlakuan, yaitu T0 sebagai kontrol (air buah lontar), serta kombinasi T1, T2, T3, T4, T5, dan T6 terdiri dari air buah lontar dengan variasi kuning telur (10% dan 20%) dan ekstrak daun kelor (5%, 10%, dan 15%). Jumlah sampel dihitung berdasarkan rumus derajat bebas yang dipopulerkan oleh Federer yaitu $(t-1)(n-1) \geq 15$.

Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari 7 kelompok perlakuan pengencer yang terdiri dari T0, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 dimana sebagai variabel bebas. Variabel terikat meliputi motilitas, viabilitas, dan abnormalitas spermatozoa yang akan diamati untuk menilai kualitas semen selama penyimpanan. Beberapa faktor dikendalikan sebagai variabel terkendali yaitu umur babi, dan berat badan.

Metode Koleksi Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi pemeriksaan persentase motilitas, viabilitas dan abnormalitas. Persentase motilitas yaitu persentase spermatozoa yang bergerak progresif yang diamati dibawah mikroskop. Persentase viabilitas yaitu spermatozoa yang hidup dilihat melalui pewarnaan eosin negrosin sitrat. spermatozoa hidup ditandai dengan spermatozoa yang tidak terwarnai (transparan), sedangkan yang mati akan terwarnai merah. Persentase abnormalitas yaitu perhitungan yang digunakan untuk menggambarkan proporsi atau jumlah kejadian abnormal dalam suatu populasi atau kelompok sampel. Abnormal yang terjadi pada kepala, leher, badan dan ekor spermatozoa dianggap sebagai kejadian abnormal.

Pembuatan Pengencer Semen

Proses pembuatan pengencer semen dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu proses pembuatan ekstrak daun kelor dan larutan ekstrak etanol daun kelor. Selanjutnya Air buah lontar dituang ke dalam tabung ukur sebanyak volume yang dibutuhkan, siapkan telur ayam segar dengan dibersihkan terlebih dahulu kulitnya menggunakan kapas beralkohol 70%. Cairan kuning telur saja yang diperlukan, kuning telur utuh yang terbungkus selaput vitelin dipindahkan ke atas kertas saring untuk menghilangkan sisa cairan putih kemudian kuning telur dikeluarkan dari selaput vitelin. Air buah lontar dituangkan didalam tabung ditambah kuning telur, homogenkan larutan tersebut kemudian pisahkan dari larutan dan diganti dengan larutan ekstrak etanol daun kelor sebanyak. Penicilin-G 1000 IU dan streptomycin 0,1 mg ditambahkan ke dalam setiap ml pengencer. Antibiotik berperan melindungi spermatozoa dari kontaminasi mikroorganisme. Berikut merupakan komposisi bahan untuk masing-masing perlakuan pengencer.

Penampungan Semen

Pengambilan semen dilakukan dengan metode massage menggunakan dummy sow. Cairan bening yang pertama keluar harus dibuang karena tidak mengandung spermatozoa. Semen yang telah dikoleksi segera dibawa ke laboratorium dalam keadaan tidak terkena cahaya matahari.

Evaluasi Semen

Pemeriksaan semen dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan makroskopis meliputi volume, bau, warna, derajat keasaman, derajat keasaman dan konsistensi. Sedangkan secara mikroskopis meliputi gerakan massa, konsentrasi spermatozoa, motilitas spermatozoa dan abnormalitas ditujukan untuk mengetahui kualitas spermatozoa.

Pengenceran Semen

Setelah dilakukannya evaluasi semen maka selanjutnya adalah melakukan pengenceran semen. Rumus sederhana penghitungan jumlah pengencer semen babi sebagai berikut :

$$\text{Total Volume} = \frac{\text{Volume} \times \text{Konsentrasi} \times \text{Motilitas} \times \text{Vol.dosis}}{\text{Konsentrasi Dosis}}$$

Jumlah Pengencer = Total Volume – Total Volume Semen

Penyimpanan Semen

Semen yang telah diencerkan disimpan dalam coolbox dengan suhu 15-20°C. Suhu dikontrol dengan menggunakan thermometer.

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis of variance (ANOVA) dengan aplikasi SPSS versi 26 for windows. Bila terdapat perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan uji Duncan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pemeriksaan semen segar babi Landrace dilakukan setelah proses penampungan semen, kemudian dilakukan penilaian kualitas semen secara makroskopis dan mikroskopis. Pemeriksaan makroskopis meliputi penilaian terhadap volume, warna, bau, dan konsistensi semen, sedangkan pemeriksaan mikroskopis meliputi evaluasi gerakan massa, motilitas, viabilitas, abnormalitas, dan konsentrasi sperma. Pemeriksaan makroskopis semen babi pada penelitian ini memiliki volume semen sebesar 185 ml, berwarna putih-krem, berbau khas, kekentalan sedang, dengan pH 7. Pada pemeriksaan mikroskopis menunjukkan semen babi pada penelitian ini memiliki gerakan massa ++ dengan konsentrasi 760 (106/ml). Memiliki gerakan progresif sebesar 80%, spermatozoa hidup 90%, dan hanya terdapat 6% abnormalitas spermatozoa. Hasil pemeriksaan semen segar babi landrace dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengaruh perlakuan berbagai pengencer terhadap motilitas spermatozoa menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), setelah dilanjutkan dengan uji Duncan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa presentase motilitas pada perlakuan T6 dan T3 memberikan hasil dengan motilitas yang nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dari T0, T1, T2, T4, dan T5, namun perlakuan T6 tidak berbeda nyata dengan T3.

Hasil uji Duncan presentase daya hidup spermatozoa menunjukkan bahwa pada perlakuan T6 secara nyata lebih tinggi ($p < 0,05$) dari T0, T1, T2, dan T4, namun T6 sama baiknya dengan T3 dan T5. Kelompok perlakuan T0 mempunyai hasil berbeda nyata ($p < 0,05$) lebih rendah dari kelompok perlakuan T1, T2, T3, T4, T5 dan T6, sedangkan T1 tidak berbeda nyata dengan T2, dan T4. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa T6 dan T5 memberikan hasil yang sama baiknya terhadap daya hidup spermatozoa. Hasil uji daya hidup spermatozoa dapat dilihat pada Tabel 3.

Hasil uji Duncan presentase abnormalitas spermatozoa babi pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan T0 secara nyata ($P < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan T1, T2, T3, T4, T5, T6. Perlakuan T0 memiliki rata-rata abnormalitas tertinggi yang memiliki perbedaan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan T6. Hasil penelitian ini menunjukkan perlakuan T6 memiliki persentase abnormalitas terendah.

Pembahasan

Pemeriksaan semen segar babi Landrace dilakukan setelah proses penampungan semen untuk menilai kualitas semen secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil pemeriksaan makroskopis menunjukkan semen segar babi Landrace memiliki jumlah volume sebanyak 185 ml dan volume tersebut masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan Garner and Hafez, (2000) yang menyatakan bahwa volume semen segar babi normalnya adalah 150-400 mL. Faktor-faktor yang mempengaruhi volume semen saat penampungan yaitu variasi umur, suhu lingkungan,

status kesehatan pejantan, cara koleksi semen, frekuensi penampungan, tingkat rangsangan, frekuensi ejakulasi dan kualitas pakan.

Derajat keasaman (pH) semen perlu diukur untuk memastikan cairan semen hasil penampungan memiliki karakteristik yang normal atau tidak. Derajat Keasaman pH semen babi Landrace dalam penelitian ini memiliki pH 7, hal tersebut sesuai dengan yang dilaporkan oleh Aruan *et al.*, (2023) pH normal semen babi segar yang berskisar 6,8 - 7.6.

Semen segar babi Landrace dalam penelitian ini memiliki konsistensi semen sedang serta warna semen yang khas yaitu putih krem, jika ditemukan warna yang menyimpang seperti merah muda dapat dindikasikan adanya infeksi pada saluran urinaria dan warna kuning pada semen dapat diindasikan bahwa semen tercampur dengan urin (Foeh *et al.*, 2015).

Hasil Pemeriksaan mikroskopis yang meliputi gerakan massa, motilitas, konsentrasi, viabilitas, dan persentase abnormalitas spermatozoa. Semen segar yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilaporkan Sumardani *et al.*, (2008) dimana semen segar yang layak diencerkan, harus memenuhi syarat motilitas $\geq 60\%$, viabilitas $\geq 80\%$, dan abnormalitas $\leq 20\%$. Persentase gerakan massa pada penelitian ini yaitu baik (++) yang dimana menunjukkan bahwa semen layak untuk di proses lebih lanjut.

Persentase motilitas spermatozoa pada penelitian ini yaitu 80% yang dimana menurut (Sumardani *et al.*, 2008) menyatakan bahwa sebaiknya motilitas spermatozoa $\geq 60\%$. Hasil persentase konsentrasi spermatozoa pada penelitian ini yaitu 760 x 10⁶ sel/ml. Hasil persentase viabilitas spermatozoa pada penelitian ini yaitu 90 % hasil ini tidak berbeda jauh dari Garner (2000) yang menyatakan persentase viabilitas spermatozoa berkisar 70 – 90%. Dengan pengecatan Eosin-Negrosin spermatozoa yang hidup tidak menyerap zat warna (transparan) dan spermatozoa mati akan menyerap zat warna merah pada bagian kepala. Hasil pemeriksaan abnormalitas pada penelitian ini yaitu dinyatakan sangat baik karena memiliki nilai abnormalitas yang tergolong rendah dengan rata-rata 6%. berbeda dengan penelitian (Ax *et al.*, 2000) dimana nilai abnormalitas spermatozoanya yaitu 10%.

Pada perlakuan T3 dan T6 memiliki presentase motilitas yang tinggi, dimana hal tersebut diakibatkan oleh kandungan bahan pengencer pada perlakuan T3 memiliki kandungan kuning telur 10% dan ekstrak daun kelor 15%. Sedangkan pada T6 memiliki kandungan kuning telur 20% dan ekstrak daun kelor 15%. Kuning telur mengandung lipoprotein, lesitin, dan LDL (low density lipoprotein) yang melindungi spermatozoa dari cold shock serta mempertahankan motilitasnya selama penyimpanan (Manjunath, 2012). Sebagai krioprotektan, kuning telur berfungsi sebagai pelindung sel dengan kandungan vitamin, protein, dan indeks viskositas yang mendukung kelangsungan hidup spermatozoa (Tambing *et al.*, 2008; Widjaya, 2011). Daun kelor mengandung antioksidan yang tinggi (Kasolo *et al.*, 2010). Antioksidan dari ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) kaya akan vitamin C yang memiliki kemampuan menangkap radikal bebas (Sayuti, 2015). Antioksidan dapat menghentikan proses kerusakan sel dengan cara memberikan elektron kepada radikal bebas. Antioksidan akan menetralkan radikal bebas sehingga tidak mempunyai kemampuan untuk mengambil elektron dari sel spermatozoa. Menurut Sadikin *et al.*, (2021) daun kelor mengandung senyawa flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan untuk membantu menetralkan radikal bebas sehingga tidak lagi merusak sel-sel dan jaringan sehat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan T6, yang menggunakan kombinasi air buah lontar, 20% kuning telur, dan 15% ekstrak daun kelor, menghasilkan motilitas spermatozoa terbaik, yaitu $59,50 \pm 1,291\%$. Hasil ini lebih baik dibandingkan penelitian sebelumnya oleh Tosi *et al.*, (2021), yang menggunakan kombinasi 75% air buah lontar dan 25% kuning telur dengan metode water jacket, metode ini digunakan untuk menjaga suhu optimal selama

penyimpanan atau manipulasi semen agar kualitas spermatozoa tetap terjaga, yang menghasilkan motilitas $50,00 \pm 0,00\%$. Penelitian ini juga lebih unggul dibandingkan penelitian (Bei *et al.*, 2021), yang menggunakan kombinasi 75% air buah lontar dengan 25% kuning telur ayam kampung, serta kombinasi 95% air buah lontar dengan 5% kuning telur ayam kampung. Meskipun kedua kombinasi ini bisa menjaga kualitas semen babi pada suhu 5°C , hasilnya masih kurang optimal. Hal ini disebabkan karena penggunaan 25% kuning telur terlalu banyak sehingga justru menghambat pergerakan spermatozoa, sementara 5% belum cukup untuk melindungi sel spermatozoa secara optimal. Sehingga dalam penelitian ini menggunakan 10% dan 20% kuning telur dengan penambahan ekstrak daun kelor 15% memberikan hasil motilitas yang paling optimal dibandingkan kelompok perlakuan lainnya.

Daya hidup spermatozoa pada perlakuan T6 memberikan hasil yang terbaik selama proses penyimpanan selama 48 jam. Air buah lontar merupakan sumber energi dalam pengencer ini, kandungan karbohidratnya cukup tinggi yaitu 22,5% (Vengaiiah *et al.*, 2015). Karbohidrat yang terkandung di dalam air buah lontar berupa fruktosa, glukosa dan sukrosa yang dapat dimetabolisir oleh spermatozoa menjadi energi yang siap digunakan dalam bentuk adenosine triphosphate (ATP) MataHine (2014), sehingga mampu mempertahankan kualitas spermatozoa.

Berdasarkan hasil penelitian diatas menunjukkan persentase viabilitas yang terbaik didapat pada perlakuan T6 dengan formulasi air buah lontar + 20% Kuning Telur + 15% Ekstrak Daun Kelor dengan presentase daya hidup $59,25 \pm 1,70\%$ yang dimana hasilnya lebih tinggi dari penelitian Priharyanthi (2017) menyatakan rata-rata viabilitas spermatozoa babi Landrace dalam pengencer air kelapa (80%) kuning telur (20%) dengan penambahan ekstrak daun kelor (5%) mendapatkan hasil $56,58 \pm 0,40\%$ selama penyimpanan 20 jam. Selain itu metode penyimpanan juga berpengaruh dalam menjaga viabilitas spermatozoa terutama pada temperature rendah. Pada penelitian ini selama proses penyimpanan semen dilakukan pada suhu $15-20^{\circ}\text{C}$. hal ini sesuai dengan penelitian Paulenz *et al.*, (2000) spermatozoa babi sangat rentan terhadap cold shock sehingga hanya dapat disimpan pada kisaran temperatur $15-20^{\circ}\text{C}$, serta daya simpan yang relatif singkat yaitu kisaran 3-7 hari. Penambahan kuning telur 20% berperan besar dalam mempertahankan viabilitas spermatozoa. Kuning telur mengandung substansi protektif yaitu lipoprotein dan lesitin yang berfungsi sebagai pelindung dan mempertahankan spermatozoa dari cold shock.

Abnormalitas spermatozoa pada perlakuan T6 air buah lontar + 20% kuning telur + 15% ekstrak daun kelor menunjukkan persentase abnormalitas spermatozoa terendah $7,25 \pm 0,500\%$, yang berarti memiliki struktur yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya. Keunggulan T6 disebabkan oleh kombinasi optimal dari tiga bahan utama yang bekerja sinergis dalam melindungi spermatozoa selama penyimpanan.

Abnormalitas yang di dapat pada penelitian ini yaitu sebesar $7,25 \pm 0,50\%$ hasil tersebut lebih baik dari hasil penelitian Fafo *et al.*, (2016) yang memperoleh nilai abnormalitas berkisar 7,40% sampai 16.10%. Hasil penelitian ini masih lebih baik dari penelitian Foeh *et al.*, (2019) persentase abnormalitas spermatozoa mencapai 11,1% dan penelitian yang di lakukan oleh Nahak *et al.*, (2022) persentase abnormalitas spermatozoa babi mencapai 10,5% sedangkan persentase abnormalitas spermatozoa yang dikatakan layak digunakan per ejakulat tidak boleh lebih dari 20 % Sumardani *et al.*, (2008). Nilai abnormalitas meningkat sejalan dengan waktu penyimpanan, peningkatan ini disebabkan oleh adanya peroksidasi lipid. Peroksidasi lipid merupakan kerusakan membran yang terjadi akibat adanya reaksi antara asam lemak tak jenuh dan juga radikal bebas. selain itu juga pendinginan menyebabkan peningkatan abnormalitas dan kerusakan sel namun masih dapat diatasi dengan adanya pengencer yang mengandung

kuning telur yang didalamnya mengandung lesitin dan lipoprotein, serta penambahan antioksidan ekstrak daun kelor.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Semen babi yang diencerkan dengan formula pengencer air buah lontar + 20% kuning telur + 15% ekstrak daun kelor merupakan formula terbaik dengan kualitas semen yang disimpan selama 48 jam, yang mempunyai motilitas $59,50 \pm 1,291\%$, daya hidup $59,25 \pm 1,708\%$, dan abnormalitas $7,25 \pm 0,500\%$.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya fertilitas semen babi landrace yang diencerkan dengan pengencer air buah lontar dengan penambahan berbagai konsentrasi kuning telur dan ekstrak daun kelor untuk menguji keberhasilan pengencer dalam program inseminasi buatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan beserta Kepala Laboratorium Reproduksi Veteriner atas diijinkan dan bantuan fasilitas laboratorium selama penelitian serta semua pihak yang telah bersedia membantu dalam proses penelitian dan penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriliana, K. S., Bebas, W., & Trilaksana, I. G. N. B. (2021). Mempertahankan Motilitas dan Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Kelapa Kuning Telur Bebek dengan Pengimbuhan Sari Wortel. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(3), 409. <https://doi.org/10.19087/imv.2021.10.3.409>
- Aruan, T. M., Paputungan, U., & Pudjihastuti, E. (2023). Respons Kualitas Semen Babi Terhadap Penambahan PGF_{2α}. *Agri-SosioEkonomiUnsrat*, 19(1), 107. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.v19i2.48640>
- Ax, R.L., Dally, M., Didion, B.A., Lenz, R.W., Love, C.C., Varner, D.D., Hafez, B. and Bellin, M. . (2000). *Semen Evaluation*. In: *Hafez ESE, Hafez B, editor. Reproduction in farm Animals.7th Ed*. USA: Williams & Wilkins. <https://doi.org/10.1002/9781119265306.ch25>
- Barek, M. E., Hine, T. M., Nalley, W. M., and Belli, H. L. (2022). The effect of carrot juice supplementation in citrate-egg yolk extender on spermatozoa quality of bligon goat. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(2), 109. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i2.3152>
- Bei, M. S. B., Foeh, N. D., & Gaina, C. D. (2021). Kualitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Buah Lontar dan KuningTelur Ayam Kampung dengan Metode Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 12–1. <https://doi.org/10.35508/jvn.v4i1.6046>
- Bei, M. S. B., Foeh, N. D., dan Gaina, C. D. (2021). Kualitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Buah Lontar dan KuningTelur Ayam Kampung dengan Metode Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 12. <https://doi.org/10.35508/jvn.v4i1.6046>
- Fafo, M., Hine, T. M., & Nalley, W. M. (2016). Pengujian Efektivitas Ekstrak Daun Kelor dalam Pengencer Sitrat-Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Cair Babi Landrace. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 3(2), 184. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v3i2.805>

Foeh, N., Gaina, C. D., Titong, A. P., Butta, C. A., & Bei, M. S. (2019). Daya tahan spermatozoa dalam semen cair babi landrace pada metode penyimpanan berbeda. *Jurnal Kajian Veteriner*, 7(1), 47–5. <https://doi.org/10.35508/jkv.v7i1.03%0A>

Foeh, N. D. F. K., Arifiantini, R. I. I. S., dan Yusuf, T. L. (2015). Kualitas semen beku babi dalam pengencer BTS dan MIII menggunakan krioprotektan dimethylacetamide dan gliserol dengan sodium dedocyl sulphate. *Institut Pertanian Bogor*.

Garner, D. L. and E. S. S. H. (2000). *Spermatozoa and Seminal Plasma*. In: Hafez ESE, and B. Hafez, editor. *Reproduction in farm Animals*. 7th Ed. USA: Williams dan Wilkins.

Hine, T. M., & Burhanuddin, M. (2014). Efektivitas Air Buah Lontar dalam Mempertahankan Motilitas, Viabilitas dan Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi Bali (The Effectiveness Of Palmyra Juice In Maintaining Motility, Viability And Longevity Of Bali Cattle Sperm). *Jurnal Veterinal*, 15(2), 263–273.

Kasolo, J. N., Bimenya, G. S., Ojok, L., Ochieng, J., and Ogwal-Okeng, J. W. (2010). *Phytochemicals and uses of Moringa oleifera leaves in Ugandan rural communities*.

Manjunath, P. (2012). New Insights into the Understanding of the Mechanism of Sperm Protection by Extender Components. *Animal Reproduction Journals.*, 9(4):809-8.

Moussa M, Martinez V, Trimeche A, Tanturier D, A. M. (2002). Low Density Lipoprotein extracted from hen egg yolk by an easy method: cryoprotective effect on frozen-thawed bull semen. *Theriogenology*, 57: 1591-1. [https://doi.org/10.1016/S0093-691X\(02\)00682-9](https://doi.org/10.1016/S0093-691X(02)00682-9)

Nahak, S., and Sudita, I. D. N. (2022). Effect of Male Mating Time on Landrace Pig Reproduction. *Agriwar Journal*, 2(2), 44–4. <https://doi.org/10.22225/aj.2.2.2022.44-48>

Paulenz, H., Kommisrud, E. A. H., and P. . (2000). Effect Of Long-Term Storage At Different Temperatures On The Quality Of Liquid Boar Semen. *J Reprod. Dom. Anim*, 35:, 83–85. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0531.2000.00207.x>

Priharyanthi, L. K. A. P., Bebas, W., & Trilaksana, I. G. N. B. (2021). *Ekstrak Daun Kelor Dapat Mempertahankan Motilitas Progresif dan Viabilitas Spermatozoa Babi dalam Pengencer Air Kelapa Kuning Telur*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 10(3), 389-398. <https://doi.org/10.19087/imv.2021.10.3.389>

Sadikin, N. A. N., Bintari, S. H., Widiatningrum, T., dan Dewi, P. (2021). Isolasi, karakterisasi, dan uji aktivitas antibakteri dari bakteri endofit daun kelor (*Moringa oleifera*). *Life Science*, 10(2), 109. <https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i2.54441>

Sayuti, K. dan Y. R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sinteti*. Andalas University Press. Padang.

Sumardani, N.L.G., L. Y. T. dan H. S. P. (2008). Viabilitas spermatozoa babi dalam pengencer beltsville thawing solution (BTS) pada tiga tempat penyimpanan berbeda. Seminar Nasional TeknologiPternakan dan Veteriner 2008. *Media Peternakan*, 31 : 81-86.

Suranjaya, I. G., Dewantari, M., Parimarta, I. K. W., Sukanata, I. W., & Ariana, I. N. T. (2018). *Performan Reproduksi dan Produksi Ternak Babi pada Usaha Peternakan Rakyat di Dua Lokasi Berbeda*. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 21(2), 71-75.

Suryanti, V., Marliyana, S. D., dan Putri, H. E. (2016). Effect of germination on antioxidant activity, total phenolics,[Beta]-carotene, ascorbic acid and [alpha]-tocopherol contents of lead tree sprouts (*Leucaena leucocephala* (Imk.) de Wit). *International Food Research Journal*,

23(1), 167.

Tambing, S. N., Utama, I. K., dan Sariubang, M. (2008). Efektivitas konsentrasi kuning telur di dalam pengencer tris dengan dan tanpa plasma semen terhadap kualitas semen beku kambing Saanen. *JITV*, 3(4), 315.

Tosi, W., Foeh, N., & Gaina, C. (2021). Pengaruh Penambahan Kuning Telur Ayam Ras Dalam Bahan Pengencer Alami Air Buah Lontar Terhadap Kualitas Semen Babi Landrace Pada Suhu Preservasi 5°C. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 14. <https://doi.org/10.35508/jvn.v4i1.6048>

Vengaiah, P. C., B. V.Kumara, G. N. Murthy, and K. R. P. (2015). Physico-Chemical Properties of Palmyrah fruit Pulp (*Borassus flabellifer*L). *Journal of Nutrition and Food Sciences*, 5(5): 391. <https://doi.org/10.5555/20163002588>

Widjaya, N. (2011). Pengaruh Pemberian Susu Skim dengan Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Daya Tahan Hidup Spermatozoa Sapi pada Suhu Penyimpanan 5°C. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 9(2), 72–7. <https://doi.org/10.20961/sainspet.v9i2.4796>

Wiryadiputri, C. Y. (2019). Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Kelor dalam Pengencer Tris Kuning Telur terhadap Kualitas Semen Cair Domba. *JSHI: Jurnal Studi Humaniora Interdisipliner JSHI*, 8(1).

Tabel

Tabel 1. Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis Semen Segar Babi

	Parameter	Hasil
Pemeriksaan Makroskopis	Kekentalan Semen	Sedang
	Warna Semen	Putih -krem
	Volume Semen (ml)	185 ml
	Keasaman /Ph	7
	Bau	Khas
Pemeriksaan Mikroskopis	Gerakan massa	++
	Konsentrasi (10 ⁶ /ml)	760
	Pergerakan Progresif (%)	80 P
	Spermatozoa Hidup (%)	90
	Abnormalitas Spermatozoa (%)	6

Keterangan: ++ = Gerakan massa baik; P = Gerakan individu sperma maju dan cepat

Tabel 2. Hasil Uji Duncan Terhadap Motilitas Spermatozoa Babi Akibat Pengaruh Perlakuan Pengencer

Bahan Pengencer	Rata-Rata Persentase Motilitas
T0 = Air Buah Lontar (ABL)	22,25 ± 0,957 ^a
T1 = ABL+ 10% KT + 5% EDK	36,75 ± 1,258 ^b
T2 = ABL+ 10% KT+ 10% EDK	47,25 ± 0,957 ^c
T3 = ABL + 10% KT + 15% EDK	58,75 ± 2,217 ^e
T4 = ABL + 20% KT + 5% EDK	47,50 ± 1,297 ^c
T5 = ABL + 20% KT + 10% EDK	56,25 ± 1,258 ^d
T6 = ABL + 20% KT + 15% EDK	59,50 ± 1,291 ^e

Keterangan: ABL: air buah lontar, KT: kuning telur, EDK: ekstrak daun kelor. Huruf superskrip yang berbeda kearah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), sedangkan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. ($P > 0,05$).

Tabel 3. Hasil Uji Duncan Terhadap Daya Hidup Spermatozoa Babi Akibat Pengaruh Perlakuan Pengencer

Bahan Pengencer	Rata-Rata Persentase Daya Hidup
T0 = Air Buah Lontar (ABL)	37,00 ± 0,816 ^a
T1 = ABL+ 10% KT + 5% EDK	47,00 ± 7,394 ^b
T2 = ABL+ 10% KT+ 10% EDK	46,25 ± 2,062 ^b
T3 = ABL + 10% KT + 15% EDK	53,50 ± 4,655 ^{c,d}
T4 = ABL + 20% KT + 5% EDK	47,50 ± 1,291 ^{b,c}
T5 = ABL + 20% KT + 10% EDK	54,00 ± 5,715 ^d
T6 = ABL + 20% KT + 15% EDK	59,25 ± 1,708 ^d

Keterangan: ABL: air buah lontar, KT: kuning telur, EDK: ekstrak daun kelor. Huruf superskrip yang berbeda kearah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), sedangkan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. ($P > 0,05$).

Tabel 4. Hasil Uji Duncan Terhadap Abnormalitas Spermatozoa Babi Akibat Pengaruh Perlakuan Pengencer

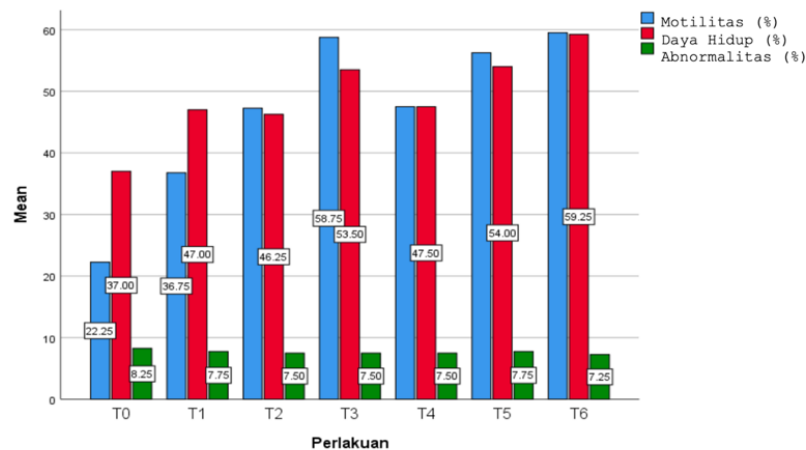
Bahan Pengencer	Rata-Rata Persentase Abnormalitas
T0 = Air Buah Lontar (ABL)	8,25 ± 0,500 ^b
T1 = ABL+ 10% KT + 5% EDK	7,75 ± 0,500 ^{a,b}
T2 = ABL+ 10% KT+ 10% EDK	7,50 ± 0,577 ^{a,b}
T3 = ABL + 10% KT + 15% EDK	7,50 ± 0,577 ^{a,b}
T4 = ABL + 20% KT + 5% EDK	7,50 ± 0,577 ^{a,b}
T5 = ABL + 20% KT + 10% EDK	7,75 ± 0,500 ^{a,b}
T6 = ABL + 20% KT + 15% EDK	7,25 ± 0,500 ^a

Keterangan: ABL: air buah lontar, KT: kuning telur, EDK: ekstrak daun kelor. Huruf superskrip yang berbeda kearah kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), sedangkan huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. ($P > 0,05$)

Tabel 5. Komposisi Bahan Pengencer

Pengencer	Air Lontar (ABL) (ml)	Buah Kuning Telur (KT) (ml)	Ekstrak Daun Kelor (EDK) (ml)	Penisilin (IU)	Streptomisin (mg)
P0	100	-	-	100.000	1000 µg
P1	85	10	5	100.000	1000 µg
P2	80	10	10	100.000	1000 µg
P3	75	10	15	100.000	1000 µg
P4	75	20	5	100.000	1000 µg
P5	70	20	10	100.000	1000 µg
P6	65	20	15	100.000	1000 µg

Gambar



Gambar 1. Grafik Perbandingan Persentase antar Perlakuan Terhadap Motilitas, Daya Hidup, dan Abnormalitas Spermatozoa Babi