

**ANALISIS ANTIMULLERIAN HORMON (AMH) DI DALAM SERUM PADA BERBAGAI
KATEGORI INDEKS MASA TUBUH**

Analysis of Serum Anti-Mullerian Hormone in Various Body Index Categories

Didik Rio Pambudi 1¹ Ashon Sa'adi 2² Sudjarwo 3^{3*}

- 1) Fakultas Farmasi Universitas Airlangga 1, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
- 2) Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga 2, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
- 3) *Fakultas Farmasi Universitas Airlangga 3, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

*email:sudjarwo@ff.unair.ac.id

ABSTRAK

Obesitas/kegemukan berhubungan dengan hasil penurunan reproduksi. Wanita gemuk lebih rentan terhadap anovulasi dan perdarahan uterus abnormal, hiperplasia/kanker endometrium, infertilitas, keguguran, dan komplikasi kehamilan, dibandingkan dengan wanita dengan berat badan normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar hormon anti muellerian (AMH) di dalam serum pada berbagai IMT (indeks masa tubuh), juga untuk mengetahui hubungan dan korelasi antara obesitas dengan kadar AMH di dalam serum. Populasi pada penelitian adalah wanita usia 20 tahun sampai dengan 40 tahun dengan IMT Kurang, IMT Normal dan IMT Obesitas. Subyek penelitian adalah wanita usia antara 20 sampai 40 tahun dengan IMT kurang antara 17-19,9, IMT obesitas ≥ 25 dan IMT normal antara 20-25, sebagai kontrol. Dilakukan pengukuran tinggi badan, penimbangan berat badan dan penghitungan IMT sesuai standar serta atas persetujuan subyek. Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan kadar AMH dilakukan oleh laboratorium RSKI (Rumah Sakit Khusus Infeksi) Universitas Airlangga. Hasil data diolah dengan SPSS 25 dengan uji normalitas *Shapiro-wilk* serta analisa statistik *Mann Whitney* untuk uji beda dan analisa *Spearman* untuk uji korelasi. Hasil penelitian ditemukan sampel yang homogen, tidak ada perbedaan bermakna antara kadar AMH kelompok kurang dan obesitas dengan, nilai $p=0,832$ ($p>0,05$). kadar AMH pada IMT kurang ($0,459\pm 0,112$ ng/mL) dibandingkan IMT obesitas ($0,432\pm 0,058$ ng/mL), sehingga disimpulkan Kadar AMH tidak berkorelasi antara IMT kurang dengan IMT obesitas, dengan nilai korelasi ($r = -0,105$ ($p=0.643$; $p>0,05$)). Dari hasil penelitian ini disimpulkan indeks massa tubuh tidak berhubungan dan tidak berkorelasi dengan kadar hormon anti muellerian di dalam serum.

Kata Kunci: Anti-Mullerian Hormon Indeks Massa Tubuh Kurang Indeks Massa Tubuh Obesitas

ABSTRACT

Obesity related to the result of decreased reproduction. Obese women are more prone to abnormal anovulation and uterine bleeding, endometrial hyperplasia/cancer, infertility, miscarriage, and pregnancy complications, compared to women of normal weight. This study aims to determine the levels of anti-Mullerian hormone (AMH) in the serum at various BMI (body mass index), also to determine the relationship and correlation between obesity and AMH levels in serum. The population in the study were women aged 20 years to 40 years with less BMI, Normal BMI and Obesity BMI. The study subjects were women between the ages of 20 to 40 years with a BMI less than 17-19.9, obesity BMI ≥ 25 and normal BMI 20-25 as controls. Height measurement, weight weighing, and BMI calculation carried out according to the standard and subject to approval. Taking blood samples for the examination of AMH levels carried out by the RSKI laboratory (Infection Special Hospital) Airlangga University. The results of the data processed with SPSS 25 with the Shapiro-Wilk normality test and Mann Whitney statistical analysis for different tests and Spearman analysis for the correlation test. The results of the study found homogeneous samples, there were no significant differences between the AMH levels of the less and obese groups with, $p = 0.832$ ($p > 0.05$). AMH levels in BMI were less (0.459 ± 0.112 ng / mL) than obesity BMI (0.432 ± 0.058 ng / mL), so it was concluded that AMH levels did not correlate with less BMI with obesity BMI, with a correlation value (r) = -0.105 ($p = 0.643$; $p > 0.05$). The results of this study concluded that body mass index not related and does not correlate with the levels of anti-Mullerian hormone in the serum.

Keywords: Levels of Serum Anti-Mullerian Hormone Less Body Mass Index Body Index of Obesity

PENDAHULUAN

Obesitas didefinisikan sebagai indeks massa tubuh ≥ 25 kg/m² [1]. Obesitas sentral didefinisikan sebagai lingkaran pinggang lebih dari 90 cm untuk pria dan lebih dari 80 cm menurut standar Asia-Pasifik (2005) untuk obesitas sentral. Penelitian yang dilakukan oleh referensi [2], prevalensi obesitas dan obesitas sentral pada populasi orang dewasa Indonesia adalah masing-masing 23,1% dan 28%. Kedua tingkat ini lebih tinggi pada wanita dibandingkan pada pria. Obesitas dan obesitas sentral berhubungan dengan risiko diabetes dan hipertensi [2]. Obesitas telah dikaitkan dengan hasil reproduksi negatif. Wanita gemuk lebih rentan terhadap anovulasi dan perdarahan uterus abnormal, hiperplasia/kanker endometrium, infertilitas, keguguran, dan komplikasi kehamilan, dibandingkan dengan wanita dengan berat badan normal [3].

Infertilitas yang terkait dengan obesitas berhubungan dengan anovulasi, telah ditunjukkan bahwa waktu untuk kehamilan spontan jauh lebih

lama pada wanita gemuk, bahkan pada mereka yang memiliki siklus menstruasi reguler [4]. Selain itu, wanita gemuk yang menjalani hiperstimulasi ovarium terkontrol (COH) dengan pengambilan oosit untuk fertilisasi in vitro (IVF), di mana ovulasi spontan bukan merupakan faktor, selain itu hasil lebih buruk dibandingkan wanita dengan berat badan normal. Mereka memiliki respons yang lebih buruk terhadap pengobatan reproduksi dengan peningkatan jumlah gonadotropin yang digunakan, peningkatan angka pembatalan, penurunan jumlah oosit yang diambil, penurunan implantasi, kehamilan klinis dan angka kelahiran hidup, dan peningkatan angka keguguran [5]. Telah dilaporkan bahwa pasien obesitas menunjukkan perubahan lingkungan folikel ovarium dalam berbagai sistem, termasuk aksi steroidogenik, metabolisme, dan peradangan, yang dapat berkontribusi pada hasil yang lebih buruk [4].

Hormon Anti Mullerian (AMH), juga dikenal sebagai zat penghambat Mullerian (MIS), hormon ini merupakan homodimerik glikoprotein yang dihubungkan oleh ikatan disulfida dengan berat

molekul 140kDa. Hormon tersebut termasuk keluarga *super Transformor-β* (TGF-β) transformasi yang mencakup lebih dari 35 peptida yang terkait secara struktural, termasuk aktivin, inhibin, *bone morphogenic proteins* (BMP) dan faktor diferensiasi pertumbuhan [6]. *Anti-Mullerian Hormone* (AMH) merupakan hormon yang memiliki fungsi potensial dalam menggambarkan cadangan ovarium dan jumlah folikel yang tersisa didalam ovarium tersebut [2]. Cadangan ovarium yang baik berperan penting dalam meningkatkan kemungkinan pasangan dalam memiliki keturunan. Sehingga penelitian ini ingin mengetahui perbedaan kadar AMH di dalam serum pada IMT kurang dan obesitas serta mengetahui hubungan antar IMT dengan kadar AMH dalam serum wanita usia 20-40 tahun.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu iMark™ *Microplate Absorbance Reader* Bio-RAD, Inkubator 37° C ± 0,5° C, kertas penyerap dan pipet presisi.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Human AMH (Anti Mullerian Hormone)* ELISA Kit (Elabscience®) (E-EL-H0317), yang terdiri dari *Micro ELISA Plate*, *Reference Standard*, *Concentrated Biotinylated Detection Ab*, *Concentrated HRP Conjugate*, *Reference Standard&Sample Diluent*, *Biotinylated Detection Ab Diluent*, *HRP Conjugate Diluent*, *Concentrated Wash Buffer*, *Substrate Reagent*, *Stop Solution*, *Plate Sealer* dan *Product Description*.

Metode Pelaksanaan

1. Uji Komite Etik

Uji komite etik dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga pada tanggal 18 Februari 2019 dengan hasil kelaikan etik No.78/EC/KEPK/FKUA/2019.

2. Sampel Penelitian

Penelitian mulai bulan Januari 2019 – Maret 2019 dengan kriteria subyek penelitian adalah wanita/mahasiswi Pascasarjana Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang tidak mengkonsumsi obat hormonal, obat kontrasepsi, obat kardiovaskuler ataupun obat kortikosteroid, berusia 20-40 tahun dan masuk dalam kelompok IMT kurang dan obesitas. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan *consecutive random sampling*, dimana sampel yang diambil mengacu pada pertimbangan tujuan dan batasan penelitian. Sampel diambil serumnya setelah menyetujui *Informed Consent*. Serum diambil pada bagian *cubital vein* sebanyak 4 cc untuk diperiksa kadar AMH.

3. Prosedur Kerja

Serum dipisahkan dari sel darah merahnya dengan cara didiamkan selama 2 jam dalam suhu ruang atau semalam pada suhu 4° C, selanjutnya disentrifugasi selama 15 menit pada 1000rpm. Tambahkan 100 µL sampel ke setiap sumur kemudian tutup dengan *sealer*. Inkubasi selama 90 menit pada suhu 37° C, kemudian keluarkan cairan dari masing-masing sumur, jangan dicuci. Segera tambahkan 100 µL larutan *Biotinylated Detection Ab* untuk masing-masing sumur. Tutup dengan *sealer plate*. Lembut campur. Inkubasi selama 1 jam pada suhu 37° C. Aspirasi atau tuang larutan dari masing-masing sumur, tambahkan 350 µL *wash buffer* ke setiap sumur. Rendam selama 1-2 menit dan buang larutan dari masing-masing sumur dan tepuk kering di atas kertas penyerap yang bersih. Ulangi langkah cuci ini 3 kali, kemudian tambahkan 100 µL solusi kerja *HRP Conjugate* ke masing-masing sumur. Tutup dengan *sealer plate*. Inkubasi selama 30 menit pada suhu 37° C, lakukan kembali pencucian dengan pengulangan 5 kali, lalu tambahkan 90 µL substrat reagen ke setiap lubang. Tutup dengan *sealer plate* baru. Inkubasi selama sekitar 15 menit pada suhu 37° C. Lindungi *plate* dari cahaya.

Tambahkan 50 µL dari *Stop Solution* ke masing-masing sumur lalu baca pada panjang gelombang 450 nm.

4. Analisis Data

Analisis data kadar AMH di dalam serum dari kelompok IMT kurang dan IMT obesitas diuji perbedaannya dengan uji *Mann Whitney* tidak berpasangan serta dilakukan uji korelasi *Spearman*, dengan signifikansi $p < 0,05$ dengan interval kepercayaan 95%, menggunakan perangkat lunak statistik SPSS versi 25.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telah dilakukan penelitian terhadap 33 Subyek yang dihitung indeks massa tubuhnya dimana 11 diantaranya dengan IMT kurang, 11 dengan IMT gemuk dan 11 dengan IMT normal untuk diperiksa kadar serum AMH. Pengumpulan subyek dilakukan secara acak dan yang memenuhi kriteria syarat inklusi diambil. Sampel diambil mulai 08 Maret 2019 sampai dengan 22 Mei 2019 di Laboratorium Farmasi Klinis Fakultas Farmasi Univeristas Airlangga.

Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

Variabel	BB Kurang	Variable Obesitas	(Kontrol) IMT Normal
Umur (<i>Min-Max</i>) (<i>Mean±SD</i>) (24-35) (28,55±1,13)	Umur (<i>Min-Max</i>) (<i>Mean±SD</i>) (26-38) (31,18±1,23)	Umur (<i>Min-Max</i>) (<i>Mean±SD</i>) (22-36) (29,00±1,61)	
IMT (<i>Min-Max</i>) (<i>Mean±SD</i>) (17,20-19,83) (18,60±0,23)	IMT (<i>Min-Max</i>) (<i>Mean±SD</i>) (25,10-31,60) (26,89±0,56)	IMT (<i>Min-Max</i>) (<i>Mean±SD</i>) (20,00-23,66) (21,50±0,42)	
Umur (<i>Shapiro-Wilk</i>) $p=0,260$ ($p>0,05$)	Umur (<i>Shapiro-Wilk</i>) $p=0,255$ ($p>0,05$)	Umur (<i>Shapiro-Wilk</i>) $p=0,112$ ($p>0,05$)	
IMT (<i>Shapiro-Wilk</i>) $p=0,534$ ($p>0,05$)	IMT (<i>Shapiro-Wilk</i>) $p=0,095$ ($p>0,05$)	IMT (<i>Shapiro-Wilk</i>) $p=0,008$ ($p<0,05$)	

Pada Tabel 1 uji *Shapiro-Wilk* untuk melihat distribusi normal pada umur dan IMT. Hasil yang tidak terdistribusi normal hanya pada kelompok IMT normal dengan nilai $p=0,008$ ($p<0,05$). Uji selanjutnya dengan uji *Levene's Test* untuk mengetahui homogenitas data.

Perbedaan kadar Hormon anti Muellierian subyek IMT obesitasitas dan IMT kurang

Tabel II. Perbedaan kadar AMH pada kedua kelompok

Variabel	IMT Kurang	IMT Obesitas
AMH (ng/mL) (Min-Max) (Mean±SD)	(0,056-1,454) (0,459±0,112)	(0,118-0,679) (0,432±0,058)
<i>Levene's Test</i>	$p=0,358$ ($p>0,05$)	$p=0,358$ ($p>0,05$)
<i>Mann Whitney</i>	$p=0,832$ ($p>0,05$)	$p=0,832$ ($p>0,05$)

Pada tabel II kadar AMH subyek IMT kurang dan IMT obesitas tidak terdapat perbedaan bermakna $p>0,05$.

Korelasi Indeks massa tubuh (IMT) dengan kadar AMH

Tabel III. Korelasi antara IMT dengan kadar serum AMH

Variabel	Kadar AMH
IMT	Uji Spearman -0,105 Nilai p 0,643 ($p>0,05$)

Pada Tabel 3 hasil uji korelasi pearson menunjukkan tidak adanya korelasi yang signifikan antara IMT terhadap kadar AMH di dalam serum dengan hubungan tidak linier ($r = -0,105$ ($p=0,643$; $p>0,05$)).

Pada penelitian ini terdapat 33 sampel, 11 sampel dengan IMT obesitasitas dan 11 sampel dengan IMT normal sebagai kontrol. Pada tabel 1 tampak karakteristik umur rata-rata pada penelitian ini distribusinya normal dan homogen, usia dibatasi antara 20 sampai 40 tahun yang tidak mempunyai penyakit DM atau penyakit ginekologi dan tidak sedang menggunakan kontrasepsi atau obat hormonal lainnya yang dapat mempengaruhi kadar AMH dengan pertimbangan batasan ini diambil oleh

karena usia 20 tahun termasuk usia reproduksi yang dapat mudah kami beripenjelasan, sedangkan batas usia 40 tahun secara teori sudah terjadi penurunan cadangan ovarium (*ovarian reserve*) [7]. IMT dan AMH pada penelitian ini mempunyai distribusi data normal seperti yang terdapat pada tabel 1 dan tabel 2.

Secara umum indung telur manusia mengandung jumlah folikel yang tidak tumbuh serta ditetapkan sebelum kelahiran terus menurun seiring dengan usia wanita dan berkurang saat *menopause*. Wanita pada usia 30 tahun hanya 12% folikel aktif dari populasi folikel non-pertumbuhan pra-kelahiran maksimal dan pada usia 40 tahun hanya 3% masih tersisa. Dalam hal yang dapat dihitung, saat lahir sekitar 1.000.000 atau lebih folikel secara teratur ada di ovarium, pada usia 30 umumnya antara 10.000 dan 100.000 folikel, pada usia 40 antara 1.000 dan 10.000 folikel, dan pada menopause jumlah folikel terus menurun menjadi kurang dari 1.000 folikel. Sel-sel granulosa yang menghasilkan hormon AMH merupakan sel folikuler yang mengelilingi oosit primer [8].

Fungsi ovarium akan menurun akibat bertambahnya usia, hal ini berpengaruh pada penurunan kadar hormon anti mullerian [9]. Penelitian yang dilakukan oleh Refrensi [6] setiap peningkatan umur 1 tahun akan terjadi penurunan kadar serum basal AMH sebesar 0,44 unit [6] dan penurunan cadangan ovarium secara signifikan pada umur 40 tahun [10]. Refrensi [11] pada penelitiannya tentang kronologis umur dengan biologis ovarium mendapatkan hasil terjadi penurunan hormon AMH yang bermakna pada usia mulai 36 tahun, penurunan kadar hormon AMH ini lebih baik dalam menilai cadangan ovarium bila dibandingkan dengan FSH, karena perubahan atau penurunan FSH terjadi dengan lambat sedangkan AMH dapat menggambarkan jumlah cadangan ovarium [11].

Pada penelitian ini tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antara kadar AMH serum pada IMT kurang dibandingkan dengan kadar AMH serum pada IMT obesitas seperti yang terdapat dalam tabel 2 diperoleh nilai $p = 0,832$ ($p > 0,832$). Sedangkan untuk hasil uji *Spearman* yang dilakukan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan kadar AMH dalam serum dengan nilai $(r) = -0,105$ ($p = 0,643$; $p > 0,05$). Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan Refrensi [3] yang menyimpulkan obesitas tidak ada hubungan yang signifikan dengan kadar AMH serum. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Refrensi [12] pada populasi wanita dengan usia produktif sampai premenopause dengan *mean* umur $28,78 \pm 1,30$ tahun, nilai $(r) = -0,023$ ($p = 0,896$; $p > 0,05$), menyimpulkan obesitas tidak berhubungan dengan kadar AMH, dan AFC serta menyatakan bahwa obesitas tidak berdampak pada cadangan ovarium. Penelitian yang dilakukan oleh Refrensi [13] juga memperoleh hasil yang sama yaitu tidak ada hubungan antara kadar AMH dalam serum terhadap IMT [1] Tetapi hasil ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Refrensi [1] menyimpulkan dalam penelitiannya populasi obesitas (dengan cadangan ovarium menurun, didefinisikan dengan $FSH > 10$ IU/L) mempunyai kadar serum AMH yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok non obesitas [1]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Refrensi [14] tentang jumlah folikel dan kadar AMH terhadap PCOS ditemukan korelasi positif pada uji *spearman* antara IMT infertil dengan PCOS dan infertil tanpa PCOS.

Peningkatan dan penurunan pada kadar AMH tidak hanya di pengaruhi oleh IMT saja, adapun faktor lain yang mempengaruhi peningkatan AMH seperti penyakit ginekologi seperti PCOS yang dapat memicu terjadinya peningkatan hormon AMH, namun sedikit banyaknya lemak di tubuh memiliki pengaruh pada produksi hormon estrogen dalam

ovarium [14] Keadaan lemak di tubuh mempengaruhi kinerja hipotalamus yang berfungsi merangsang hipofisis menghasilkan hormon FSH dan LH. Hormon FSH dan LH ini mempengaruhi produksi estrogen di ovarium. Kelebihan dan kekurangan berat badan menyebabkan kerja hipotalamus terganggu, sehingga berdampak pada proses produksi estrogen [13].

Indeks massa tubuh berlebih akan mengalami hipersekresi estrogen dan hiperskresi LH serta pengahambatan sekresi FSH mengganggu proliferasi folikel sehingga tidak terbentuk folikel matang, yang menyebabkan ovulasi tetap berlangsung tetapi terjadi imaturitas folikel. Terhentinya ovulasi mengakibatkan infertilitas serta kegagalan ovulasi menyebabkan tidak ada folikel dominan yang menghasilkan estrogen, namun meningkatkan penghasilan folikel primordial dan folikel antral kecil, sehingga memicu dihasilkannya banyak folikel pre ovulasi. Pada orang obesitas terjadi retensi insulin sehingga dapat meningkatkan produksi hormon androgen. Peningkatan atau penurunan pada IMT akan mempengaruhi proses folikulogenesis yang ditandai dengan perubahan siklus menstruasi [13].

Berdasarkan hasil penelitian, teori dan penelitian terkait maka peneliti berpendapat bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dan AMH. Pada penelitian ini rata-rata IMT kurang adalah $18,60 \pm 0,23$ kg sedangkan IMT obesitas yaitu $26,89 \pm 0,56$ kg artinya berat badan responden berada dalam kategori faktor resiko/ belum obesitas.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara kadar AMH di dalam serum pada subyek dengan IMT kurang terhadap IMT obesitas

dan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara IMT dengan kadar AMH di dalam serum.

REFERENSI

1. Nuttall, F. Q., 2015, *Body Mass Index, Nutrition Today*, 50(3), 117–128. doi:10.1097/nt.0000000000000092
2. Harbuwono, D. S., Pramono, L. A., Yunir, E., & Subekti, I., 2018, *Obesity and Central Obesity in Indonesia: Evidence From A National Health Survey. Medical Journal of Indonesia*, 27(2), 114-20. <https://doi.org/10.13181/mji.v27i2.1512>
3. Marshall NE., Spong CY., 2012, *Obesity, Pregnancy Complications, and Birth Outcomes, Semin Reprod Med.* 2012;30(6):465–71. doi:10.1055/s-0032-1328874
4. Moy, V., Jindal, S., Lieman, H., & Buyuk, E., 2015, *Obesity Adversely Affects Serum Anti-Müllerian Hormone (AMH) Levels in Caucasian Women, Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, 32(9), 1305–1311. doi:10.1007/s10815-015-0538-7
5. Moragianni V.A, Jones S.M., & Ryley D.A., 2012, *The Effect of Body Mass Index on The Outcomes of First Assisted Reproductive Technology Cycles, Fertil Steril*, 2012;98(1):102–8. doi:10.1016/j.fertnstert.2012.04.004
6. Yue C-Y, Lu L-k-y, Li M, Zhang Q-L, & Ying C-M., 2018, *Threshold value of anti-Müllerian hormone for the diagnosis of polycystic ovarysyndrome in Chinese women. PLoS ONE* 13(8):e0203129. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203129>

7. Permana R., 2015, Hubungan Kadar Anti Mullerian Hormone (AMH) dengan Keberhasilan Stimulasi Ovarium pada Fertilisasi in Vitro Metode Protokol Panjang Ranting Seberang Ulu I, Biomedical Journal of Indonesia: Jurnal Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Vol 3, No3.
8. Virant-Klun, I. (2015). *Postnatal oogenesis in humans: a review of recent findings. Stem Cells and Cloning: Advances and Applications*, 49.
doi:10.2147/sccaa.s32650
9. Tehraninezhad, E., Mehrabi, F., Taati, R., Kalantar, V., Azimineko, E., Tarafdari, A., 2017, *Analysis of ovarian reserve markers (AMH, FSH, AFC) in different age strata in IVF/ICSI patients*, *Int J Reprod Biomed (Yazd)*. 2016 Aug; 14(8): 501–506.
10. Wallace W.H., & Kelsey T.W., 2010, *Human ovarian reserve from conception to the menopause*, *PLoS One*, 2010;5(1):e8772
11. Wiweko, B., Maidarti, M., Priangga, M. D., Shafira, N., Fernando, D., Sumapraja, K., Natadisastra, M., & Hestiantoro A., (2014). Anti-mullerian hormone as a diagnostic and prognostic tool for PCOS patients. *J Assist Reprod Genet* 31:1311–1316 DOI 10.1007/s10815-014-0300-6
12. Taufik, M., Abdullah, N., Moeljono, E.R., & Ganda, I.R., 2012, Perbandingan Kadar Serum Hormon Anti Muellierian Antara Indeks Massa Tubuh Gemuk Dan Normal Pada Wanita Usia 20 Tahun Sampai Dengan 35 Tahun, Universitas Hasanuddin.
13. Apriyani, S., Hafy, Z., & Effendy, Y., 2017, Hubungan Kadar Anti Mullerian Hormon (AMH) Dan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dengan Panjang Siklus Menstruasi Premenopause Di Bidan Praktik Mandiri