



Tinjauan Pustaka: Dwarfisme pada Anjing

I Kadek Restu Saputra

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana (Bali, Indonesia)

Penulis Korespondensi: saputra.2509511137@student.unud.ac.id

Abstract. Canine dwarfism is a growth disorder resulting from physiological dysfunction within the endocrine system, primarily due to growth hormone (GH) deficiency commonly caused by abnormal pituitary development. GH and Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) play essential roles in regulating the growth of bones, muscles, skin, and internal organs through the hypothalamic-pituitary-liver axis. Under normal conditions, the hypothalamus controls GH secretion, which subsequently stimulates the liver to produce IGF-1 as the main mediator of growth. Genetic abnormalities such as LHX3 mutations can impair somatotroph cell differentiation and reduce GH production, ultimately leading to decreased IGF-1 levels. The deficiency of these hormones disrupts chondrocyte proliferation in the epiphyseal plates, decreases muscle protein synthesis, and negatively affects the development of tissues such as skin, hair, and reproductive organs. This study was conducted using a literature review method by searching scientific databases and selecting relevant publications addressing the physiological, clinical, and pathophysiological aspects of canine dwarfism. Literature analysis indicates that GH deficiency leads to clinical manifestations such as stunted body size, thin and easily shedding hair, dry and infection-prone skin, reduced muscle mass, metabolic disturbances, and delayed reproductive maturation. Diagnosis is established through clinical evaluation, IGF-1 measurement as an indicator of GH activity, and radiographic assessment of epiphyseal plate development. Overall, a comprehensive understanding of the relationship between physiological abnormalities and clinical signs is crucial for early detection and appropriate management of dwarfism, providing a strong scientific foundation for understanding the hormonal mechanisms disrupted in this condition.

Keywords: Dog; Dwarfism; GH; IGF-1; Pituitary Gland

Abstrak. Dwarfisme pada anjing merupakan kelainan pertumbuhan yang terjadi akibat gangguan fisiologis pada sistem endokrin, terutama defisiensi hormon pertumbuhan (Growth Hormone/GH) yang umumnya disebabkan oleh kelainan perkembangan hipofisis. GH dan Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) berperan penting dalam pengaturan pertumbuhan tulang, otot, kulit, serta organ tubuh melalui mekanisme hipotalamus-hipofisis-hati. Pada keadaan normal, hipotalamus mengatur sekresi GH, yang selanjutnya merangsang hati menghasilkan IGF-1 sebagai mediator utama pertumbuhan. Kelainan genetik seperti mutasi LHX3 dapat menghambat diferensiasi sel somatotrof dan menurunkan produksi GH, yang kemudian menyebabkan berkurangnya IGF-1. Rendahnya kadar kedua hormon ini menghambat proliferasi kondrosit pada lempeng epifisis, menurunkan sintesis protein otot, dan mengganggu perkembangan jaringan seperti kulit, rambut, serta organ reproduksi. Penelitian ini disusun menggunakan metode tinjauan pustaka melalui penelusuran ilmiah di berbagai basis data dengan seleksi literatur relevan mengenai fisiologi, klinis, dan patofisiologi dwarfisme pada anjing. Analisis literatur menunjukkan bahwa defisiensi GH menimbulkan gejala klinis berupa tubuh kerdil, rambut tipis dan mudah rontok, kulit kering dan rentan infeksi, massa otot rendah, gangguan metabolisme energi, serta keterlambatan maturasi reproduksi. Diagnosis didasarkan pada evaluasi klinis, pengukuran IGF-1 sebagai indikator aktivitas GH, dan radiografi untuk menilai perkembangan lempeng epifisis. Secara keseluruhan, pemahaman yang komprehensif mengenai hubungan antara gangguan fisiologis dan manifestasi klinis sangat penting untuk mendeteksi dwarfisme sejak dini dan menentukan pendekatan manajemen yang tepat, serta memberikan dasar ilmiah yang kuat dalam memahami mekanisme hormonal yang terganggu pada kondisi ini.

Kata Kunci: Anjing; Dwarfisme; GH; Hipofisis; IGF-1

1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan pada anjing merupakan proses biologis kompleks yang dikendalikan oleh koordinasi sistem endokrin, terutama melalui peran hormon pertumbuhan atau Growth Hormone (GH) dan Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) yang diproduksi oleh hati sebagai respons terhadap stimulasi GH (Ipsa et al., 2019). Kedua hormon ini bekerja secara sinergis

untuk mengatur perkembangan berbagai jaringan tubuh, termasuk tulang, otot, kulit, serta organ-organ internal. Pada kondisi fisiologis normal, GH memicu pertumbuhan linear tulang melalui stimulasi lempeng epifisis, mendukung sintesis protein otot, serta menjaga integritas jaringan kulit. IGF-1 kemudian memperkuat dan memperluas efek tersebut dengan bertindak sebagai mediator utama pertumbuhan (Feldman & Nelson, 2014).

Gangguan produksi GH dapat menyebabkan berbagai problema pertumbuhan, dan salah satu manifestasi paling signifikan adalah dwarfisme. Pada anjing, salah satu bentuk dwarfisme yang paling dikenal adalah pituitary dwarfism, yaitu kondisi yang terjadi akibat kelainan perkembangan kelenjar hipofisis sehingga produksi GH menjadi sangat rendah atau tidak adekuat (Greco, 2024). Karena GH merupakan komponen penting dalam regulasi pertumbuhan tubuh, defisiensinya mengakibatkan gangguan luas yang meliputi pertumbuhan tulang yang terhambat, penurunan massa otot, gangguan perkembangan kulit dan rambut, serta disfungsi metabolik (Bonert & Melmed, 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa keseimbangan hormon pertumbuhan memiliki peran fundamental dalam menjaga perkembangan normal dan kesehatan fisiologis anjing secara keseluruhan.

Permasalahan utama yang muncul dari uraian di atas adalah belum tersedianya pemahaman yang komprehensif mengenai bagaimana gangguan fisiologis, khususnya defisiensi GH dan penurunan IGF-1, memengaruhi mekanisme pertumbuhan dan menimbulkan manifestasi klinis dwarfisme pada anjing. Selain itu, variasi etiologi seperti kelainan genetik, disfungsi hipofisis, serta perubahan pada jalur hormonal hipotalamus–hipofisis–hati sering kali belum dijelaskan secara terpadu dalam literatur umum. Oleh karena itu, penelitian ini disusun untuk menjawab rumusan masalah mengenai bagaimana hubungan antara gangguan endokrin dan gejala klinis dwarfisme, serta bagaimana mekanisme fisiologis yang terganggu dapat dipahami melalui analisis literatur ilmiah. Tujuan penelitian ini adalah menyajikan tinjauan pustaka yang sistematis mengenai aspek fisiologi, patofisiologi, manifestasi klinis, dan pendekatan diagnostik dwarfisme pada anjing sehingga dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk deteksi dini dan penatalaksanaan kondisi tersebut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka untuk menghimpun serta mengevaluasi informasi dari berbagai sumber akademik. Tahapan pelaksanaannya meliputi:

a. Penelusuran Literatur

Sumber-sumber ilmiah yang berkaitan ditelusuri melalui sejumlah basis data seperti PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar. Pencarian dilakukan dengan

menggunakan kata kunci seperti “dwarfisme”, “anjing”, “dog”, “growth hormone”, dan “GH.”

b. Penetapan Kriteria Seleksi

Artikel yang dimasukkan dalam kajian adalah yang memiliki relevansi kuat dengan topik, termasuk studi yang membahas aspek fisiologis, klinis, maupun patofisiologi dari dwarfisme pada anjing. Literatur yang tidak sesuai atau tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap dieliminasi.

c. Pengolahan dan Integrasi Data

Data yang diperoleh kemudian dianalisis serta digabungkan untuk membentuk pemahaman menyeluruh mengenai dwarfisme pada anjing.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fisiologi Pertumbuhan Normal pada Anjing

Pertumbuhan dikendalikan oleh hipotalamus–hipofisis–hati. Hipotalamus menghasilkan dua hormon pengatur, yaitu *Growth Hormone Releasing Hormone (GHRH)* yang merangsang hipofisis untuk melepaskan *GH*, dan somatostatin yang berperan sebagai inhibitor (Prihatini, 2025). *GH* diproduksi oleh sel somatotrof di hipofisis anterior (Olarescu *et al.*, 2025). Hormon ini berperan langsung pada berbagai jaringan namun sebagian besar efek pertumbuhannya perantara melalui *IGF-1* yang diproduksi hati (Muzakki *et al.*, 2025). *IGF-1* kemudian mengatur pertumbuhan tulang, jaringan lunak, serta perkembangan organ tubuh (Gurevich, 2021). Sehingga, jalur pertumbuhan normal mengikuti alur:

Hipotalamus (*GHRH*) → *GH* dari hipofisis → *IGF-1* dari hati → pertumbuhan jaringan.

Peran Fisiologis GH

a. Pertumbuhan Tulang Panjang

GH dan *IGF-1* merangsang proliferasi serta diferensiasi kondrosit pada lempeng epifisis tulang. Proses ini menyebabkan pemanjangan tulang dan penambahan tinggi badan. Penurunan *GH* menyebabkan aktivitas lempeng epifisis terhambat, sehingga pemanjangan tulang terganggu (Ağirdil, (2020).

b. Pertumbuhan Otot dan Metabolisme Protein

GH meningkatkan sintesis protein dan mengurangi pemecahan protein otot. Oleh sebab itu, kekurangan *GH* mengakibatkan massa otot berkurang dan tubuh tampak kecil serta kurang berotot (Wiria (2025) pada Kavacare.id).

c. Metabolisme Energi

GH meningkatkan lipolisis, menurunkan penggunaan glukosa, serta meningkatkan penggunaan lemak sebagai energi (Møller & Jørgensen, 2009). Kekurangannya mengganggu pengaturan metabolik sehingga anjing tampak lemah dan mudah mengalami gangguan energi.

d. Perkembangan Jaringan Lain

GH dan *IGF-1* berperan dalam perkembangan kulit, rambut, jaringan reproduksi, dan organ internal. Kekurangan hormon ini menyebabkan gangguan maturasi organ dan kulit (Ekasari, 2015).

Etiologi dan Kelainan Fisiologis

Dwarfisme pada anjing merupakan salah satu kondisi yang berkaitan erat dengan gangguan genetik, terutama mutasi pada gen *LHX3*. Kelainan pada gen ini menyebabkan hambatan dalam perkembangan normal kelenjar hipofisis, khususnya bagian anterior yang berfungsi menghasilkan berbagai hormon penting bagi pertumbuhan. Perkembangan hipofisis yang tidak sempurna mengakibatkan berkurangnya jumlah sel somatotrof, yaitu sel yang bertanggung jawab memproduksi hormon pertumbuhan atau Growth Hormone (*GH*) (Schils et al., 2025). Penurunan jumlah sel somatotrof secara langsung menyebabkan kapasitas sekresi *GH* menurun drastis. Menurunnya kadar *GH* ini kemudian berdampak pada proses hormonal berikutnya, yaitu penurunan produksi Insulin-like Growth Factor 1 (*IGF-1*) oleh hati (Nijenhuis-Noort, 2024). *GH* secara fisiologis berfungsi merangsang hepatosit untuk menghasilkan *IGF-1*, sehingga ketika *GH* rendah, produksi *IGF-1* juga akan ikut menurun. *IGF-1* memiliki peran penting sebagai mediator utama dalam pertumbuhan tulang, jaringan lunak, dan organ tubuh. Hormon ini mengatur proliferasi sel, diferensiasi jaringan, serta pemanjangan tulang selama masa pertumbuhan.

Kekurangan *IGF-1* mengakibatkan terhambatnya proses-proses tersebut sehingga pertumbuhan tubuh menjadi tidak optimal. Proliferasi sel tulang rawan pada lempeng epifisis terganggu, jaringan tubuh berkembang lebih lambat, dan diferensiasi sel tidak berjalan secara normal (Laron, 2001). Dengan demikian, gangguan fisiologi utama dwarfisme adalah:

$GH \downarrow \rightarrow IGF-1 \downarrow \rightarrow$ pertumbuhan tulang dan jaringan terhambat

Dampak Fisiologis Kekurangan *GH*

a. Gangguan Pertumbuhan Tulang

Karena *GH* tidak merangsang kondrosit pada lempeng epifisis, proses pemanjangan tulang menjadi sangat terganggu. Akibatnya, ukuran tubuh anjing tetap kecil dan pertumbuhan linear tidak berlangsung optimal. Kondisi ini membuat proporsi tubuh

tampak seperti anak-anak atau puppy-like appearance meskipun usia sudah bertambah. Selain itu, beberapa anjing juga dapat mengalami kelambatan osifikasi serta kelainan bentuk tulang ringan akibat tidak tercapainya pertumbuhan tulang yang normal.

b. Gangguan Pada Kulit dan Rambut

GH memiliki peranan penting dalam mengatur siklus pertumbuhan rambut serta sintesis kolagen pada kulit. Kekurangan GH menyebabkan rambut menjadi halus, tipis, mudah rontok, serta pertumbuhan ulang rambut yang sangat lambat. Kulit juga tampak kering, tipis, dan kurang elastis (Shahab, 2017). Pada beberapa kasus, alopecia menyeluruh dapat terjadi seiring bertambahnya usia karena folikel rambut tidak mendapat stimulasi hormonal yang memadai.

c. Gangguan Pematangan Organ Reproduksi

GH berinteraksi dengan hormon seks dalam proses pematangan organ reproduksi (Zhou, 2023). Pada anjing dengan dwarfisme akibat kekurangan GH, organ reproduksi sering berkembang tidak sempurna. Testis dapat berukuran kecil, ovarium kurang matang, dan siklus estrus pada betina sering terlambat atau tidak teratur. Kondisi ini berpotensi menyebabkan penurunan fertilitas atau bahkan infertilitas.

d. Gangguan Metabolisme

Karena GH berperan dalam lipolisis, metabolisme energi, dan mempertahankan massa otot, kekurangannya dapat menyebabkan penurunan tonus otot serta intoleransi terhadap stres metabolik (Irianti, 2025). Anjing mungkin tampak cepat lelah, memiliki massa otot yang buruk, serta cenderung mengalami penumpukan lemak tubuh secara tidak proporsional.

Manifestasi Klinis Berdasarkan Fisiologi

Manifestasi klinis pada anjing dengan dwarfisme sangat erat kaitannya dengan gangguan fisiologis yang terjadi akibat defisiensi hormon pertumbuhan (GH) dan rendahnya kadar IGF-1. Kedua hormon ini berperan penting dalam regulasi pertumbuhan tulang, kulit, rambut, metabolisme, serta pematangan organ reproduksi. Ketika produksi GH menurun, efek biologisnya pada jaringan juga ikut berkurang, sehingga menimbulkan serangkaian gejala klinis.

Salah satu manifestasi paling jelas adalah tubuh yang kecil dan pendek. Hal ini terjadi karena lempeng epifisis tidak mendapat stimulasi untuk memicu proliferasi kondrosit, sehingga pemanjangan tulang terhambat. Selain itu, gangguan pada folikel rambut menyebabkan pertumbuhan rambut tidak optimal, menghasilkan rambut yang tipis, mudah rontok, atau bahkan mengalami alopecia total. Kekurangan GH juga berdampak pada sintesis kolagen

sehingga kulit menjadi tipis, kering, dan lebih rentan mengalami infeksi. Penurunan sintesis protein akibat defisiensi GH juga menyebabkan massa otot berkurang sehingga anjing tampak kurus dengan struktur tubuh yang kurang berotot. Gangguan interaksi GH dengan hormon seks turut memengaruhi perkembangan organ reproduksi, menyebabkan keterlambatan pubertas, testis berukuran kecil, atau ovarium yang kurang berkembang.

Secara keseluruhan, hubungan antara gangguan fisiologis dan gejala klinis dapat dipetakan dengan jelas: GH dan IGF-1 yang rendah menghasilkan postur kerdil, lempeng epifisis yang tidak aktif menyebabkan tulang tidak memanjang, folikel rambut yang tidak berkembang memicu alopecia, kolagen rendah menghasilkan kulit tipis, sementara gangguan hormon seks menyebabkan keterlambatan maturasi reproduksi. Manifestasi ini mencerminkan dampak sistemik defisiensi hormon pertumbuhan pada berbagai jaringan tubuh

Hubungan klinis–fisiologi dapat dipetakan pada tabel berikut:

Tabel 1 Hubungan Fisiologis dan Manifestasi Klinis pada Dwarfisme Anjing.

Gangguan Fisiologis	Dampak Klinis
<i>GH</i> dan <i>IGF-1</i> rendah	Postur kerdil
Lempeng epifisis tidak aktif	Tulang tidak memanjang
Folikel rambut tidak berkembang	Alopecia
Kolagen kulit rendah	Kulit tipis
Gangguan hormon seks	Pubertas terlambat
Sintesis protein menurun	Otot kurang berkembang

Diagnosis Berdasarkan Prinsip Fisiologi

a. Pemeriksaan Klinis

Melihat ukuran tubuh, kondisi rambut, dan pertumbuhan organ reproduksi merupakan salah satu langkah penting untuk mendiagnosis kondisi dwarfisme pada anjing. Hal ini karena umumnya anjing yang mengalami dwarfisme akan tampak lebih kecil dari ukuran tubuh seharusnya yang mereka miliki, rambut yang tipis dan rontok, serta kurang berkembangnya organ reproduksi.

b. Pemeriksaan IGF-1

IGF-1 adalah mediator utama efek anabolik *GH* di jaringan — kadar hormon *IGF-1* mencerminkan aktivitas fisiologis *GH* selama jangka waktu tertentu. Sehingga, kadar IGF-1 yang rendah adalah indikator kuat adanya defisiensi GH sebagai penyebab terjadinya dwarfisme.

c. Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan lempeng epifisis melalui radiografi merupakan langkah untuk mengenali kondisi dwarfisme pada anjing. Lempeng epifisis akan terlihat tidak menutup sesuai umur anjing, yang menunjukkan terganggunya fisiologi pertumbuhan tulang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dwarfisme pada anjing merupakan gangguan pertumbuhan yang terutama disebabkan oleh defisiensi hormon pertumbuhan (GH) dan rendahnya kadar Insulin-like Growth Factor 1 (IGF-1) akibat kelainan perkembangan hipofisis. GH dan IGF-1 berperan sangat penting dalam proses pertumbuhan tulang, otot, kulit, serta perkembangan organ tubuh, sehingga gangguan pada salah satu komponen sistem endokrin ini akan memberikan dampak fisiologis yang luas. Kajian literatur menunjukkan bahwa mutasi genetik, seperti kelainan pada gen LHX3, dapat menghambat pembentukan sel somatotrof, sehingga produksi GH menurun dan memengaruhi jalur pertumbuhan normal. Dampak fisiologis yang muncul meliputi terganggunya proliferasi kondrosit pada lempeng epifisis, berkurangnya sintesis protein otot, gangguan metabolisme energi, serta gangguan pertumbuhan jaringan lain seperti kulit, rambut, dan organ reproduksi. Manifestasi klinis yang tampak berupa tubuh kerdil, rambut tipis dan mudah rontok, kulit kering, otot kurang berkembang, serta keterlambatan pubertas.

Diagnosis dwarfisme pada anjing memerlukan pemahaman yang kuat mengenai fisiologi hormon pertumbuhan, melalui pemeriksaan klinis, penilaian kadar IGF-1, serta pemeriksaan radiologis untuk menilai perkembangan tulang. Pemahaman yang mendalam mengenai hubungan antara gangguan fisiologis dan gejala klinis sangat penting untuk mendeteksi kondisi ini secara dini. Hal ini memungkinkan penanganan yang lebih tepat dan meningkatkan kualitas hidup anjing yang mengalami dwarfisme.

DAFTAR REFERENSI

- Ağirdil, Y. (2020). The growth plate: a physiologic overview. *EFORT open reviews*, 5(8), 498-507. DOI: <https://doi.org/10.1302/2058-5241.5.190088>.
- Bonert, V. S., & Melmed, S. (2017). Growth hormone In The Pituitary. *Academic Press*. 85-127. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804169-7.00004-0>.
- Ekasari, A. (2015). *Pengaruh Asupan Air Terhadap Pertumbuhan Linier Anak Tikus (Sprague Dawley)*. Institut Pertanian Bogor. Link: <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/108648>.
- Feldman, E. C., & Nelson, R. W. (2014). *Canine and Feline Endocrinology* (4th ed.). Elsevier. Link: <https://books.google.co.id/books>.

- Greco, D. S. (2024). *Juvenile-Onset Panhypopituitarism in Dogs*. MSD Veterinary Manual. Link: <https://www.msdsvetmanual.com/endocrine-system/the-pituitary-gland/juvenile-onset-panhypopituitarism-in-dogs>.
- Gurevich, E., Segev, Y., & Landau, D. (2021). Growth hormone and IGF1 actions in kidney development and function. *Cells*, 10(12), 3371. DOI: <https://doi.org/10.3390/cells10123371>.
- Ipsa, E., Cruzat, V. F., Kagize, J. N., Yovich, J. L., & Keane, K. N. (2019). Growth hormone and insulin-like growth factor action in reproductive tissues. *Frontiers in endocrinology*, 10, 777. DOI: <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00777>.
- Irianti, T. T. (2025). *Hormon Tubuh dan Kesehatan: Proses Faali-Biokimiawi dan Molekuler*. UGM PRESS. Link: <https://books.google.co.id/books>.
- Laron, Z. (2001). Insulin-like growth factor 1 (IGF-1): a growth hormone. *Molecular Pathology*, 54(5), 311-316. DOI: <https://doi.org/10.1136/mp.54.5.311>.
- Møller, N., & Jørgensen, J. O. L. (2009). Effects of growth hormone on glucose, lipid, and protein metabolism in human subjects. *Endocrine reviews*, 30(2), 152-177. DOI: <https://doi.org/10.1210/er.2008-0027>.
- Muzakki, A. A., Pujangga, F. E., Radithya, M. D., & Arini, L. D. D. (2025). Peran Hormon Pertumbuhan dalam Regulasi Metabolisme Energi, Pertumbuhan Linier, dan Implikasi Klinis pada Gangguan Endrokin. *Intellektika: Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 3(2), 44-49. DOI: <https://doi.org/10.59841/intellektika.v3i2.2340>.
- Nijenhuis-Noort, E. C., Berk, K. A., Neggers, S. J., & van der Lely, A. J. (2024). The fascinating interplay between growth hormone, insulin-like growth factor-1, and insulin. *Endocrinology and Metabolism*, 39(1), 83-89. DOI: <https://doi.org/10.3803/EnM.2024.101>.
- Olarescu, N. C., Gunawardane, K., Hanson, T. K., Møller, N., & Jørgensen, J. O. L. (2025). Normal Physiology of Growth Hormone in Normal Adults. *National Library of Medicine*. Link: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK279056/#_ncbi_dlg_citbx_NBK279056.
- Prihantini, N. N. (2025). *Integrasi Metabolisme Terkait Hormon Pertumbuhan Pada Stunting*. Universitas Kristen Indonesia. Link: <http://repository.uki.ac.id/id/eprint/19248>.
- Schils, G., Stammeleer, L., & Daminet, S. (2025). Pituitary Dwarfism and Adrenocorticotrophic Hormone Deficiency in a White Swiss Shepherd Dog With LHX3 Mutation. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 39(5), 1-3. DOI: <https://doi.org/10.1111/jvim.70193>.
- Shahab, H. A. (2017). *Dasar-Dasar Endokrinologi*. PT. Rayyana Komunikasindo. Link: <https://books.google.co.id/books>.
- Wiria, E. (2025). *Apa Saja Manfaat Growth Hormone (GH) bagi Kesehatan Tubuh?*. Kavacare.id. Link: <https://www.kavacare.id/growth-hormone-gh-manfaat/>.
- Zhou, X. Y., Ma, J. N., Shen, Y. Y., Xie, X. R., & Ren, W. (2023). Effects of growth hormone on adult human gonads: action on reproduction and sexual function. *International Journal of Endocrinology*, 2023(1), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.1155/2023/7492696>.