

Utilization of Pregnant Mare Serum Gonadotrophin (PMSG) for Superovulation in Earthworm (*Lumbricus rubellus*) Cocoon Production

I Wayan Merta^{1*} & Kusmiyati¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;

Article History

Received : February 08th, 2025

Revised : February 15th, 2025

Accepted : March 08th, 2025

*Corresponding Author:

I Wayan Merta,

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia
Email:

wayanmerta.fkip@unram.ac.id

Abstract: Earthworms (*Lumbricus rubellus*) belong to the phylum Annelida, class Clitellata, order Haplotaxida, family Lumbricidae, and genus *Lumbricus*. They thrive in loose and moist soil habitats. This species is commonly used as animal feed due to its high protein content, which is 65% higher than that of mammalian meat and 50% more than that of fish. To meet the increasing demand for earthworms as livestock and fish feed, their cultivation and production need to be enhanced. One method to boost earthworm production is by manipulating their reproduction through superovulation using Pregnant Mare Serum Gonadotrophin (PMSG). PMSG is a hormone produced by the chorionic cups of pregnant mares and has biological effects similar to Follicle-Stimulating Hormone (FSH) and minor Luteinizing Hormone (LH) activity. This study used a completely randomized design consisting of four groups: the control group (K0) without PMSG treatment, treatment group 1 (K1) receiving 200 IU PMSG dissolved in 100 ml of distilled water, treatment group 2 (K2) receiving 250 IU PMSG dissolved in 100 ml of distilled water, and treatment group 3 (K3) receiving 300 IU PMSG dissolved in 100 ml of distilled water. The treatment was applied by immersing the earthworms in the solution for 2 minutes. Each treatment group contained 10 earthworms and was replicated 10 times. Data were analyzed using one-way ANOVA at a 5% significance level, followed by the Least Significant Difference (LSD) test. The results of this study indicate that the administration of Pregnant Mare Serum Gonadotrophin for superovulation significantly increases cocoon production in *Lumbricus rubellus*.

Keywords: Cocoon, Earthworm (*Lumbricus rubellus*), PMSG (Pregnant Mare Serum Gonadotrophin), Superovulation

Pendahuluan

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) tergolong hewan invertebrata, sangat bermanfaat sebagai kesuburan tanah dan pakan ternak. Spesies ini sering digunakan untuk pakan ternak karena kandungan protein 65% lebih tinggi dibanding dari protein daging mamalia dan 50% lebih banyak dibanding pada ikan (Hermawan, R. 2014). Menurut Budiarti dan Palungkun (1995) disamping sebagai penyubur lahan pertanian, cacing tanah dapat juga dimanfaatkan sebagai obat dan kosmetik. Sehingga dekade ini cacing tanah banyak dibudidayakan di berbagai negara misalnya Thailand, Jepang, bahkan di Indonesia.

Kebutuhan cacing tanah sebagai pakan ternak dan ikan setiap tahun semakin meningkat, sedangkan produksi cacing tanah di masyarakat sangat terbatas. Hal ini disebabkan masih sedikit masyarakat yang membudidayakan cacing tanah (Hermawan, R. 2014). Untuk memenuhi kebutuhan masyarakat terhadap cacing tanah sebagai pakan ternak dan ikan maka perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan produksi cacing tanah. Salah satu untuk meningkatkan produksi cacing tanah adalah dengan cara superovulasi yaitu meningkatkan jumlah kokon dalam satu siklus reproduksi dari yang normal (Hardjopranjoto, S. 1995).

Hormon *Pregnant Mare Serum Gonadotrophin* (PMSG) merupakan hormon *non pituitary gonadotrophin*, dihasilkan oleh cangkir - cangkir chorion kuda bunting. Hormon *Pregnant Mare Serum Gonadotrophin* meningkat sekresinya pada hari 40 – 130 masa kebuntingan (Sharp, O.C. 1992). PMSG dapat digunakan sebagai suplemen media karena mempunyai efek biologis seperti FSH (Folikel Stimulating Hormon) dan sedikit LH (Luteinizing Hormon). Oleh karena itu PMSG dapat dipakai pengganti FSH dan LH, dan di masyarakat sering digunakan sebagai superovulasi pada ternak. Fisiologis FSH sebagai pertumbuhan dan perkembangan sel telur (folikel) dalam ovarium, sedangkan LH akan mengakibatkan terjadinya ovulasi atau pelepasan sel telur oleh folikel *de Graaf* pada ovarium. Pada tetes, FSH akan menstimulir stem sel (cikal bakal spermatozoa) yang terdapat di tubulus semeniferus untuk tumbuh dan berkembang (Hardjoprajoto, 1995).

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan bahan PMSG, 400 ekor cacing tanah (*Lumbricus rubellus*), tanah humus, kotoran sapi dan aquades serta kertas lakmus. Alat yang dibutuhkan 40 buah ember plastik, gelas ukur, dan *hand counter*.

Prosedur Penelitian

Populasi penelitian ini, yaitu cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan jumlah sampel 400 ekor. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap, terdiri dari empat kelompok. Kelompok kontrol (K0) tanpa diberikan larutan PMSG, kelompok perlakuan 1 (K1) diberikan 200 IU PMSG yang dilarutkan dengan 100 ml aquades, kelompok perlakuan 2 (K2) diberikan 250 IU PMSG yang dilarutkan dengan 100 ml aquades, dan kelompok perlakuan 3 (K3) diberikan 300 IU PMSG yang dilarutkan dengan 100 ml aquades. Perlakuan dilakukan dengan cara mencelupkan sampel cacing tanah kedalam larutan PMSG selama 2 menit. Setiap kelompok perlakuan diisi 10 ekor cacing tanah dan diulang 10 kali.

Prosedur Pengumpulan Data

Cacing tanah yang digunakan pada penelitian ini berumur \pm 4.5 Minggu, dewasa kelamin yang ditandai adanya klitelum pada daerah anterior dan berat tubuh 50 – 60 mg. Media tumbuh cacing tanah menggunakan ember plastik diisi 2 kg tanah humus dan 2 kg kotoran sapi. Setiap ember dilebel sesuai dengan dosis yang ditentukan. Setelah perlakuan, cacing tanah ditaruh pada media tumbuh sesuai dengan rancangan penelitian. Pengamatan dilakukan setiap hari selama 3 Minggu untuk mengetahui adanya kokon yang dihasilkan, dengan indikator gelembung kecil (seperti kacang hijau) berwarna hijau muda dan dapat dilihat dengan mata telanjang, diambil dan dihitung. Data dianalisis dengan ANAVA satu arah, dengan taraf signifikan 5%. Bila ternyata ada perbedaan secara signifikan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) (Steel dan Torrie 1991, Sudjana 1992).

Hasil dan Pembahasan

Data pengamatan jumlah kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan yang diberi tiga macam dosis PMSG (*Pregnant Mare Serum Gonadotrophin*) disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Kokon Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* Pada Setiap Perlakuan

Kelompok	Jumlah Replikasi	Rerata Kokon
K0 (Kontrol)	10	16,6
K1	10	18,4
K2	10	20,4
K3	10	19,8

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui jumlah rata-rata kokon cacing tanah mengalami peningkatan jika dibandingkan dengan kelompok kontrol. Peningkatan tertinggi pada kelompok perlakuan K2 yaitu sebesar 20.4.

Tabel 2. Hasil Analisis Varian Satu Arah Terhadap Jumlah Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*)

Sumber Varian	db	JK	KT	F _{hit}	F _{tab}
Perlakuan	3	85,6	28,53	8,64	2,80
Sisa	36	118,8	3,3		
Total	39				

Tabel 3. Hasil Uji BNT Jumlah Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Uji BNT (0,05) = 1,65

	1	2	3	0
1		2,0*)	1,4	1,8*)
2			0,6	2,8*)
3				3,2*)

Keterangan: Tanda superkrip menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil uji BNT pada Tabel 3, menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara jumlah kokon kelompok kontrol (K0) dengan kelompok perlakuan 1 (K1), K2, K3, dan antara kelompok K1 dengan K2. Sedangkan antara K1 dengan dengan K3 dan K2 dengan K3 tidak berbeda nyata.

Pertumbuhan dan perkembangan folikel atau sel telur pada ovarium, dan pertumbuhan serta pematangan spermatozoa di tubulus semeniferus pada tetes dipengaruhi oleh hormon gonadotrophin yang dihasilkan oleh kelenjar hipofisa anterior, yaitu FSH (Folikel Stimulating Hormon) dan LH (Luteinizing Hormon) (Ismudiono, 1996, Kumolo, D.C. 2011). Menurut Menurut Farastuti (2014), PMSG memiliki sifat biologik seperti Luteinizing Hormone (LH) yang berperan dalam merangsang proses ovulasi telur dan Folikel Stimulating Hormon (FSH) yang membantu mempercepat pematangan gonad. Hormon FSH akan merangsang pembentukan folikel, kuning telur, dan oosit.

Berdasarkan analisis varian pada tabel 2, terdapat pebedaan yang nyata jumlah kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) pada masing-masing kelompok F_{hit} (8,64) > F_{tab} (2,80). Peningkatan jumlah kokon cacing tanah pada masing-masing kelompok dipengaruhi oleh PMSG. PMSG disekresikan oleh cangkir-cangkir endometrium dari uterus Kuda bunting. PMSG mempunyai fungsi yang sama dengan FSH, yaitu merangsang pertumbuhan dan perkembangan folikel pada ovarium serta menstimulir stem sel spermatogenia pada tubulus semeniferus tumbuh dan berkembang menjadi spermatozoa yang matang (Hutagalung, R. A. 2015). *Pregnant Mare Serum Gonadotrophin* disisi lain homolog fungsinya dengan LH, yaitu merangsang folikel

de Graaf untuk melepaskan sel telur (oosit) atau berovulasi.

Pada tetes PMSG memiliki reseptor pada sel Leydig, menstimulis sel Leydig untuk menghasilkan hormon androgen (testosteron) (Darliansyah, R., dkk, 2017, Prayogi, H.S. 2014). Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Hafes (1993) penggunaan hormon PMSG untuk terjadinya superovulasi pada hewan mamalia sangat tergantung pada dosis yang digunakan, makin tinggi dosis PMSG yang diberikan makin banyak sel telur yang dioovulasikan. Di sisi lain L. Praharani, (2021) melaporkan hormon PMSG dosis 5 IU dan 10 IU berpengaruh meningkatkan maturasi dan fertiliasi in vitro oosit kambing. Hormon PMSG dosis 5 IU dan 10 IU memberikan angka maturasi oosit dan angka pembelahan lebih besar dibandingkan tanpa penambahan. Selaras dengan hasil penelitian Atmaja Putra (2017) menyimpulkan pemberian PMSG murni dan kombinasi dengan dosis 20 IU/Kg bobot tubuh dapat meningkatkan gonadosomatik indek, hepatosomatik indeks dan pertumbuhan mutlak ikan bawal bintang.

Eko Susetyarini (2007) melaporkan ada pengaruh antara pemberian PMSG dengan pakan tambahan kotoran sapi dan domba terhadap jumlah dan berat kokon cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). Dari hasil penelitian ini, PMSG yang diberikan pada cacing tanah dengan cara dicelupkan selama 2 menit akan diabsorpsi secara difusi oleh pori-pori yang ada dinding tubuh cacing tanah. PMSG yang sudah diabsorpsi akan mengikuti aliran darah dan menggertak sel-sel neuroskretori di dalam ganglion supraesofagialis (Bagnara, 1976, Saputra. F 2024). Sel neuroskretori akan menghasilkan hormon gonadotropin yang menstimulir ovarium dan tetes

pada cacing tanah untuk pembentukan gamet (Monebi, C.O. dan A.A.A. Ugwumba. 2015). Gamet yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan gamet yang dihasilkan secara normal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan pemberian *Pregnant Mare Serum Gonadotrophin* (PMSG) sebagai superovulasi dapat meningkatkan secara signifikan terhadap produksi kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*).

Referensi

- Atmaja Putra, W.K. & Tengku Said Razai (2017). Pengaruh Hormon Pregnant Mare Serum (PMSG) Murni dan Kombinasi terhadap Gonadosomatik Indeks, Hepatosomatik Indeks Ikan Bawal Bintang (*Trachinotus blochii*). Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Bagnara, T. (1976). *Endokrinologi Umum*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Budiarti, A. & Palungkun (1995). *Cacing Tanah*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Darliansyah, R., El-Rahimi, S. A., & Hasri, I. (2017). The Induced of Different Doses of Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) Hormone on The Gonadal Maturation of Peres Fish (*Osteochilus kappeni*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2(2): 286-294.
- Eko Susetyarini (2007). Jumlah dan Berat Kokon Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Yang Diberi PMSG. Pakan Tambahan Berupa Kotoran Domba dan Sapi. <https://www.e-jurnal.com/2013/11/jumlah-dan-berat-cocon-cacing-tanah.html>.
- Farastuti, E.R. Agus, O.S. Rudhy, S. (2014). Induksi Maturasi Gonad, Ovulasi dan Pemijahan Pada Ikan Torsoro (Tor soro) Menggunakan Kombinasi Hormon. *Jurnal Limnotek*, 21(1): 87-94.
- Hafes. E.S.E. (1993) *Reproduction In Farm Animal*. 6 Edition. Lea & Febringer Philadelphia.
- Hardjoprano, S. (1995). *Ilmu Kemanjiran Pada Ternak*. Penerbit Airlangga University Press. Surabaya.
- Hermawan, R. (2014). *Usaha Budidaya Cacing Lumbricus Multiguna dan Prospek Ekspor Tinggi*. Jogjakarta., Pustaka Baru Press.
- Hutagalung, R. A. (2015). Efektivitas Hormon Pregnant Mare Serum Gonadotropin (PMSG) Terhadap Status Reproduksi Induk Betina Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)* Vol. 5 2017:76-82.
- Ismudiono (1996). *Fisiologi Reproduksi Pada Ternak*. Edisi ke-1. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya.
- Kumolo, D.C. (2011). *Kaya Raya dari Budidaya Cacing Tanah dan Cacing Sutra*. Jogjakarta., Arta Pustaka.
- Monebi, C.O. & A.A.A. Ugwumba (2015). Utilization of the Earthworm, *Eudrilus eugeniae* in the Diet of *Heteroclaris fingerlings*. *International Journal of Fisheries and Aquaculture* Vol. 5 (2) 2013:19-25.
- Praharani, L. (2021). Respon Superovulasi Dengan Hormon Pregnant Mare Serum Gonadotropin Pada Kerbau Rawa Induk. <https://jnp.fapet.unsoed.ac.id/index.php/psv/article/view/1122>.
- Prayogi, H.S. (2014). The Effect of Feeding Takara (Soy Pulp) and Dairy Cow Feces for *Lumbricus rubellus*. *International Journal of Current Research and Review* Vol. 6 (8) 2014: 1-3.
- Saputra, F. Fujaya, Y. (2024). Effect of Pregnant Mare Serum Gonadotropin and Antidopamin on The Gonads of Female Bileh Fish (*Rasbora maninjau*). <https://media.neliti.com/media/publications/188374-ID-induksi-hormon-pregnant-mare-serumgonado.pdf>.
- Sharp, O.C. (1992). *Pregnant Mare and Jenny In: World Animal Science*. Book: C. Production Syatem Aproach. Horse Breeding and Management. Editor: J.W. Evans. Elsevier Science Publishers B.V.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Suatu Pendekatan Biometrik. Edisi Kedua. Penerbit: P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sudjana (1992). *Metode Statistik*. Edisi ke-5.
Penebit Tarsito Bandung.