

Perbedaan Suhu Basal Tubuh Sebelum dan Selama Peluruhan Dinding Endometrium Pada Siklus Menstruasi

Basal Body Temperature Difference Before and During The Endometrial Wall Decay on The Menstrual Cycle

Ika Mustika¹, Nova Lusiana¹, Estri Kusumawati¹, Risa Purnamasari²

¹Fakultas Psikologi dan Kesehatan UIN Sunan Ampel Surabaya

²Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya

i.mustika87@yahoo.com

Abstract

The menstrual cycle is a complex process involving hormones and reproductive organs. Hormonal changes that occur in the menstrual cycle result in changes in body basal temperature in women. Basal body temperatures can identify phase changes in one menstrual cycle. This study is to determine whether there is influence of decay of the endometrium wall against the basal body temperature in adolescent girls. This research is observational analytic with cross sectional time approach. This study was conducted on 60 samples with the age of 19-22 years. Data used in this research are primary data that is basal body temperature measurement and questioner. The analysis in this study is paired sample t test test using SPSS 16. The results obtained significance value of $0.003 < 0.05$, so it can be concluded that there is influence of decay of the endometrium wall in the menstrual cycle against changes in basal body temperature. The endometrial wall decay on the menstrual cycle causes basal body temperature decreased compare with before the uterine lining decay or menstruation.

Keywords: basal body temperature, endometrial decay, menstrual cycle

Abstrak

Siklus menstruasi merupakan proses yang kompleks melibatkan hormon dan organ reproduksi. Perubahan hormon yang terjadi pada siklus menstruasi mengakibatkan perubahan suhu basal tubuh pada perempuan. Perbedaan suhu basal tersebut dapat mengidentifikasi perubahan fase dalam satu siklus menstruasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh peluruhan dinding endometrium terhadap suhu basal tubuh pada remaja putri. Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan waktu cross sectional. Penelitian ini dilakukan terhadap 60 sampel dengan usia 19-22 tahun. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yaitu pengukuran suhu tubuh basal dan kuesioner. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji t test sampel berpasangan dengan menggunakan SPSS 16. Hasil penelitian ini didapatkan nilai signifikansi sebesar $0,003 < 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh peluruhan dinding rahim dalam siklus menstruasi terhadap perubahan suhu basal. Peluruhan dinding endometrium dalam siklus menstruasi menyebabkan terjadi penurunan suhu basal tubuh dibandingkan dengan sebelum terjadi peluruhan dinding rahim atau menstruasi.

Kata Kunci: suhu basal, peluruhan dinding endometrium, siklus menstruasi

Pendahuluan

Pada masa reproduksi, wanita mengalami perubahan fisiologis berulang yang disebut sebagai siklus menstruasi. Menstruasi merupakan proses peluruhan dinding endometrium yang terjadi setiap bulan. Siklus menstruasi ini dimulai pada hari pertama menstruasi, diikuti periode pra-ovulasi yang disebut fase folikuler. Setelah fase ovulasi, akan masuk ke fase post ovulasi yang disebut fase luteal sampai hari terakhir sebelum menstruasi berikutnya (1). Siklus

menstruasi merupakan proses kompleks yang melibatkan hormon dan organ reproduksi, yaitu mulai dari serebrum, hipotalamus, hipofisis, alat-alat genital, korteks adrenal, kelenjar tiroid, prostaglandin dan serotonin (2).

Gonadotropin hipofisis, yaitu LH dan FSH, berfungsi untuk menghubungkan hipotalamus dan ovarium serta memperantarai perubahan siklus menstruasi menjadi empat fase yaitu fase folikular, ovulasi, luteal dan menstruasi (3). Pada fase menstruasi kadar estrogen dan progesteron rendah, kemudian akan mengalami peningkatan secara bertahap pada fase folikular dan memuncak pada saat praovulasi. Pada saat ovulasi terjadi peningkatan hormon LH dan FSH yang diikuti oleh jumlah estrogen yg lebih tinggi. Pada fase luteal terjadi peningkatan hormon progesteron. Selama menstruasi hormon estrogen dan progesteron kembali mengalami penurunan (4).

Siklus menstruasi pada perempuan dapat di perkirakan dengan mengamati nilai-nilai suhu basal tubuh selama satu siklus (5). Suhu basal tubuh merupakan kondisi suhu yang dicapai oleh tubuh ketika istirahat, tidur atau tidak sedang melakukan aktivitas apapun (6). Suhu basal tubuh cenderung lebih rendah selama fase menstruasi dan fase folikular, kemudian meningkat sebesar 0.3-0,5 derajat celcius hingga fase luteal (7). Penelitian yang dilakukan Simic, didapatkan bahwa pada fase menstruasi dan awal fase folikular, suhu basal tubuh rendah. Kemudian seiring dengan meningkatnya hormon seksual pada fase praovulasi dan ovulasi terjadi peningkatan suhu basal tubuh (4). Metode pengukuran suhu basal tubuh dapat digunakan untuk menentukan masa ovulasi seseorang (8), namun terkadang metode ini rawan terjadi kesalahan karena perbedaan pemahaman dan penafsiran dari penggunanya (7).

Pada remaja putri, metode suhu basal bisa digunakan untuk mengetahui bagaimana siklus menstruasinya serta untuk deteksi dini apabila ada ketidakaturan siklus menstruasinya. Hal tersebut dikarenakan masih cukup banyak remaja yang mengalami gangguan menstruasi. Pada penelitian Cakir M, sebanyak 31,2% mahasiswa di Turki mengalami ketidakaturan menstruasi (9). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan suhu basal tubuh sebelum dan selama peluruhan dinding endometrium pada siklus menstruasi.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan waktu *cross sectional*. Penelitian dilakukan pada bulan Maret – April 2017 di rumah masing-masing mahasiswi yang menjadi sampel dalam penelitian ini, sebelumnya mahasiswa telah dibekali tentang prosedur penelitian ini. Alat yang digunakan adalah termometer yang telah disediakan oleh laboratorium terintegrasi UIN Sunan Ampel Surabaya. Data penelitian ini merupakan data primer, yang diperoleh dengan cara pengukuran secara langsung yaitu pengukuran suhu basal yang dilakukan sebelum menstruasi dan saat menstruasi dan ceklist tentang menstruasi. Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswi Prodi Biologi UIN Sunan Ampel Surabaya. Teknik *sampling* yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuota *sampling* dengan sampel sejumlah 60 mahasiswi. Penelitian ini merupakan penelitian komparatif dengan analisis yang digunakan adalah uji *t test* sampel berpasangan dengan menggunakan SPSS 16.

Hasil Penelitian

Tabel 1 Karakteristik responden berdasarkan umur

| No | Umur (tahun) | Jumlah | Presentase (%) |
|----|--------------|--------|----------------|
| 1. | 19 | 8 | 13,33 |
| 2. | 20 | 32 | 53,33 |
| 3. | 21 | 14 | 23,33 |
| 4. | 22 | 6 | 10 |
| | Total | 60 | 100 |

Berdasarkan tabel 1 Karakteristik responden berdasarkan umur diperoleh data bahwa

presentase tertinggi 53,33 % (32 mahasiswi) berada pada umur 20 tahun, sedangkan presentase terendah 10% (10 Mahasiswi) berumur 22 tahun.

Tabel 2 Karakteristik responden berdasarkan berat badan

| No | Berat Badan (Kg) | Jumlah | Presentase (%) |
|----|------------------|--------|----------------|
| 1. | 30 – 42 | 4 | 6,67 |
| 2. | 43 – 47 | 22 | 36,67 |
| 3. | 48 – 52 | 16 | 26,67 |
| 4. | 53 – 57 | 6 | 10 |
| 5. | 58 – 62 | 4 | 6,67 |
| 6. | 63 – 67 | 2 | 3,33 |
| 7. | 68 – 72 | 6 | 10 |
| | Total | 60 | 100 |

Berdasarkan tabel 2 Karakteristik responden berdasarkan berat badan diperoleh data bahwa berat badan terbanyak sejumlah 22 mahasiswi (36,67%) yaitu 43 – 47 kg, selanjutnya berat badan 48 – 52 kg sebanyak 16 mahasiswi (26,67%), jumlah yang paling sedikit adalah berat badan 63 – 67 kg sebanyak 2 mahasiswi (3,33%). Sedangkan distribusi rerata suhu basal sebelum dan selama menstruasi terlihat pada tabel 3

Tabel 3. Rata-rata suhu basal sebelum dan selama menstruasi

| No | Keadaan | Rata-rata suhu (°C) |
|----|---------|---------------------|
| 1. | Sebelum | 35,95 |
| 2. | Selama | 35,67 |

Berdasarkan tabel 1.2 Rata-rata suhu basal sebelum dan selama menstruasi diperoleh data bahwa terjadi penurunan nilai rata-rata suhu basal dari sebelum dan selama menstruasi yaitu dari 35,95 °C ke 35,67 °C.

Tabel 4 Perubahan Suhu Basal Sebelum dan Selama Menstruasi

| No | Perubahan Suhu | Jumlah | Presentase (%) |
|----|----------------|--------|----------------|
| 1. | Turun | 40 | 66,67 |
| 2. | Tetap | 4 | 6,67 |
| 3. | Naik | 16 | 26,67 |
| | Total | 60 | 100 |

Berdasarkan tabel 4 Perubahan Suhu Basal Sebelum dan Selama Menstruasi diperoleh data bahwa terdapat 66,67 % (40 mahasiswi) yang mengalami penurunan suhu basal dari sebelum dan selama menstruasi, sebanyak 6,67 % (4 mahasiswi) tidak mengalami perubahan suhu basal dari sebelum dan selama menstruasi, sedangkan yang mengalami kenaikan suhu basal sebanyak 26,67% (16 mahasiswa).

Tabel 5 Hasil *Paired Samples Test*

| | Paired Differences | | | | | | | |
|-------------------------|--------------------|----------------|------------|---|--------|-------|----|-----------------|
| | Mean | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval of the Difference | | t | df | Sig. (2-tailed) |
| | | | | Lower | Upper | | | |
| Pair 1 sebelum - selama | .27333 | .69328 | .08950 | .09424 | .45243 | 3.054 | 59 | .003 |

Berdasarkan tabel 5 hasil *Paired Samples Test* diperoleh data bahwa sesuai t hitung sebesar 3,054 (df=59) sedangkan untuk t tabel sebesar 2,000. Dari hasil tersebut didapatkan hasil bahwa

t hitung > t tabel, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan suhu basal sebelum dan selama terjadi menstruasi. Dilihat dari nilai signifikansinya didapatkan nilai signifikansi 0,003 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan suhu basal sebelum dan selama menstruasi.

Pembahasan

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa pada saat hari pertama menstruasi atau peluruhan endometrium terjadi perubahan suhu basal, terdapat 66,67 % (40 mahasiswa) yang mengalami penurunan suhu basal dari sebelum dan selama menstruasi sedangkan yang mengalami kenaikan suhu basal sebanyak 26,67% (16 mahasiswa). Hal ini sesuai penelitian Guenter yang menemukan metode deteksi awal menstruasi berdasarkan perubahan suhu basal tubuh yang menyatakan 81 % siklus dapat diprediksi dengan kenaikan suhu basal (10) . Suhu tubuh akan meningkat sesaat setelah adanya ovulasi yang disebabkan oleh peningkatan hormon progesteron, dikarenakan sifat hormon tersebut adalah termogenik atau menghasilkan panas. Hormon progesteron akan diproduksi dalam skala besar saat fase ekskresi atau penebalan endometrium. Menurut Taylor (1976), progesterin menyebabkan peningkatan suhu basal tubuh sebesar 1,0 -1,5° F yang mulai segera setelah waktu ovulasi dan menetap selama fase luteal siklus haid (11).

Siklus menstruasi adalah perubahan periodik yang terjadi pada sistem reproduksi wanita, sepanjang siklus menstruasi suhu basal tubuh juga mengikuti pola periodik. Siklus menstruasi terdiri dari dua fase, fase folikuler diikuti oleh fase luteal, dengan ovulasi yang terjadi pada transisi antara dua fase. Selama fase folikuler suhu basal tubuh relatif rendah perubahan terjadi dalam 1 sampai 2 hari lonjakan hormon luteinizing yang memicu ovulasi. Setelah siklus memasuki fase luteal dan suhu basal tubuh meningkat sebesar 0,3 ° C sampai 0,5 ° C. Hasil Paired Samples Test diperoleh hasil bahwa t hitung > t tabel, maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan suhu basal sebelum dan selama terjadi menstruasi. Dilihat dari nilai signifikansinya didapatkan nilai signifikansi 0,003 < 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan suhu basal sebelum dan selama menstruasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Keichii Fukaya yang menyatakan suhu basal tubuh wanita menunjukkan pola periodik yang berasosiasi dengan siklus haid. Fakta ini menunjukkan kemungkinan bahwa rangkaian suhu basal tubuh dapat berguna untuk memperkirakan keadaan fase dasar dan juga untuk memprediksi panjang siklus menstruasi (12).

Penelitian Natasa simic tahun 2013 mengenai perubahan suhu basal tubuh selama siklus menstruasi menunjukkan perubahan suhu basal tubuh selama siklus menstruasi yang teratur fase folikel awal, fase folikuler dan fase luteal, terjadi penurunan suhu basal selama fase dengan tingkat hormon reproduksi rendah yaitu fase folikuler dan peningkatan suhu ditemukan pada fase pre ovulasi dan fase mid luteal. Variasi perubahan suhu basal selama siklus menstruasi mengindikasikan perubahan kecepatan proses pada sistem saraf perempuan (4). Pola hormonal siklus menstruasi dapat dibagi menjadi 4 fase fungsional yaitu, fase folikuler, fase ovulasi, fase luteal dan fase menstruasi. Fase folikuler memiliki ciri khas adanya peningkatan yang progresif dari kadar estradiol dan inhibin dalam sirkulasi dipengaruhi oleh perkembangan folikel de graff. Fase ovulasi merupakan pencapaian puncak kadar estradiol dan per-tambahan cepat dari progesterone. Pada fase menstruasi terjadi penurunan kadar inhibin dan peningkatan kadar FSH yang terjadi dua hari sebelum menstruasi. Fase luteal dalam siklus menstruasi adalah pergantian dari dominasi estrogen pada fase folikuler ke dominasi progesterone merupakan konsentrasi puncak progesteron dan estradiol dicapai pada fase midluteal (13).

Pada Fase luteal dan sekresi di ovarium dan uterus terjadi peningkatan progesteron dan estrogen yang di lepaskan di ovarium sekresi endometrium menyebabkan akumulasi glikogen, lipid, pembuluh darah dan meningkatkan ketebalan endometrium agar dapat menerima sel telur yang telah dibuahi (14). Jika sel telur tidak dibuahi, sel luteal menjadi *korpus albicans* dan berhenti memproduksi progesteron dan estrogen menghasilkan deskuamasi endometrium

Penelitian Jeong Hwan Kim pada tahun 2016 yang mengumpulkan data suhu tubuh basal setiap hari dan diinterpretasikan sebagai data deret waktu untuk membedakan periodisitas dalam siklus menstruasi juga menemukan metode baru mendeteksi siklus berdasarkan fungsi autokorelasi sebagai fitur penentu domain waktu dan dengan menghitung densitas spektral kekuatannya dengan periodogram dalam aspek frekuensi-domain dari simulasi eksperimental tersebut dapat disimpulkan bahwa siklus menstruasi dapat diperkirakan dengan menafsirkan suhu basal tubuh sebagai data seri waktu kovariansi stasioner autokorelasi periodogram (5).

Beberapa penelitian dengan mengembangkan aplikasi berhubungan dengan siklus menstruasi dan suhu basal tubuh diantaranya adalah Moh Syukri yang mengembangkan aplikasi monitoring berdasarkan pemetaan grafik suhu basal tubuh wanita di pagi hari sebagai alat pemantauan ovulasi dalam satu siklus menstruasi berdasarkan perubahan hormon yang mempengaruhinya sebagai media pemantau kesuburan (15). Ai kawomari mengembangkan model autoregressive ambang batas untuk meramalkan siklus menstruasi dan mengidentifikasi ovarium berdasarkan suhu basal tubuh, dengan menerapkan model suhu basal tubuh dan data menstruasi dapat diusulkan model dari karakteristik biphasik siklus menstruasi, model yang dibuat dapat memprediksi hari pertama siklus menstruasi selanjutnya dan memungkinkan memperoleh data wanita tersebut berada di tahap awal atau akhir siklus berdasarkan identifikasi fase folikuler dan luteal serta untuk memperkirakan waktu ovulasi (16).

Perubahan suhu dikaitkan dengan siklus menstruasi, suhu basal tubuh dan suhu perifer dipengaruhi karena perubahan hormon reproduksi, penelitian untuk mengetahui apakah pengukuran suhu digital dengan *Wrist Skin Temperature (WST)* dapat mendeteksi perubahan suhu pada siklus menstruasi dari 48 wanita yang berpartisipasi dalam studi observasional tersebut ditemukan rata-rata suhu awal fase luteal terjadi peningkatan 0,33 °C, meskipun WST lebih mahal daripada suhu basal tubuh penelitian menunjukkan bahwa WST dapat dijadikan parameter yang nyaman dan tepat karena tahan terhadap perubahan suhu pada saat siklus menstruasi yang disebabkan faktor gaya hidup seperti alkohol atau makan sebelum tidur dan seks sebelum tidur (17).

Kurt krauchi pada tahun 2016 melakukan studi siklus harian dalam menstruasi selama 28 hari dengan suhu basal tubuh, mengamati variasi siklus menstruasi berdasarkan suhu kulit distal, suhu kulit proksimal, suhu basal sublingual dan suhu diurnal ditemukan pengukuran suhu kulit dan suhu basal tubuh mengungkapkan variasi siklus menstruasi yang sama dengan suhu tertinggi pada fase luteal dan suhu terendah pada fase folikuler tetapi tidak demikian dengan pengukuran suhu diurnal perbedaan tersebut tidak dapat dijelaskan (18). Perbedaan suhu kulit distal dan suhu kulit proximal tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Peningkatan suhu basal tubuh, suhu kulit distal dan proximal bukan disebabkan konduktansi panas internal tetapi karena peningkatan sirkadian endogen. Penelitian Mayumi mengenai pola spesifik suhu basal tubuh selama minggu pertama kehamilan pada pasien yang telah menjalani perawatan infertilitas konvensional selama dua tahun mengindikasikan keguguran, karakteristik kasus kehamilan yang sulit dengan pengukuran suhu tubuh dan pengamatan grafik suhu basal tubuh menunjukkan suhu tubuh lebih seimbang dan peningkatan suhu lebih tinggi pada kelompok yang mengalami keguguran. Pengamatan siklus suhu basal tubuh yang sederhana, mudah dan praktis sangat membantu pasien dan dokter meningkatkan manajemen diri efisiensi pengobatan selama kehamilan dan persalinan (19).

Suhu tubuh seseorang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kecepatan metabolisme basal, rangsangan saraf simpatis, hormon pertumbuhan, hormon tiroid, hormon reproduksi dan lingkungan (20). *Basal metabolism rate* bergantung pada banyak faktor diantaranya adalah berat badan. Pada suhu basal responden yang memiliki berat dibawah 50 Kg lebih tinggi dibandingkan dengan responden yang memiliki berat badan diatas 50 Kg. Di dalam tubuh orang yang mempunyai kelebihan berat badan terdapat jaringan lemak yang berlebihan yang dapat mengakibatkan hiperplasi pembuluh darah (terdesaknya pembuluh darah oleh

jaringan lemak) pada organ reproduksi wanita sehingga darah yang seharusnya mengalir pada proses menstruasi terganggu dan timbul dismenore primer (21). Berat badan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi siklus menstruasi maupun suhu basal saat menstruasi.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dalam menstruasi diantaranya adalah stres, status gizi, usia, dan aktivitas fisik. Adanya ketidakseimbangan hormonal, alat reproduksi yang belum *mature*, dan perkembangan psikis yang masih labil, hal ini lebih rentan terjadi pada remaja perempuan sehingga gangguan menstruasi lebih umum dialami (22). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa seseorang yang umurnya dibawah 20 tahun memiliki suhu basal yang lebih tinggi saat menstruasi dibandingkan dengan seseorang yang memiliki umur diatas 20 tahun. Pada umur 20 tahun merupakan masa remaja akhir di-mana sistem reproduksi sudah lebih matang.

Penelitian N. Hall tentang hubungan antara adiponectin, progesterone, insulin, glukosa, suhu dalam siklus menstruasi menunjukkan kadar adiponektin serum variasinya cukup kecil 3,6 µg/l dan perubahan 2 µg/l di dalam perubahan suhu saat siklus menstruasi kecuali pada saat ovulasi. Adiponektin adalah sitokin yang spesifik pada jaringan adiposa dan sering dikaitkan dengan kejadian obesitas. Hormon adiponectin diproduksi oleh jaringan adipose. Kadar adiponektin berada dalam konsentrasi tinggi, yang dihubungkan dengan kadar hormon pertumbuhan (*human growth hormone*) yang berfungsi membakar lemak dan pembangun otot (23).

Kesimpulan dan Saran

Simpulan dari penelitian yang berjudul “Perbedaan Suhu Basal Tubuh Sebelum Dan Selama Peluruhan Dinding Endometrium Pada Siklus Menstruasi” adalah bahwa ada perbedaan suhu basal tubuh sebelum dan selama terjadi peluruhan dinding endometrium pada saat siklus menstruasi. peluruhan dinding endometrium dalam siklus menstruasi terhadap perubahan suhu basal. Berdasarkan temuan ini, diharapkan ada penelitian selanjutnya yang meneliti tentang suhu basal yang dapat digunakan untuk mengetahui perubahan suhu basal selama siklus mestruasi. Perubahan suhu basal saat penting diketahui oleh wanita usia subur, diharapkan ke depan muncul aplikasi untuk mengukur suhu basal tubuh yang dihubungkan dengan siklus menstruasi yang sesuai dengan karakteristik masyarakat Indonesia.

Daftar Pustaka

1. Barron ML, Fehring R. Basal Body Temperature Assessment: Is It Useful to Couples Seeking Pregnancy? :15.
2. Wiknjosastro H. Ilmu Kandungan. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka sarwono Prawiroharjo; 2012.
3. J.Heffner L, J.Schust D. At a Glance : SISTEM REPRODUKSI. In: Editisi Kedua. Jakarta: Penerbit Erlangga; 2006.
4. SIMIC N, RAVLIC A. Changes in Basal Body Temperature And Simple Reaction Times During The menstrual Cycle. Arh Hig rada Toksikol. 2013;99–106.
5. Kim J-H, Park S-E, Jeung G-W, Lee J-W, Choi H-, Kim K-S. Estimation of a Menstrual Cycle by Covariance Stationary-Time Series Analysis on the Basal Body Temperatures. Journal of Medical and Bioengineering. 2016;5(1):63–6.
6. Risqiwati D, Nurlimatita. DETEKSI SIKLUS OVULASI WANITA DENGAN MONITORING SUHU BASAL TUBUH. Seminar nasional teknologi dan rekayasa (SENTRA). :2017.
7. Barron ML, Fehring R. Basal Body Temperature Assessment: Is It Useful to Couples Seeking Pregnancy? :15.
8. Scherwitzl EB, Hirschberg AL, Raoul Scherwitzl. Identification and prediction of the fertile window using Natural Cycles. The European Journal of Contraception and Reproductive Health Care. :2015.

9. Cakir M, Mungan I, Karakas T, Giriskan I, Okten A. Menstrual pattern and common menstrual disorders among university students in Turkey. *Pediatrics International*. 2007;
10. Freundl G, Frank-Herrmann P, Brown S. A new method to detect significant basal body temperature changes during a woman's menstrual cycle. *Journal The European Journal of Contraception & Reproductive Health Care*. 2014;Volume 9(5).
11. Dawn B. Marks, PHD, Allan D. Marks, PhD, Colleen. M Smiith, PhD. *Biokimia Dasar Kesehatan : Sebuah Pendekatan Klinis*. Jakarta: EGC;
12. Fukaya K, Kawamori A, Osada Y, Kitazawa M, Ishiguro M. The forecasting of menstruation based on a state-space modeling of basal body temperature time series: K. FUKAYA ET AL . *Statistics in Medicine*. 2017 Sep 20;36(21):3361–79.
13. Kusumawati E, Mustika I, Lusiana N, Andyarini EN. *Biologi dan Reproduksi*. Surabaya: Program Studi Arsitektur UIN Sunan Ampel; 2017.
14. Bishop, ML. Edward, P.et al. *Clinical Chemistry:Techniques, Principles,Correlations (6th Ed.)*. Lippincott Williams & Wilkins; 2010.
15. Yazed MSM, Mahmud F. The development of IoT based BBT charting and monitoring using ThingSpeak. In 2017 [cited 2018 Mar 23]. p. 030088. Available from: <http://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/1.4968341>
16. Kawamori A, Fukaya K, Kitazawa M, Ishiguro M. A self-excited threshold autoregressive state-space model for menstrual cycles: forecasting menstruation and identifying ovarian phases based on basal body temperature. :25.
17. Shilaih M, Goodale BM, Kubler F, Clerck VD, Leeners B. Modern fertility awareness methods: Wrist wearables capture the changes of temperature associated with the menstrual cycle. 2017;
18. Kräuchi K, Konieczka K, Roescheisen-Weich C, Gompfer B, Hauenstein D, Schoetzau A, et al. Diurnal and menstrual cycles in body temperature are regulated differently: A 28-day ambulatory study in healthy women with thermal discomfort of cold extremities and controls. *Chronobiology International*. 2014 Feb;31(1):102–13.
19. Watanabe M, Nakamura Y, Tomiyama C, Abo T. A Specific Pattern in the Basal Body Temperature Chart during the First Week of Pregnancy May Warn of a Miscarriage Crisis. *Health*. 2016;08(08):723–9.
20. Khoirul Latifin, Satria Yudha Kusuma. *Panduan Dasar Klinik Keperawatan*. Gunung Samudera; 2014.
21. Novia I, Puspitasari N. Faktor Risiko yang Mempengaruhi Kejadian Disminore Primer. *The Indonesian Journal of Public Health*. 2008;2(4).
22. Astuti E., Noravina L. Prevalensi Kejadian Gangguan Menstruasi Berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT) pada Siswa Kelas VII SMP. *Jurnal Ilmu Kebidanan*. 2016;3(1).
23. Hall N, White C, O'Sullivan AJ. The relationship between adiponectin, progesterone, and temperature across the menstrual cycle. *Journal of Endocrinological Investigation*. 2009 Mar;32(3):279–83.