

PENGARUH PENAMBAHAN SARI KULIT BUAH SEMANGKA (*Citrullus lanatus*) TERHADAP KUALITAS SEMEN AYAM KAMPUNG

**Ginar Rosita*, Laras Nur Prawesti, Zurriyatina Qurrota A’yun, Umi Fadlilah, Yudhistira Indra
Pratama, Mukh Arifin dan Yosephine Laura Raynardia Esti Nugrahini**

Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
*Korespondensi email : rositaginar@gmail.com

Abstrak. Keberhasilan inseminasi buatan dapat dipengaruhi oleh pengenceran. Kendala pengenceran pada semen ayam adalah bahan pengencer komersil tersusun oleh bahan kimia yang sulit didapatkan. Tujuan dari pengamatan ini yaitu mengetahui efek penambahan sari kulit buah semangka terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung setelah pengenceran. Materi yang digunakan adalah ternak berupa 4 ekor pejantan ayam kampung umur 1,5 – 2 tahun dengan kisaran bobot ± 2 kg sebagai penghasil sperma. Penelitian ini merupakan eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola *split plot*. Perlakuan penambahan sari kulit buah semangka sebagai petak utama (P1=0 %, P1 = 5%, P2 = 7%, P3 = 9%). Lama penyimpanan 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam sebagai anak petak dengan lima kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH pengamatan waktu dan motilitas tetapi tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap viabilitas dan abnormalitas.

Kata kunci : ayam kampung, semen, kulit buah semangka

Abstract. The success of artificial insemination can be affected by dilution. The problem of dilution in chicken cement is that commercial diluents are composed of chemicals that are difficult to obtain. The purpose of this observation is to determine the effect of adding watermelon rind juice on the spermatozoa quality of native chickens after dilution. The material used is livestock in the form of 4 male native chickens aged 1.5 - 2 years with a weight range of ± 2 kg as sperm producers. This research is an experimental study using a completely randomized design (CRD) with a split-plot pattern. Treatment of adding watermelon as the main plot (P1=0 %, P1 = 5%, P2 = 7%, P3 = 9%). Storage time of 0 hours, 2 hours, 4 hours, 6 hours, and 8 hours as subplots with five replications. The result showed a significant effect ($P < 0,05$) on pH of time and motility observations while there was no significant effect ($p > 0,05$) on viability and abnormality.

Keyword : native chicken, cement, watermelon rind

PENDAHULUAN

Usaha peternakan ayam kampung saat ini semakin diminati oleh masyarakat. Pemeliharaan ayam kampung mengalami perkembangan dari konvensional ke arah industri. Pemeliharaan skala industri memerlukan penerapan teknologi untuk meningkatkan produksi. Salah satu teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas ayam kampung adalah Inseminasi Buatan. Inseminasi buatan adalah teknik perkawinan buatan yang memanfaatkan pejantan secara maksimal. Inseminasi buatan dapat menghasilkan bibit yang banyak dalam satu waktu. Keberhasilan inseminasi buatan dapat dipengaruhi oleh tingkat pengenceran, waktu simpan dan kualitas spermatozoa. Pengenceran dilakukan untuk memperbanyak volume semen sehingga seekor pejantan dapat mengawini betina lebih banyak. Kendala pengenceran pada semen ayam adalah bahan pengencer komersil yang biasa digunakan tersusun oleh bahan kimia yang sulit didapatkan. Oleh karena itu perlu adanya bahan alternatif yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengencer. Salah satu hal yang penting dalam

pelaksanaan IB adalah penggunaan bahan pengencer karena setelah dilakukan penampungan semen akan dievaluasi dan diencerkan. Salah satu jenis pengencer biasa digunakan yaitu NaCl fisiologis.

NaCl fisiologis dapat mempertahankan pH semen pada suhu ruang, dapat memberi sifat buffer dan melindungi spermatozoa dari *coldshock* dan penyeimbangan yang sesuai (Rahardhianto *et al.*, 2012). Namun NaCl fisiologis tidak mempunyai cukup energi yang dibutuhkan spermatozoa untuk jangka waktu yang lama. Maka perlu tambahan bahan lain untuk memberi sumber energi yang dapat mempertahankan kualitas spermatozoa. Bahan – bahan nabati terutama buah - buahan dapat digunakan sebagai alternatif bahan pengencer. Salah satu bahan yang di duga dapat dijadikan pengencer adalah kulit semangka. Buah semangka merupakan buah yang banyak digemari masyarakat karena memiliki rasa manis dan mengandung banyak air. Bagian lapisan putih buah semangka kurang diminati dan hanya dijadikan sebagai limbah. Lapisan kulit semangka bagian dalam sebenarnya mempunyai kandungan nutrisi yang bermanfaat antara lain protein, lemak, karbohidrat, likopen, sitrulin dan berbagai macam mineral serta vitamin. Karbohidrat dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Mineral seperti kalium dan kalsium dapat membantu mempertahankan motilitas spermatozoa (Rodriguez *et al.*, 2013). Tujuan dari pengamatan ini yaitu mengetahui efek penambahan sari kulit buah semangka dalam pengencer semen terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung.

METODE PENELITIAN

Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah ternak berupa 4 ekor pejantan ayam kampung umur 1,5 – 2 tahun dengan kisaran bobot badan ± 2 kg sebagai penghasil sperma. Ayam kampung jantan diberi pakan konsentrat ayam petelur Cargill, jagung giling dan pemberian air minum secara ad libitum. Adapun bahan lain yang digunakan dalam penelitian yaitu NaCl fisiologis 0,9 %, sari kulit buah semangka, eosin, kertas pH, kertas saring, natrium sitrat, aquades. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain; tabung penampung semen (tabung *ependorf*), *cooling box*, alumunium foil, rak tabung reaksi, erlenmeyer, pipet tetes, *haemocytometer*, kamar hitung *neubauer*, mikroskop cahaya, opti lap, *object glass*, *cover glass*, api bunsen, *beaker glass*, tissue, gunting, gelas ukur, dan blender.

Metode

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola *split plot*. Percobaan ini terdiri dari 4 perlakuan pengencer sebagai petak utama yaitu NaCl fisiologis (kontrol), penambahan sari kulit buah semangka 5%, 7%, 9% dan lama penyimpanan sebagai anak petak: 0 jam, 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam dengan lima kali ulangan.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Sari Kulit Buah Semangka

Kulit semangka yang digunakan pada penelitian adalah kulit bagian dalam semangka merah (*Citrullus lanatus*). Potong kecil – kecil kulit buah semangka bagian dalam. Blender kulit buah semangka tanpa penambahan air kemudian saring menggunakan kertas saring sebanyak 1 kali. Sari kulit buah semangka yang telah disaring, diukur derajat keasamannya dengan indikator kertas pH. Bila pH masih asam maka ditambahkan dengan natrium sitrat sampai pH mencapai netral atau sama dengan pH semen ayam. Pembuatan larutan natrium sitrat yaitu menimbang 2,9 gram natrium sitrat selanjutnya dilarutkan pada 100 ml aquades yang dipanaskan hingga suhu 92 – 95° C dalam waktu 10 menit kemudian didinginkan pada suhu kamar 20 – 32 ° C.

Penampungan Semen

Penampungan semen dilaksanakan menggunakan metode *massage* atau pengurutan. Sebelum pengurutan bagian bibir kloaka dibersihkan dengan menggunakan tissue dan alkohol. Penampungan semen dilakukan oleh 2 orang. Orang pertama memegang ayam sambil mengurut bagian punggung ayam sampai ujung ekor. Orang kedua menampung semen menggunakan tabung *ependorf* berukuran dua mililiter. Semen yang telah ditampung dievaluasi di laboratorium (Setiadi *et al.*, 2019).

Pemeriksaan Makroskopis

Pemeriksaan secara makroskopis dilakukan setelah dilakukan penampungan semen ayam kampung. Pemeriksaan makroskopis meliputi volume, konsistensi, warna dan pH. Volume semen dapat diketahui dengan cara melihat skala pada tabung penampung semen. Warna dapat diketahui dengan cara melihat semen, warna semen terdiri dari putih susu, kuning, bening dan bila terdapat kerusakan berwarna coklat kemerahan. Konsistensi semen dapat diketahui dengan melihat kekentalan semen. Konsistensi semen terdiri dari kental, sedang dan encer. pH semen dapat diketahui menggunakan kertas pH yang dicelupkan kedalam tabung penampung semen.

Pengenceran

Rumus pengenceran sperma :

$$V_t = \frac{V_0 \times \text{konsentrasi} \times \text{motilitas}}{\text{konsentrasi semen yang diinginkan}}$$

$$V_p = V_t - V_0$$

Volume total pengencer yang digunakan adalah 14,6 ml. Pencampuran larutan pengencer pada keempat perlakuan antara lain :

P0 : 13,04 ml NaCl fisiologis + 1,46 ml *penisilin streptomisin* + 0,1 ml sperma

P2 : 12,38 ml NaCl fisiologis + 1,46 ml *penisilin streptomisin* + 0,65 sari kulit buah semangka + 0,1 ml sperma

P3 : 12,12 ml NaCl fisiologis + 1,46 ml *penisilin streptomisin* + 0,91 sari kulit buah semangka + 0,1 ml sperma

P4 : 11,86 ml NaCl fisiologis + 1,46 ml *penisilin streptomisin* + 1,17 sari kulit buah semangka + 0,1 ml sperma

Pemeriksaan Mikroskopis

Pengamatan motilitas dilaksanakan dengan meneteskan satu tetes semen ke dalam *object glass* kemudian ditutup menggunakan *cover glass* lalu diamati dengan mikroskop perbesaran 400 kali. Pengamatan dilaksanakan pada gerakan spermatozoa yang bergerak progresif. Konsentrasi spermatozoa dapat dihitung dengan *Neubauer chamber*. Spermatozoa dihitung pada lima kamar hitung. Jumlah sel spermatozoa pada lima kamar hitung kemudian dikalikan dengan 10^6 sel/ml (Yudi et al., 2008). Pengamatan viabilitas dan abnormalitas menggunakan metode apus dengan cara mengambil satu tetes semen kemudian ditambahkan satu tetes *eosin* dan dihomogenkan. Cara selanjutnya membuat preparat dengan membuat goresan pada objek glass dan dilidah apikan diatas api bunsen kemudian amati dibawah mikroskop. Sperma yang mati akan menyerap warna sedangkan sperma yang hidup akan tetap transparan. Cara menghitung jumlah spermatozoa yang hidup atau mati yaitu mengambil beberapa kali objek di bawah mikroskop dengan menghitung spermatozoa dalam jumlah 100 – 200 sehingga presentase viabilitas dapat dihitung. Selain itu morfologi spermatozoa seperti bentuk abnormal dapat dihitung menggunakan preparat apus (Ismaya, 2014).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varians (ANOVA) dengan rancangan acak lengkap pola split plot. Analisis statistik dengan tabel sidik ragam menggunakan aplikasi SPSS versi 25. Bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan uji lanjut Duncan (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Semen Segar

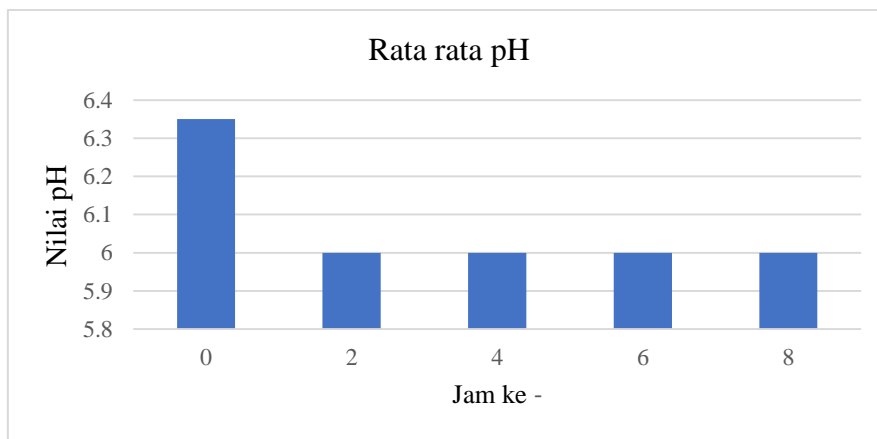
Tabel 1. Hasil evaluasi semen segar dari 4 ekor ayam kampung

No.	Karakteristik	Rata – rata \pm SD
1.	Volume (mL)	0,3 \pm 0,14
2.	Warna	Putih susu
3.	Konsistensi	Kental
4.	Bau	Khas
5.	pH	7,71 \pm 0,3
6.	Konsentrasi. 10^9 (sel/mL)	1,829166667 x $10^9 \pm$ 0,655
7.	Motilitas (%)	77 \pm 0,05
8.	Abnormalitas (%)	10,87 \pm 2,85
9.	Viabilitas (%)	81,10 \pm 6,98

Hasil pengamatan dari keempat ayam kampung memperoleh rata – rata volume semen segar sebesar (0,3 \pm 0,14). Menurut Kismiyati (1997) menyatakan bahwa volume semen ayam berkisar antara 0,3 – 1,15 ml. Rata – rata volume hasil pengamatan masih dalam kisaran normal. Volume semen ayam dapat dipengaruhi dari bangsa ayam, frekuensi penampungan dan pakan. Warna dan konsistensi semen yaitu putih susu dan kental. Menurut Almahdi (2014) semen ayam yang normal memiliki warna putih susu. Warna dan kekentalan semen dapat mempengaruhi tingkat konsentrasi

semen. Semen dengan konsistensi kental dan berwarna putih susu akan memiliki konsentrasi yang tinggi. Rata – rata pH semen segar yaitu ($7,71 \pm 0,3$). pH semen ayam sekitar 7,2 – 7,8 (Garner dan Hafez, 2008). Rata – rata pH semen segar dalam penelitian masih dalam kategori normal. Konsentrasi semen yaitu ($1,829166667 \times 10^9 \pm 0,47$). Konsentrasi merupakan jumlah spermatozoa dalam satuan ml per ejakulasi. Konsentrasi spermatozoa ayam berkisar 1,75 – 3 milyar sel/ml (Sastrodiharjo dan Resnawati (2003), namun menurut Toelihere (1993) menyatakan bahwa konsentrasi semen ayam berkisar 0,03 -11 milyar sel /ml. Rata – rata motilitas semen segar dalam pengamatan yaitu 77 %. Motilitas merupakan gerakan spermatozoa secara proresif. Presentase daya hidup semen segar yaitu $81,10 \% \pm 6,98$. Presentase abnormalitas semen ayam berkisar 5 – 20% (Toilehere, 1993). Tingkat abnormalitas pada pengamatan semen segar tergolong normal yaitu sekitar ($10,87 \pm 2,85$).

Presentase pH Spermatozoa



Gambar 1. Rata – rata Presentase pH

Tabel 2. Rata – rata (\pm sd) Presentase pH menurut pengamatan waktu

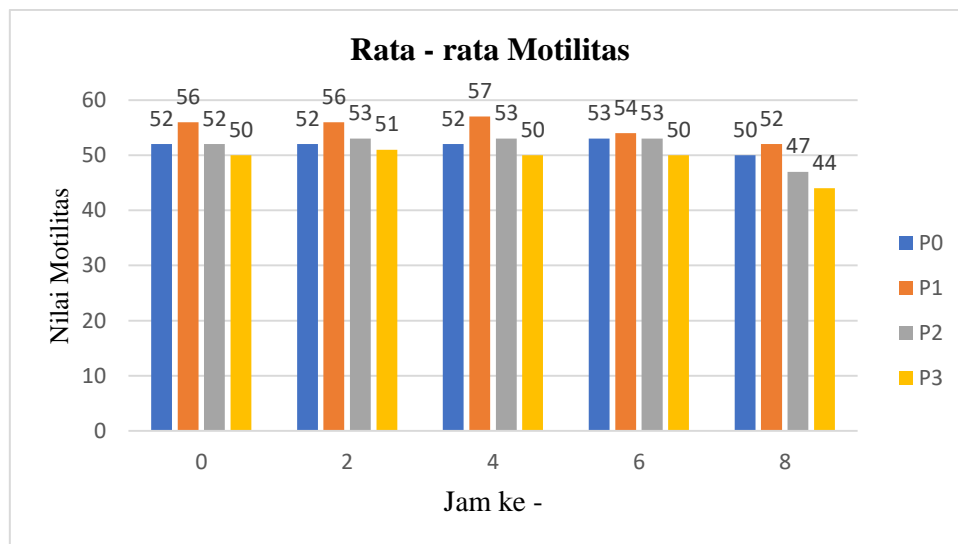
Waktu	rata rata (\pm sd)
0 jam	$6,35 \pm 0,1^b$
2 jam	6 ± 0^a
4 jam	6 ± 0^a
6 jam	6 ± 0^a
8 jam	6 ± 0^a

Keterangan : Superskrip huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Rata - rata nilai pH semen dari pengamatan waktu menunjukkan perbedaan nyata. Berdasarkan tabel 1. pengamatan jam ke 0 memperoleh rata – rata pH sebesar ($6,35 \pm 0,1$) berbeda nyata dengan pengamatan jam ke 2 sampai jam ke 8. Hasil pengamatan pH termasuk dalam kisaran normal sesuai dengan pendapat Kartasudjana (2001) pH semen ayam berkisar 6,4 sampai 6,8. Berbeda pada pengamatan jam ke 2 sampai jam ke 8 nilai pH dibawah kisaran normal yaitu sebesar 6 (Gambar 1). Menurut Hardiyanto (1993) menyatakan bahwa pH semen normal berkisar 8,5 – 9. Pengamatan pH

dari keempat perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil pengamatan menunjukkan perlakuan tidak mempengaruhi perbedaan nilai pH. Rataan nilai pH perlakuan sebesar ($6,07 \pm 0,14$). Hasil nilai pH tersebut lebih rendah dari kisaran pH normal. Menurut Abdillah (1996) pH ayam lokal yaitu 7 – 7,5. Menurut hasil penelitian, interaksi antara perlakuan dengan lama penyimpanan tidak menunjukkan perbedaan nyata. Perbedaan waktu pengamatan dapat mempengaruhi pH semen setelah pengenceran. Semakin lama penyimpanan dapat menurunkan tingkat nilai pH, hal ini terjadi karena aktivitas metabolisme sel yang dapat menghasilkan asam laktat. Bahan pengencer biasanya berfungsi menjadi buffer. Fungsi buffer pada proses pengenceran yaitu mempertahankan pH supaya tetap netral. Berdasarkan hasil penelitian masih terjadi penurunan pH. Hal ini menunjukkan penambahan sari kulit buah semangka tidak dapat mempertahankan pH.

Presentase Motilitas Spermatozoa



Gambar 2. Rata – rata Presentase Motilitas

Tabel 2. Rata – rata (\pm sd) Presentase Motilitas

Waktu	Perlakuan			
	P0	P1	P2	P3
0 jam	$52 \pm 8,36^{Bb}$	$56 \pm 8,94^{Cb}$	$52 \pm 5,70^{Bb}$	$50 \pm 6,12^{Aa}$
2 jam	$52 \pm 8,36^{Bb}$	$56 \pm 6,51^{Cb}$	$53 \pm 5,70^{Bb}$	$51 \pm 4,18^{Bb}$
4 jam	$52 \pm 2,73^{Bb}$	$57 \pm 4,47^{Cb}$	$53 \pm 2,73^{Bb}$	50 ± 0^{Aa}
6 jam	$53 \pm 2,73^{Bb}$	$54 \pm 5,47^{Cb}$	$53 \pm 2,73^{Bb}$	50 ± 0^{Aa}
8 jam	$50 \pm 3,53^{Aa}$	$52 \pm 4,47^{Bb}$	$47 \pm 4,47^{Aa}$	$44 \pm 2,23^{Aa}$

Keterangan : Superskrip huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$), Superskrip huruf kecil yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Rata - rata motilitas hasil pengamatan dari keempat perlakuan berkisar 44 – 57% (Gambar 2). Semen yang normal memiliki motilitas sebesar 60 - 80% (Partodiharjo,1992). Nilai motilitas pengamatan termasuk dibawah kisaran normal. Namun, menurut Zenichiro (2002) menyatakan bahwa motilitas yang dapat digunakan untuk IB lebih dari 40%. Menurut Solihati *et al.*, (2008) menyatakan

motilitas yang baik sebelum IB sebesar 40%. Hasil pada (tabel 2) berbeda nyata ($p < 0,05$) antar perlakuan maupun lama penyimpanan terhadap motilitas spermatozoa pada suhu 5°C. Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan perlakuan menghasilkan motilitas yang berbeda. Namun analisis ragam tidak menunjukkan adanya interaksi antara perlakuan dengan lama penyimpanan. Motilitas tertinggi pada P1 ($57 \pm 4,47$) dan hasil terendah pada P3 ($44 \pm 2,23$). P1 berbeda nyata dengan P0, hal ini karena motilitas P1 lebih baik daripada P0. P1 menggunakan tambahan 5% sari kulit buah semangka sedangkan P0 hanya menggunakan NaCl fisiologis dan penisillin streptomisin dalam komposisi bahan pengencer. Sari kulit buah semangka dalam pengenceran semen dapat berperan sebagai sumber energi untuk spermatozoa. Kulit buah semangka memiliki kandungan karbohidrat (5,6/100 g) (Fila., *et al* 2013). Namun P0 dengan P2 tidak berbeda nyata ($P < 0,05$), hasil motilitas kedua perlakuan tersebut sama. Berdasarkan hasil pengamatan, semakin tinggi penambahan sari kulit buah semangka (P1 = 5%; P2 = 7% dan P3 = 9%) menyebabkan penurunan nilai motilitas. Hal ini diduga karena peningkatan kadar asam dalam pengencer yang mengakibatkan penurunan energi spermatozoa.

Perbedaan waktu penyimpanan juga dapat mempengaruhi motilitas. Hal ini terjadi karena proses metabolisme sel yang dapat menghasilkan asam laktat. Kadar asam laktat yang tinggi dapat menurunkan nilai pH sehingga motilitas dan viabilitas juga menurun. Menurut Toelihere (1993) menyatakan bahwa asam laktat yang tinggi dapat menjadi racun yang menyebabkan terganggunya proses metabolisme spermatozoa. Menurut hasil pengamatan penurunan motilitas sebagian besar terjadi pada jam ke 8. Hal ini diduga, penyimpanan pada jam ke 6 banyak spermatozoa yang mengalami *cold shock* sehingga mudah mengalami kematian. Menurut Nurcholidah (2006) menyatakan bahwa penyimpanan lebih lama pada suhu 5°C sampai 10°C menyebabkan spermatozoa akan cepat mati.

Presentase Viabilitas Spermatozoa

Viabilitas (daya tahan hidup) merupakan salah satu indikator menentukan kualitas sperma. Pengamatan viabilitas dimaksud mengetahui kemampuan spermatozoa untuk bertahan hidup selama penyimpanan. Hasil penelitian viabilitas tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari kulit buah semangka tidak berpengaruh terhadap viabilitas spermatozoa ayam kampung. Interaksi antara perlakuan dengan lama penyimpanan tidak menunjukkan perbedaan nyata. Rata – rata umum viabilitas sebesar (53,95 – 58,41%), hasil tersebut dibawah kisaran normal. Menurut Feradis (2010) menyatakan bahwa nilai viabilitas yang baik minimal 40%. Presentase viabilitas dapat dipengaruhi lama penyimpanan, suhu penyimpanan dan nutrien yang terkandung dalam bahan pengencer. Lama penyimpanan dapat menyebabkan ketidakseimbangan zat elektrolit dari proses metabolisme sehingga membran sel menjadi rusak. Membran plasma yang rusak akan menyerap eosin negrosin dan menjadi tanda spermatozoa telah mati. Menurut Toelihere (1993) menyatakan bahwa spermatozoa yang mati dapat ditandai dengan menyerap larutan eosin negrosin akibat meningkatnya

permeabilitas membran sel. Kandungan nutrisi juga dapat mempengaruhi viabilitas, spermatozoa memerlukan energi untuk mempertahankan hidup.

Presentase Abnormalitas Spermatozoa

Abnormalitas spermatozoa dalam penelitian tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan sari kulit buah semangka tidak berpengaruh terhadap abnormalitas spermatozoa. Interaksi antar perlakuan dengan waktu penyimpanan juga tidak menunjukkan beda nyata ($P > 0,05$). Rata – rata umum abnormalitas hasil penelitian ($62,54 \pm 17,28$). Hasil tersebut termasuk nilai abnormalitas yang tidak normal. Menurut Ihsan (2009) menyatakan bahwa abnormalitas spermatozoa yang akan digunakan untuk IB tidak lebih dari 15% dan bila abnormalitas lebih dari 25% akan berpengaruh pada fertilitas. Hal ini sesuai pendapat Toelihere (1993) bahwa abnormalitas berkisar 5 - 20 %. Penambahan sari kulit buah semangka yang diharapkan sebagai bahan antioksidan tidak dapat mencegah kerusakan membran sel. Konsentrasi penambahan sari kulit buah semangka belum sesuai dengan kebutuhan spermatozoa. Namun terdapat faktor lain yang menyebabkan tingginya abnormalitas seperti faktor lingkungan, penyimpanan dan preparasi sampel. Faktor lingkungan seperti perubahan suhu dapat menyebabkan abnormalitas bagian ekor. Rata – rata bentuk abnormalitas selama penelitian yaitu abnormalitas tersier seperti ekor melingkar, ekor putus, ekor melipat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan sari kulit buah semangka terhadap kualitas spermatozoa ayam kampung pada suhu 5°C berpengaruh nyata terhadap pH dalam pengamatan waktu dan motilitas. Pengamatan terhadap viabilitas dan abnormalitas tidak berpengaruh nyata.
2. Presentase penambahan sari kulit buah semangka yang dapat mempertahankan motilitas terbaik yaitu P1 sebesar 5%.

SARAN

Perlu adanya studi lanjut untuk mengetahui presentase penambahan sari kulit buah semangka untuk dapat mempertahankan kualitas spermatozoa secara optimal dari nilai motilitas, viabilitas, abnormalitas dan pH.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah. 1996. Pengaruh Beberapa Pengencer Semen, Lama Penyimpanan Semen dan Waktu Inseminasi Terhadap Fertilitas Spermatozoa Ayam Buras. *Thesis*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Almahdi, A. B., Y.S Ondho and Sutopo. 2014. Comparative Studies of Semen Quality on Different Breed of Chicken in Poultry Breeding Center Temanggung. *Journal of Engineering and Science*. 3(20 : 94-103
- Feradis. 2010. *Bioteknologi Reproduksi pada Ternak*. Alfabeta. Bandung

- Fila, W. A., E.H. Itam., J.T. Johnson., M.O. Odey., E.E. Effiong., K. Dasofunjo., E.E. Ambo. 2013. Comparative Proximate Compositions of Watermelon (*Citrullus lanatus*), Squash (*Curcubita pepo* 'l) and Rambutan (*Nephelium lappaceum*). *International Journal of Science and Technology*. 2(1): 81 – 88.
- Garner, D.L., Hafez. E.S.E. 2008. *Spermatozoa and Seminal Plasma in Reproduction in Farm Animals* 7th edition. Ed by Hafez ESE, Lea and Febiger. Philadelphia: 96 – 100
- Hardiyanto. 1993. Pengaruh Semen Ayam Segar Maupun Setelah Diencerkan dan Disimpan Melalui Inseminasi Buatan Terhadap Fertilitas dan Kematian Embrio Telur Ayam Kampung. *J. Ilmiah Ilmu Peternakan*. 3(4): 47 -56
- Ihsan, N.M., 2009. *Bioteknologi Reproduksi Ternak*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kartasudjana. R. 2001. *Teknik Inseminasi Buatan Pada Ternak. Modul Program Keahlian Pada Ternak Departemen Pendidikan Nasional Pada Proyek Pengolaan Sistem Standar*. Direktorat Pendidikan Jakarta.
- Kismiati, S. 1997. Pengaruh Interval Inseminasi Terhadap Performan Reproduksi dan Heritabilitas Pertumbuhan Ayam Kedu Hitam. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nurcholidah, S., R. Idi., R. Setiawan., I.Y. Asmara., B.I. Sujana., 2006 Pengaruh lama penyimpanan semen cair ayam buras pada suhu 5°C terhadap periode fertil dan fertilitas sperma. <http://pustaka.unpad.ac.id>. diakses 20 April 2021
- Partodiharjo, S. 1992. *Ilmu Reproduksi Hewan*. Mutiara Sumber Widya. Jakarta.
- Rahardhianto, A., N. Abdulghani., N. Trisyani. 2012. Pengaruh Konsentrasi Larutan Madu Dalam NaCl Fisiologis Terhadap Viabilitas dan Motilitas Spermatozoa Ikan Ptin (*Pangasius Pangasius*) Selama Masa Penyimpanan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 1(1): 58 - 63
- Rodriguez, A.L., T. Rijsselaere., J. Beek., P. Vyt., A.V. Soon., D. Maes. 2013. Boae Seminal Plasma Component and Their Relation with Semen Quality. *Systems Biology in Reproductive Medicine*. 59:5 - 12
- Sastrodiharjo, S dan H. Resnawati. 2003. *Inseminasi Ayam Buras Meningkatkan Produksi Telur Mendukung Pengadaan DOC Unggul*. Penebar Swadaya. Yogyakarta
- Setiadi, D. R., H. Hasibuan., R. Indriastuti., A. A. Arif., Z. N. A . Rosyada., R. I. Arifiantini., A. C. Sumantri. 2019. Karakteristik Semen Ayam IPB – DI. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 7(2): 57 – 61
- Solihati, N., R. Idi., R. Seiawan., I.Y. Asmara., B.I. Sujana. 2006. Pengaruh Lama Penyimpanan Semen Cair Ayam Buras pada Suhu 5°C Terhadap Periode Fertil dan Fertilitas Sperma. *J. Ilmu Ternak*. 6(1): 7 - 11
- Toelihere, M.R. 1993. *Inseminasi Buatan pada Ternak*. CV Angkasa. Bandung.
- Yudi, I., Arifiantini., B. Purwantara., T.I. Yusuf. 2008. Daya Tahan Semen Segar dan Kualitas Semen Cair Kuda Dengan Konsentrasi Spermatozoa Berbeda. *JITV*. 13(1): 35 - 42
- Zenichiro, dkk, 2002. Konsistensi atau Kekentalan pada Semen Kambing Peranakan Etawa (PE)