



Tersedia daring pada: <http://ejurnal.undana.ac.id/jvn>

STUDI KEPUSTAKAAN
PENGARUH SUPLEMENTASI MADU DALAM PENGENCER TERHADAP
KUALITA SEMEN AYAM

Yosefina T. Sukanto^{1*} Nancy Diana F. K. Foeh² Tarsisius Tophianong³

¹Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Kupang

²Laboratory of Veterinary Reproduction, Faculty of Veterinary Medicine
Universitas Nusa Cendana, Kupang

Abstract

Keywords:
*Chicken,
Extender*

*Honey,
Antioxidant,*

Honey is a thick, sweet-tasting liquid containing about 70-80% natural sugars, minerals, vitamins and enzymes. The content of 65% sugar is in the form of simple monosaccharides (fructose, glucose and sucrose). The high sugar content in honey can be used as a source of nutrients besides honey also acts as an antioxidant. This study aims to determine the antioxidants and other active substances in honey so that their addition to the diluent can maintain the quality of chicken semen during storage. This literature study was carried out through searching and collecting various literatures using Google Scholar and PubMed then arranged using Mendeley. Sources of literature are scientific journals, scientific articles, Ebooks and seminar proceedings with "keywords" the effect of honey supplementation in diluent on the quality of chicken semen. Based on the results of the study, kalliandra honey is one of the best alternatives as antioxidants in chicken semen diluents, while the best honey level is 2%. The content of antioxidants such as vitamin C, vitamin E and flavonoids in honey protects the sperm cell membrane of danger coldshock (cold shock), in addition to fructose and glucose can be made as a source of nutrients for spermatozoa during storage. The addition of honey in feed can improve the quality of chicken semen because it contains the minerals Zn (zinc), Se (selenium) and vitamins (E and C) which help in the process of spermatogenesis.

Korespondensi:
sukantofni@gmail.com

PENDAHULUAN

Ternak ayam merupakan komoditi peternakan yang paling banyak dibudidayakan baik dalam peternakan skala besar maupun skala rumah tangga. Hal ini dikarenakan pola pemeliharannya yang tergolong mudah, tidak membutuhkan modal besar dan cepat beradaptasi dengan lingkungan. Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu provinsi yang banyak membudidayakan ternak ini karena menjadi sumber pangan berprotein yang paling banyak di minati. Akibat meningkatnya kebutuhan telur dan daging di kalangan masyarakat maka populasi ternak harus ditingkatkan. Salah satu upaya untuk meningkatkan populasi yaitu dengan memanfaatkan teknologi reproduksi peternakan melalui teknik inseminasi buatan (IB) dengan menggunakan semen cair.

Keberhasilan IB dipengaruhi oleh kualitas semen, maka perlu dilakukan pengolahan semen yang meliputi pengenceran dan penyimpanan semen. Bahan pengencer paling sedikit harus mengandung unsur-unsur yang hampir sama dengan semen. Ada beberapa syarat pengencer semen yaitu sebagai sumber energi, mencegah cold shock (kejutan dingin), dapat menghambat aktivitas bakteri yang terdapat di dalam semen, sebagai penyangga (buffer) serta dapat mempertahankan keseimbangan tekanan osmotik dan elektrolit (Purdy, 2006). Penyimpanan semen dalam waktu yang relatif lama dapat mempengaruhi kualitas semen, oleh karena itu perlu

penambahan bahan lain ke dalam bahan pengencer agar dapat memperpanjang daya simpan semen serta dapat mempertahankan kualitas semen selama penyimpanan.

Madu adalah cairan kental berasa manis yang mengandung sekitar 70-80% gula alami, mineral, vitamin dan enzim. Kandungan 65% gula tersebut berupa monosakarida sederhana (38,19% fruktosa, 31% glukosa dan 1,31% sukrosa) (Bogdanov et al., 2008). Kandungan gula yang tinggi dalam madu dapat di manfaatkan sebagai sumber nutrisi bagi spermatozoa (CO and Eleazu, 2013). Selain itu madu dapat berperan sebagai antioksidan karena kandungan flavanoid, vitamin C dan E. Selain digunakan sebagai pengencer madu juga dapat di jadikan sebagai suplemen tambahan untuk meningkatkan kualitas pakan. Beberapa laporan mengenai hal tersebut seperti Malik et al., (2019), Sudarmi (2020) dan Yustiti et al., (2020) telah terbukti mampu mempertahankan dan meningkatkan kualitas semen ayam. Laporan lainnya ditemukan pada beberapa jenis hewan seperti pada sapi Frisian Holstein (Taurin, 1977), ikan Komet (Boedi et al., 2010), ikan Patin (Arsetyo et al., 2012) dan domba (Ludfiyaningrum et al., 2021).

Berdasarkan uraian diatas, maka sangat penting dilakukan studi kepustakaan mengenai **“Pengaruh Suplementasi Madu dalam Pengencer Terhadap Kualitas Semen Ayam.**

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Studi Kepustakaan

Studi Literatur ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2020. Studi kepustakaan meliputi penelusuran dan pengumpulan berbagai referensi yang bersumber dari *Google Scholar* dan *PubMed* dengan bantuan aplikasi *Mendeley* yang berkaitan dengan topik penelitian.

Alat dan Bahan Penelitian

Materi yang digunakan dalam membantu penyusunan kajian studi literatur ini meliputi laptop, gadget, flashdisk, alat tulis-menulis, kuota internet dan sumber referensi atau pustaka berupa jurnal, artikel ilmiah dan e-book yang terkait dengan judul kajian studi literatur.

Metode Studi Kepustakaan

Sumber pustaka diambil berdasarkan hubungan atau kaitanya dengan judul studi literatur yang akan dikaji. Sumber pustaka tersebut berupa jurnal dan *e-book* yang berkaitan dengan judul kajian studi literatur. Penelusuran pustaka diperoleh dari *Google Scholar* dan *pubmed* dan di susun dengan bantuan aplikasi *Mendeley*.

Kerangka studi literatur yang dibuat secara garis besar mengandung hal-hal penting yang akan dikaji di dalam studi literatur berdasarkan judul yang telah ditentukan bertujuan untuk memudahkan penulis dalam penulisan studi literatur.

Penulisan Hasil Resume

Penyusunan harus dilakukan sesuai dengan kerangka acuan yang telah disusun berdasarkan informasi-informasi yang didapatkan dari berbagai sumber pustakan yang telah diperoleh sebelumnya untuk dianalisis, dievaluasi dan dilanjutkan dengan pembuatan kesimpulan dan saran.

Analisis Data

Data yang diperoleh bersumber dari pustaka yang didapatkan dari *Google Scholar* dan bantuan aplikasi *Mendeley*, selanjutnya akan dianalisis secara deskriptif serta dibahas berdasarkan hasil penelitian dari berbagai sumber yang memiliki hubungan dengan judul kajian studi literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penambahan Madu Terhadap Kualitas Semen Ayam

Tabel 6 dibawah ini, menyajikan presentase rata-rata motilitas spermatozoa (%) yang ditambahkan madu monoflora (madu randu, madu kaliandra dan madu kopi) dengan level yang berbeda yakni : (0, 2%, 4% dan 6%) dalam pengencer air kelapa-kuning telur terhadap semen ayam. Sementara itu Tabel 7 menunjukkan bahwa pengencer RLKTSE (ringer laktat-kuning telur, sodium dodesil sulfat 0,025% dan vitamin E) yang disuplementasi dengan madu 2% meningkatkan presentase motilitas dan viabilitas spermatozoa lebih tinggi

dibandingkan dengan perlakuan lainnya 48 jam pada suhu 5°C.
dengan lama waktu penyimpanan yaitu

Tabel 6. Motilitas spermatozoa ayam kampung menggunakan pengencer yang ditambahkan madu monoflora dengan level dan jenis yang berbeda (Sudarmi, 2020)

Level madu	Jenis Madu	Waktu pengamatan					
		0	24	48	72	96	120
2% (0,2)	B1	65,56- 65,42	62,78- 62,50	60,00- 56,25	47,78- 51,67	35,00- 38,75	18,33- 19,83
	B2	65,56- 68,75	62,78- 64,17	60,00- 63,33	47,78- 54,17	35,00- 42,92	18,33- 28,75
6% (0,6)		52,22	45,00	47,78	41,11	25,00	11,11

Keterangan : B1 = Madu randu, B2 = Madu kaliandra

Tabel 1. Pengaruh suplementasi madu pada pengencer ringer laktat-kuning telur terhadap kualitas spermatozoa Ayam Pelung post-chilling (Hidayah *et al.*,2021)

Pengencer	Parameter	Waktu pengamatan						
		0	12	24	36	48	60	72
Madu 0% + RLKTSE	Motilitas	82,50	73,75	65,00	51,23	41,25	25,00	6,25
	Viabilitas	93,00	84,25	74,63	61,88	52,13	35,00	15,63
Madu 2% + RLKTSE	Motilitas	83,75	76,25	70,00	61,25	51,25	35,00	16,25
	Viabilitas	92,88	85,75	79,13	71,50	63,13	45,13	26,38

Keterangan: RLKTSE = ringer laktat – kuning telur + 0,025 sodium dodesil sulfat + 2% vitamin E + Madu 2 %

Perbandingan motilitas pada penelitian ini lebih tinggi dari laporan sebelumnya (Sari *et al.*, 2015) dimana penambahan madu sebanyak 2% ke dalam 10% fosfat kuning telur pada tempertaur 5°C pada penyimpanan 48 jam menghasilkan motilitas spermatozoa kalkun sebesar 58,50%. Sementara pada laporan El-Nattat *et al.*, (2016) yang juga memperoleh motilitas dan viabilitas sperma kerbau *post-thawing* yang lebih baik dengan penambahan madu 2% dibandingkan dengan 3%, 4%, dan 5%. Berdasarkan Malik *et al.*, (2019) penambahan 2% madu dalam pengencer skim-kuning telur merupakan level terbaik dari semua perlakuan karena

dapat menjaga motilitas dan viabilitas spermatozoa ayam kampung sebelum dibekukan dibandingkan dengan perlakuan lainnya (0%, 4%, 6%, dan 8%). Sementara pada laporan Elkhawagah (2017) menyatakan bahwa penambahan 2% madu dalam skim-susu dapat menjaga kualitas semen kerbau setelah 4 jam penyimpanan pada suhu 4°C. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas semen pada ayam seperti ;

Penambahan 2 % madu pada pengencer memberikan pengaruh yang nyata (P<0.01) terhadap motilitas dan viabilitas spermatozoa dan mampu mempertahankan kualitas semen lebih

lama. Hal ini karena madu mengandung monosakarida 75 - 80% (fruktosa 38,2 % dan glukosa 31,3 %), disakarida (1,31 % sukrosa, laktosa 7,11 %, dan maltosa 7,31 %), dan air (15-23%) (Bogdanov *et al.*, 2008). Fruktosa dan glukosa pada madu digunakan sebagai sumber energi bagi spermatozoa selama masa penyimpanan (Rahardhianto *et al.*, 2012). Hal lainnya terjadi karena penambahan konsentrasi madu 2% mungkin dapat mempertahankan lingkungan yang hampir isotonic di sekitar spermatozoa sehingga pada level ini spermatozoa dapat bertahan (Hidayat *et al.*, 2021). Selain itu, madu memiliki aktivitas yang lebih rendah karena sebagian besar molekul airnya mengikat monosakarida. Kondisi ini dapat menekan pertumbuhan mikroba sehingga dapat menjaga kualitas spermatozoa selama penyimpanan (Kumar *et al.*, 2010). Selain sebagai sumber energi madu juga dapat berperan sebagai antioksidan karena kandungan flavonoid, vitamin dan mineral. Menurut (Chayati and Miladiyah, 2014) kandungan antioksidan tiap madu berbeda-beda seperti madu kaliandra kandungan antioksidan lebih tinggi yaitu 48,02 mg/mL dibandingkan dengan madu kopi yaitu 14,68 mg/mL, sedangkan kandungan monosakarida pada madu randu yaitu 68,12 % dengan senyawa antioksidan berupa vitamin C sebanyak 0,034% (Ratnayani *et al.*, 2008). Kandungan antioksidan dalam madu berbeda-beda disebabkan oleh asal nektar, cara pengolahan madu dan iklim (Jaya, 2017). Komponen vitamin C

dapat berperan sebagai antioksidan dengan cara mengikat oksigen radikal dalam sperma sehingga dapat mencegah terbentuknya peroksidasi lipid yang menghambat motilitas sperma (Rosmaidar *et al.*, 2013).

Penambahan madu 6% mengalami penurunan yang lebih tinggi terhadap motilitas ayam kampung disebabkan oleh peningkatan glukosa serta senyawa antioksidan dalam jumlah banyak akan semakin meningkatkan tekanan osmotik larutan pengencer dan kurang dapat diadaptasi dengan baik oleh spermatozoa (Beconi *et al.*, 1993). Dosis antioksidan yang terlalu banyak akan mempengaruhi laju oksidasi, yang menyebabkan hilangnya aktivitas antioksidan, bahkan antioksidan yang berlebihan dapat menjadi pro-oksidan, yang mengakibatkan penurunan motilitas spermatozoa (Savitri *et al.*, 2014). Menurut hasil penelitian Banday *et al.*, (2017) penggunaan madu level 5% dan 7% menurunkan motilitas spermatozoa pada domba. Rendahnya motilitas dengan peningkatan level madu juga diduga karena tingginya osmolaritas madu (Nassar *et al.*, 2012; Kwakman *et al.*, 2010). Hal ini sesuai dengan pendapat Cushnie and Andrew (2011) madu tergolong supersaturated solutions (larutan lewat jenuh) dari karbohidrat, sehingga disebut media hipersomatik. Keadaan hiperosmotik dapat meningkatkan persentase kematian sel spermatozoa karena menurunnya permeabilitas membran plasma spermatozoa akibatnya terjadi

perpindahan cairan dari dalam sel spermatozoa menuju keluar tubuh sel.

Bahan pengencer seperti kuning telur mengandung lesitin (phosphatidil cholin) dan *low-density* lipoprotein (LDL) (Moussa *et al.*, 2002) yang mampu mencegah terjadinya kerusakan protein plasma sehingga dapat melindungi spermatozoa selama penyimpanan (Bebas and Gorda, 2015). Sementara itu pengencer ringer laktat mengandung unsur elektrolit yang hampir sama dengan plasma semen seperti natrium, chlorida, kalsium dan magnesium (Nurcholidah *et al.*, 2006). Kandungan natrium laktat diperlukan untuk mencukupi kebutuhan ion berupa ion sodium bikarbonat yang berfungsi sebagai penyangga serta mempertahankan tekanan osmotik larutan sehingga spermatozoa dapat hidup lebih lama dengan kualitas viabilitas yang lebih baik (Ridwan and Rusdin, 2008). Salah satu sumber energi dalam larutan adalah asam laktat yang merupakan hasil glukoneogenesis yang disebabkan oleh metabolisme karbohidrat, namun seperti yang disebutkan oleh Ridwan and Rusdin (2008), kemungkinan kandungan asam laktat dalam larutan ringer laktat mempengaruhi metabolisme spermatozoa, unsur kimia dan substrat nutrisi semen yang disimpan lama.

Berdasarkan kajian di atas maka dapat disimpulkan bahwa penambahan madu kaliandra dan madu randu mampu melindungi semen ayam selama masa penyimpanan pada suhu rendah (5°C) karena terdapat karbohidrat berupa

glukosa dan fruktosa yang digunakan sebagai sumber energi, selain itu memiliki beberapa senyawa antioksidan yang dapat mencegah *coldshock* akibat suhu dingin. Madu kaliandra merupakan jenis madu monoflora yang paling bagus digunakan sebagai bahan pengencer semen ayam karena kandungan glukosa dan fruktosa serta antioksidan berupa flavanoid yang lebih tinggi dibandingkan dengan madu lainnya. Penambahan madu 2% dan 3% merupakan level terbaik karena sesuai dengan media semen sementara penambahan madu dengan konsentrasi yang tinggi (5%, 6% dan 8%) dapat menyebabkan hiperosmolaritas yang berujung pada rusaknya dinding sel spermatozoa. Sementara itu kombinasi pengencer ringer laktat-kuning telur menunjukkan presentase lebih tinggi terhadap kualitas semen ayam dibandingkan kombinasi air kelapa-kuning telur, namun kombinasi pengencer ini masing-masing dapat mempertahankan kualitas semen lebih lama pada temperatur dingin (5°C) yang ditunjukkan dengan nilai motilitas diatas 40%.

Penggunaan Madu dalam Pakan Ternak Ayam Meningkatkan Kualitas Semen

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi sangat nyata ($P < 0,01$) antara kombinasi perlakuan yaitu pemberian madu dan kuning telur terhadap volume semen, konsentrasi spermatozoa, motilitas spermatozoa, abnormalitas spermatozoa, fertilitas telur, mortalitas embrio dan daya tetas

telur. Hasil terbaik pada kombinasi perlakuan pemberian 5 mL madu dan 5 mL kuning telur (tabel 8)

Tabel 2. Pengaruh pemberian campuran madu dan kuning telur dalam ransum terhadap Kualitas Spermatozoa, Fertilitas dan Daya Tetas Ayam Sentul (Astiti *et al.*, 2020)

Perlakuan	Parameter	Hasil
L0+K0	Volume Semen (mL)	0,31
	Konsentrasi ($\times 10^9$)	2,84
	Motilitas (%)	53,33
	Abnormalitas (%)	9,00
	Fertilitas (%)	66,67
	Mortalitas (%)	37
	Daya Tetas (%)	65
L5+K5	Volume Semen (mL)	0,85
	Konsentrasi ($\times 10^9$)	3,92
	Motilitas (%)	90,00
	Abnormalitas (%)	5,00
	Fertilitas (%)	91,6
	Mortalitas (%)	7
	Daya Tetas (%)	93

Keterangan : L5 = madu 5 mL, K5 = kuning telur 5 mL

Menurut Sariubang and kallo (2014) kombinasi madu, temu kunci, kapulaga dan telur ayam mempengaruhi kualitas semen sapi terutama persentase gerakan individu sperma, konsentrasi sperma dan MPU (membran plasma utuh).

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas semen adalah pakan. Untuk meningkatkan kualitas pakan maka perlu penambahan *feed supplement* (pakan tambahan). Madu dan kuning telur dapat dijadikan sebagai *feed supplement* karena kandungan gizi yang cukup lengkap sehingga dapat dimanfaatkan dalam proses reproduksi pada ternak jantan (spermatogenesis). Menurut Cheah and Yang (2011) dalam

proses pembentukan spermatogenesis yang baik membutuhkan asam amino methionine, sistin, arginine, asam lemak linoleat, vitamin A, C, dan E serta mineral Se (selenium) dan Zn (seng) dan semua ini terdapat pada madu dan kuning telur. Menurut Jaya (2017) madu mengandung mineral seperti Zn dan Mg (magnesium), sedangkan menurut (Bogdanov *et al.*, 2008) selain senyawa tersebut madu juga mengandung mineral lainnya seperti selenium dan beberapa vitamin yaitu vitamin C (asam askorbat), vitamin E (α -tokoferol), thiamin (B1), riboflavin (B2) dan pyridoxin (B6). Demikian juga kuning telur mengandung

17% protein, 34% lipid dan 48% air (Moussa *et al.*, 2002).

Menurut Garner and Hafez (2000) volume semen ayam bekisar antara 0.2-0.5 mL/ejakulasi, sementara itu volume semen meningkat menjadi 0.85 mL setelah pemberian ransum yang telah dikombinasikan dengan madu dan kuning telur, hal ini diduga karena telah terjadi peningkatan kualitas nutrisi pada ransum yang diperoleh dari madu dan kuning telur sehingga proses spermatogenesis berjalan dengan baik. Menurut (Cheah and Yang, 2011) bahwa ransum dengan nilai gizi yang cukup meliputi energi, protein, mineral dan vitamin sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan ternak jantan muda. Meningkatnya motilitas dan konsentrasi spermatozoa dapat dipengaruhi oleh kandungan mikronutrien dalam madu dan kuning telur seperti vitamin C, vitamin E dan mineral Zn dalam madu. Menurut (Begum *et al.*, 2009) vitamin E adalah antioksidan yang sangat penting dalam spermatogenesis aktivitas antioksidannya lebih tinggi dibandingkan dengan vitamin C namun keduanya mampu melawan dan melindungi spermatozoa dari radikal bebas. Hal ini terjadi karena antioksidan melindungi kerusakan spermatozoa yang disebabkan stres oksidatif karena adanya reaktif oxygen species (ROS). Sementara itu kekurangan vitamin C atau E menyebabkan keadaan stres oksidatif di testis yang mengganggu spermatogenesis dan produksi testosteron. Sebaliknya, pemberian vitamin C pada hewan normal

dapat merangsang produksi spermatozoa dan sekresi testosteron.

Sedangkan mineral Zn menurut Hidiroglou knipfel (1984) berperan dalam pengembangan anatomi dan reproduksi jantan serta dapat meningkatkan spermatogenesis dan pematangan spermatozoa. Selain itu mineral Zn juga mampu mengaktifkan kerja enzim metabolisme yang menghasilkan energi yang dibutuhkan untuk pergerakan spermatozoa (Suharyati, 2006). Abnormalitas spermatozoa dapat diturunkan dengan α -tekoferol yang berfungsi sebagai antioksidan yang mampu memperbaiki spermatogenesis saat ejakulasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian studi literatur pengaruh suplementasi madu dalam pengencer terhadap kualitas semen hewan, maka dapat disimpulkan bahwa madu mengandung vitamin C, vitamin E dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan sehingga dapat melindungi membran sel spermatozoa dari bahaya *coldshock*, disamping itu kandungan fruktosa dan glukosanya dapat dijadikan sebagai sumber energi. Madu kaliandra dapat menjadi salah satu alternatif terbaik sebagai antioksidan dalam pengencer semen ayam dengan level madu terbaik ialah 2 %. Selain itu, penambahan madu kedalam pakan ayam dapat meningkatkan kualitas semen karena mengandung mineral Zn (seng), Se (selenium) dan vitamin (E dan C) yang membantu dalam proses spermatogenesis

DAFTAR PUSTAKA

- Astiti, A., Husmaini, H., & Aswandi, J. (2020). Pengaruh Pemberian Campuran Madu dan Kuning Telur dalam Ransum Terhadap Kualitas Spermtozoa, Fertilitas dan DayaTetas Ayam Sentul. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23 (2): 61-74.
- Bebas, and Gorda. (2015). Kombinasi Astaxanthin dan Lipoprotein Kuning Telur dari Berbagai Jenis Unggas Dapat Memproteksi Semen Babi Selama Penyimpanan. *Universitas Udayana*, 20-56.
- Beconi, M. T., Francia, C. R., Mora, N. G., & Affranchino, M. A. (1993). Effect Of Natural Antioxidants On Frozen Bovine Semen Preservation. *Theriogenology*, 40 (4): 841-851.
- Begum, H., Moniruddin, A. B. M., & Nahar, K. (2009). Environmental and nutritional aspect in male infertility. *Journal of Medicine*, 10 (1): 16-19.
- Bogdanov, Stefan, Tomislav Jurendic, Robert Sieber, and Peter Gallmann. (2008). Honey for Nutrition and Health: A Review. *Journal of the American College of Nutrition*, 27 (6): 677-89.
- Cardoso, R. D. C. S., Silva, A. R., Uchoa, D. C., & da Silva, L. D. M. (2003). Cryopreservation of canine semen using a coconut water extender with egg yolk and three different glycerol concentrations. *Theriogenology*, 59 (3-4): 743-751.
- Chayati, I., & Miladiyah, I. (2014). Kajian Kadar Flavonoid, Aktivitas Antioksidan, dan Kapasitas Antioksidan Madu Monoflora. *MGMI*, 6(1) : 11-24.
- Garner, D.L., and E.S.E. Hafez. (2000). Spermatozoa and Seminal Plasma. *In Reproduction in Farm Animals*, (pp. 96-109).
- Hidiroglou, M., & Knipfel, J. E. (1984). Zinc in mammalian sperm: a review. *Journal of dairy science*, 67 (6): 1147-1156
- Hidayah, C. N., & Nugroho, A. P. (2021). Honey Supplementation In Lactate Ringer-Egg Yolk Extender On Quality Of Pelung Chicken Spermatozoa Post-Chilling. *Journal of Veterinary Sciences*, 15 (1): 7-10
- Jaya, F. (2017). Produk-produk Lebah Madu dan Hasil Olahannya. Universitas Brawijaya Press, (pp. 14-17)
- Malik, A., Indah, A., Irwan Zakir, M., Sakiman, S., & Nugroho, S. (2019). Cryopresevative Effect of Adding a Honey Solution to Native Chicken *Spermatozoa*. *Animal Vet. Sci.* 7 (4): 261-264.
- Moussa, M., Martinet, V., Trimeche, A., Tainturier, D., & Anton, M. (2002). Low Density Lipoproteins Extracted from Hen Egg Yolk by An Easy Method: Cryoprotective Effect on Frozen-Thawed *Bull*

- Semen. Theriogenology*, 57 (6): 1695-1706.
- Nurcholidah S., R. Idi, R. Setiawan, I.Y. Asmara, B.I. Sujana. (2006). Pengaruh Lama Penyimpanan Semen Cair Ayam Buras pada Suhu 50C terhadap Periode Fertil dan Fertilitas Sperma. *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 6 (1): 7 – 11.
- Rahardhianto, A., Abdulgani, N., & Trisyani, N. (2012). Pengaruh Konsentrasi Larutan Madu dalam NaCl Fisiologis terhadap Viabilitas dan Motilitas Masa Penyimpanan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1 (1): 58–63.
- Ratnayani, K., Dwi Adhi S., N. and Gitadewi, I. (2008). Penentuan Kadar Glukosa dan Fruktosa pada Madu Randu dan Madu Kelengkeng Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Kimia*, 2 (2): 77-86.
- Ridwan dan Rusdin. (2008). Konservasi Semen Ayam Buras Menggunakan Berbagai Pengencer Terhadap Fertilitas Dan Periode Fertil Spermatozoa Pasca Inseminasi Buatan. *Journal Agroland*, 15 (1): 63 – 67.
- Rizal, M, and Herdis. (2010). Peranan Antioksidan Dalam Meningkatkan Kualitas Semen Beku. *Jurnal Wartozoa*, 2 (3): 139–45.
- Sariubang, M., & Kallo, R. (2014). Peningkatan Kualitas Semen Sapi Bali Dengan Jamu Tradisional. Prosiding Seminar Nasional Hari Pangan sedunia Ke-34 “Pertanian-Bioindustri Berbasis Pangan Lokal Potensial, (pp. 203-210).
- Suharyati, S. (2006). Pengaruh Penambahan Vitamin E dan Mineral Zn Terhadap Kualitas Semen Serta Fertilitas dan Daya Tetas Telur Kalkun Lokal. *Journal Tropical Animal Agriculture*, 31 (3): 179-183.
- Sudarmi, S. (2020). Motilitas Spermatozoa Ayam Kampung Menggunakan Pengencer yang ditambahkan Madu Monoflora dengan Level dan Jenis yang Berbeda. *Agrominansia*, 5 (1): 55-64.
- Yunsang, C., & Wanxi, Y. (2011). Functions of Essential Nutrition For High Quality Spermatogenesis. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 182-197.