



Comparison of HCG Levels in Reagents Temperature 25°C and 8°C Using ELISA Method

Perbandingan Kadar HCG Pada Reagen Suhu 25°C dan 8°C Menggunakan Metode ELISA

Prisca Audra Telleng¹, Budi Santosa^{2*}, Aprilia Indra Kartika¹

¹Program Studi D-IV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

²Program Studi S2 Ilmu Laboratorium Klinis, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Jawa Tengah, Indonesia

ABSTRACT

HCG hormone is a hormone produced by the placenta in early pregnancy with the aim of maintaining pregnancy. The ELISA method is a method for examining HCG levels which has the principle of specific antigen and antibody reactions. The work stage in the laboratory that has the biggest error is in the pre-analytic stage reaching 60%, one of which is the reagent temperature. The ELISA method recommends the reagent temperature to be stored at 2-8°C and when used at 25°C. Examination reagents ELISA method uses reagents that use enzymes in the examination. Enzymes are very sensitive to temperature. This study aims to determine the ratio of HCG levels at reagent temperatures of 25°C & 8° using the ELISA method. This type of research is analytic supported by experiments and literature studies. Serum samples of 6 pregnant women were taken from the Kedungmundu Public Health Center using a limited population count formula. The examination was carried out by comparing the reagents at a temperature of 25°C and 8°C using 6 serums of pregnant women and in duplicate. Data analysis only used primary data and statistical tests were carried out using normality, homogeneity and T-Test tests. The average result at a temperature of 25°C was 380.851 and the average temperature of 8°C was 321.99 and the T-test statistic test showed p value = 0.469 and 0.470. Based on the results of the study, it can be concluded that there is an insignificant difference in the concentration of HCG by comparing the reagents at 25°C and 8°C.

Keywords: ELISA Method, HCG, Temperature.

ABSTRAK

Hormon HCG adalah hormon yang diproduksi oleh plasenta pada awal kehamilan dengan tujuan untuk mempertahankan kehamilan. Metode ELISA merupakan salah satu metode untuk pemeriksaan kadar HCG yang memiliki prinsip yaitu reaksi antigen dan antibodi yang sifatnya spesifik. Tahap pengerjaan di laboratorium yang memiliki kesalahan terbesar yaitu pada tahap pra analitik mencapai 60%, salah

OPEN ACCESS

ISSN 2580-7730 (online)

Edited by:

Andika Aliviameita

***Correspondence:**

budisantosa@unimus.ac.id

Received: 31 Mei 2023

Accepted: 25 Juni 2023

Published: 31 Juli 2023

Citation:

Telleng PA, Santosa B, and

Kartika AI (2023)

Comparison of HCG Levels in

Reagents Temperature 25°C & 8°C

Using ELISA Method

Medicra (Journal of Medical

Laboratory Science/Technology).

6:1.

doi: 10.21070/medicra.v6i1.1709

satunya yaitu suhu reagen. Metode ELISA menganjurkan reagen untuk disimpan pada suhu 2-8°C dan ketika akan digunakan pada suhu 25°C. Metode ELISA menggunakan reagen yang merupakan enzim dalam pemeriksaannya. Enzim sangat sensitif dengan suhu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan kadar HCG metode ELISA dengan menggunakan reagen yang disimpan pada suhu 25°C dan 8°C. Jenis penelitian ini adalah analitik didukung dengan eksperimen dan studi Pustaka. Sebanyak 6 sampel serum ibu hamil diambil dari puskesmas Kedungmundu dengan menggunakan rumus hitung populasi terbatas. Penelitian dilakukan dengan membandingkan hasil pemeriksaan 6 serum ibu hamil menggunakan reagen yang disimpan pada suhu 25°C dan 8°C dan di duplo. Analisa data menggunakan data primer dan dilakukan uji statistika T-Test. Hasil rerata pada suhu 25°C adalah 380,851 dan rerata suhu 8°C adalah 321,99. Uji statistik T-test menunjukkan p value = 0,469 dan 0,470. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan kadar konsentrasi HCG yang tidak signifikan dengan membandingkan reagen pada suhu 25°C dan 8°C.

Kata Kunci: HCG, Metode ELISA, Suhu.

PENDAHULUAN

Hormon HCG (Human Chorionic Gonadotropin) dikenal sebagai hormon kehamilan yang memiliki peran penting dalam reproduksi manusia [Theofanakis et al. \(2017\)](#). Hormon HCG diproduksi oleh plasenta pada awal kehamilan [Harti et al. \(2013\)](#) yaitu ketika embrio mulai menempel pada dinding (proses implantasi) [Marfia et al. \(2018\)](#), dan dikeluarkan lewat urin [Suharlina, \(2018\)](#). Hormon HCG juga bisa dihasilkan jika terdapat proliferasi yang abnormal pada jaringan epitel korion seperti molahidatidosa (hamil anggur) atau chorio carsinoma [Harti et al. \(2013\)](#). Hormon HCG tidak akan ditemukan pada wanita yang tidak hamil, setelah 3 sampai 4 hari pascapartum dan pada kematian janin. Saat kehamilan terjadi, hormon HCG akan muncul pada darah dan urin 14 sampai 26 hari setelah memuncaknya konsentrasi HCG pada usia kehamilan 8 minggu (Trimester I). Hormon HCG dapat dideteksi pertama kali sekitar 11 hari setelah terjadi pembuahan, tetapi hanya bisa melalui test darah. Test urin dapat dideteksi setelah antara hari ke-12 sampai 14. Trimester pertama selesai yaitu pada minggu 13 dan 14 maka kadar HCG akan menurun. Pengukuran kadar hormon HCG dapat diukur oleh beberapa metode yaitu metode imunokromatografi, metode aglutinasi dan metode ELISA [Marfia et al. \(2018\)](#).

Metode ELISA (Enzim Linked Imunosorbent Assay) memiliki prinsip yaitu reaksi antara antigen dan antibodi yang bersifat spesifik [Marliana et al. \(2018\)](#). Metode ELISA yaitu ada yang secara direct, indirect, sandwich dan kompetitif. [Naully et al. \(2018\)](#). Pada setiap laboratorium khususnya dalam bidang imunologi untuk menjamin hasil yang valid, maka setiap tahap pemeriksaan (pra analitik, analitik, dan pasca analitik) harus diperhatikan. Sering didapati error paling tinggi itu terjadi pada tahap pra analitik, yaitu dapat mencapai 68%. Salah satu kesalahan pra analitik yaitu pada suhu reagen. Metode ELISA menganjurkan agar reagen disimpan pada suhu refrigerator (2-8°C) dan ketika akan digunakan di suhu ruangan terlebih dahulu (20-25°C) ([Siregar et al., 2018](#)), dikarenakan suhu sangat mempengaruhi aktivitas enzim, pada suhu yang tinggi (masih dalam suhu optimum) maka mempercepat aktivitas enzim, pada suhu yang menurun maka akan memperlambat aktivitas enzim. Pada beberapa laboratorium masih ditemukan kurang memperhatikan kondisi suhu reagen, dikarenakan butuh waktu untuk membuat reagen di suhu ruang maka kondisi reagen yang masih dingin digunakan untuk pemeriksaan. Hal ini tentu saja dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan laboratorium [Kustiningsih et al. \(2017\)](#).

Penelitian dengan membandingkan suhu inkubasi 18°C dan 37°C pada sampel tepung beras yang mengandung protein susu didapati hasil mean suhu 18°C sebesar 5,5 dan pada suhu 37°C sebesar 5,4 [Flannery et al. \(2016\)](#). Pada penelitian pemeriksaan kadar glukosa darah metode enzimatis dengan variasi suhu awal, didapati hasil yaitu suhu 10°C (62,71 mg/dL), 13°C (64,74 mg/dL), 16°C (72,45 mg/dL), 19°C (76,91 mg/dL), 22°C (89,12 mg/dL), 25°C sebagai kontrol (97,19 mg/dL), dimana ini menunjukkan

terjadi peningkatan kadar glukosa setiap perlakuan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu reagen dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan [Kustiningsih et al. \(2017\)](#).

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, belum ada yg meneliti terkait suhu reagen metode ELISA padahal terkait pra analitik untuk pemakaian suhu reagen sangat mempengaruhi hasil, sehingga peneliti ingin meneliti tahap pra analitik untuk pemakaian suhu reagen dengan metode ELISA.

METODE

Jenis Penelitian ini adalah analitik yang di dukung dengan eksperimen dan studi pustaka. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022 di Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran UNIKA Soegijapranata. Sampel penelitian menggunakan serum ibu hamil sebanyak 6 dengan dihitung menggunakan rumus populasi terbatas. Pemeriksaan ini menggunakan metode ELISA.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serum ibu hamil, EliKine™ Human β -hCG ELISA Kit, Aquadest. Selanjutnya reagen HCG disiapkan dengan melakukan pengenceran wash buffer (20x) diencerkan dengan aquadest 1:20, lalu reagen HCG dipisahkan menjadi 2 bagian yaitu pada suhu 25°C dan suhu 8°C. Kemudian dilakukan pemeriksaan metode ELISA dengan ditambahkan standar dan sampel β -hCG sebanyak 50 μ L ke dalam sumur yang sesuai, lalu HRP konjugat ditambahkan sebanyak 50 μ L ke masing-masing sumuran lalu di lakukan inkubasi selama 1 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi dilakukan pencucian sebanyak 3x dengan menggunakan Wash buffer sebanyak 250 μ L pada masing-masing sumuran. Kemudian Substart A dan B ditambahkan sebanyak 50 μ L ke masing-masing sumuran di inkubasi selama 15 menit pada suhu 37°C pada ruang gelap. Setelah inkubasi ditambahkan Stop solution ditambahkan 50 μ L pada masing-masing sumuran. Baca hasil pada panjang gelombang 450 nm dalam waktu 30 menit. Konsentrasi dihitung menggunakan curve expert 1.4. Hasil konsentrasi selanjutnya di uji menggunakan uji statistika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian telah dilakukan dengan menganalisis 6 sampel serum ibu hamil (duplo). Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2022. Sampel yang digunakan adalah sampel serum HCG dari ibu hamil dengan rentang kehamilan 3-5 bulan dan umur ibu hamil berkisaran umur 19 tahun sampai umur 36 tahun.

Tabel 1. Rerata Konsentrasi Kadar HCG pada Suhu 25°C & 8°C

Suhu (°C)	Hasil HCG (IU/L)		
	Rerata (SD)	Tertinggi	Terendah
25°C	380,851	543,014	203,532

8°C	321,997	512,003	154,242
-----	---------	---------	---------

Berdasarkan Tabel 1 Hasil rerata konsentrasi pemeriksaan HCG pada ke-6 sampel dengan membandingkan suhu 25°C dan 8°C menunjukkan pada suhu 25°C hasil rerata konsentrasi lebih tinggi dibandingkan hasil rerata konsentrasi pada suhu 8°C. Begitupun dengan nilai konsentrasi tertinggi dan terendah menunjukkan pada suhu 25°C nilai konsentrasinya lebih tinggi dibandingkan suhu 8°C.

Berdasarkan analisis statistik uji normalitas menunjukkan pada suhu 25°C p value = 0,259 dan 8°C p value = 0,322 (>0,05) yang berarti data terdistribusi normal dan berdasarkan uji homogenitas pada suhu 25°C dan 8°C menunjukkan p value = 0,415 (>0,05) yang berarti data homogen. Berdasarkan analisa perbedaan menggunakan T-Test menunjukkan p value= 0,469 dan 0,470 (>0,05) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil ke dua variabel.

Penelitian yang dilakukan menggunakan sampel HCG pada ibu hamil dengan rentang kehamilan 3-5 bulan (trimester I akhir sampai trimester II awal). Pada rentang kehamilan 3-5 bulan merupakan keadaan memuncaknya konsentrasi HCG pada urin maupun darah (Marfia et al., 2018). Pada tabel 3 konsentrasi HCG dengan membandingkan suhu 25°C dan 8°C menunjukkan pada suhu 25°C hasil rerata konsentrasi HCG yaitu sebesar 380,851 IU/L dan pada suhu 8°C yaitu sebesar 321,997 IU/L, yang berarti suhu 25°C lebih tinggi dibandingkan suhu 8°C. Begitupun dengan nilai konsentrasi HCG tertinggi suhu 25°C dan 8°C yaitu 543,014 IU/L dan 512,003 IU/L dan suhu terendah yaitu 203,532 IU/L dan 154,242 IU/L. Hal ini terjadi dikarenakan metode ELISA menggunakan antibodi yang berlabel enzim. Enzim sendiri sangat sensitive terhadap suhu. Semakin tinggi suhu (mencapai suhu optimal) maka dapat mempercepat aktivitas enzim. Semakin rendah suhu yang digunakan maka akan memperlambat aktivitas enzim [Kustiningsih et al. \(2017\)](#). Metode ELISA menganjurkan agar reagen disimpan pada suhu refrigerator (2-8°C) dan ketika akan digunakan di suhu ruangan terlebih dahulu (20-25°C) ([Siregar et al., 2018](#)). Reagen ELISA disuhu ruangan untuk mencegah terjadinya penggumpalan reagen sehingga dapat mengakibatkan terjadi kesalahan dalam pemeriksaan [Nurfia \(2016\)](#). Pada reagen ELISA terdapat substrat, lama penyimpanan dapat mempengaruhi bentuk substrat, sehingga pada proses pencampuran antara substrat dan serum tidak akan terjadi pengikatan yang sempurna [Fahisyah et al. \(2019\)](#). Pada penelitian ini dilakukan pembagian reagen pada suhu 8°C dan pada suhu 25°C sehingga keduanya butuh waktu untuk mencapai suhu masing-masing. Wash Buffer juga menjadi salah satu yang penting dan sensitif terhadap suhu, dikarenakan wash buffer terdapat dalam botol yang paling besar dalam kit, sehingga ketika dalam kondisi suhu 8°C dalam botol yang berisikan wash buffer terdapat kristal-kristal sehingga ketika langsung digunakan tanpa mengsuhu ruangnya maka akan mempengaruhi kadar HCG [Chemicon International \(2022\)](#).

Hasil dari analisis statistik didapati data terdistribusi normal (menggunakan Shapiro-Wilk), yaitu pada suhu 25°C

p value = 0,259 dan 8°C p value = 0,322 (>0,05) dikarenakan ketika p value >0,05 maka data dapat dikatakan terdistribusi normal, jika p value. < 0,05 maka data tidak terdistribusi normal. Uji homogenitas didapati data dari konsentrasi ke-2 suhu homogen yaitu p value= 0.415 (>0,05), dikarenakan dikarenakan ketika p value >0,05 maka variabel yang satu dan lainnya dapat dikatakan homogen, jika p value < 0,05 maka tidak homogen antar variabel. Berdasarkan analisis perbedaan menggunakan T-Test menunjukkan p value=0,469 dan 0,470 (>0,05) yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil ke dua variabel, atau Ho di tolak. Terdapat perbedaan yang signifikan jika p value <0,05 jika nilai p value >0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil ke dua variabel. Hasil tidak signifikan dikarenakan oleh beberapa hal salah satunya ukuran sampel kecil. Penelitian oleh [Jousseme et al. \(2018\)](#) dilakukan perbandingan variabel dengan uji korelasi antara alat otomatis chemiluminescent dan ELISA manual dengan menggunakan sampel sebanyak 49 menunjukkan adanya perbedaan dengan bias +5,1 IU/L. Penelitian ini menggunakan sampel pengujian sebanyak 6 pada masing-masing variabel dan di lakukan duplo, maka total semua sampel yang digunakan adalah sebanyak 24. Uji independent T-test digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata dua sampel yang tidak berpasangan dengan syarat variabel yang ada harus normal dan homogen [Dahlan \(2019\)](#). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Flannery et al. \(2016\)](#), dengan membandingkan suhu inkubasi pada suhu 18°C, 23°C dan 37°C metode ELISA dengan menggunakan sampel tepung beras yang dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali dan menggunakan uji ANOVA di dapati hasil yaitu P>0.01 yang berarti tidak ada variasi yang signifikan. Sehingga membuktikan bahwa suhu inkubasi tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap hasil pemeriksaan.

Pentingnya laboran untuk memperhatikan setiap tahapan dalam pemeriksaan, salah satunya yaitu pada tahap pra analitik yang sering terjadi kesalahan (mencapai 60%). Sekalipun pada penelitian ini di dapati hasil statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna akan tetapi di dunia kesehatan khususnya di laboratorium sangat memperhatikan setiap tahapan pemeriksaan dari tahapan pra analitik, analitik dan pasca analitik, karna hasil yang dikeluarkan sangat mempengaruhi tindakan selanjutnya yang akan dilakukan. Maka sangat penting setiap pemeriksaan dilakukan dengan baik agar hasil yang dikeluarkan akurat dan dapat dipertanggungjawabkan. [Madiana et al. \(2017\)](#). Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan peneliti, ada keterbatasan-keterbatasan yaitu seperti tidak penggunaan sampel yang kurang banyak untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan. Selain itu tempat penyimpanan sampel dan reagen dan tempat penelitian cukup jauh sehingga butuh waktu dan penyesuaian suhu penyimpanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar HCG yang tidak signifikan dengan

membandingkan reagen pada suhu 25°C dan suhu 8°C. Rerata kadar HCG pada reagen suhu 25°C lebih besar dibandingkan 8°C yaitu pada pada suhu reagen 25°C adalah 380,851 IU/L dan pada suhu reagen 8°C adalah 321,997 IU/L. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan perbandingan suhu yang lebih tinggi dan lebih rendah. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan sampel dan reagen yang penyimpanannya dekat dengan tempat penelitian.

KONTRIBUSI PENULIS

Semua penulis berperan dalam penyusunan artikel dan pengumpulan data.

PENDANAAN

Penelitian ini menggunakan dana pribadi dari peneliti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih pada orang tua, bapak/ibu dosen pembimbing, dan teman-teman yang telah membantu dan memberi dukungan dalam bentuk apapun dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Aydin, S. (2015). A short history, principles, and types of ELISA, and our laboratory experience with peptide/protein analyses using ELISA. *Peptides*, Vol. 72, 4–15. doi: 10.1016/j.peptides.2015.04.012.
- Betz, D., and Fane, K. (2022). *Human Chorionic Gonadotropin*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30422545/>
- Chemicon International, I. (2022). *Elisa Reagents*. Retrieved from <http://www.elisa-antibody.com/ELISA-Introduction/elisa-reagents.html>.
- Dahlan, S. M. (2019). *Statistik-Untuk-Kedokteran-Dan-Kesehatan-Msopiyudin-Dahlan Compress.Pdf*. Retrieved from <https://doku.pub/download/statistik-untuk-kedokteran-dan-kesehatan-msopiyudin-dahlan-30j8pxk4p5lw>.
- Fahisyah, R. N., Naim, N. and Armah, Z. (2019). Pengaruh Variasi Lama Penyimpanan Reagen Enzim Ia Terhadap Hasil Pemeriksaan Ureum Darah Metode Berthelot. *Jurnal Media Analis Kesehatan*, 10(1), 21-27. doi: 10.32382/mak.v10i1.980.
- Flannery, J., Benzinger, M. J., Bird, J. P., Crowley, E. S., Goins, D., and Agin J. R. (2016). Validation of the Ridascreen® Fast Milk Kit. *Journal of AOAC international*, 99(2), 495–503. doi: 10.570/jaoacint.15-0290.

- Harti, A. S., Estuningsih., and Nurkusumawati, H. (2013). Pemeriksaan HCG (human chorionic gonadotropin) untuk deteksi kehamilan dini secara imunokromatografi. *Jurnal Kesmadaska*, 1(1), 1–4. Retrieved from <https://jurnal.ukh.ac.id/index.php/JK/article/view/54/99>
- Jousselmé, E., Jourdy, Y., Rugeri, L., Négrier, C., & Nougier, C. (2018). Comparison of an automated chemiluminescent assay to a manual ELISA assay for determination of von Willebrand Factor collagen binding activity on VWD plasma patients previously diagnosed through molecular analysis of VWF. *Int J Lab Hematol*, 40(1), 77-83. doi: 10.1111/ijlh.12743
- Kustiningsih., Megawati, N., Kartiko, J. J., and Lutpiatina, L. (2017). Pengaruh Variasi Suhu Awal Reagen terhadap Kadar Glukosa Darah Metode Enzimatik. *Medical Laboratory Technology Journal*, 3(1), 103-107. doi: 10.31964/mltj.v3i1.147.
- Madiana., and Rahayu, I. G. (2017). *Pengantar Laboratorium Medis*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Marfia, N., Iqbal, M., and Juliata, P. (2018). Identifikasi Hormon HCG pada Tes Kehamilan. *Jurnal Ipb*, 1(1), 35–55. Retrieved from https://www.academia.edu/37423528/IDENTIFIKASI_HORMON_HCG_PADA_TES_KEHAMILAN
- Marliana, N., and Widhyasih, R. M. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Imunoserologi*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Nauly., Patricia, G., and Khairinisa, G. (2018). *Panduan Analisis Laboratorium Imunoserologi untuk D3 Teknologi Laboratorium Medis*. Cimahi: Stikes Jenderal Achmad Yani
- Nurfia. (2016). Perbandingan Hasil Pemeriksaan Widal Menggunakan Reagen Yang Disimpan Di Suhu Ruangan Dengan Suhu Lemari Es Pada Penderita Suspek Typhoid Di RSUD Kota Kendari. *Karya Tulis Ilmiah*. Politeknik Kesehatan Kendari. Kendari.
- Santosa, B. (2020). *Teknik Elisa. Metode Elisa Untuk Pengukuran Protein Metallothionein Pada Daun Padi Ir Bagendit*. Semarang: Unimus Press.
- Shah, K., and Maghsoudlou, P. (2016). Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA): The basics. *British Journal of Hospital Medicine*, 77(7), C98–C101. doi: 10.12968/hmed.2016.77.7.C98.
- Siregar, M. T., Winke, S., Doni, S., & Anik, N. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Kendali Mutu*. Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Suharlina, S. (2018). Uji Kesesuaian Pemeriksaan Kehamilan Metode Strip Test Dengan Metode Aglutinasi. *Prosiding Seminar Kesehatan Perintis*, 1(1), 2622–2256. Retrieved from <https://jurnal.upertis.ac.id/index.php/PSKP/article/view/73>
- Theofanakis, C., Drakakis, P., Besharat, A., and Loutradis, D. (2017). Human chorionic gonadotropin: The pregnancy hormone and more. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(5), 1-8. doi: 10.3390/ijms18051059.

Conflict of Interest Statement: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Copyright © 2023 Telleng, Santosa, and Kartika. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (CC BY). The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original author(s) and the copyright owner(s) are credited and that the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms.