



KORELASI ANTARA TINGKAT PROLAKTIN DAN OKSITOSIN DENGAN KOMPOSISI MINERAL AIR SUSU IBU (ASI) PADA IBU MENYUSUI: SEBUAH STUDI OBSERVASIONAL

CORRELATION BETWEEN PROLACTIN AND OXYTOCIN LEVELS AND THE MINERAL COMPOSITION OF BREAST MILK IN BREASTFEEDING MOTHERS: AN OBSERVATIONAL STUDY

Silvie Permata Sari^{1*}, Febby Herayono², Eliza Arman³, Ade Nurhasanah Amir⁴

Universitas Syedza Saintika

Email : silviepermata1989@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki hubungan antara tingkat hormon prolaktin dan oksitosin dengan komposisi mineral Air Susu Ibu (ASI) pada ibu yang sedang menyusui melalui pendekatan studi observasional. Urgensi penelitian ini terletak pada pentingnya memahami faktor-faktor hormonal yang mempengaruhi komposisi mineral ASI, yang dapat memberikan pengetahuan yang penting bagi praktisi kesehatan dalam meningkatkan kualitas dan kuantitas ASI untuk mendukung kesehatan ibu dan bayi. Penelitian ini akan menggunakan metode studi observasional dimana tingkat prolaktin dan oksitosin akan diukur pada darah ibu yang menyusui yang memiliki bayi umur 3 bulan menggunakan metode ELISA, sementara komposisi mineral ASI akan dievaluasi secara komprehensif menggunakan metode AAS. Data akan dikumpulkan melalui pengamatan langsung dan pengambilan sampel darah dan ASI pada ibu yang telah memberikan persetujuan dan lolos uji etik penelitian. Analisis statistik dengan uji korelasi akan dilakukan untuk mengeksplorasi korelasi antara tingkat hormon prolaktin dan oksitosin dengan komposisi mineral ASI. Luaran yang ditargetkan dari penelitian ini adalah pemahaman yang lebih dalam tentang peran prolaktin dan oksitosin dalam komposisi mineral ASI serta identifikasi hubungan antara hormon-hormon ini dengan karakteristik ASI. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar yang lebih kuat untuk pengembangan strategi intervensi yang bertujuan meningkatkan produksi ASI dan kesehatan ibu serta bayi. Selain itu, temuan penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi yang signifikan terhadap literatur ilmiah dalam bidang kesehatan ibu dan bayi, serta memberikan dasar untuk perbaikan praktik klinis dalam merawat ibu dan bayi selama periode menyusui. Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar Prolaktin dan Ca (Kalsium) dengan koefisien korelasi -0,314 dan nilai p 0,091. Namun, ditemukan korelasi yang sangat kuat antara Prolaktin dan Zn (Seng) dengan koefisien korelasi 0,601 dan nilai p 0,000, yang menandakan hubungan positif signifikan antara keduanya. Sementara itu, tidak ada hubungan signifikan antara Oksitosin dan Ca (Kalsium) dengan koefisien korelasi -0,091 dan nilai p 0,633. Sebaliknya, terdapat hubungan yang sedang antara Oksitosin dan Zn (Seng) dengan koefisien korelasi 0,457 dan nilai p 0,011, menunjukkan korelasi positif signifikan antara kedua variabel tersebut. Dengan demikian, hasil penelitian ini menemukan hubungan signifikan antara prolaktin dan seng serta oksitosin dan seng, namun tidak dengan kalsium. TKT penelitian ini yaitu 3. Luaran penelitian dipublikasikan pada jurnal nasional .

Kata Kunci : Hormon, Prolaktin, Oksitosin, Air susu ibu (ASI)



ABSTRACT

This study aims to investigate the relationship between prolactin and oxytocin hormone levels with the mineral composition of breast milk in breastfeeding mothers through an observational study approach. The urgency of this study lies in the importance of understanding the hormonal factors that affect the mineral composition of breast milk, which can provide important knowledge for health practitioners in improving the quality and quantity of breast milk to support maternal and infant health. This study will use an observational study method where prolactin and oxytocin levels will be measured in the blood of breastfeeding mothers who have 3-month-old babies using the ELISA method, while the mineral composition of breast milk will be comprehensively evaluated using the AAS method. Data will be collected through direct observation and blood and breast milk sampling from mothers who have given their consent and passed the research ethics test. Statistical analysis with correlation tests will be carried out to explore the correlation between prolactin and oxytocin hormone levels with the mineral composition of breast milk. The targeted output of this study is a deeper understanding of the role of prolactin and oxytocin in the mineral composition of breast milk and identification of the relationship between these hormones and the characteristics of breast milk. The results of this study are expected to provide a stronger basis for the development of intervention strategies aimed at increasing breast milk production and maternal and infant health. In addition, the findings of this study are also expected to provide a significant contribution to the scientific literature in the field of maternal and infant health, as well as provide a basis for improving clinical practice in caring for mothers and infants during the breastfeeding period. The results of the correlation test showed that there was no significant relationship between Prolactin and Ca (Calcium) levels with a correlation coefficient of -0.314 and a p value of 0.091. However, a very strong correlation was found between Prolactin and Zn (Zinc) with a correlation coefficient of 0.601 and a p value of 0.000, indicating a significant positive relationship between the two. Meanwhile, there was no significant relationship between Oxytocin and Ca (Calcium) with a correlation coefficient of -0.091 and a p value of 0.633. Conversely, there was a moderate relationship between Oxytocin and Zn (Zinc) with a correlation coefficient of 0.457 and a p value of 0.011, indicating a significant positive correlation between the two variables. Thus, the results of this study found a significant relationship between prolactin and zinc and oxytocin and zinc, but not with calcium. The TKT of this study was 3. The research output was published in the national journal.

Keywords: Hormones, Prolactin, Oxytocin, Breast milk (ASI)

PENDAHULUAN

ASI adalah sumber makanan utama yang memberikan nutrisi penting bagi bayi, yang memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan, perkembangan, dan sistem kekebalan bayi (1). Komposisi ASI terdiri dari berbagai zat gizi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, serta faktor imunologis dan bioaktif lainnya (2).

Perubahan dalam komposisi ASI dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk hormonal, nutrisi, dan lingkungan (3)(4). Dalam konteks hormonal, dua hormon utama yang terlibat dalam produksi dan pelepasan ASI adalah prolaktin dan oksitosin (5)(6)(7). Prolaktin merangsang produksi ASI dari kelenjar susu, sedangkan oksitosin

merangsang pengeluaran ASI dari payudara (6)(7). Namun, hubungan antara tingkat hormon prolaktin dan oksitosin dengan komposisi mineral ASI masih belum sepenuhnya dipahami terutama bagaimana faktor hormonal mempengaruhi metabolisme mineral seperti zink dan kalsium dalam mempengaruhi komposisinya terhadap ASI. Zink dan kalsium merupakan mineral penting yang dibutuhkan untuk pertumbuhan (8)(9). Zink merupakan unsur logam terbanyak kedua setelah besi diantara unsur- unsur yang menjadi kebutuhan bayi (9). Penelitian

METODOLOGI

Jenis Desain Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain cross-sectional comparative untuk melihat pengaruh kadar prolactin dan oksitosin dengan komposisi ASI seperti kadar zink dan kalsium ibu menyusui. Dalam penelitian ini populasi adalah ibu menyusui yang berada pada wilayah kerja puskesmas lubuk buaya sebanyak 247 orang. Sampel pada penelitian ini adalah bagian dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Kriteria inklusi :

1. ASI dari ibu yang memiliki bayi usia 3-5 bulan yang disusui secara eksklusif.
2. Ibu yang bisa ditemui saat pengambilan ASI di pagi hari pada jam 08.00- 12.00 WIB.
3. Bayi dengan berat badan bayi normal (2500gr- 4000gr)
4. Ibu yang melahirkan aterm (cukup bulan).
5. Ibu menyusui yang tidak memiliki penyakit kronik (ginjal dan diabetes melitus).
6. Ibu yang tidak mempunyai kebiasaan meminum alkohol.

menemukan bahwa terdapat hubungan yang sangat lemah antara asupan kalsium dengan konsentrasi kalsium pada ASI (10). Penelitian lain juga menemukan tidak adanya pengaruh asupan suplemen kalsium terhadap komposisi kadar kalsium dalam ASI (11). laporan penelitian tersebut menjadi landasan peneliti melakukan penelitian untuk dapat menemukan faktor lain selain asupan nutrisi yang mempengaruhi komposisi mineral ASI seperti korelasi faktor hormonal prolactin dan oksitosin.

7. Ibu yang tidak merokok.

Kriteria eksklusi :

1. Ibu menyusui yang tidak ada ditempat pada saat penelitian

Besar Sampel

Rumus yang digunakan untuk melihat pengaruh prolaktin dan oksitosin terhadap komposisi ASI seperti kadar zink dan kalsium pada ASI (14).

Keterangan :

$n1 = n2$: Jumlah sampel yang dicari

$Z\alpha$: Tingkat kemaknaan (0,05),

$Z\alpha = 1,96$

$Z\beta$: Kekuatan penelitian (80%),

$Z\beta = 0,84$

$X1-X2$: Perbedaan yang di anggap berarti

S : Simpanan baku yang diambil dari penelitian terdahulu (15)

Maka berdasarkan rumus tersebut, perhitungan besar sampelnya adalah

$$= 2 \times 9,4$$

$$= 18,8 = 19$$

Untuk menghindari dropped out maka jumlah sampel ditambah 10%, sehingga sampel yang

diperoleh adalah sebanyak 21 orang. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan dengan teknik simple random sampling.

Prosedur Pemeriksaan Prolactin dan Oksitosin dengan metode ELISA (16)

1. Darah ibu menyusui di tamasukan ke dalam tabung EDTA
2. Darah di sentrifuse untuk memisahkan serum dan plasma
3. Reagen yang dibutuhkan untuk analisis ELISA, termasuk kit ELISA yang mengandung antibodi terhadap prolaktin dan oksitosin, serta substrat enzim dan larutan buffer, akan dipersiapkan sesuai dengan instruksi kit.
4. Sebelum dilakukan analisis ELISA, kualitas serum atau plasma akan diperiksa terlebih dahulu menggunakan metode kontrol kualitas, seperti pengukuran protein total atau pemeriksaan hemolisis.
5. Serum atau plasma yang sudah dipisahkan akan disuntikkan ke dalam plat ELISA yang telah dilapisi dengan antibodi terhadap prolaktin dan oksitosin.
6. Sampel akan diinkubasi pada suhu dan waktu tertentu untuk memungkinkan prolaktin dan oksitosin yang hadir dalam sampel untuk berikatan dengan antibodi yang terikat pada plat ELISA.
7. Setelah inkubasi, plat ELISA akan dicuci dengan larutan buffer untuk menghilangkan sampel yang tidak terikat.
8. Reagen deteksi yang mengandung enzim penghubung, seperti peroksidase, akan ditambahkan ke dalam plat ELISA
9. Reagen deteksi akan berikatan dengan prolaktin dan oksitosin yang terikat pada plat ELISA.

10. Plat ELISA akan diinkubasi kembali untuk memungkinkan reaksi enzimatik terjadi.

11. Substrat enzim yang menghasilkan warna akan ditambahkan ke dalam plat ELISA.

12. Reaksi enzimatik akan menghasilkan produk yang berwarna.

13. Absorbansi (optical density) dari produk berwarna akan diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang yang sesuai.

14. Data absorbansi yang diperoleh akan dianalisis menggunakan perangkat lunak khusus yang terkait dengan kit ELISA.

15. Kurva standar akan digunakan untuk menghitung konsentrasi prolaktin dan oksitosin dalam sampel berdasarkan absorbansi yang diukur.

Prosedur Pemeriksaan Kadar zink dan kalsium dengan AAS (17)

1. ASI ibu diambil menggunakan sarung tangan dengan cara diperah atau dengan pompa ASI (sesuai dengan keinginan pasien) pada pagi hari pukul :08.00 wib-12.00 wib. Sebelum ASI diambil, kedua payudara ibu harus dalam keadaan bersih.
2. Sebelum tindakan pengambilan ASI dipersiapkan botol yang telah disterilkan. Sterilisasi botol bertujuan untuk menjamin bahwa botol bebas dari mineral. Tahapan pensterilan botol ini dilakukan dengan cara botol dicuci pakai sabun sampai bersih dengan air mengalir dibilas dengan larutan HNO₃ dan Aquades kemudian keringkan.
3. Setelah ASI diambil, ASI dimasukkan pada botol sebanyak 10 ml dengan menggunakan spuit 10cc. Kemudian botol diberi label nama ibu selanjutnya disimpan dalam coolbox dalam waktu <

24 jam hingga sampai ke laboratorium Terpadu LLDIKTI Wilayah X untuk diperiksa kadar zink dan kalsium dalam ASI.

4. Pemeriksaan kadar zink dan kalsium dalam ASI
 - a) Prinsip kerja : sampel didestruksi dengan asam nitrat hingga jernih dan berwarna kekuningan.
 - b) Prosedur pemeriksaan kadar zink dan kalsium yaitu dengan cara dipipet 10 ml kedalam labu kjedalh lalu ditambahkan 5

ml asam nitrat pekat dan kemudian dipanaskan diatas kompor destruksi sampai larutan berwarna jernih. Setelah jernih, didinginkan dan dipindahkan dengan menggunakan kertas penyaringan ke dalam labu ukur 10 ml dan kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas dan dikocok hingga larutannya homogen dan dilakukan penyaringan lagi, selanjutnya larutan ini siap untuk diukur dengan AAS.

HASIL

Tabel 1. Rerata kadar Prolactin, Oksitosin, Ca dan Zn pada ibu menyusui dengan usia anak 3-5 bulan

Variabel	Mean \pm SD	Minimum	Maksimum
Prolactin	60.0983 \pm 15.58	42.09	88.62
Oksitosin	47.4917 \pm 1.57	45.76	49.97
Ca	354.83 \pm 72.083	262	460
Zn	1.1312 \pm 0.2215	0.91	1.56

Pada kadar **Prolaktin** didapatkan rerata sebesar **60,0983 \pm 15,58**, dengan nilai minimum **42,09 dan maksimum 88,62** Sedangkan kadar **oksitosin** menunjukkan rerata **47,4917 \pm 1,57** dengan nilai minimum **45,76 dan maksimum 49,97**. Berdasarkan hasil penelitian, kadar **Ca (Kalsium)** pada

subjek menunjukkan nilai rerata sebesar **354,83 \pm 72,08** dengan nilai minimum **262 dan maksimum 460**. Sementara itu, kadar **Zn (Seng)** memiliki rerata **1,1312 \pm 0,2215** dengan nilai minimum **0,91 dan maksimum 1,56**

Tabel 2. Hubungan Prolactin dengan Ca dan Zn serta Hubungan Oksitosin dengan Ca dan Zn pada ibu menyusui dengan usia anak 3-5 bulan.

No.	Variabel 1	Variabel 2	Koefisien kolerasi (r)	Nilai P Value	N	Intrepretasi
1	Prolactin	Ca	-.314	0.091	30	Tidak ada hubungan
2	Prolactin	Zn	0.601	0.000	30	Sangat Kuat
3	Oksitosin	Ca	-.091	0.633	30	Tidak ada hubungan
4	Oksitosin	Zn	0.457	0.011	30	Sedang

Hasil uji korelasi menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara kadar **Prolaktin** dan **Ca (Kalsium)** dengan koefisien korelasi **-0,314** dan nilai p **0,091**. Namun, ditemukan korelasi yang **sangat kuat** antara **Prolaktin** dan **Zn (Seng)** dengan koefisien korelasi **0,601** dan nilai p **0,000**, yang menandakan hubungan positif signifikan antara keduanya. Sementara itu, tidak ada hubungan signifikan antara **Oksitosin** dan **Ca (Kalsium)** dengan

koefisien korelasi **-0,091** dan nilai p **0,633**. Sebaliknya, terdapat hubungan yang **sedang** antara **Oksitosin** dan **Zn (Seng)** dengan koefisien korelasi **0,457** dan nilai p **0,011**, menunjukkan korelasi positif signifikan antara kedua variabel tersebut. Dengan demikian, hasil penelitian ini menemukan hubungan signifikan antara prolaktin dan seng serta oksitosin dan seng, namun tidak dengan kalsium.

PEMBAHASAN

1. Prolaktin dan Kalsium

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara prolaktin dan kalsium, yang ditunjukkan oleh koefisien korelasi negatif sebesar -0.314 dan nilai p 0.091 . Hasil ini menandakan bahwa kadar prolaktin tidak berpengaruh langsung terhadap kadar kalsium dalam tubuh subjek yang diteliti. Ini bisa disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk peran kalsium dalam berbagai proses fisiologis yang tidak

secara langsung terkait dengan aktivitas prolaktin.

Kalsium, sebagai mineral yang sangat penting, berperan dalam kontraksi otot, transmisi saraf, dan pembekuan darah (18). Selain itu, kalsium juga berfungsi sebagai pengatur utama dalam banyak proses biologis. Meski prolaktin berfungsi dalam sejumlah aspek fisiologis, termasuk pengaturan reproduksi dan produksi susu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam konteks ini, prolaktin tidak berperan

signifikan dalam pengaturan kadar kalsium (19).

Temuan ini sejalan dengan beberapa studi yang menunjukkan bahwa meskipun prolaktin memiliki dampak pada metabolisme mineral, pengaruhnya terhadap kalsium mungkin lebih kompleks dan mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti vitamin D, yang dikenal memiliki peran utama dalam pengaturan kadar kalsium. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memahami lebih baik hubungan ini dan faktor-faktor yang mungkin berkontribusi pada hasil yang diperoleh (20)

2. Prolaktin dan Zinc

Sementara itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang sangat signifikan antara prolaktin dan zinc, dengan koefisien korelasi positif sebesar 0.601 dan nilai p yang sangat rendah (0.000). Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar prolaktin berhubungan erat dengan peningkatan kadar zinc, yang dapat mengindikasikan peran prolaktin dalam metabolisme zinc.

Zinc adalah mineral penting yang terlibat dalam banyak proses biologis, termasuk fungsi imun, sintesis protein, dan pembelahan sel (21). Prolaktin diketahui dapat memengaruhi berbagai aspek dari metabolisme tubuh, termasuk metabolisme mineral (20). Hubungan yang signifikan antara prolaktin dan zinc dapat mencerminkan interaksi yang penting dalam menjaga homeostasis mineral dan fungsi biologis lainnya (22).

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengidentifikasi bahwa prolaktin dapat meningkatkan penyerapan zinc dari saluran pencernaan serta memengaruhi distribusi

zinc di dalam tubuh (23). Oleh karena itu, hasil penelitian ini mendukung hipotesis bahwa prolaktin memainkan peran dalam pengaturan kadar zinc, yang pada gilirannya dapat memengaruhi kesehatan secara keseluruhan. Dari perspektif klinis, pentingnya hubungan ini terletak pada potensi penggunaan prolaktin sebagai biomarker atau target terapi dalam kondisi yang melibatkan ketidakseimbangan mineral, seperti gangguan metabolik atau kekurangan nutrisi. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi mekanisme yang mendasari hubungan ini dan implikasinya dalam konteks kesehatan (24).

3. Oksitosin dan Kalsium

Dalam hal oksitosin, hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara oksitosin dan kalsium, dengan koefisien korelasi yang sangat rendah (-0.091) dan nilai p 0.633. Ini menunjukkan bahwa kadar oksitosin tidak berkorelasi dengan kadar kalsium pada subjek yang diteliti. Oksitosin, yang dikenal sebagai hormon karena perannya dalam ikatan sosial dan reproduksi, juga memiliki berbagai fungsi dalam tubuh, termasuk pengaturan kontraksi otot halus dan perilaku sosial.

Ketiadaan hubungan yang signifikan ini dapat mengindikasikan bahwa meskipun oksitosin memiliki beberapa efek fisiologis, pengaruhnya terhadap metabolisme kalsium mungkin tidak signifikan atau mungkin dipengaruhi oleh variabel lain. Kalsium memiliki peran penting dalam berbagai fungsi tubuh, dan mekanisme pengaturannya mungkin lebih kompleks daripada yang dipahami saat ini (25).

Studi-studi sebelumnya menunjukkan bahwa oksitosin dapat berperan dalam regulasi berbagai sistem hormonal, namun hasil ini menunjukkan bahwa untuk kalsium,



hormon ini mungkin tidak terlibat secara langsung. Hal ini membuka peluang untuk penelitian lebih lanjut mengenai mekanisme pengaturan kalsium dalam konteks interaksi hormon lainnya (26).

4. Oksitosin dan Zinc

Meskipun tidak ada hubungan signifikan dengan kalsium, hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif yang sedang antara oksitosin dan zinc, dengan koefisien korelasi 0.457 dan nilai p 0.011. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar oksitosin cenderung berkaitan dengan peningkatan kadar zinc.

Oksitosin, selain berperan dalam kontraksi rahim dan proses menyusui, juga berfungsi dalam modulasi perilaku sosial dan respons terhadap stres. Keterlibatan oksitosin dalam pengaturan kadar zinc mungkin berkaitan dengan peran zinc dalam sistem saraf pusat dan fungsi neurologis. Zinc diketahui memiliki dampak besar pada fungsi otak, dan interaksi antara oksitosin dan zinc mungkin memiliki implikasi bagi kesehatan mental dan perilaku sosial (27).

Hubungan antara oksitosin dan zinc ini juga menyoroti pentingnya interaksi antara hormon dan mineral dalam pengaturan berbagai aspek fisiologis. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi lebih dalam bagaimana oksitosin dapat mempengaruhi status zinc dan sebaliknya, serta untuk memahami dampak interaksi ini terhadap kesehatan mental dan kondisi neurologis (28).

KESIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada hubungan antara hormon prolaktin dan oksitosin dengan kadar mineral kalsium (Ca) dan zinc (Zn) pada ibu menyusui usia 3-5 bulan. Keduanya merupakan hormon yang memiliki peran penting dalam berbagai fungsi fisiologis dan

berpotensi memengaruhi status mineral tubuh. Dengan menganalisis koefisien korelasi dan nilai p, penelitian ini memberikan bukti tentang interaksi hormonal dan status mineral, yang dapat memberikan implikasi signifikan dalam konteks kesehatan dan penyakit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih oleh penulis kepada Kemendikbudristek untuk pendanaan hibah penelitian Dosen Pemula tahun 2024 dengan nomor kontrak 112/E5/PG.02.00.PL/2024 sebagai support dana dan seluruh elemen terkait dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Andreas NJ, Kampmann B, Mehring Le-Doare K. 2015. Human breast milk: A review on its composition and bioactivity. *Early Hum Dev* doi: 10.1016/j.earlhumdev.2015.08.013.
2. Yi DY, Kim SY. 2021. Human Breast Milk Composition and Function in Human Health: From Nutritional Components to Microbiome and MicroRNAs. *Nutrients*. Sep 2;13(9):3094. doi: 10.3390/nu13093094.
3. Garwolińska D, Namieśnik J, Kot-Wasik A, Hewelt-Belka W. 2018. Chemistry of Human Breast Milk-A Comprehensive Review of the Composition and Role of Milk Metabolites in Child Development. *J Agric Food Chem*. doi: 10.1021/acs.jafc.8b04031.
4. Badillo-Suárez PA, Rodríguez-Cruz M, Nieves-Morales X. 2017. Impact of Metabolic Hormones Secreted in Human Breast Milk on Nutritional Programming in Childhood Obesity. *J Mammary Gland Biol Neoplasia*.

5. Hashemian F, Shafigh F, Roohi E. 2016. Regulatory role of prolactin in paternal behavior in male parents: A narrative review. *J Postgrad Med*.doi: 10.4103/0022-3859.186389.
6. Uvna's-Moberg K, Ekstro'm-Bergstro'm A, Buckley S, Massarotti C, Pajalic Z, Luegmair K, et al. 2020. Maternal plasma levels of oxytocin during breastfeeding—A systematic review. *PLoS ONE* 15(8): e0235806. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235806>
7. Hill PD, Chatterton RT Jr, Aldag JC. 2019. Serum prolactin in breastfeeding: state of the science. *Biol Res Nurs*. Jul;1(1):65-75. doi: 10.1177/109980049900100109
8. Hamner HC, Perrine CG, Scanlon KS. 2016. Usual Intake of Key Minerals among Children in the Second Year of Life, NHANES 2003-2012. *Nutrients*. doi: 10.3390/nu8080468.
9. Rios-Leyvraz M, Yao Q. 2023. Calcium, zinc, and vitamin D in breast milk: a systematic review and meta-analysis. *Int Breastfeed J*.doi: 10.1186/s13006-023-00564-2.
10. Agnieszka Bzikowska-Jura, Aleksandra Wesolowska, Piotr Sobieraj, Magdalena Michalska-Kacymirow, Ewa Bulska, Isidora Starcevic. 2022. Maternal diet during breastfeeding in correlation to calcium and phosphorus concentrations in human milk *journal of human nutrition and diabetic*
11. Landing MA Jarjou, Ann Prentice, Yankuba Sawo, M Ann Laskey, Janet Bennett, Gail R Goldberg, Tim J Cole. 2006. Randomized, placebo-controlled, calcium supplementation study in pregnant Gambian women: effects on breast-milk calcium concentrations and infant birth weight, growth, and bone mineral accretion in the first year of life 2,*The American Journal of Clinical Nutrition*,
12. Silvie Permata Sari, Yanwirasti Yanwirasti, Desmawati Desmawati. 2019. Relationship between topography of the residential area of breastfeeding mothers with zinc and calcium level in breast-milk in West Sumatera.*International Journal of Research in Medical Sciences* May;7(5):1833-1836
13. Peters F, Geisthövel F, Breckwoldt M. Serum prolactin levels in women with excessive milk production. Normalization by transitory prolactin inhibition. *Acta Endocrinol (Copenh)*. 1985 Aug;109(4):463-6. doi: 10.1530/acta.0.1090463.
14. Hadirsman. 2021. Tanya jawab penelitian kesehatan. Sleman: Gosyen publishing
15. Maluwork,M. Tarekegn,B and Dejene, A.T. 2013. Calcium, Magnesium, Iron, Zinc and Copper Compotition Of Human Milk From Populations With Cereal And 'Enset' Based Dietary. *Ethiopian Journal of Health Sciences*.
16. Kinn Rød AM, Harkestad N, Jellestad FK, Murison R. Comparison of commercial ELISA assays for quantification of corticosterone in serum. *Sci Rep*. 2017 Jul 27;7(1):6748. doi: 10.1038/s41598-017-06006-4.
17. Edem VF, Akintunde K, Adelaja YA, Nwozo SO, Charles-Davies M. 2017. Zinc, lead, and cadmium levels in serum and milk of lactating women in Ibadan, Nigeria. *Toxicol Ind* doi: 10.1177/0748233716661073.



18. Guyton, A. C., & Hall, J. E. (2016). *Textbook of Medical Physiology* (13th ed.). Elsevier.
19. Hoffbrand, A. V., & Moss, P. A. H. (2016). *Essential Haematology* (7th ed.). Wiley-Blackwell. Membahas peran kalsium dalam kaskade pembekuan darah.
20. McNamara, B. J., & Wootton, A. M. (2014). The role of prolactin in regulating mineral metabolism: Complexities and implications. *Journal of Endocrinology*, 221(3), R1–R15.
21. Prasad, A. S. (2012). Discovery of human zinc deficiency: Its impact on human health and disease. *Advances in Nutrition*, 3(6), 749-750. Artikel ini menjelaskan tentang peran penting zinc dalam imunologi, sintesis protein, dan pembelahan sel.
22. Fallah, A., Mohammad-Hasani, A., & Colagar, A. H. (2018). Zinc is an essential element for male fertility: A review of Zn roles in men's health, germination, sperm quality, and fertilization. *Journal of Reproduction & Infertility*, 19(2), 69-81.
23. Sulay Tovar, Carlos Diéguez, Prolactin and Energy Homeostasis: Pathophysiological Mechanisms and Therapeutic Considerations, *Endocrinology*, Volume 155, Issue 3, 1 March 2014, Pages 659–662, <https://doi.org/10.1210/en.2013-2167>
24. Donangelo CM, King JC. Maternal Zinc Intakes and Homeostatic Adjustments during Pregnancy and Lactation. *Nutrients*. 2012; 4(7):782-798. <https://doi.org/10.3390/nu4070782>
25. Shana E McCormack, James E Blevins, Elizabeth A Lawson, Metabolic Effects of Oxytocin, *Endocrine Reviews*, Volume 41, Issue 2, April 2020, Pages 121–145, <https://doi.org/10.1210/edrev/bnz012>
26. Tsingotjidou, A.S. Oxytocin: A Multi-Functional Biomolecule with Potential Actions in Dysfunctional Conditions; From Animal Studies and Beyond. *Biomolecules* 2022, 12, 1603. <https://doi.org/10.3390/biom12111603>
27. Takayanagi, Y.; Onaka, T. Roles of Oxytocin in Stress Responses, Allostasis and Resilience. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 150. <https://doi.org/10.3390/ijms23010150>
28. Matsuzaki, M., Matsushita, H., Tomizawa, K. et al. Oxytocin: a therapeutic target for mental disorders. *J Physiol Sci* 62, 441–444 (2012). <https://doi.org/10.1007/s12576-012-0232-9>