SKRIPSI

"ANALISIS KADAR KALSIUM DARAH PADA IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI DI RS.MASYITA"

Diajukan sebagai syarat dalam meraih gelar Sarjana Terapan Kesehatan (S.Tr.Kes) pada Program Studi Diploma Empat (DIV)Teknologi Laboratorium Medis, Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky Makassar

NUR AULIA

B1D121102

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZKY

MAKASSAR

2025

SKRIPSI

ANALISIS KADAR KALSIUM DARAH PADA IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOMETRI DI RS.MASYITA

RESEARCH PROPOSAL ANALYSIS OF BLOOD CALCIUM LEVELSIN PREGNANT WOMEN USING SPECTROPHOMETRIC METHOD AT MASYITA HOSPITAL

NUR AULIA

B1D1211102

Dibimbing Oleh

Nurhilaliyah, S.Tr.A.K.,M.Kes

Pembimbing I

Dr.Santi, S.Si.,M.Si

Pembimbing II

Arlitha Dekayana, S.Si,.M.Kes

Penguji

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

FAKULTAS TEKNOLOGI KESEHATAN

UNIVERSITAS MEGAREZYKY

MAKASSAR

2025

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

ANALISIS KADAR KALSIUM DARAH PADA PADA IBU HAMIL

MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOMETRI RS. MASYITA

Disusun dan diajukan oleh

NUR AULIA

Nomor Induk Mahasiswa B1D121102

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Pada tangggal 19 Juli 2025

Dan diyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Tim Penguji	Tanda Tangan
1. Arlitha Dekayan, S.Si,.M.Kes	( )
2. Nurhilaliyah, S.Tr.A.K.,M.Kes	( )
3. Dr.Santi,S.Si.,M.Si	( )

Mengetahui,

Dekan	Ketua Program Studi
Fakultas Teknologi Kesehatan	DIV Teknologi Laboratorium Medis
Prof. Dr. Dra. apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si	Dr. Nirmawati Angria, S.Si., M.Kes
NUPTK. 1350727628230018	NUPTK. 6950765666230332

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT (LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

KETERANGAN LOLOS UJI TURNITIN
No. 749/T/07.091056/ VII /2025

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Syamsyuriyana Sabar, S.Kep., Ns., M.Kep

NIDN : 0915118602

Jabatan : Ketua LPPM

Menyatakan bahwa :

Nama : Nur Aulia

NIM : B1D121102

Prodi : D-IV Teknologi Laboratorium Medis

Judul Skripsi/KTI : Analisis Kadar Kalsium Darah Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Spektrofotometri Di Rs.Masyita

Telah melalui uji *similarity* dengan software *Turnitin* dan dinyatakan lolos dengan **persentase 21 %** sesuai bukti terlampir.

Demikian Surat Keterangan ini di buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 16 Juli 2025
Ketua,

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan Nama Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang.

Segala puji bagi Allah SWT berkat limpahan kasih sayang dan petunjuk-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kerendahan hati serta kesabaran yang mendalam. Dalam proses penulisan skripsi ini, tentunya tidak terlepas dari berbagai bantuan dan dukungan yang diberikan. Oleh ke dua orang karena itu saya mengucapkan terima kasih:

1. Kepada kedua orang tua saya IbuRahmi dan Bapak Tamri. beliau dengan selalu memberikan motivasi dan dukungan do'a maupun materi sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya. Beliau orang yang hebat selalu menjadi penyemangat penulis dan sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia. Yang tidak hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta. Terima kasih selalu berjuang untuk kehidupan penulis serta terima kasih untuk semua berkat do'a dan dukungan Ibu Rahmi dan Bapak Tamri sehingga penulis bisa berada di titik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi, terima kasih sudah ada disetiap perjalanan dan pencapaian penulis.
2. Kepada Adik yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, senyum dan doanya untuk keberhasilan ini, cinta kalian adalah memebrikan semangat dukungan, terimakasih dan sayang ku untuk kalian.

MOTTO

"always say thank you to yourself because whatever you do it will still be a part of your life"

CURICULUM VITAE



NUR AULIA

B1D121102

Program Studi : DIV Teknologi Laboratorium Medis

Alamat : BIMA

Orang Tua:

a. Ayah : Tamrin
b. Ibu : Rahmi
c. Alamat : Kabupaten Bima

Riwayat Pendidikan

a. SD : SD Nggelu
b. SMP : SMPN 1 Lambu
c. SMA : SMA 4 Kota Bima
d. DIV TLM : Universitas Megarezky

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudu : "Analisis Kadar Kalsium Darah Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Spektrofotometri Di Rs Masyita''

Penyusunan karya ilmiah ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis Fakultas Kesehatan Universitas Megarezky Makassar. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, karya ilmiah ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik.

Dengan penuh rasa hormat dan cinta, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tua tercinta ibu **Rahmi** dan bapak **Tamrin** dengan kasih sayang tanpa batas serta saudara-saudaraku, yang senantiasa mendoakan, mendampingi, serta memberikan semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil tanpa henti. Tanpa keikhlasan dan doa dari Ayah dan Ibu, penyusunan skripsi ini tidak akan pernah terwujud.

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya juga penulis sampaikan kepada:

1. **Bapak Dr. H. Alimuddin, SH., MH., M.Kn sebagai Pembina Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas arahan dan pembinaan yang senantiasa menjadi fondasi dalam pengembangan institusi dan mahasiswa.
2. **Ibu Alm. Hj. Suryani, SH., MH sebagai Pendiri Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dedikasi dan kontribusi luar biasa dalam mendirikan lembaga pendidikan yang menjadi wadah pengembangan ilmu dan karakter.
3. **Bapak Moch. Noer Alim Qolby, S.H., LLM Sebagai Ketua Yayasan Pendidikan Islam Mega Rezky Makassar**, atas dukungan dan kebijakan strategis yang memfasilitasi proses pendidikan dan penelitian secara berkelanjutan.

4. **Bapak Prof. Dr. Anwar Ramli, SE., M.Si sebagai Rektor Universitas Megarezky**, atas motivasi dan arahannya dalam membangun budaya akademik yang unggul dan berdaya saing.
5. **Prof. Dr. Dra. Apt. Hj. Asnah Marzuki, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknologi Kesehatan Universitas Megarezky**, atas kesempatan dan dukungan yang diberikan selama masa studi.
6. **Ibu Dr. Nirmawati Angria, S.Si,. M.Kes selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknologi Laboratorium Medis**, atas bimbingan akademik yang berkelanjutan dan inspiratif.
7. **Ibu Amirah, S.Si., M.Kes sebagai Pembimbing Akademik (PA),** atas pendampingan dan bimbingan akademik selama masa studi penulis
8. **Ibu Nurhilaliyah, S.Tr.A.k., M.Kes selaku pembimbing I**, yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
9. **Ibu Dr.Santi, S.Si., M.Si selaku pembimbing II,** yang telah memberikan arahan, saran, dan evaluasi dalam penyusunan karya tulis ini dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
10. **Ibu Alitha Dekayana, S.Si,. M.Kes** selaku penguji utama yang memberikan saran dan masukan dalam perbaikan proposal penlitian.
11. Seluruh Dosen dan Staf Akademik Universitas Megarezky, atas ilmu, perhatian, dan pelayanan yang diberikan selama proses studi.
12. **Balai Besar Laboratoriumm Kesehatan Masyarakat Makassar**, atas izin, dukungan, dan kerja samanya selama pelaksanaan penelitian.
13. **Ibu Hamil Trimester II dan III RS Masyita Makassar**, yang telah bersedia menjadi responden/partisipan dalam penelitian ini.
14. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang turut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan karya ilmiah ini.
15. Sahabat Sahabatku yang telah menemani penulis dalam menyusun skripsi ini (Ayu, Patris, Iren) semoga persahabatan kita kelak tidak akan terputus sampai selesai nanti.
16. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri , karena telah mampu berusaha keras

dan berjuang sejauh ini, mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tidak perna memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyelesaian karya tulis ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. Terimakasih sudah bertahan

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan karya ilmiah ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi kontribusi yang berarti dalam pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, 15 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ..... **ii**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
SURAT KETERANGAN LOLOS TURNITIN ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
MOTTO ..... **v**
CURICULUM VITAE ..... **vi**
KATA PENGATAR ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
ABSTRACT ..... **ix**
ABSTRAK ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xv**
DAFTAR SINGKATAN ..... **xvi**
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar belakang 1
B. Rumusan masalah 5
C. Tujuan penelitian 5
D. Manfaat penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
A. Tinjauan Umum Kalsium 6
1. Definisi Kalsium 6
2. Sumber Kalsium 7
3. Jenis Kalsium Dalam Darah 8
4. Angka Kecukupan Kalsium 9
5. Kebutuhan Kalsium 9
6. Manfaat Kalsium Bagi Ibu Hamil 11
7. Fungsi Kalsium 12
8. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Absorpsi Kalsium 13

9. Dampak Defisiensi Kalsium 14
10. Gangguan Metabolisme Kalsium 14
11. Akibat Dari Kekurangan Kalsium 15
12. Akibat Dari Kelebihan Kalsium 17
B. Tinjauan Umum Ibu Hamil 18
1. Definisi Ibu Hamil 18
2. Tanda Dan Gejala Kehamilan 19
3. Diagnosis Kehamilan 21
4. Periode Trimester Kehamilan 21
5. Perubahan Psikologis Ibu Hamil 25
6. Gizi Bagi Ibu Hamil 26
C. Metode Pemeriksaan Kalsium 30
1. Metode Spektrofotometer Uv-Vis 30
2. Metode Ion Selective Elekctrodes (ISE) 34
3. Metode Pemeriksaan ELISA 35
D. Kerangka Teori 38
E. Kerangka Konsep 39
F. Definisi Operasional 39

BAB III METODE PENELITIAN 41
A. Jenis penelitian 41
B. Lokasi dan waktu penelitian 41
1. Lokasi Penelitian 41
2. Waktu Penelitian 41
C. Populasi dan sampel penelitian 41
1. Populasi 41
2. Sampel 41
D. Kriteria sampel 42
1. Kriteria Inklusi 42
2. Kriteria Ekslusi 42
E. Instrumen Dan Prosedur Penelitian 43
1. Alat 43

2. Bahan 43
3. Prosedur Kerja 43
F. Alur Penelitian 45
G. Pengumpulan Dan Analisis Data 46
1. Teknik Pengumpulan Data.....46
2. Analsis Data.....46
H. Teknik Pengambilan Sampel 46
I. Etika Penelitian 46
BAB 1V HASIL DAN PEMBAHASAN 48
A. Hasil **.....**49
B. Pembahasan 52
BAB V PENUTUP.....59
A. Kesimpulan **.....**59
B**.** Saran.....60
DAFTAR PUSTAKA.....61
LAMPIRAN.....67

ABSTRACT

Nur Aulia, (B1D121102). Analysis of Calcium Levels in Pregnant Women in the Second and Third Trimesters at Rs Masyita. Supervised by Nurhilaliyah and Santi

Calcium requirements vary in each trimester, depending on fetal growth and development and maternal health. Calcium deficiency is a risk factor for hypertension in pregnancy, including preeclampsia, as calcium plays a role in regulating vascular smooth muscle contractions and maintaining blood pressure. Pregnant women with calcium deficiency have a fourfold greater risk of developing hypertension compared to those with adequate calcium intake. The purpose of this study was to determine differences in calcium levels in pregnant women in their second and third trimesters. Twenty samples were examined at the Pathology Laboratory of the Makassar Health Laboratory Center. This study used a cross-sectional design. Calcium levels were examined using spectrophotometry. The results showed that of the 20 samples examined, 19 pregnant women had calcium levels within normal limits, while one sample showed abnormal levels. These findings indicate that most pregnant women in this study had adequate calcium levels, but regular calcium monitoring is still necessary to prevent complications due to hypocalcemia and reduce the risk of hypertension in pregnancy.

Keywords: Pregnant Women, Trimester II and III, Calcium Levels



ABSTRAK

Nur Aulia, (B1D121102). Analisis Kadar Kalsium pada Ibu Hamil Trimester II dan III di Rs Masyita. Dibimbing oleh Nurhilaliyah dan Santi

Kebutuhan kalsium pada setiap trimester berbeda, disesuaikan dengan pertumbuhan dan perkembangan janin serta kesehatan ibu. Kurang mengonsumsi kalsium merupakan faktor risiko terjadinya hipertensi pada kehamilan, termasuk preeklamsia, karena kalsium berperan dalam mengatur kontraksi otot polos pembuluh darah dan kestabilan tekanan darah. Ibu hamil yang kekurangan kalsium mempunyai risiko 4 kali lebih besar mengalami hipertensi dibandingkan ibu hamil yang asupan kalsiumnya cukup. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar kalsium pada ibu hamil trimester II dan III. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Patologi Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar sebanyak 20 sampel. Jenis penelitian ini menggunakan desain *cross sectional*. Pemeriksaan kadar kalsium dilakukan menggunakan metode spektrofotometri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 20 sampel yang diperiksa, 19 ibu hamil memiliki kadar kalsium dalam batas normal, sementara 1 sampel menunjukkan kadar kalsium yang tidak normal. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian besar ibu hamil dalam penelitian ini memiliki kadar kalsium yang cukup, namun tetap diperlukan pemantauan kadar kalsium secara rutin untuk mencegah komplikasi akibat hipokalsemia dan mengurangi risiko hipertensi pada kehamilan.

Kata Kunci: Ibu Hamil Trimester II dan III, Kadar Kalsium

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Alat Sepktrofotometer UV VIS…….…...…….19
Gambar 2.2 Bagan Kerangka Teori……..……21
Gambar 2.3 Bagan Kerangka Konsep…….…….…….22
Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian……..……28

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Krakteristik Berdasarkan Usia……44

Tabel 4.2 Krakteristik berdasarkan periode kehamilan II……...…45

Tabel 4.3 Krakteristik Berdasarkan periode kehamilan trimester III……..45

Tabel 4.4 Karakteristik Usia kehamilan Trimester II……..46

Tabel 4.5 Karakteristik berdasarkan Kalsium Ibu Hamil Trimester II dan III.47

Tabel 4.6 Uji SPSS berdasarkan Nilai Rata-Rata……...……..48

Tabel 4.7 Menggunakan Uji Mann Whitney……...…….48

DAFTAR SINGKATAN

WHO **:** *World Health Orangization*

ANC : *Antenatal Care*

LDL : *Low-Density Lipoprotein*

HPHT : Hari Pertama Haid Terakhir

CES : Cairan Ekstraseluler

HCG : *Human Chorionic Gonadotropoid*

Ca : Kalsium

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kehamilan merupakan proses fisiologis yang memberikan perubahan pada ibu maupun lingkungannya. Adanya kehamilan maka sistem tubuh wanita mengalami perubahan yang mendasar untuk mendukung perkembangan dan pertumbuhan janin dalam rahim selama proses kehamilan seorang fertilisasi hingga lahirnya bayi kehamilan berlangsung selama 40 minggu yang dihitung pembagian trismester satu berlangsung selama 12 minggu, trismester ke dua dari 13 hingga 27 minggu, dan trimester tiga dari 28 hingga 40 minggu. Kehamilan tidak hanya memengaruhi aspek hormonal dan fisiologis, tetapi juga berdampak pada kebutuhan nutrisi ibu, termasuk kalsium (Wati *et al*., 2023).

Ibu hamil membutuhkan variasi makanan yang lebih banyak agar kebutuhan energi, protein dan mikronutriennya dapat menjaga untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan janin dalam kandungan dan cadangan laktasi. Zat besi, asam folat, kalsium, yodium laktasi dan seng merupakan mikronutrien penting bagi ibu hamil (Adyani,2020). Diperkirakan 303.000 wanita dan remaja perempuan meninggal akibat komplikasi kehamilan dan persalinan pada tahun 2015, sekitar 99% yang terjadi dalam pengaturan sumber daya rendah. Gangguan hipertensi merupakan salah satu yang mengakibatkan setengah dari semua kematian ibu di seluruh dunia (WHO, 2018).

World Health Organization (WHO) menganjurkan suplementasi kalsium 1500-2000 mg/hari pada ibu hamil sebagai bagian dari ANC (*Antenatal care)* untuk pencegahan preeklampsia, namun program suplementasi kalsium di

Indonesia saat ini belum sepenuhnya mengikuti anjuran tersebut belum banyak informasi mengenai faktor yang mempengaruhi kepatuhan ibu dalam mengonsumsi suplemen kalsium maupun informasi kecukupan kalsium pada ibu hamil di Indonesia (WHO, 2022).

Di negara berkembang umumnya memiliki asupan kalsium yang rendah, penelitian yang di lakukan di kamerun menunjukkan sebanyak 94,6% ibu hamil memiliki asupan kalsium inadekuat dengan rata-rata asupan kalsium 493,2 mg/hari, 55% ibu hamil memiliki asupan kalsium inadekuat dengan rata-rata kalsium 493,2 mg hari (Meldawati, 2020).

Kebutuhan kalsium ibu dan janin meningkat pada saat hamil karena digunakan untuk mengganti cadangan kalsium ibu guna untuk pembentukan jaringan baru pada janin dan apabila konsumsi kalsium tidak mencukupi maka akan berakibat buruk pada ibu hamil dan janin yang di kandung, oleh karena itu pentingnya ibu hamil mengonsumsi makanan – makanan tinggi kalsium sejak dini dan suplementasi kalsium terutama pada ibu hamil trimester satu yang memiliki resiko hipertensi dalam kehamilan (Fartika, 2024).

Kalsium merupakan makromineral penting bagi tubuh yang berfungsi untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi sinyal pada sel saraf, menjaga kepadatan tulang, suplemen dalam menurunkan kadar LDL kolesterol kandungan kalsium yang berada di dalam tubuh sebaiknya berada dalam keadaan seimbang. kekurangan kalsium (hipokalsemia) dapat menyebabkan osteoporosis, osteomalasia, rakitis, hipertensi kronis, hipertensi pada masa kehamilan, kanker

usus besar, kejang otot dan dapat konsentrasi kalsium intraseluler, akhirnya terjadi penurunan kontraksi otot polos dan peningkatan vasodilatasi (Meldawati, 2020).

Kadar kalsium normal dalam darah yaitu 2,2 -2,6 mmol/L atau 8,8 – 10,4 mg/dL (Dewi, 2016). WHO merekomendasikan kembali pada populasi kalsium harian 1,5 mg – 2,0 mg, kalsium di rekomendasikan bagi wanita hamil untuk mengurangi resiko preeklamsia serta sebagai bagian dari asuhan antenatal care (Soraya *et al.,* 2020).

Peran kalsium dalam pengembangan risiko preeklampsia selama kehamilan dapat dijelaskan dengan kadar kalsium yang rendah atau faktor-faktor lain selama kehamilan menghasilkan peningkatan tekanan darah. ibu hamil dengan asupan kalsium tinggi memiliki tingkat tekanan darah stabil yang akan mencegah hipertensi sehingga mengurangi risiko pengembangan preeklampsia. Kekurangan asupan kalsium akan menyebabkan peningkatan hormon paratiroid (PTH) sehingga menyebabkan peningkatan kalsium intraseluler. Peningkatan kalsium intraseluler akan mengakibatkan otot polos pembuluh darah mengalami vasokontriksi sehingga tekanan darah meningkat. Peningkatan tekanan darah selama kehamilan merupakan risiko pengembangan terjadinya preeklampsi (Hasanalita, 2023).

Kalsium dalam plasma ditentukan oleh absorbsi kalsium pada saluran cerna, resorbsi kalsium pada tulang dan pengeluaran kalsium melalui urine, dan keringat. Pengaturan keseimbangan kalsium dipengaruhi oleh hormon paratiroid, kalsitonin dan vitamin D. Vitamin D meningkatkan penyerapan kalsium melalui usus halus dan mengurangi ekskresi kalsium melalui ginjal (Marfuah, 2021).

Kalsium berperan penting dalam menjaga stabilitas membran sel, termasuk sel saraf dan otot. Ketika kadar kalsium dalam darah menurun (hipokalsemia), terjadi peningkatan permeabilitas membran neuron terhadap ion natrium (Na^+), yang menyebabkan depolarisasi membran. Akibatnya, ambang batas untuk memicu potensial aksi menurun, sehingga neuron menjadi lebih mudah terangsang dan dapat menghasilkan impuls secara spontan. Impuls-impuls ini kemudian ditransmisikan ke otot, menyebabkan kontraksi otot yang tidak terkendali, yang dikenal sebagai tetani (Putri, 2020).

Pemeriksaan kadar kalsium serum merupakan salah satu analisis kimia klinik yang umum dilakukan. metode spektrofotometri menjadi salah satu Metode yang banyak digunakan karena memiliki prinsip kerja yang relatif sederhana, cepat, sensitif, dan akurat untuk analisis elektrolit seperti kalsium dengan metode ini, kadar kalsium dalam darah dapat diukur berdasarkan intensitas cahaya yang diserap oleh kompleks kalsium dengan reagen tertentu pada panjang gelombang tertentu (Putri,2020).

Spektrofotometri merupakan salah satu teknik analisis kimia yang banyak digunakan dalam pemeriksaan kadar logam dalam darah, termasuk kalsium. metode ini memiliki keunggulan dalam hal sensitivitas, ketepatan dan kemudahan operasional, sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam pemeriksaan rutin di laboratorium rumah sakit (Putri,2020).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka di lakukan penelitian dengan judul Analisis kadar kalsium darah pada ibu hamil trimester II dan III di RS, Masyita menggunakan metode spektrofotometri.

B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu Apakah terdapat perbedaan kadar kalsium darah pada ibu hamil trismester II dan III, dengan metode spektrofotometri?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbedaan kadar kalsium pada ibu hamil trismester II dan III, dengan metode spektrofotometri.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

   Penelitian ini dapat dijadikan masukan dan informasi untuk menambah pengetahuan masyarakat tentang'' Analisis kadar kalsium darah pada ibu hamil dengan metode spektrofotometri.

2. Manfaat praktis

   a. Bagi Peneliti

      Untuk menjadikan suatu pengetahuan dalam penelitian tentang perbedaan kadar kalsium pada ibu hamil trimester II dan III, dengan metode spektrofotometri.

   b. Bagi Masyarakat

      Menjadi pedoman bagi masyarakat khususnya ibu hamil dalam menjalani hidup yang sehat, dengan metode spektrofotometri

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Kalsium

1. Definisi Kalsium

Kalsium adalah unsur kimia yang bersimbolkan Ca dan mempunyai nomor atom 20. Kalsium adalah logam alkali tanah, elemen kelima paling berlimpah oleh massa kerak bumi. Ion kalsium juga ion kelima paling berlimpah terlarut dalam air oleh molaritas dan massa, setelah natrium, klorida, magnesium dan sulfat (Firrahmawati, 2018).

Sifat kimia dan biokimia dari kalsium adalah dapat diikat oleh asam fitat, tanin, asam oksalat dan serat bersama fosfor. Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh yaitu 1,5-2% dari berat badan orang dewasa atau kurang lebih sebanyak 1 kg. dari jumlah ini, 99% berada di dalam jaringan keras yaitu tulang dan gigi. dalam keadaan normal sebanyak 30-50% kalsium yang dikonsumsi diabsorbsi tubuh.

Kalsium mineral yang paling berlimpah di dalam tubuh, ditemukan di beberapa makanan, ditambahkan kepada orang lain, tersedia sebagai untuk wanita hamil dan menyusui keperluan kalsium per hari ditambah 150 mg dari keperluan normal suplemen diet, dan hadir di beberapa obat-obatan (seperti antasida). Kalsium diperlukan untuk kontraksi pembuluh darah dan vasodilatasi fungsi otot, transmisi saraf, sinyal intraseluler dan sekresi hormone, meskipun kurang dari 1% dari total kalsium tubuh diperlukan untuk mendukung fungsi-fungsi metabolisme penting (Theresa, 2019).

Serum kalsium sangat ketat diatur dan tidak berfluktasi dengan perubahan intake diet, tubuh menggunakan jaringan tulang sebagai reservoir untuk, dan cairan intraseluler. Sisanya 99% dari pasokan kalsium tubuh dalam tulang dan gigi dimana mendukung struktur dan fungsi.

Kalsium sangat penting selama hamil karena kadar kalsium dalam darah wanita hamil menurun drastis sampai 5% jika dibandingkan dengan wanita yang tidak hamil. Hal ini terjadi karena janin menyerap kalsium yang terkandung dalam darah ibu, terutama pada trimester III kehamilan, saat terjadi pertumbuhan maksimum tulang dan gigi. Setiap jam janin perlu mengambil 13 mg kalsium yang diperoleh dari darah ibu atau 250-300 mg/hari. Hal ini yang menjadi salah satu penyebab ibu yang sering hamil cenderung mengalami kekurangan kalsium. Akibatnya, janin yang dikandungnya dapat menderita kelainan tulang (Ramadhani,2021).

2. Sumber Kalsium

Sumber kalsium utama adalah susu dan hasil susu seperti keju, ikan dimakan dengan tulang termasuk ikan kering adalah sumber kalsium yang baik. Kacang-kacangan, tahu, sayuran hijau merupakan sumber kalsium yang baik juga, tetapi bahkan sumber makanan ini mengandung banyak zat penghambat penyerapan kalsium seperti serat, fitrat dan oksalat. Susu nonfat adalah sumber kalsium terbaik karena ketersediaan biologiknya tinggi. Kebutuhan kalsium terpenuhi bila kita makan makanan seimbang setiap hari dan selalu menjaga pola hidup agar tetap sehat serta rajin berolahraga dan tidak mengkonsumsi minuman

beralkohol serta merokok (Widiarsuh, 2018).

3. Jenis kalsium dalam darah

Dalam tubuh manusia, kalsium dalam darah terdapat dalam tiga bentuk utama, yaitu

a. Kalsium ion bebas (Ca^{2+})

Kalsium ion bebas merupakan fraksi kalsium yang aktif secara fisiologis, berjumlah sekitar 40% dari total kalsium dalam darah. Bentuk ini langsung berperan dalam berbagai proses biologis penting seperti kontraksi otot, transmisi impuls saraf, pembekuan darah, dan aktivasi enzim. Karena sifatnya yang bebas, konsentrasi kalsium ion sangat dipengaruhi oleh pH darah.

b. Kalsium terikat protein

Sekitar 50% kalsium dalam darah terikat pada protein plasma, terutama albumin. Bentuk ini tidak aktif secara langsung karena tidak dapat digunakan segera oleh sel, namun berperan penting sebagai cadangan kalsium yang dapat dilepaskan saat dibutuhkan. Kadar kalsium terikat protein dipengaruhi oleh konsentrasi protein plasma misalnya, pada kondisi hipoalbuminemia dimana kadar kalsium total dapat menurun walaupun kadar kalsium ion tetap normal.

c. Kalsium terikat anion

Sekitar 10% kalsium dalam darah membentuk kompleks dengan anion seperti fosfat, sitrat, sulfat, atau bikarbonat. Bentuk ini bersifat non-ion dan tidak langsung aktif secara fisiologis, tetapi

berfungsi sebagai bentuk cadangan yang mudah berdifusi melalui membran kapiler. Kalsium kompleks ini juga berperan dalam transport kalsium antar kompartemen tubuh dan menjaga keseimbangan elektrolit (Dewi, 2018).

4. Angka kecukupan Kalsium

Tubuh manusia dewasa mengandung sekitar 1.100 g (27.5 mol) kalsium. 99% kalsium berada di kerangka tubuh. Kalsium plasma, yang normalnya memiliki konsentrasi sekitar 10 mg/dL (5 meq/L, 2.5 mmol/L), sebagian terikat pada protein dan sebagian lagi dapat berdifusi untuk wanita hamil dan menyusui keperluan kalsium per hari ditambah 150 mg dari keperluan normal (Widiarsuh, 2018).

5. Kebutuhan Kalsium

a. Kebutuhan Kalsium Saat Hamil

Kebutuhan Kalsium Saat Hamil Kebutuhan gizi ibu hamil trimester berbeda, hal ini disesuaikan dengan pertumbuhan dan perkembangan janin serta kesehatan ibu. Pemenuhan kebutuhan gizi pada trimester pertama lebih mengutamakan kualitas dari pada kuantitas. Hal ini dikarenakan pada saat ini sedang terjadi pembentukan sistem saraf, otak, jantung, dan organ reproduksi janin, selain itu pada masa ini tidak sedikit ibu yang mengalami mual muntah sehingga tidak memungkinkan untuk memenuhi kebutuhan gizi secara kuantitas. Pemenuhan kebutuhan gizi pada trimester II dan III, selain memperhatikan kualitas juga harus terpenuhi secara kuantitas. Ibu

hamil sebaiknya mengonsumsi kalsium sejak awal kehamilan karena kalsium dapat disimpan untuk digunakan pada saat kebutuhan kalsium meningkat. Kebutuhan kalsium ibu hamil setiap hari adalah 1300 mg (Purnasari *et al*., 2016).

b. Metabolisme Kalsium dalam Kehamilan

Dalam masa kehamilan terjadi peningkatan kebutuhan kalsium. Janin memerlukan 300 mg kalsium perhari pada akhir kehamilan. Hormon paratiroid berperan meningkatkan absorbsi kalsium pada usus untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Pada saat kehamilan kadar kalsium akan menurun namın kadar kalsium yang terionisasi tidak berubah. Dengan demikian dibutuhkan penyesuaian metabolisme ibu selama kehamilan untuk mengadakan kompensasi terhadap kebutuhan kalsium janın. Pada ibu hamil ekskresi kalsium dalam urin pada akhir usia kehamilan meningkat 2 kali lipat dibandingkan tidak hamil. Peningkatan absorbsi kalsium disebabkan oleh terjadinya peningkatan 1,25 dihidroxy vitamin D sampai 2 kali lipat dibandingkan dengan wanita tidak hamil. Vitamin D adalah faktor utama dalam diabsorbsi kalsium dan metabolisme. Permintaan vitamin D meningkat selama kehamilan dan hubungan antara kekurangan vitamin D dan peningkatan tekanan darah. Berhubungan dengan hipertensi dalam kehamilan.

Konsumsi kalsium merupakan faktor risiko hipertensi pada kehamilan ibu hamil yang mengonsumsi kalsium kurang mempunyai risiko 4 kali mengalami hipertensi pada kehamilan dibandingkan responden yang

mengonsumsi kalsium cukup. Peranan kalsium dalam hipertensi kehamilan sangat penting diperhatikan karena kekurangan kalsium dalam diet dapat memicu terjadinya hipertensi. Ibu hamil memerlukan sekitar 2-2,5% kebutuhan kalsium. Kalsium berfungsi untuk mempertahankan konsentrasi dalam darah pada aktivitas kontraksi otot. Kontraksi otot pembuluh darah sangat penting karena dapat mempertahankan tekanan darah.

Pada hipertensi dalam kehamilan kehilangan daya rangsang terhadap bahan vasokonstriktor dan menyebabkan terjadi peningkatan kepekaan terhadap bahan vasopressor yang artinya, daya rangsangan (stimulus) pembuluh darah terhadap bahan vasopressor hilang secara tiba-tiba hingga pembuluh darah menjadi sangat peka terhadap bahan vasopressor. Peningkatan bahan vasopressor pada hipertensi dalam kehamilan sudah terjadi pada trimester I, kadar kalsium dalam darah yang rendah akan merangsang hormone paratinoid dan menyebabkan kadar ion kalsium intraseluler meningkat melalui peningkatan permiabilitas membrane sel terhadap kalsium, aktivitas adenilsiklase dan peningkatan cAMP (cyclic adenosine monophosphate), akibatnya kalsium kalsium dari mitokondria lepas kedalam sitosol yang akan menyebabkan sel otot polos pembuluh darah hiperaktif terhadap zat penekan sehingga resistensi perifer pembuluh darah meningkat dan akan meningkatkan tekanan darah(Nurjanah,2019).

6. Manfaat Kalsium Bagi Ibu Hamil

Kalsium adalah salah satu mineral yang dibutuhkan untuk membentuk kekuatan pada tulang dan gigi. Selain itu kalsium juga memiliki peran

penting untuk mendukung kesehatan otot sistem saraf dan kesehatan jantung. Konsumsi berbagai jenis makanan yang mengandung kalsium tinggi akan meningkatkan kesehatan secara umum. Mineral kalsium akan disimpan dalam tulang namun mineral ini akan keluar lewat aliran darah jika dibutuhkan oleh tubuh (Nurjanah,2019).

7. Fungsi Kalsium

Adapun fungsi kalsium menurut (Purnasari, 2016) adalah sebagai berikut :

a. Pembentukan dan pemeliharaan tulang serta gigi, Kalsium bekerja bersama fosfor dan vitamin D untuk membentuk hidroksiapatit, senyawa mineral yang memberikan kekuatan pada tulang.
b. Kontraksi otot, Kalsium memungkinkan terjadinya interaksi antara filamen aktin dan miosin sehingga otot dapat berkontraksi, termasuk otot rangka, otot polos, dan otot jantung.
c. Transmisi impuls saraf, Kalsium memicu pelepasan neurotransmiter di sinapsis, yang penting untuk komunikasi antar sel saraf.
d. Pembekuan darah (hemostasis), Kalsium diperlukan pada hampir semua tahap kaskade koagulasi untuk membentuk fibrin yang menghentikan perdarahan.
e. Pengaturan irama jantung, Kalsium mengontrol depolarisasi dan repolarisasi otot jantung sehingga irama tetap stabil.
f. Aktivasi enzim dan pelepasan hormon, Kalsium bertindak sebagai *second messenger* dalam berbagai jalur metabolisme, termasuk sekresi

insulin dan hormon paratiroid.

g. Fungsi selama kehamilan, Kalsium mendukung pembentukan tulang, gigi, dan sistem saraf janin. Kebutuhan kalsium meningkat pada trimester akhir karena terjadi mineralisasi tulang janin yang pesat. Asupan kalsium yang cukup dapat menurunkan risiko preeklamsia dan hipertensi pada kehamilan.

8. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Absorpsi Kalsium

a. Faktor-faktor yang meningkatkan absorpsi kalsium

Ada beberapa faktor yang dapat meningkatkan absorpsi kalsium adalah tingkat kebutuhan tubuh terhadap kalsium. Peningkatan kebutuhan terjadi pada masa pertumbuhan, masa kehamilan, menyusui, defisiensi kalsium. Vitamin D merangsang absorpsi kalsium melalui langkahlangkah kompleks.

Vitamin D meningaktkan absorpsi pada mukosa usus dengan cara merangsang produksi protein-protein kalsium dengan adanya asam klorida yang dikeluarkan oleh lambung membantu absorpsi kalsium dengan cara menurunkan pH di bagian atas usus halus. Makanan yang mengandung lemak meningkatkan waktu transit makanan melalui saluran cerna dengan demikian memberikan waktu lebih banyak untuk absopsi kalsium.

b. Faktor-faktor yang Menghambat Absorpsi Kalsium

Adapun yang menjadi faktor penghambat absorpsi kalsium adalah sebagai berikut:

1) Kekurangan akan vitamin D
2) Makanan tinggi serat menurunkan waktu transit makanan di dalam saluran cerna sehingga mengurangi kesempatan untuk absorpsi
3) Proses menua menurunkan efisiensi absorpsi kalsium
4) Riwayat penyakit medis lainnya (Siahaan,2019).

9. Dampak Defisiensi Kalsium

Dampak defisiensi kalsium terhadap tubuh manusia yaitu menyebabkan abnormalitas terutama dini Ganguan pertumbuhan yaitu seperti tulang kurang kuat, mudah bengkok, dan rapuh. Tetapi dapat terjadi pada ibu hamil yang makanya terlalu sedikit mengandung kalsium atau terlalu tinggi mengandung fosfor (Sitepu, 2020).

Kadang terjadi pada bayi baru lahir yang diberi minuman susu sapi yang tidak diencerkan yang mempunyai rasio kalsium banding fosfor rendah Akibat kelebihan konsumsi kalsium hendaknya tidak melebihi 2500 mg sehari. Kelebihan kalsium dapat menimbulkanan batu ginjal atau gangguan ginjal. Disamping itu, dapat menyebabkan konatipasi (susah buang air besar). Kelebihan kalsium bisa terjadi bila 11 menggunakan suplemen kalsium berupa tablet atau bentuk lain (Sitepu, 2020).

10. Gangguan Metabolisme Kalsium

a. Hiperkalsemia

Disebabkan karena kelebihan pemecahan tulang, baik hiperparatisordisme, karena penyakit keganasan termasuk atau kadang-kadang karena imobilitas. Penyebab tersering ialah metastasis osteolitik

di dalam tulang. Hiperkalsemia menyebabkan kelemahan otot gejala-gejala gastrointestinalis, giddiness, haus hebat disertai poliuria. Hiperkalsemia juga menyebabkan hiperkalsiuria dan sering menyebabkan kalkulus renalis. Hiperkalsemia berat membawa resiko bagi berhentinya jantung (Sari, 2018).

b. Hipokalsemia

Hal ini disebabkan oleh defisiensi masukan dan absorsi kalsium. Karena hipoparatirodisme atau karena kehilangan berlebihan melalui ginjal pada kerusakan tubulus atau asidosis. Hipokalsemia adalah bagian sindroma kegagalan ginjal kronika, kadang-kadang juga terlihat pada pankreatitis. Pada neonetus, hipokalsemia disebabkan oleh makanan yang tinggi fosfat yang mengikat kalsium di dalam usus. Hipokalsemia menyebabkan hipereksibilitas sistem syaraf, yang secara klinik bisa dipresentasikan sebagai konvulasi serta sebagai fase ball dan peresteria. Aspek lain dari hipokalsemia dalam jangka lama adalah katarak, waktu koagulasi yang memanjang dan depresi mental. Hipokalsemia yang disertai dengan hipoproteinemia saja, bila kalsium yang terionisasi normal, menunjukkan kalau ada abnormalitas metabolik (Sari, 2018).

11. Akibat dari kekurangan kalsium

Rendahnya asupan kalsium pada wanita hamil mengakibatkan peningkatan hormon paratiroid (PTH), dimana akan mengakibatkan kalsium intraseluler meningkat melalui permeabilitas membrane sel terhadap kalsium. Hal tersebut mengakibatkan kalsium dari mitokondria

lepas ke sitosol. Peningkatan kadar kalsium intraseluler menyebabkan otot polos pembuluh darah mudah terangsang untuk vasokonstriksi yang mengakibatkan tekanan darah meningkat. Beberapa penelitian menganggap bahwa defisiensi kalsium pada diet perempuan hamil mengakibatkan risiko terjadinya preeklampsia/ eklampsia.

Kebutuhan kalsium meningkat pada saat hamil karena digunakan untuk mengganti cadangan kalsium ibu guna pembentukkan jaringan baru pada janin. Selain penting bagi kesehatan tulang ibu dan janin, asupan kalsium yang cukup dapat mengurangi kejadian hipertensi selama kehamilan. Pada suku Indian Maya di Amerika Selatan yang mendapatkan asupan kalsium tinggi dari jeruk nipis, memiliki insidensi preeklampsia yang rendah. Wanita dengan asupan kalsium yang rendah memiliki peningkatan rata-rata tekanan darah, yang menjadi predisposisi terjadinya preeklampsia (Nurhidayati, 2018).

Beberapa akibat yang timbul apabila seseorang kekurangan kalsium, diantaranya yaitu:

a. Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan.
b. Kadar kalsium darah yang sangat rendah dapat menyebabkan tetani atau kejang. Kepekaan serabut saraf dan pusat saraf terhadap rangsangan meningkat, sehingga terjadi kejang otot misalnya pada kaki. Tetani dapat terjadi pada ibu hamil yang makanannya terlalu sedikit mengandung kalsium atau terlalu tinggi mengandung fosfor. Tetani

kadang terjadi pada bayi baru lahir yang diberi minuman susu sapi yang diencerkan yang mempunyai rasio kalsium: fosfor rendah.

c. Kurangnya kalsium dan paparan sinar matahari pagi dan sore akan menyebabkan elemen tulang tidak dapat mengendap secara normal, sehingga timbul penyakit rachitis. Ciri-ciri utamanya adalah kelainan pada tulang rusuk, kaki tipe O atau X
d. Kurangnya kadar kalsium akan mengurangi daya kontraksi otot jantung. Hal tersebut dapat menimbulkan berbagai macam penyakit jantung.
e. Kehilangan kalsium dari tulang sesudah usia 50 tahun akan menyebabkan osteoporosis.

12. Akibat dari kelebihan kalsium

konsumsi kalsium hendaknya tidak melebihi 2500 mg/hari. Kelebihan kalsium dapat menimbulkan batu ginjal atau gangguan ginjal. Disamping itu dapat menyebabkan konstipasi atau susah buang air besar. Kelebihan kalsium bisa terjadi jika menggunakan suplemen kalsium(Sari, 2018).

Asupan kalsium yang rendah menyebabkan peningkatan tekanan darah tinggi dengan merangsang pelepasan hormone paratiroid dan atau renin yang mengarah terjadinya peningkatan konsentrasi kalsium intra seluler dalam vaskuler sel otot polos dan mengakibatkan vasokonstriksi. Peranan suplemen kalsium dalam menurunkan gangguan hipertensi dalam kehamilan adalah dengan menurunkan pelepasan kalsium paratiroid dan konsentrasi kalsium intraseluler, akhirnya terjadi penurunan kontraksi

otot polos dan peningkatan vasodilatasi (Meldawati, 2020).

B. Tinjauan Umum Ibu Hamil

a. Definisi Ibu hamil

Kehamilan adalah hasil dari konsepsi dalam prosesenya, perjalanan sperma untuk menemui sel telur (ovum) penuh perjuangan. Dari sekitar 20-40 juta sperma yang dikeluarkan, hanya sedikit yang survei dan berhasil mencapai tempat sel telur. Dari jumlah yang sudah sedikit itu hanya 1 sperma saja yang bisa membuahi sel telur. Kehamilan didefinisikan sebagai fertilisasi atau penyatuan dari spermatozoa dan ovum dan dilanjutkan dengan nidasi atau implantasi (Faatulozega,2021).

Kehamilan didefinisikan mulai dari konsepsi sampai lahirnya jani, lamanya hamil normal adalah 280 hari (40 minggu atau 9 bulan 7 hari) dihitung dari hari pertaman Haid Terakhir (HPHT).kehamilan terbagi menjadi 3 trismester, dimana trismester pertama dimulai dari konsepsi sampai 12 minngu , trismester kedua dari 13-28 minggu dan trismester ketiga dari 29-42 minngu (Purnama, 2018).

Kehamilan adalah penyatuan dari spermatozoa dan ovum dan dilanjutkan dengan nidasi atau implantasi. Sejak fertilisasi hingga lahirnya bayi, kehamilan normal akan berlangsung dalam waktu 40 minggu atau 9 bulan menurut kalender internasional. Kehamilan terbagi dalam 3 trimester, yaitu trimester pertama berlangsung dalam 12 minggu, trimester

kedua pada minggu ke-13 hingga minggu ke-27, dan trimester ketiga pada minggu ke-28 hingga minggu ke-40 (1). Selama kehamilan, terjadi peningkatan kebutuhan gizi untuk memenuhi kebutuhan ibu dan janin yang dikandung. Status gizi ibu hamil merupakan faktor prenatal yang sangat menentukan gizi bayi yang baru lahir. Status gizi dipengaruhi oleh asupan zat gizi, baik makro (karbohidrat, protein, dan lemak) maupun mikro (vitamin dan mineral).Kekurangan berbagai macam zat gizi selama kehamilan akan memengaruhi status gizi ibu hamil.Asupan gizi yang buruk setelah periode perikonsepsi selama kehamilan dapat berdampak negatif pada pertumbuhan genetik janin dan menyebabkan pertumbuhan janin menjadi terhambat 2,3 (Aqbar 2018).

Status gizi ibu pada waktu pembuahan dan selama hamil dapat mempengaruhi pertumbuhan janin yang sedang dikandung. Pertumbuhan merupakan peningkatan secara bertahap dari tubuh, organ dan jaringan dari masa konsepsi sampai remaja. Status kesehatan bayi dapat dilihat dengan membandingkan tiga komponen pengukuran antropometri yaitu berat badan, lingkar kepala dan tinggi atau panjang badan. Panjang badan sendiri ditentukan oleh pertumbuhan tulang janin ketika masa kehamilan.Tulang belakang janin melai terbentuk pada minggu keempat, dan pertumbuhannya berlangsung cepat setelah minggu ke-24 atau memasuki trimester kedua periode kehamilan. Kekurangan asupan gizi pada masa ini dapat mengakibatkan pertumbuhan dan perkembangan janin terganggu (Rahma dkk, 2018).

b. Tanda dan Gejala Awal Kehamilan

Tanda dan gejala pada masing-masing wanita hamil berbeda-beda Ada yang mengalami gejala-gejala kehamilan sejak awal, ada yang beberapa munggu kemudian, atau bahkan tidak memiliki gejala kehamilan dini. Namun, tanda yang pasti dari kehamilan adalah terlambatnya periode menstruasi. Selain itu didapatkan tanda-tanda lain yaitu:

1. Nyeri atau payudara yang terasa membesar, keras, sensitif dengan sentuhan. Tanda ini muncul dalam waktu 1-2 minggu setelah konsepsi (pembuahan). Dalam waktu 2 minggu setelah konsepsi, payudara seorang wanita hamil akan mengalami perubahan untuk persiapan produksi ASI yang dipengaruhi oleh hormon estrogen dan progesteron.
2. Mual pagi hari (morning sickness) umum terjadi pada triwulan pertama. Meskipun disebut morning sickness, namun mual dan muntah dapat terjdi kapan saja selama kehamilan. Penyebab mual dan muntah ini adalah perubahan hormonal yang dapat memicu bagian dari otak yang mengontril mual dan muntah. Gejala ini dialami oleh 75% wanita hamil.
3. Mudah lelah, lemas, pusing, dan pingsan adalah gejalan kehamilan yang disebabkan oleh pelebaran pembuluh darah dalam kehamilan atau kadar gula darah yang rendah.
4. Sakit kepala pada umumnya muncul pada minggu ke-6 kehamilan yang disebabkan oleh peningkatan hormon.
5. Konstipasi (sulit BAB) terjadi karena peningkatan hormone

progesterone yang menyebabkan kontraksi usus menjadi lebih pelan dan makanan lebih lambat melalui saluran pencernaan.

6. Perubahan *mood* karena pengaruh hormon
7. Bercak perdarahan. Terjadi ketika telur yang sudah dibuahi berimplantasi (melekat) ke dinding rahim sekitar 10-14 hari setelah fertilisasi (pembuahan). Tipe perdarahan umumnya sedikit, bercak nulat, berwarna lebih cerah dari haid, dan tidak berlangsung lama (Utami, 2020).

c. **Diagnosis Kehamilan**

Uji hormonal kehamilan korionik Gonadotropin (HCG) diproduksi oleh sel- sel sinisisotroblasi pada awalhormon ini diekresikan melalui urine. *Human Chorionic Gonadotropin* (HCG) dapat dideteksi sekitar 26 hari setelah konsepsi dan peningkatan eksresinya sebandingdengan meningkatnya usia kehamilan 30-60 hari. Pada usia 60-70 hari merupakan puncak produksi hormon HCG kemudian menurun hingga akhir kehamilan dan menetap setela usia kehamilan 100-130 h (Cristiani,2021).

d. Periode Trismester Kehamilan

1. Kehamilan trismester 1 (1-3 bulan usia kandungan)

Awal kehamilan atau masa trismester pertama merupakan saat yang rawan bagi perkembangan jani, karena biasanya banyak wanita tidak menduga kalau dirinya sedang hamil. Semestera itu, jika mereka tidak sadar sedang hamil, mereka akan mengkonsumsi berbagai macam makanan dan obat yang bisa merusak perkembangan bayi

dalam kandungan. Karena pertumbuhan janin semakin jelas pada bulan ketiga dimana jantung sudah mencapai bentuk yang sempurna. Bulan ketiga juga mulai terbentuk organ baru seperti telinga, pemisahan jari-jari tangan serta kaki yang mengikuti pembentukan kaki serta tangan lainnya. Sementara organ-organ vital lainnya akan baru terbentuk pada bulan ke tiga dan akan semakin sempurna pada bulan keempat.karena perkembangannya sudah mulai sempurna.

2. Kehamilan trismester 2 (4-6 bulan usia kandungan)

Memasuki bulan keempat, perkembangan janin akan memasuki trismester kudua. Janin akan mulai bergerak yaitu pada bulan keempat, tempatnya yaitu sekitar minggu ketiga belas. Hal ini karena hormon pada bayi mulai aktif sehingga mereka sudah mulai bisa bereaksi dengan situasi di dalam kandungan. Perkembagan terjadi sangat cepat pada saat usia janin menginjak tiga bulan. Perkembangan tangan dan kaki diikuti mulai tumbuhnya kuku serta rambut- rabut halus yang akan semakin menebal pada usia janin empat bula. Kulit juga mulai berkembang pada periode ini, dimulai dengan kulit yang sangat tipis. Begitu pula dengan panca indera yang lainnya, sehingga pada bulan keempat ini wajah mulai berbentuk pada janin. Sementara untuk berat, pada umur empat bulan baru mencapai 45 gram, tetapi akan meningkar drastis setelah bulan keempat yaitu sampai 160 gram, dan pada usia lima bulan janin akan membentuk selaput putih yang melapisi seluruh tubuh serta kulitnya yang biasa disebut ari-ari. Perkembangan akan

semakin mantap pada bulan keena, dimana sistem pencernaan bayi sudah tumbuh sempurna sehingga mulai berfungsi. Berat badan janin semakin bertambah pada bulan hingga mencapai 650 gram dengan panjang sekitar 12 inci.Gerakan akan semakin terasa karena pada umur enam bulan ini janin mulai berubahan posisi.

3. Kehamilan trismester 3 (7-9 bulan usia kandungan)

Setelah usia kandungan memasuki trismester pertama dan kedua, sisanya adalah menggu kelahiran yang bisanya terjadi pada trimester ketiga. Pada trismester ini yang dimulai pada bulan ketujuan, maka ibu hamil akan mulai disibukankan dengan pemeriksaan dan persiapan kelahiran bayi, beberapa proses penyempurnaan perkembangan janin terjadi pada bulan- bulan ini, dimulai pada bulan ketuju yaitu sistem sarafnya yang mulai bekerja serta otak yang berkembang dengan sangat cepat dari waktu kewaktu. Bayi dalam kandungan juga mulai bisa membuka dan menutup kelopak mata pada trimester akhir khususnya pada bulan kedelapan, gerakannya juga sudah bisa terdeteksi.

Trimester akhir ini bayi sudah benar-benar berkembang baik dalam kelengkapan serta fungsi organ-organ tubuh ataupun penambahan berat badannya, bayi juga sudah memiliki refleks menghisap yang baik, bayi juga sudah siap untuk dilahirkan mulai bulan kedelapan, dimana paru-parunya telah sempurna berkembang, sistem kekebalan tubuh berfungsi, otaknya sedang bekerja dan

beratnya sudah mencapai 2,3 kilo gram atau lebih berat tergantung gennya. Lidah bayi juga sudah mulai mengecap rasa, ketika otaknya sedang berkembang sangatlah penting bagi ibu untuk melatih diri agar mendapatkan nutrisi yang baik, sesuai dengan saran dokter anda, istirahat yang cukup dan menjaga diri sendiri terutama jauh dari rokok, alkoho serta obat-obatan karena bisa menyebabkan kerusakan yang signifikan. pada bayi (Rambe, 2017).

4. Perubahan Fisiologis dan Psikologis

1) Perubahan fisiologis ibu hamil

a). Rahim atau uterus**,** Rahim yang besarnya sejempol atau beratnya 30 gram akan menjadi 1000 gram saat akhir kehamilan.

b).Vagma (liang sanggama), Vagina dan vulva akan mengalami peningkatan pembuluh darah karena pengaruh estrogen sehingga tampak makin merah dan kebiru-biruan.

c).Ovarium, Dengan terjadinya kehamilan, indung telur yang mengandung korpus luteum gravidarum akan meneruskan fungsinya sampai terbentuknya plasenta yang sempurna pada umur kehamilan 16 minggu.

d). Payudara, Payudara menjadi lebih besar, glandula montgomery makin tampak, areola payudara makin hipergimentasi (menghitam), puting susu makin menonjol.

e). Siklus darah, Sel darah makin meningkat jumlahnya untuk mengimbangi pertumbuhan janin dalam rahim. Serum darah (volume

darah) meningkat sebesar 25-30% sedangkan sel darah bertambah sekitar 20%.

f.) Berat badan ibu hamil bertambah, Berat badan ibu hamil akan bertambah antara 6,5 sampai 16,5 kg selama hamil atau terjadi kenaikan berat sekitar 0,5 kg/minggu

2) Perubahan Psikologis Ibu Hamila

a). Perubahan psikologis trimester

Segera setelah konsepsi kadar hormon estrogen dan progesteron kehamilan akan meningkat dan ini akan menyebabkan timbul mual dan muntah pada pagi hari, lemah dan lelah dan menyebabkan membesarnya payudara. Ibu merasa tidak sehat dan sering kali membenci kehamilannya. Banyak ibu yang merasakan kekecewaan, penolakan, kecemasan dan kesedihan. Sering kali biasanya pada awal kehamilannya ibu berharap untuk tidak hamil. Pada trimester pertama seorang ibu akan selalu mencari tanda-tanda untuk lebih meyakinkan bahwa dirinya memang hamil. Setiap perubahan yang terjadi pada tubuhnya akan selalu diperhatikan dengan seksama, karena perutnya masih kecil, kehamilan merupakan rahasia seorang yang mungkin diberitahukannya pada orang lain atau dirahasiakannya.

a) Perubahan psikologis trimester II

Trimester kedua biasanya adalah saat ibu merasa sehat. Tubuh ibu sudah terbiasa dengan kadar hormon yang lebih tinggi dan rasa tidak nyaman karena hamil sudah berkurang. Perut ibu belum terlalu besar sehingga belum

dirasakan sebagai beban. Ibu sudah menerima kehamilannya dan mulai dapat menggunakan energi dan pikirannya secara lebih konstruktif. Pada trimester ini pula ibu dapat merasakan gerakan bayinya dan ibu mulai merasakan kehadiran bayinya bagi seorang diluar dari dirinya sendiri. Banyak ibu yang merasa terlepas dari rasa kecemasan, rasa tidak nyaman seperti yang dirasakannya pada trimister pertama dan merasakan meningkatnya libido.

b) Perubahan psikologis trimester III

Trimester ketiga seringkali disebut periode menunggu dan waspada sebab pada saat itu ibu merasa tidak sabar menunggu kelahiran bayinya. Seorang ibu mungkin sudah mulai merasakan takut akan rasa sakit dan bahaya fisik yang akan timbul padawaktu melahirkan. Rasa tidak nyaman akibat kehamilan timbul kembali pada trimister ketiga dan banyak ibu mulai merasa sedih karena akan berpisah dengan bayinya dan kehilangan perhatian khusus yang diterima selama hamil. Pada trimester inilah ibu memerlukan dukungan dari suami, keluarga dan bidan (Sari *et al*., 2022).

C. Gizi Bagi Ibu Hamil

1. Pengertian Gizi

Gizi atau nutrition adalah suatu proses organisme menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, tranportasi, penyimpanan, metabolisme dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untukmempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ serta menghasilkan energi. (Humaira & Jurnalis, 2016).

Makanan adalah bahan selain obat yang mengandung zat-zat gizi dan atau unsur-unsur ikatan kimia yang dapat diubah menjadi zat gizi oleh tubuh yang berguna bila dimasukan ke dalam tubuh. Bahan makanan adalah makanan dalam keadaan mentah. Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. zat yang dapat memberikan energi adalah karbohidrat, lemak, dan protein. Oksidasi zat-zat gizi ini menghasilkan energi yang diperlukan tubuh untuk melakukan kegiatan atau aktivitas. Ketiga zat gizi termasuk zat organik yang mengandung karbon yang dapat dibakar sehingga disebut zat pembakar (Humaira & Jurnalis, 2016).

2. Konsumsi Kalsium

Konsumsi kalsium merupakan faktor risiko hipertensi pada kehamilan. Ibu hamil yang kurang mengonsumsi kalsium mempunyai risiko 4 kali mengalami hipertensi pada kehamilan dibandingkan responden yang mengonsumsi kalsium cukup. Peranan kalsium dalam hipertensi kehamilan sangat penting diperhatikan karena kekurangan kalsiuın dalam diet dapat memicu terjadinya hipertensi. Ibu hamil memerlukan sekitar 2-2,5% kebutuhan kalsium. Kalsium berfungsi untuk mempertahankan konsentrasi dalam darah pada aktivitas kontraksi otot. Kontraksi otot pembuluh darah sangat penting karena dapat mempertahankan tekanan darah (Nurhidayati, 2018).

3. Suplemen Kalsium

Suplementasi seringkali dilakukan untuk mencegah resiko defisiensi.

kalsium yang tersedia untuk pemberian terapi oral yaitu calcium carbonate (40% kalsium), calcium lactate (13% kalsium), calcium phosphate (25% kalsium), dan calcium citrate (17% kalsium). Kalsium laktat merupakan garam kalsium yang berguna untuk menjamin kebutuhan akan kalsium. Tablet kalsium laktat 500 mg mengandung 77 mg kalsium elementa.

Beberapa penelitian menghubungkan efek protektif dari pemberian kalsium pada wanita hamil. Terdapat data-data substansial suplemen kalsium selama kehamilan berhubungan dengan penurunan penyakit hipertensi dalam kehamilan. Suplemen kalsium memainkan peranan yang penting dalam pencegahan hipertensi dalam kehamilan dengan menjaga kadar ion kalsium dalam rentang fisiologis. Pada beberapa studi menunjukkan bahwa menjaga rentang ini adalah sangat penting dalam sintesi substansi vasoaktif seperti prostasiklindan nitric oxide pada endotel dalam mempertahankan fungsi endotel normal dan menurunkan tekanan darah. Repke dan Villar mengamati 65% penurunan serum hormone paratiroid. Penurunan serum hormone paratiroid oleh asupan suplemen kalsium menghasilkan penurunan ion kalsium intraseluler menyebabkan relasasi myocite tingkat arteriolar dan mengakibatkan penurunan tekanan darah (Nurhidayati, 2018)

4. Akibat Kekurangan Gizi Selama Kehamilan

Akibat kekurangan gizi selama kehamilan diantarnya:

a. Kekurangan protein dapat berpengaruh pada pembentukan dan pengembangan bakal tulang rahang tempat gigi geligi, sehingga tulang

rahang yang relatif terlalu pendek. Ini berakibat tidak cukupnya tempat untuk deretan gigi geligi yang normal, sehingga gigi geligi seperti berdesakan berebut tempat di rahang yang sempit itu. Maka terjadilah deretan gigi geligi yang tidak rapih dan disebut malocclusion, yang dapat terlihat sebagai gigi gingsul, atau permukaan gigi tidak menghadap kedepan, melainkan ada yang miring sehingga deretan gigi geligi kurang estetik

b. Kekurangan fosfor dapat menyebabkan gangguan kalsifikasi pada saat pembentukan tulang dan gigi sehingga kerentanan terhadap karies meningka.
c. Kekurangan kalsium akan menghambat proses kalsifikasi gigi dan memperlambat kematangan erupsi gigi. Kekurangan kalsium juga dapat menyebabkan gigi mudah rapuh dan rusak seperti karies pada gigi.
d. Kekurangan fluor mengakibatkan kerusakan gigi, gigi menjadi rapuh, mudah terserang karies gigi, perubahan gigi pada gigi anak dan dapat mengakibatkan penipisan tulang.
e. Kekurangan vitamin A cukup besar pengaruhnya terhadap perkembangan gigi anak. Vitamin ini berperan dalam menyusun struktur email, sehingga kekurangan vitamin A dapat meyebabkan pertumbuhan email yang tidak sempurna.
f. Kekurangan vitamin C, Dapat menimbulkan kelainan pada gusi, gusi meradang dan mudah berdarah. Pada luka, penyembuhannya sangat lambat dan pembentukan gigi menjadi terganggu.

g. Kekurangan vitamin D, Selama hamil dapat menimbulkan gangguan metabolisme kalsium pada ibu dan janin jika anak-anak kekurangan vitamin D, erupsi atau keluarnya gigi dapat menjadi terhambat selain itu juga dapat menghambat pembentukan lapisan dentin dan menyebabkan gigi mudah terkena karies gigi (Cristiani, 2021).

D. Metode pemeriksaan kalsium

1. Spektrofotometer UV-VIS

Fotometer berasal dari kata "Photo" yang berarti sinar dan meter "alat pengukur". Fotometer adalah salah satu alat yang digunakan untuk melakukan analisis konsentrasi suatu zat dalam suatu larutan. Fotometer merupakan peralatan dasar di laboratorium klinik untuk mengukur intensitas atau kekuatan cahaya suatu larutan. Sebagian besar laboratorium klinik menggunakan alat ini karena alat ini dapat menentukan kadar suatu bahan dalam cairan tubuh seperti serum atau plasma.

Spektrofotometer merupakan alat untuk mengukur trasmitan atau absorban suatu sampel sebagai fungsi panjang gelombang, tiap media akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada senyawa atau warna terbentuk. Secara garis besar Spektrofotometer terdiri dari 4 bagian tertentu (Mu'alimah *et al*., 2022).

Hasil pengukuran menggunakan spektofotometer merupakan fungsi absorbansi atau transmitansi terhadapat panjang gelombang sinar, metode yang di gunakan pada spektrofotometer disebut spektrofometri, yaitu pengukur besarnya penyerapan sinar pada panjang gelombang

tertentu penyerapan sinar terjadi apabila elektron mendapatkan energi yang cukup untuk berpindah dari keadaan terksitasi akibat adanya pancaran radiasi dari sumber sinar dengan panjang gelombang tertentu (Rahmawati, 2024).



Gambar 2.1 ABX Petra C400
Sumber: (BBLK)

Pentra C400 merupakan alat analisis kimia klinik otomatis yang bekerja berdasarkan prinsip spektrofotometri, potensiometri, dan immunoturbidimetri. Dalam metode spektrofotometri, alat ini mengukur konsentrasi zat dalam sampel dengan mendeteksi intensitas cahaya yang diserap oleh larutan hasil reaksi antara reagen kimia dan komponen dalam darah atau serum. Semakin tinggi konsentrasi zat yang dianalisis, semakin tinggi absorbansi yang dihasilkan pada panjang gelombang tertentu. Untuk parameter elektrolit seperti natrium (Na+), kalium (K+), dan klorida (Cl-), digunakan prinsip potensiometri dengan elektroda selektif ion (lon Selective Electrode/ISE), yang bekerja dengan mengukur perubahan potensial listrik akibat interaksi ion dengan m↓ran elektroda selektif

(Rahmawati, 2024).

Dalam analisis kalsium, pemilihan metode yang tepat menjadi faktor penting untuk memperoleh hasil yang akurat, presisi, dan efisien. Salah satu metode yang banyak digunakan adalah spektrofotometri UV-Vis.

Prinsip pemeriksaan spektrofotometri UV-Vis didasarkan pada hukum Lambert-Beer yang menyatakan bahwa nilai absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi zat dan panjang lintasan cahaya yang melaluinya. Pada metode ini, cahaya dari sumber lampu (ultraviolet atau visible) dipisahkan oleh monokromator untuk mendapatkan panjang gelombang tertentu, kemudian dilewatkan melalui kuvet yang berisi sampel. Molekul atau ion dalam sampel akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga mengurangi intensitas cahaya yang diteruskan. Perbedaan intensitas cahaya sebelum dan sesudah melalui sampel diukur oleh detektor dan diubah menjadi nilai absorbansi. Dalam pemeriksaan kadar kalsium, analisis spektrofotometri UV-Vis dilakukan setelah kalsium direaksikan dengan pereaksi tertentu untuk membentuk kompleks berwarna, yang kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum agar hasil pengukuran lebih akurat. (Yuliana & Rahmawati, 2020)

Metode ini memiliki berbagai keunggulan namun juga memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam aplikasinya.

a. Kelebihan

1) Metode ini memiliki sensitivitas tinggi**,** dengan batas deteksi

mencapai 2,5 µM untuk kalsium, serta memberikan linearitas yang sangat baik dalam rentang konsentrasi yang luas.

2) Proses analisisnya cepat**,** dapat memproses hingga 20 sampel per jam dan ekonomis, karena instrumen UV-Vis relatif terjangkau dibandingkan teknik seperti *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) atau *Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry* (ICP-OES).

3) Metode ini memiliki presisi dan akurasi tinggi (Sari *et al*., 2023).

b. Kekurangan

1) Metode ini memerlukan reaksi kompleksasi karena kalsium murni tidak memiliki serapan signifikan pada daerah UV-Vis, sehingga kualitas hasil sangat bergantung pada kestabilan kompleks yang terbentuk

2) Metode ini rentan terhadap interferensi dari ion lain seperti magnesium, besi, atau mangan, yang dapat membentuk kompleks serupa dengan reagen sehingga memengaruhi akurasi pengukuran jika tidak dilakukan pemisahan atau koreksi yang memadai

3) Akurasi dapat menurun apabila preparasi sampel tidak homogen atau terdapat kekeruhan yang meningkatkan absorbansi non-spesifik. Dibandingkan metode seperti AAS atau ICP-OES, UV-Vis memiliki batas deteksi yang lebih tinggi dan kemampuan multi-elemen yang terbatas, sehingga kurang sesuai untuk analisis jejak (*trace level*) dalam sampel kompleks

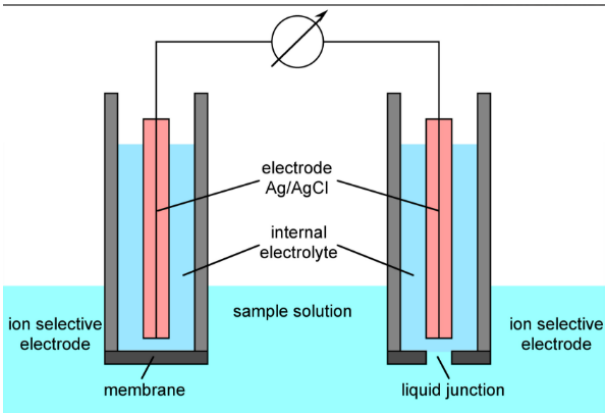
4) Absorbsi dipengaruhi oleh pH larutan, suhu dan adanya zat pengganggu dan kebersihan dari kuvet (Rahayu *et al*., 2024).

2. **Metode Ion Selective Elekctrodes (ISE)**

Ion yang diukur oleh ISE merupakan natrium, kalium, kalsium, klorida, lithium, flourida, bromida, kadmium, dan gas dalam larutan seperti oksigen dan karbon dioksida. Metode ISE biasanya digunakan pada Laboratorium Klinik. Keunggulan metode ISE membutuhkan waktu analisis yang singkat untuk mendapatkan hasil yang akurat dan biaya yang digunakan relatif rendah. Prinsip kerja ISE adalah elektroda dari ISE mengukur tegangan potensial ion tertentu dalam larutan. Nilai tegangan potensial ini diukur terhadap elektroda yang stabil dengan tegangan potensial yang konstan. Perbedaan potensial antara dua elektroda akan tergantung pada aktivitas ion tertentu dalam larutan, sehingga memungkinkan pengguna untuk membuat analisa pengukuran ion tertentu (Siti,2020).

Prinsip Pemeriksaan dari metode ini adalah Ion Selective Electrode (ISE) bekerja berdasarkan pengukuran potensial listrik yang timbul akibat adanya perbedaan aktivitas ion tertentu pada permukaan membran elektroda. Elektroda ini dilengkapi dengan membran yang bersifat selektif, artinya hanya peka terhadap jenis ion tertentu saja, misalnya ion H^+, Na^+, K^+, Ca^{2+}, atau Cl^-. Ketika elektroda dicelupkan ke dalam larutan, ion target akan berinteraksi dengan membran sehingga

terjadi perbedaan potensial antara larutan sampel dan elektroda. Potensial ini kemudian diukur terhadap elektroda pembanding (reference electrode) yang nilainya stabil. Besarnya potensial mengikuti persamaan Nernst, yaitu berbanding lurus dengan logaritma konsentrasi atau aktivitas ion yang diukur. Dengan prinsip ini, ISE mampu menentukan kadar ion tertentu dalam larutan secara cepat, sederhana, selektif, dan tanpa memerlukan proses pemisahan yang rumit (Rohmah, 2020)



Gambar 2.2 Skema metode Ion Selective Electrode (ISE)
Sumber: Chemistry LibreTexts, *Ion Selective Electrode Analysis*

3. Metode Pemeriksaan ELISA

Prinsip kerja ELISA reader berbasis kolorimetri, yaitu intensitas cahaya yang diserap dalam larutan berwarna dengan gelombang tertentu merupakan nilai absorbansi yang terbaca. Alat ELISA reader tergolong alat yang mahal dan sulit diadakan di laboratorium ataupun perguruan tinggi yang memiliki dana minimum, digunakan saat ini. Tujuan dari penelitian ini adalah membandingkan antara ELISA reader sebagai gold standard dan kamera telepon genggam yang meliputi sensitivitas, spesifisitas, dan akurasi terhadap titer antibodi pascavaksinasi serum

(Santoso *et al*., 2021).

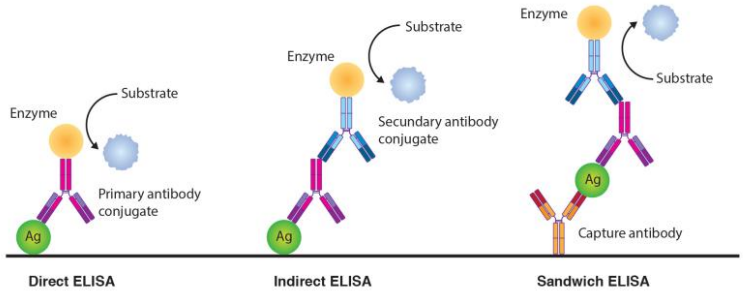


Figure 3. ELISA assays. Direct ELISA mostly used for antigen detection. Indirect ELISA mainly used for antibodies detection. Sandwich ELISA used to detect total IgE.

Gambar 2.3 Skema Metode ELISA
Sumber : (Hidayat *et al*, 2021)

ELISA Reader merupakan instrumen laboratorium yang dirancang untuk membaca hasil dari uji *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA)*. Uji ini digunakan secara luas dalam bidang kedokteran, biologi, dan kesehatan untuk mendeteksi serta mengukur kadar antigen, antibodi, hormon, maupun protein tertentu dalam sampel biologis. Alat ini bekerja dengan prinsip spektrofotometri, yaitu mengukur intensitas cahaya yang diserap oleh larutan sampel di dalam mikrotiter plate yang biasanya berisi 96 sumur (*wells*). Hasil pembacaan kemudian ditampilkan dalam bentuk nilai absorbansi atau *optical density (OD)* yang dapat dikonversi menjadi konsentrasi menggunakan kurva standar (Dwijayanti, 2018).

Prinsip kerja ELISA Reader berawal dari reaksi enzim-substrat yang menghasilkan perubahan warna pada sampel. Antigen atau antibodi yang diikat pada sumur bereaksi dengan enzim konjugat, lalu ditambahkan substrat kromogenik sehingga terbentuk warna tertentu. Warna yang terbentuk sebanding dengan jumlah kompleks antigen-

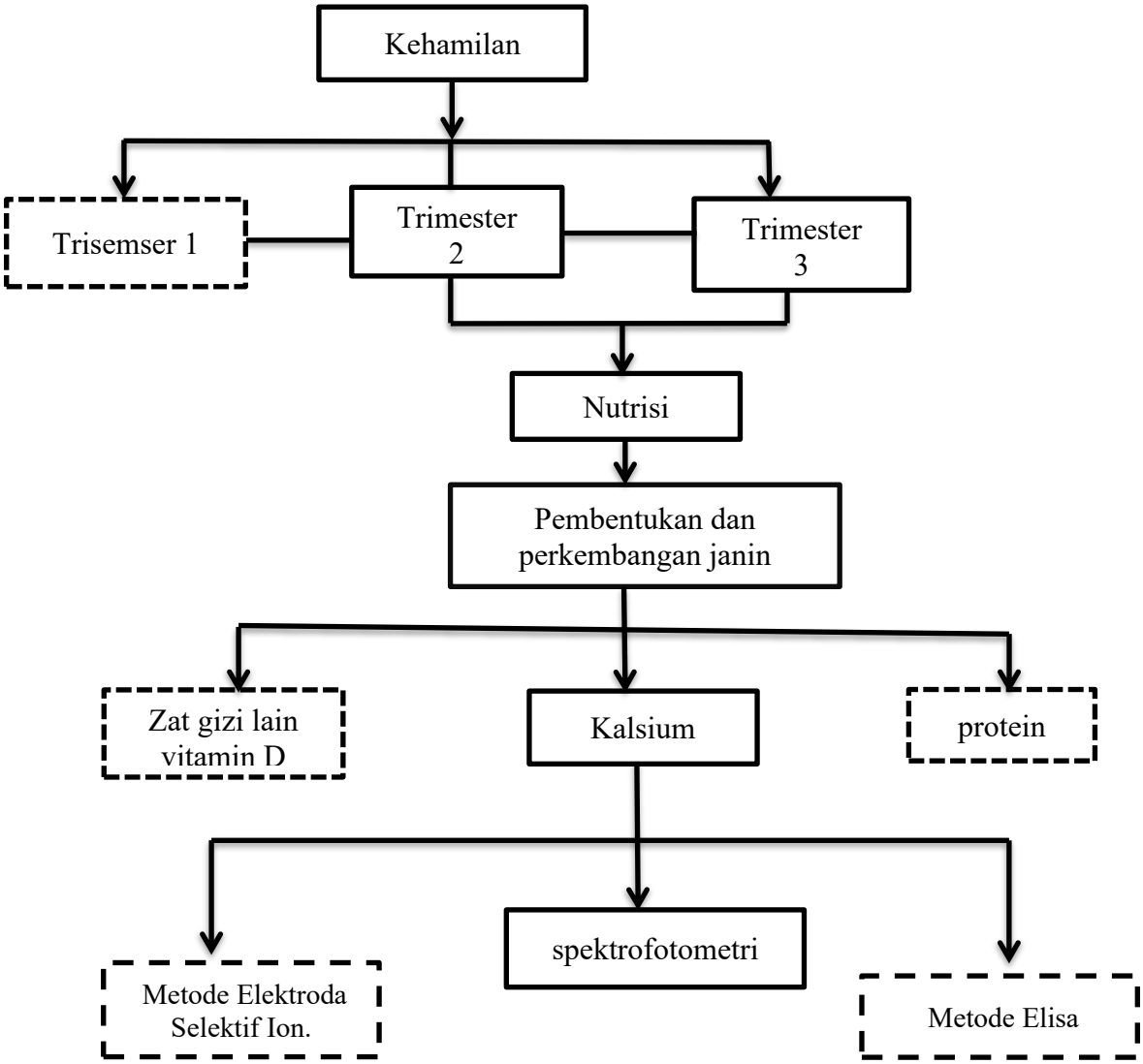
antibodi yang ada. ELISA Reader kemudian memancarkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu ke setiap sumur dan mengukur absorbansi cahaya yang diteruskan. Semakin pekat warna larutan, semakin tinggi nilai OD yang diperoleh, sehingga dapat digunakan untuk menentukan kadar antigen atau antibodi dalam sampel (Nurhayati, 2020)

Dalam praktiknya, ELISA Reader memiliki beberapa keunggulan, di antaranya sensitivitas tinggi, kecepatan analisis, serta kemampuan membaca sampel dalam jumlah banyak sekaligus. Satu kali pembacaan mampu menganalisis hingga 96 sampel, sehingga sangat efisien untuk pemeriksaan laboratorium dengan skala besar. Selain itu, metode ini dianggap lebih aman dan sederhana dibandingkan teknik imunologi tradisional seperti radioimmunoassay (Setyawan & Kurniawan, 2020)



Gambar 2.4 alat ELISA Reader
Sumber : (Nurhayati, 2020)

E. Kerangka Teori



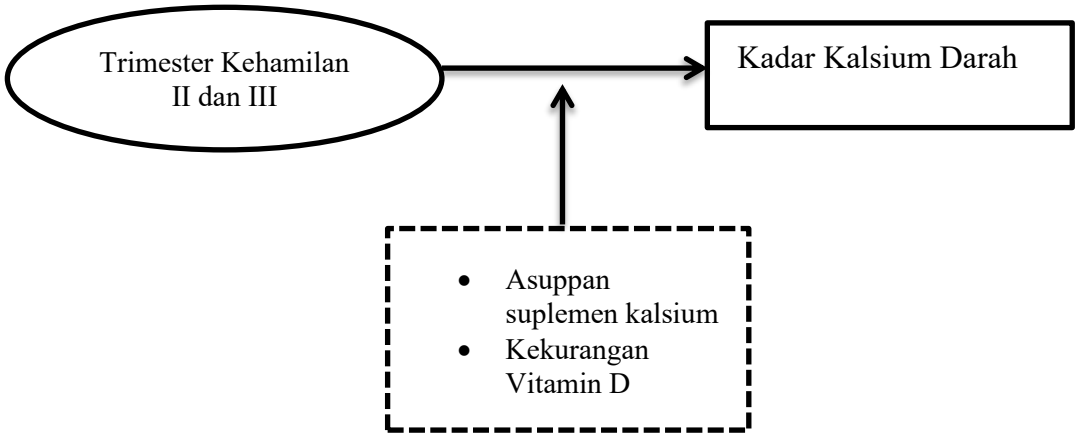
Gambar 2.2 Bagan Kerangka Teori

Keterangan

: Variabel diteliti

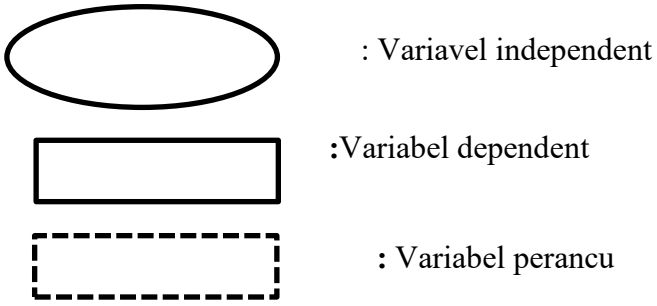
: Variabel tidak diteliti

F. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Bagan Kerangka Konsep

Keterangan



G. Definisi Opersional

1. Trimester kedua merupakan fase pertengahan kehamilan, yang dimulai dari minggu ke-13 hingga minggu ke-27. Pada tahap ini, gejala awal kehamilan seperti mual biasanya mulai mereda, dan ibu mulai merasakan perubahan fisik yang lebih nyata, seperti perut yang membesar dan mulai merasakan gerakan janin.
2. Trimester ketiga adalah tahap akhir kehamilan, dimulai dari minggu ke-28 hingga kelahiran (sekitar minggu ke-40). Fokus utama pada fase ini adalah

pertumbuhan dan pematangan janin hingga siap dilahirkan.

3. Kadar kalsium (Ca) dalam darah pada ibu hamil,sangat penting terutama untuk Pembentukan tulang dan gigi sekitar 99% kalsium tubuh fungsi otot dan saraf pembekuan darah aktivitas enzim khususnya di trimester 2 dan 3, umumnya mengalami sedikit perubahan karena pengaruh fisiologis kehamilan, termasuk peningkatan volume plasma dan kebutuhan janin yang meningkat. Trimester 2 & 3 Janin mulai menyimpan kalsium lebih banyak di temukan dalam makanan seperti susu, keju, ikan, sayur hijau. (terutama di trimester 3 untuk pembentukan tulang), jadi kebutuhan kalsium ibu meningkat, dan kadar kalsium total normal pada Ibu hamil:

   Normal: 8.5 – 10.5 mg/Dl

4. Darah

   Untuk mengukur kadar kalsium sampel yang digunakan adalah sampel darah. Darah biasanya diambil dari vena, umumnya dari bagian dalam siku atau punggung tangan. Untuk bayi atau anak kecil, darah bisa diambil dengan tusukan jarum tajam atau lanset pada area yang telah dibersihkan.

5. Spektrofotometer UV-VIS

   Spektrofotometer uv-vis merupakan alat yang mengukur panjang gelombang antara 190–750 nm) dan materi untuk menentukan konsentrasi suatu zat dalam larutan. Alat ini bekerja berdasarkan prinsip bahwa setiap senyawa kimia menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, sehingga absorbansi cahaya tersebut dapat digunakan untuk menganalisis komposisi atau konsentrasi zat.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah *cross sectional* untuk mengetahui perbandingan kadar kalsium dalam darah pada ibu hamil trimester II dan III.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

   Tempat pengambilan sampel di RS. Masyita kota makassar. Penelitian dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLKM).

2. Waktu Penelitian

   Penelitian di lakukan pada bulan Mei-Juni 2025

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

   Populasi dalam penelitian ini adalah ibu hamil trimester II dan III yang datang memeriksakan diri di RS Masyita, dari bulan Februari – April 2025 Sebanyak 100 orang.

2. Sampel

   Sampel penelitian ini adalah ibu hamil trismester II dan III sebanyak 20 sampel yang diambil darahnya sebagai sampel penelitian di RS Masyita, sesuai dengan rumus slovin.

Rumus:

$$n = \frac{N}{1 + N\,(e)^2}$$

Keterangan :

n : Jumlah sampel yang diperlukan
N : Jumlah populasi
e : Tingkat kesalahan dalam pengambilan sampel (*sampling)* 20% (0,2)

$$n = \frac{100}{1+ 100\ (0,2)^2}$$

$$n = \frac{100}{1+100\ (0,04)}$$

$$n = \frac{100}{1+ 4}$$

$$n = \frac{100}{5}$$

= 20 sampel

D.Kriteria Sampel

1. Kriterial Inklusi
   a) Ibu hamil dengan priode kehamilan trimester II dan III
   b) Ibu hamil dengan rentang usia 20-35 tahun
2. Kriterial Ekslusi
   a) Pasien yang dengan periode kehamilan trismester 1
   b) Pasien yang tidak bersedia menjadi responden

E. Instrumen & Prosedur penelitian

1. Alat

   Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu spoit 3cc, kapas alkohol, *tourniquet*, rak tabung, tabung vakutainer warna merah, bio cup / tabung , *centrifuge*, sepektrofometri / ABX pentra C400 mikro pipet 10µl dan 500µl, tip biru dan yellow tip.

2. Bahan

   Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu darah vena (serum), Reagen ABX Pentra C400

3. Prosedur Kerja

   a. Cara pengambilan darah vena

      Sebelum melakukan pengambilan sampel peneliti terlebih dahulu meminta persetujuan setelah penjelasan dengan pasien lalu di pasang bendungan dengan tourniquet setelah itu diraba vena mediana cubiti, setelah yakin lokasi vena, sterilkan kulit dengan kapas alkohol 70% lalu keringkan kemudian vena ditusuk dengan posisi lubang jarum menghadap ke atas atau membentuk sudut 45". Jika jarum telah masuk ke dalam vena akan terlihat darah masuk ke dalam semprit dan tarik semprit hingga batas volume yang dibutuhkan (5 ml) lalu torniquet dilepaskan setelah volume darah cukup, pasien dipersilahkan membuka kepalan tangannya setelah itu kapas kering diletakkan di tempat suntikan lalu spoit segera dilepaskan kemudian plester pada bekas suntikan setelah itu darah yang telah diambil dimasukkan ke dalam

tabung.

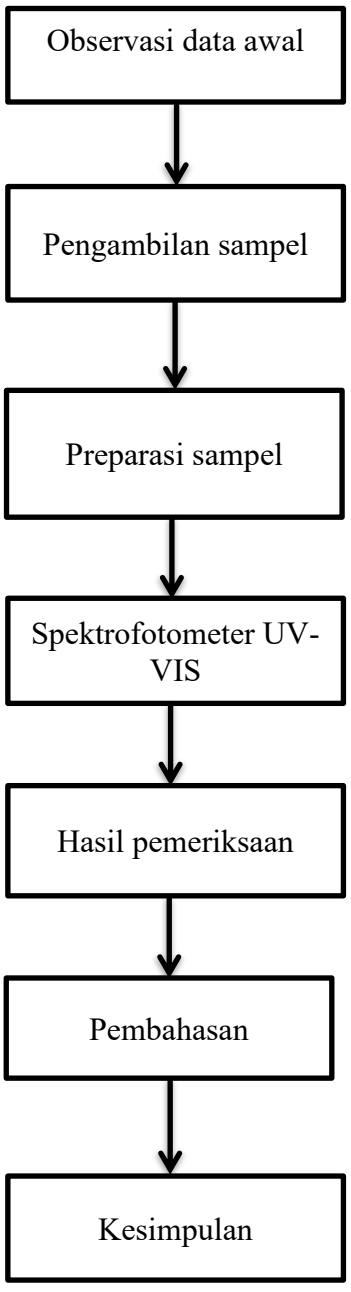
b. Pemeriksaan kadar kalsium darah serum dengan alat Spektrofometri

Di siapkan 3 tabung reaksi, masing-masing beri label blanko, standar dan sampel. Setelah tabung reaksi terisi masing-masing reagen homogenkan, inkubasi selama 5 menit pada suhu 37° C. Kemudian lakukan pembacaan Kontrol pada alat spektrofometer UV-Vis dengan panjang gelombang 650nm di hitung menngunakan rumus slovin.

Lakukan pembacaan control pada alat persiapan sampel dengan mengurutkan sampel sesuai kode lab terkecil dan lakukan penomoran sampel sesuai kode lab terkecil, lakukan penomoran sampel pada bio cup/ sesuai tabung reaksi urutkan kode lab, kemudian dipipetkan sampel pada cup sampel / bio cup sebanyak 500µ imput data pasien berdasarkan LHUS.

Mengimput data pasien pada ABX petra C400 Dari menu utama, pilih worklist lalu menu pasien klik symbol (+) Masukkan data pasien (patient ID, Sampel ID, Umur, Jenis kelamin) kemudian pilih parameter pemeriksaan, tekan save setelah selesai letakkan sampel pada rak sampel sesuai poisi yang telah ditentukan pada worklist tutup cover alat, tekan tombol rum (►) untuk memenuhi pemeriksaan dan tunggu hasil keluar.

F.Alur Penelitian



Gambar 3.1 Bagan Alur penelitian

G. Penggumpulan dan Analisis Data

a) Teknik Penggumpulan Data

Pengumpulan data di lakukan dengan menggunakan data primer yang mana data primer ini di peroleh dari hasil data yang dilakukan langsung oleh peneliti melalui wawancara dan mengisi kuesioner yang di bagikan, survei dan eksperimen di laboratorium.

b) Analisis Data

Penentuan kadar kalsium di lakukan dengan berdasarkan pada nilai absorbansi kalsium yang di ukur menggunakan spektrofometri UV-VIS setelah itu di lakukan analisis data menggunakan statistik SPSS dilakukan uji distribusi data menggunakan *Shapiro-Wilk* karena tidak distribusi normal di lanjutkan uji beda dengan *Mann-Whitney*

H. Teknik pengambilan sampel

Teknik Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yang mana sampel yang ambil sesuai deangan kriteria inklusi dan eksklusi.

I. Etika Penelitian

1. Sebelum penelitian ini dilakukan, maka peneliti akan senantiasa memperhatikan dan menjaga etika, antara lain sebagai berikut.
2. Sebelum melakukan penelitian maka peneliti akan meminta izin pada pihak RS Masyita.
3. Setiap subjek akan dijamin kerahasiannya atas data yang diperoleh dari hasil tes dengan tidak menuliskan nama pasien, tetapi hanya berupa inisal.
4. Peneliti untuk mengupayakan manfaat maksimal dengan meminimalkan

kerugian yang ditimbulkan. Peneliti harus hati-hati mempertimbangkan resiko dan keuntungan yang akan berakibat kepada reesponden pada setiap tindakan. Menghindari segala kemungkinan yang berhubungan dengan penelitian yang dapat memberikan kerugian pada responden dalam segala bentuk. Pentingnya penjelasan mengenai manfaat dan resiko penelitian dan berusaha bagaimana mempersiapkan cara mengatasi resiko yang mungkin terjadi saat berlangsung penelitian.

5. Peneliti melakukan penelitian sesuai dengan prosedur penelitian guna mendapatkan hasil yang bermanfaat dan semaksimal mungkin bagi subjek penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Masyita Makassar, yang berlokasi di Kota Makassar, Sulawesi Selatan. RS. Masyita merupakan salah satu rumah sakit yang memberikan pelayanan kesehatan kepada masyarakat umum, termasuk layanan kesehatan ibu dan anak, serta *antenatal care* (ANC) bagi ibu hamil. Rumah sakit ini juga memiliki kerja sama dengan laboratorium pemeriksaan yang lebih lengkap

Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLKM) pada bulan Mei-Juni 2025 dengan Jumlah sampel di gunakan sebanyak 20 orang responden yang diperoleh berdasarkan kriteria inklusi dan yang telah ditetapkan, dan didapatkan hasil 20 yakni ibu hamil yang berada pada trimester II dan III dan berusia antara 20 hingga 35 tahun dengan menggunakan metode spektrofotometer UV-VIS pada panjang gelombang 650 nm.

Kemudian data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui gambaran umum distribusi kadar kalsium pada masing-masing kelompok trimester, serta untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara kadar kalsium pada ibu hamil trimester II dan III. Adapun hasil penelitian secara rinci akan dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 4.1 karakteristik pasien Ibu hamil berdasarkan usia

Usia	Jumlah (N)	Presentase (%)
15-25	9	45%
27-40	11	55%
Jumlah	20	100%

Sumber : data primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa pasien lebih banyak berusia 27-40 tahun sebanyak 11 orang dengan jumlah presentase (55%), sedangkan usia 15-25 tahun sebanyak 9 orang dengan jumlah presentase (45%) dari seluruh jumlah pasien yang mengkonsumsi kadar kalsium.

Tabel 4.2 Karakteristik Berdasarkan Periode Kehamilan Trimester II

No	Kode sampel	Usia	Jenis kelamin	Hasil kadar kalsium	Keterangan
1	Ny.D	30	Perempuan	8,42	Normal
2	Ny.S	31	Perempuan	8,21	Normal
3	Ny.A	25	Perempuan	9,27	Normal
4	Ny.Ra	32	Perempuan	5,97	Tidak Normal
5	Ny.P	25	Perempuan	9,16	Normal
6	Ny.F	24	Perempuan	9,05	Normal
7	Ny.R	24	Perempuan	9,26	Normal
8	Ny.Ri	31	Perempuan	8,66	Normal
9	Ny.Z	15	Perempuan	8,63	Normal
10	Ny.M	25	Perempuan	9,52	Normal

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.2 tentang periode kadar kalsium ibu hamil trimester II dimana pada hasil pemeriksaan kadar kalsium terdapat 9 orang ibu hamil yang memiliki hasil kadar kalsium yang normal dengan nilai rata-rata 8-10 mg/dl, sedangkan pada ibu hamil yang memiliki kadar kalsium rendah terdapat 1 orang dengan hasil 5,97.

Tabel 4.3 Karakteristik Berdasarkan Periode Kehamilan Trimester III

No	Kode sampel	Usia	Jenis kelamin	Hasil kadar kalsium	Keterangan
1	Ny.K	34	Perempuan	8,99	Normal
2	Ny.H	27	Perempuan	9,66	Normal
3	Ny.Re	40	Perempuan	9,50	Normal
4	Ny.Rg	28	Perempuan	9,68	Normal
5	Ny.W	29	Perempuan	8,92	Normal
6	Ny.P	24	Perempuan	8,95	Normal
7	Ny.A	36	Perempuan	9,72	Normal
8	Ny.M	24	Perempuan	9,92	Normal
9	Ny.N	24	Perempuan	9,68	Normal
10	Ny.I	31	Perempuan	8,86	Normal

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.3 tentang periode kadar kalsium ibu hamil trimester III dimana pada hasil pemeriksaan kadar kalsium terdapat 10 orang ibu hamil yang memiliki hasil kadar kalsium yang normal dengan nilai rata-rata 8-10 mg/dl.

Tabel 4.4 Krakteristik Berdasarkan Usia Kehamilan Trimester II dan III

Karakteristik	Jumlah (n)	Persentase (%)
Kadar kalsium darah Trimester II		
Normal	9	90%
Tidak Normal	1	10%
Kadar Kalsium darah Trimester III		
Normal	10	100%
Tidak Normal	0	0%
Jumlah	**20**	**200%**

Sumber : Data Primer 2025

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pada trimester II, sebanyak 9 responden

(90%) memiliki kadar kalsium normal, sementara 1 orang (10%) mengalami kadar kalsium tidak normal. Sedangkan pada trimester III seluruh responden (100%) menunjukkan kadar kalsium yang normal. Hal ini menunjukkan bahwa kadar kalsium cenderung lebih stabil atau meningkat pada trimester akhir.

Tabel 4.5 Karakteristik Berdasarkan Kadar Kalsium Ibu Hamil Trimester II dan III

Subjek	Mean	Median	Minimum	Maximum
Trimester II	8.6150	8.8550	5.97	9.52
Trimester III	9.3880	9.5800	8.86	9.92

Sumber : Data Primer 2025

Dari Tabel 4.5 diketahui bahwa rata-rata kadar kalsium pada ibu hamil trimester II adalah 8,6150 mg/dL dengan median 8,8550 mg/dL, sedangkan pada trimester III nilai rata-rata lebih tinggi yaitu 9,3880 mg/dL dan median 9,5800 mg/dL. Nilai minimum pada trimester II adalah 5,97 mg/dL dan maksimum 9,52 mg/dL, sedangkan pada trimester III nilai minimum adalah 8,86 mg/dL dan maksimum 9,92 mg/dL. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan kadar kalsium pada trimester III, yang kemungkinan dipengaruhi oleh meningkatnya kebutuhan metabolik dan suplementasi tambahan yang rutin diberikan kepada ibu hamil.

Tabel 4.6 Uji Distribusi Data Menggunakan Shapiro-Wilk

Sampel	Nilai (P) Normalitas
Trimester II	0.003
Trimester III	0.039

Sumber : Data Primer 2025

Tabel 4.6 menunjukkan hasil uji normalitas dimana hasil uji menunjukkan bahwa distribusi data kadar kalsium ibu hamil trimester II memiliki nilai

signifikasi sebesar 0,003 dan trimester III sebesar 0,039. Karena kedua nilai p < 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, digunakan uji Mann-Whitney untuk menguji perbedaan antar kelompok. (Matialo *et al.,* 2018).

Tabel 4.7 Karakteristik Menggunakan Uji *Mann-Whitney*

Sampel	Nilai sig (2-tailed)
Trimester II Trimester III	0,028

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan Tabel 4.7, diketahui bahwa nilai signifikansi uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai sig (2-tailed) sebesar 0,028 (*P*<0,05), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar kalsium ibu hamil trimester II dan trimester III. Hasil ini mengindikasikan bahwa terdapat perubahan fisiologis terkait penyerapan dan kebutuhan kalsium sepanjang kehamilan, terutama pada trimester III.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat 10 subjek ibu hamil Trimester II dan 10 subjek ibu hamil trimester III yang memenuhi kriteria penelitian. Penelitian ini dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLKM) dan pengambilan sampel penelitian dilakukan di Rumah Sakit Masyita Makassar. Pada penelitian ini menggunakan metode Spekrofotometri Uv-Vis yang bekerja berdasarkan prinsip pengukuran intensitas cahaya yang diserap oleh larutan sampel pada panjang gelombang tertentu. Dalam pemeriksaan ini, kalsium dalam sampel darah diikat oleh pereaksi khusus

sehingga membentuk kompleks berwarna, kemudian intensitas warna tersebut diukur menggunakan spektrofotometer. Hasil pengukuran absorbansi kemudian dikonversi menjadi konsentrasi kalsium melalui kurva kalibrasi, sehingga diperoleh kadar kalsium secara kuantitatif dengan tingkat akurasi dan presisi yang tinggi (Lestari & Pratiwi, 2021).

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa pasien lebih banyak berusia 27-40 tahun sebanyak 11 orang dengan jumlah presentase (55%), sedangkan usia 15-25 tahun sebanyak 9 orang dengan jumlah presentase (45%) dari seluruh jumlah responden yang mengkonsumsi kadar kalsium. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok usia 15–25 tahun, meskipun jumlahnya sedikit lebih rendah, tetap memerlukan pemantauan yang baik, mengingat pada usia yang lebih muda tingkat pengetahuan, kesadaran, dan kepatuhan terhadap asupan kalsium dapat bervariasi. Perbedaan proporsi ini juga dapat dipengaruhi oleh faktor sosial, ekonomi, dan riwayat kesehatan sebelumnya yang mempengaruhi pola konsumsi kalsium. Pada rentang usia 27–40 tahun umumnya ibu hamil berada pada fase kehamilan yang memerlukan pengaturan nutrisi lebih optimal untuk menunjang pertumbuhan janin serta kesehatan ibu mengingat kebutuhan dan perhatian terhadap konsumsi kalsium cenderung lebih tinggi pada kelompok usia yang lebih matang secara reproduktif (Wulandari, *et al*., 2020)

Berdasarkan Tabel 4.2 tentang periode kadar kalsium ibu hamil trimester II dimana pada hasil pemeriksaan kadar kalsium terdapat 9 orang ibu hamil yang memiliki hasil kadar kalsium yang normal dengan nilai rata-rata 8-10 mg/dl, sedangkan pada ibu hamil yang memiliki kadar kalsium rendah terdapat 1 orang

dengan hasil 5,97. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas ibu hamil pada trimester II dalam penelitian ini telah memperoleh asupan kalsium yang cukup, baik dari makanan maupun suplemen, sehingga kebutuhan fisiologis untuk pertumbuhan janin dan pemeliharaan kesehatan ibu dapat terpenuhi. Namun, terdapat 1 orang responden (10%) yang mengalami kadar kalsium rendah dengan hasil 5,97 mg/dl, yang masuk dalam kategori hipokalsemia. Kondisi ini berisiko menimbulkan gangguan kesehatan pada ibu dan janin, seperti peningkatan risiko preeklampsia, kram otot, gangguan pembentukan tulang janin, dan masalah metabolisme mineral. Hipokalsemia pada trimester II dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kurangnya asupan kalsium, rendahnya kadar vitamin D, gangguan penyerapan di saluran cerna, atau tingginya kebutuhan kalsium yang tidak diimbangi dengan konsumsi yang adekuat.

Berdasarkan Tabel 4.3 tentang periode kadar kalsium ibu hamil trimester III dimana pada hasil pemeriksaan kadar kalsium terdapat 10 orang ibu hamil yang memiliki hasil kadar kalsium yang normal dengan nilai rata-rata 8-10 mg/dl. Hasil ini menunjukkan bahwa kemampuan adaptatif tubuh ibu hamil pada trimester akhir untuk mempertahankan homeostasis kalsium meski kebutuhan janin meningkat pesat. Mekanisme adaptasi tersebut termasuk peningkatan penyerapan kalsium di usus yang dimediasi hormon paratiroid dan bentuk aktif vitamin D, yaitu 1,25-dihidroksivitamin D^3 (kalsitriol), yang mendorong efisiensi penyerapan dari asupan harian.

Selain itu, perilaku ibu hamil pada trimester III juga berperan: ibu hamil biasanya telah mendapatkan edukasi gizi dari tenaga kesehatan melalui kunjungan

antenatal, sehingga lebih konsisten dalam pemenuhan asupan kalsium melalui makanan dan suplemen. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Lestari dan Handayani, 2019) yang menyatakan bahwa kadar kalsium pada ibu hamil cenderung stabil pada trimester akhir, salah satunya karena adanya peningkatan kepatuhan dalam mengonsumsi suplemen kalsium dan memperhatikan pola makan yang bergizi seimbang

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa pada trimester II, sebanyak 9 responden (90%) memiliki kadar kalsium normal, sementara 1 orang (10%) mengalami kadar kalsium tidak normal. Sedangkan pada trimester III seluruh responden (100%) menunjukkan kadar kalsium yang normal. Hasil ini menunjukkan bahwa pada trimester akhir kehamilan, para responden mampu mempertahankan kadar kalsium darah dalam kisaran normal, meskipun pada periode ini kebutuhan kalsium untuk mineralisasi tulang janin berada pada puncaknya. Kondisi ini kemungkinan dipengaruhi oleh pola konsumsi makanan yang baik, kepatuhan dalam mengonsumsi suplemen kalsium, serta adanya adaptasi fisiologis tubuh ibu hamil pada trimester III, seperti peningkatan efisiensi penyerapan kalsium di usus dan perubahan hormon yang mendukung keseimbangan kalsium. Selain itu, faktor edukasi dari tenaga kesehatan dan akses terhadap layanan antenatal care yang memadai juga berperan dalam memastikan status kalsium yang optimal.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa adanya kecenderungan kadar kalsium yang lebih stabil atau bahkan meningkat pada trimester akhir kehamilan. Peningkatan atau kestabilan kadar kalsium pada trimester III dapat disebabkan oleh beberapa faktor fisiologis dan perilaku. Secara fisiologis, tubuh ibu hamil

mengalami adaptasi berupa peningkatan penyerapan kalsium di usus yang dipicu oleh hormon paratiroid dan calcitriol, untuk memenuhi kebutuhan mineralisasi tulang janin yang memuncak pada trimester akhir. Dari segi perilaku, ibu hamil pada trimester III biasanya lebih rutin melakukan kontrol kehamilan (antenatal care) sehingga mendapatkan edukasi mengenai pentingnya konsumsi kalsium dan vitamin D, baik dari makanan maupun suplemen.

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa rata-rata kadar kalsium pada ibu hamil trimester II adalah 8,6150 mg/dL dengan median 8,8550 mg/dL, sedangkan pada trimester III nilai rata-rata lebih tinggi yaitu 9,3880 mg/dL dan median 9,5800 mg/dL. Nilai minimum pada trimester II adalah 5,97 mg/dL dan maksimum 9,52 mg/dL, sedangkan pada trimester III nilai minimum adalah 8,86 mg/dL dan maksimum 9,92 mg/dL. Hasil ini menunjukkan adanya peningkatan kadar kalsium pada trimester III, yang kemungkinan dipengaruhi oleh meningkatnya kebutuhan metabolik dan suplementasi tambahan yang rutin diberikan kepada ibu hamil. Suplementasi kalsium sangat dianjurkan sebagai bentuk pencegahan terhadap komplikasi kehamilan seperti hipertensi dan preeklampsia.

Hasil ini juga menunjukkan bahwa intervensi gizi, edukasi kesehatan, serta pemantauan status kalsium sejak trimester awal berpotensi mencegah terjadinya hipokalsemia. Namun, perlu diingat bahwa meskipun kadar kalsium pada trimester III normal, kebutuhan kalsium tetap tinggi, sehingga asupan yang adekuat perlu terus dipertahankan untuk menghindari komplikasi seperti preeklampsia dan gangguan pertumbuhan janin.

Berdasarkan Tabel 4.7, hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar 0,028 (P<0,05), yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar kalsium pada ibu hamil trimester II dan trimester III. Temuan ini sejalan dengan tujuan penelitian, temuan ini mengindikasikan bahwa perubahan kadar kalsium sepanjang kehamilan memang terjadi, terutama pada trimester akhir. Secara fisiologis, trimester III merupakan periode di mana janin mengalami percepatan pertumbuhan tulang dan gigi, sehingga kebutuhan kalsium meningkat secara signifikan. Tubuh ibu beradaptasi dengan meningkatkan efisiensi penyerapan kalsium di usus, yang berdampak pada kestabilan atau peningkatan kadar kalsium dalam darah.

Berdasarkan hasil penelitian, pada trimester II, 90% responden memiliki kadar kalsium normal dan 10% memiliki kadar rendah, sedangkan pada trimester III seluruh responden (100%) memiliki kadar kalsium normal. Perbandingan ini menunjukkan bahwa pada trimester akhir, proporsi ibu hamil dengan kadar kalsium normal meningkat, yang dapat disebabkan oleh peningkatan konsumsi suplemen kalsium, perubahan pola makan, atau adaptasi metabolisme kalsium oleh tubuh. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Ismail *et al*. 2020) yang melaporkan bahwa kadar kalsium pada trimester III cenderung lebih stabil dibandingkan trimester sebelumnya karena adanya penyesuaian fisiologis tubuh ibu.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak dilakukannya pengambilan sampel pada hari tertentu dalam periode sampling dikarenakan alasan perijinan. Keterbatasan lain yaitu tidak dilakukan pemeriksaan indikator

lain yang berkaitan dengan penelitian ini seperti pemeriksaan kadar albumin serum dan keterbatasan penelitian yang lain yaitu peneliti tidak melakukan penggalian data mengenai status pekerjaan responden, sehingga analisis perbedaan kadar kalsium pada ibu hamil berdasarkan status pekerjaan (bekerja atau tidak bekerja) tidak dapat dilakukan secara mendalam. Hal ini berpotensi mengurangi kelengkapan interpretasi hasil, mengingat aktivitas fisik dan pola konsumsi yang berbeda antara ibu hamil bekerja dan tidak bekerja dapat memengaruhi kadar kalsium.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kadar kalsium pada ibu hamil trimester II dan trimester III yang dilakukan di Rumah Sakit Masyita Makassar dan diperiksa di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Mayoritas ibu hamil pada kedua kelompok trimester memiliki kadar kalsium dalam batas normal, dengan persentase 90% pada trimester II dan 100% pada trimester III. Hanya satu responden pada trimester II (10%) yang mengalami hipokalsemia dengan kadar 5,97 mg/dL.
2. Rata-rata kadar kalsium pada trimester III (9,3880 mg/dL) lebih tinggi dibandingkan trimester II (8,6150 mg/dL), menunjukkan adanya peningkatan kadar kalsium pada trimester akhir kehamilan.
3. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan nilai signifikansi 0,028 ($P<0,05$) yang menandakan terdapat perbedaan signifikan kadar kalsium antara ibu hamil trimester II dan III. Peningkatan ini diduga disebabkan oleh adaptasi fisiologis tubuh ibu, peningkatan kepatuhan konsumsi suplemen, pola makan yang lebih baik, serta edukasi gizi yang diperoleh melalui kunjungan antenatal.
4. Hipokalsemia yang ditemukan pada sebagian kecil responden trimester II berpotensi menimbulkan risiko kesehatan seperti preeklampsia, gangguan pembentukan tulang janin, dan masalah metabolisme mineral, sehingga pemantauan kadar kalsium sejak awal kehamilan sangat diperlukan.

5. Keterbatasan penelitian ini meliputi tidak dilakukannya analisis berdasarkan status pekerjaan ibu hamil serta tidak diukurnya indikator lain seperti kadar albumin serum yang dapat memengaruhi interpretasi kadar kalsium.

B. Saran

1. Bagi Tenaga Kesehatan

   Disarankan untuk melakukan pemantauan kadar kalsium secara rutin pada ibu hamil di semua trimester, terutama sejak trimester awal, guna mencegah terjadinya hipokalsemia dan komplikasi terkait seperti preeklampsia. Edukasi gizi yang menekankan pentingnya asupan kalsium dari makanan dan suplemen juga perlu ditingkatkan.

2. Bagi Ibu Hamil

   Ibu hamil diharapkan menjaga asupan kalsium harian melalui konsumsi makanan tinggi kalsium seperti susu, ikan, sayuran hijau, serta suplemen sesuai anjuran tenaga kesehatan. Kepatuhan mengonsumsi suplemen kalsium sangat penting, terutama pada trimester akhir ketika kebutuhan meningkat.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

   Penelitian selanjutnya disarankan untuk melibatkan jumlah sampel yang lebih besar, mengkaji pengaruh faktor pekerjaan, tingkat kepatuhan konsumsi suplemen, status gizi, dan kadar albumin terhadap kadar kalsium. Selain itu, penggunaan metode pemeriksaan tambahan seperti Ion Selective Electrode (ISE) dapat dipertimbangkan untuk membandingkan hasil dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

DAFTAR PUSTAKA

Adyani, K. (2020). Diet Kalsium Pada Ibu Hamil. *Embrio*, Vol 12(1), Hal 31–42.

Astuti, T., Nurhayati, & Rahayu, D. (2020). Hubungan asupan kalsium dengan kejadian preeklampsia pada ibu hamil. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, 11(2), 85–92. https://doi.org/10.22435/kespro.v11i2.3562

Cristiani dan Agustina. (2021). Tingkat Pengetahuan Ibu Hamil tentang Asupan Gizi dalam Pembentukan Gigi Sebelum dan Sesudah Penyuluhan Secara Daring. Denpasar. *Politeknik Kemenkes Denpasar*. Hal. 24,25

Dewi, Meilani Rahma.2018. Hubungan Konsumsi Kalsium Dengan Kejadian Nyeri pada Masa Kehamilan di Puskesmas Kota Rantauprapat Kecamatan Rantau Utara 2018. Medan: Universitas Sumatera Utara

Dewi, R. A. (2018). Pengaruh Pemberian Susu Berkalsium Tinggi terhadap Kadar Kalsium Darah Tikus Putih *(Rattus norvegicus)*. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas. Retrieved from https://123dok.com/document/ky6lr6gy-tinjauan-pustaka-pengaruh-pemberian-berkalsium-tinggi-terhadap-kalsium.html

Dahmarti, Dhany.et.al. 2018. Jurnal Pengaruh Kepatuhan Suplementasi Tablet Kalsium Modifikasi Terhadap Kadar Kalsium dan Tekanan Darah pada Ibu Hamil Makassar: Universitas Hasanuddin Makassar Vol. 6. No. 1

Dwijayanti, I., & Purwanto, A. (2018). Prinsip dan aplikasi uji ELISA dalam diagnosis penyakit infeksi. Jurnal Biotek Medisiana Indonesia, 7(1), 23–30.

Faatulozega. (2021). Gambaran Pengetahuan Ibu Hamil Tentang Resiko 4T Selama Kehamilan Di Puskesmas Afulu Kabupaten Nias Utara. *Laporan Tugas Akhir.* Politeknik Kesehatan Medan

Fartika, M. (2024). Suplementasi Kalsium Sebagai Pencegahan Hipertensi Kehamilan. *Tesis.* RSUP Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten

Firrahmawati. (2018). Modul Konseling Kehamilan. *In How Languages Are Learned*.12 (1).

Gustirini, Ria,2019. Jurnal Kebidanan Suplemetasi Kalsium pada Ibu Hamil untuk

Mengurangi Insidensi Preeklampsia di Negara Berkembang. Palembang: STIKes Muhammadiyah Palembang. Vol.

Hasanalita. (2023). Analisis Faktor Intervensi Prioritas Dan Faktor Intervensi Pendukung Pada Ibu Hamil Dalam Penanganan Stunting. *Jurnal Sehat Mandiri*, 18(2), 192–203.

Hidayat, R., & Wulandari, P. (2021). *Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA) Technique Guideline*. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research*, 5(5), 447–453. https://doi.org/10.32539/bsm.v5i5.228

Humaira, H., & Jurnalis, Y.D. (2016). Hubungan Status Gizi Dengan Perkembangan Psikomotorik Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Lapai Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas,* 5(2), 402-408

Ismail, N., Indrayani, I., & Pertiwi, R. (2020). Hubungan asupan kalsium dengan berat badan lahir bayi pada ibu hamil trimester III di Puskesmas Pesisir Selatan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 15(2), 45–53. https://doi.org/10.26714/jkmi.v15i2.1234

Kurniawan, H., Nugraha, F., & Raya, B. A. (2024). Analisis Kadar Kalsium Pada Minuman Susu Kedelai Di Kota Pontianak Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom. *Journal Syifa Sciences And Clinical Research*, 6(1), 138–146.

Lestari, D., & Pratiwi, R. (2021). Analisis kadar kalsium menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada ibu hamil di Puskesmas Tulungagung. *Jurnal Kesehatan Indonesia*, 12(2), 145–152. https://doi.org/10.33474/jkk.v12i1.5678

Lestari, R., & Handayani, R. (2019). Asupan Kalsium dan Kadar Kalsium Darah pada Ibu Hamil Trimester III. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*, 7(1), 29–36. https://doi.org/10.21927/ijnd.2019.7(1).29-36

Maryani, D., Pratiwi, I., & Kusuma, H. (2021). Faktor-faktor yang berhubungan dengan kadar kalsium pada ibu hamil. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 13(1), 45–54.

Marfuah, S (2021). Analisis Kadar Magnesium, Kalsium Dan Kalium Ibu Hamil Preeklamsi Hasil Intervensi Jemur Sinar Matahari. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, 12(2), 89–96.

Matialo, P. P., Assa, Y., & Mewo, Y. (2018). Gambaran Kadar Ureum Darah Pada Ibu Hamil Trimester III Di Rumah Sakit Robert Wolter Mongisidi Manado. *Jurnal E-Biomedik*, *6*(2), 1–4.

Meldawati, M. (2020). Pengaruh Pemberian Kalsium Terhadap Penurunan Tekanan Darah Ibu Hamil Dengan Riwayat Preeklampsi. *Dinamika Kesehatan: Jurnal Kebidanan dan keperawatan*,195-202.

Mu'alimah, M., Saidah, H., Wigati, P. W., Sutrisni, S., Kartikasari, D., & Sunaningsih, S. (2022). Pemberdayaan Ibu Hamil dengan Menerapkan Prenatal Gentle Yoga Menuju Kehamilan Sehat Pada Ibu Hamil Trimester II Dan III. *Journal Of Community Engagement In Health*, *5*(1), 38–41.

Muawanah, Siti Lailatul (2020) KTI Analisa Kadar Kalsium Darah Pada Ibu Hamil Trimester III di Wilayah Polindes Gunung Maddah Kecamatan Sampang Kabupaten Sampang. Diploma thesis, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Nurjanah, Ana.2019. Gambaran Kadar Kalsium Darah pada Ibu Hamil di Rumah Sakit Islam Siti Khadijah Kota Palembang. Palembang: Politeknik Kesehatan Palembang

Nurhayati, S. (2020). Uji ELISA sebagai metode imunodiagnostik modern. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia, 8(2), 112–119.

Nurhidavati, Rahmi 2018. SKRIPSI Hubungan Asupan Kalsium dengan Hipertensi dalam Kehamilan di Puskesmas Kabupaten Bantul Tahun 2018. Yogyakarta: Poltekes Yogyakarta. Hal. 22,23

Purnama D, (2018). Asuhan Keperawatan Pada Ny Y Masa Hamil Trismester III G2PIA0 Di Puskesmas Pulo Brayan. *Laporan Tugas Akhir.* Poltekkes Kemenkes Medan

Purnasari, G., Briawan, D., & Dwiriani, C. M. (2016). Kepatuhan Konsumsi Suplemen Kalsium Serta Hubungannya Dengan Tingkat Kecukupan Kalsium Pada Ibu Hamil Di Kabupaten Jember. *Jurnal Kesehatan Reproduksi*, *7*(2), 83–93.

Putri, N.D Basuki, (2020). Gambaran Kalsium Darah pada Lansia Banjar Culag-Calig Desa Mengwitan Kabupaten Badung. Denpasar: Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar, N.D Basuki, (2020). Gambaran Kalsium Darah pada

Lansia Banjar Culag-Calig Desa Mengwitan Kabupaten Badung. Denpasar: Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar

Rahmawati, E. (2024). Pedoman Menu Ibu Hamil Trimester 3. *Journal Nutrizione*, *1*(1), 8–14.

Rahayu, S., Putri, A. N., & Wijaya, H. (2024). D*evelopment of a Highly Sensitive and Stable o-Cresolphthalein Complexone Reagent for Calcium and Magnesium Analysis*. *Journal of Biological Inorganic Chemistry*, 29, 145-153. https://doi.org/10.1007/s00775-024-02078-6

Rambe, RS Efendi 2017. Perilaku Ibu Hamil Tentang ANC di Klinik Pratama Niar Patumbak Kabupaten Deli Serdang Tahun 2017, Medan: Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan

Ramadhani, Bella Putri 2021. Tingkat Kepatuhan Ibu Hamil dalam Mengonsumsi Kalsium Laktat di Puskesmas Pekaum. Banjarmasin Universitas Muhammadiyah

Rohmah, A. (2020). Elektroda ion selektif kalsium dengan membran PVC yang mengandung DB18C6 sebagai ionofor (Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta). Eprints UNY. Diakses dari https://eprints.uny.ac.id/16067

Sari, D. P., Handayani, M., & Prasetyo, A. (2023). *Determination of Calcium in Fortified Milk Powder Using UV-Vis Spectrophotometry with Murexide Complexation*. *IOSR Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 19(3), 16-21. https://www.iosrjournals.org/iosr-jpbs/papers/Vol19-issue3/Ser-2/D1903021621.pdf

Sari,F. N., Muchlis, N., & Amelia, R. (2022). Hubungan Kepatuhan Dan Kecukupan Konsumsi Tablet Kalsium Dengan Kejadian Gingivitis Pada Ibu Hamil Di Puskesmas Tamalate. *Journal Of Muslim Community Health*, 4(4), 89–98.

Setyawan, H., & Kurniawan, T. (2020). Penggunaan ELISA Reader dalam penelitian imunologi. Jurnal Sains dan Kesehatan, 12(4), 251–259.

Siahaan, Theresa.2019. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Darah pada Wanita Menopause di Perumnas Simalingkar Medan Medan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Hal.5,6,8,10,11

Siahaan, Theresa.2019. Gambaran Hasil Pemeriksaan Kadar Kalsium Darah pada Wanita Menopause di Perumnas Simalingkar Medan Medan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan. Hal.5,6,8,10,11

Sari, N.M Nirmala, 2018. Gambaran Kadar Kalsium Darah pada Lansia di Banjar Tanah Lengis Desa Ababi Kabupaten Karangasem. Denpasar Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar.

Sitepu, E.R.W Dani, 2020. Gambaran Asupan Kalsium dan Zink pada Anak Usia 4-6 pada Paud Terintegrasi dengan Posyandu di Kecamatan Lubuk Pakam. Medan: Politeknik Kesehatan Medan. Hal.10

Soraya, I., Mulyani APP, N., & Wulandara, Q. (2020). Perbandingan Kadarkalsium Pada Ibu Bersalin Normatensi Dengan Preeklampsia Berat (Peb) Di Ruang Vk Rs Smc Tasikmalaya Tahun 2018. *Jurnal Kesehatan Bidkemas*, 10(2), 28–35.

San*toso, K., Herowati, U. K., Rotinsulu, D. A., Murtini, S., Ridwan, M. Y., Hikman, D. W., Zahid, A., Wicaksono, A., Nugraha, A. B., Afiff, U., Wijaya, A., Arif, R., Tarigan, R., & Sukmawinata, E. (2021). Comparison of Colorimetric-Based Rabies Postvaccination Antibody Titer Detection Using Elisa Reader and Mobile Phone Camera. Jurnal Veteriner, 22(1), 79–85. https:/*

Sugiyono. (2019). *Statistika untuk penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Utami, S. (2020). KTI Tingkat Pengetahuan Ibu Hamil tentang Senam Hamil di Rumah Sakit Happy Land Yogyakarta. Yogyakarta: Politeknik Kesehatan Yogyakarta"

Wati, E., Sari, S. A., & Fitri, N. L. (2023). Penerapan Pendidikan Kesehatan Tentang Tanda Bahaya Kehamilan Untuk Meningkatkan Pengetahuan Ibu Hamil Primigravida Di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Purwosari Kec. Metro Utara. *Jurnal Cendikia Muda*, 3(2), 226–234.

Widiarsih, Cindy, 2018. KTI Gambaran Kalsium Darah pada Perokok Aktif di Banjar Taman Desa Adat Tegal Darmasaba Kecamatan Abiansemal Kabupaten Badung. Denpasar: Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar. Hal.11

Wulandari, D., & Sari, M. (2020). Peran kalsium dalam kehamilan terhadap pencegahan preeklampsia: Tinjauan literatur. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Reproduksi*, 8(1), 15–22. https://doi.org/10.26714/jkmi.v15i2.1234

LAMPIRAN

Lampiran 1: Dokumentasi Penelitian



Wawancara pasien Menggunakan Konsener



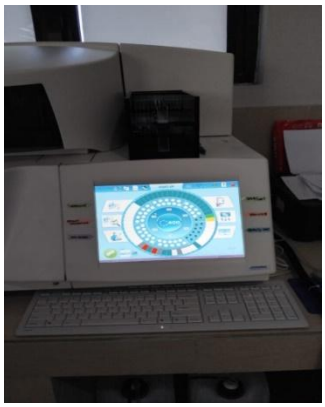
Sentrifius sampel selama 15 menit Dengan kecepatan 3000rpm



Dipipet sampel serum



Dilakukan pemeriksaan kalsium darah Menggunakan alat C400



Hasil pemeriksaan

Lampiran 1. Rekomendasi Penelitian

LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
(LPPM)
UNIVERSITAS MEGAREZKY
SK. Menristekdikti RI. No.1194/KPT/I/2018 Terakreditasi BAN PT
Kampus II : Jalan Antang Raya No. 43 Telp. 0411 - 492 401 - 496401 Fax. 496614 Website : http://universitasmegarezky.ac.id-Email: info@universitasmegarezky.ac.id

Makassar, 14 Mei 2025

Nomor : 1562 /07.091056/V/2025
Lampiran : -
Perihal : **Rekomendasi Izin Penelitian**

Kepada
Yth : Bapak Gubernur Prov. SulSel
Cq. Kepala UPT P2T BKPMD-PTSP

Di-
Makassar

Dengan hormat,
Dalam rangka penyelesaian tugas akhir Mahasiswa Fakultas Teknologi Kesehatan Program Studi D-VI Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, maka bersama ini kami mohon kiranya Bapak/Ibu berkenan menerima Mahasiswa (i) kami yang tersebut namanya di bawah ini untuk melakukan Penelitian di Instansi / wilayah kerja yang Bapak/Ibu Pimpin.

Nama	**: Nur Aulia**
N I M	**: B1D121102**
Judul Skripsi/KTI	**: Analisis Kadar Kalsium Darah Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Spektrofotometri di RS Masyita**
Pembimbing	**: 1. Nurhilaliyah, S.Tr.AK., M.Kes** **2. Dr. Santi, S.Si., M.Si**
Tempat Penelitian	**: Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar (BBLK)**

Demikian surat permohonan penelitian ini, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala LPPM

Ns. Syamsyuriyana Sabar, M.Kep
NIDN: 09 151186 02

Tembusan Kepada Yth:

1. Yang Bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 2: Surat izin penelitia

PEMERINTAH PROVINSI SULAWESI SELATAN
DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU
Jl.Bougenville No.5 Telp. (0411) 441077 Fax. (0411) 448936
Website : http://simap-new.sulselprov.go.id Email : ptsp@sulselprov.go.id
Makassar 90231

Nomor : **10446/S.01/PTSP/2025**
Lampiran : -
Perihal : **Izin penelitian**

Kepada Yth.
Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar (BBLK)

di-
Tempat

Berdasarkan surat Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar Nomor : 1562/07.091056/V/2025 tanggal 14 Mei 2025 perihal tersebut diatas, mahasiswa/peneliti dibawah ini:

N a m a	:	**NUR AULIA**
Nomor Pokok	:	B1D121102
Program Studi	:	TLM
Pekerjaan/Lembaga	:	Mahasiswa (D4)
Alamat	:	Jl. Antang Raya No. 43 Makassar

dpmptsp
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Bermaksud untuk melakukan penelitian di daerah/kantor saudara dalam rangka menyusun KARYA TULIS, dengan judul :

" ANALISIS KADAR KALSIUM DARAH PADA IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI DI RS.MASYITA "

Yang akan dilaksanakan dari : Tgl. ***17 Mei s/d 31 Juli 2025***

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, pada prinsipnya kami ***menyetujui*** kegiatan dimaksud dengan ketentuan yang tertera di belakang surat izin penelitian.

Demikian Surat Keterangan ini diberikan agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Diterbitkan di Makassar
Pada Tanggal 17 Mei 2025

KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI SULAWESI SELATAN

ASRUL SANI, S.H., M.Si.
Pangkat : PEMBINA TINGKAT I
Nip : 19750321 200312 1 008

Tembusan Yth
1. Kepala LPPM Univ. Megarezky Makassar di Makassar;
2. *Pertinggal.*

Lampiran 3: Kuensioner

KUESIONER PENELITIAN

ANALISIS KADAR KALSIUM DARAH PADA IBU HAMIL

MENGGUNAKAN METODE SPEKTROVOMETRI

Nama : Ny. Risma

Umur : 24 thn

Jenis kelamin : perempuan

Berat badan : 76 kg.

Tinggi : 163 cm.

Berikan tanda ceklis (✓) pada pertanyaan berikut ini.

Pertanyaan penelitian

1. Apakah anda mengonsumsi suplemen kalsium selama kehamilan ?

   ☑ Ya ☐ Tidak

2. Berapa lama anda mengkonsumsi suplemen kalsium selama kehamilan

   ☑ 6 bulan ☐

3. Apakah anda pernah memeriksa kadar kalsium darah selama kehamilan ini?

   ☑ Ya ☑ Tidak

4. Jika ya, kapan terakhir kali ada memeriksaan kadar kalsium darah?

   ☑ 1 bulan terakhir ☐ 2-3 bulan terakhir

☐ Lebih dari 3 bulan yang lalu

5. Apakah anda mengalami hiperkalsemia?

☐ Ya ☑ Tidak

6. Apakah anda memiliki riwayat penyakit berikut ini ?

☐ Hipertensi ☐ Diabetees

☐ Gangguan gijal ☑ Tidak

Lampiran 4: Informat konsen

Lembar persetujuan

INFORMAD CONSENT

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Setelah mendapatkan keterangan secukupnya tentang penelitian yang akan di lakukan maka syya menyatakan dengan sukarela bersedia untuk turun berpatisipasi sebagian responde sehubungan dengan penelitian yang akan di lakukan mahasiswa program studi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky yaitu:

Nama : NUR AULIA

NIM : B1D121102

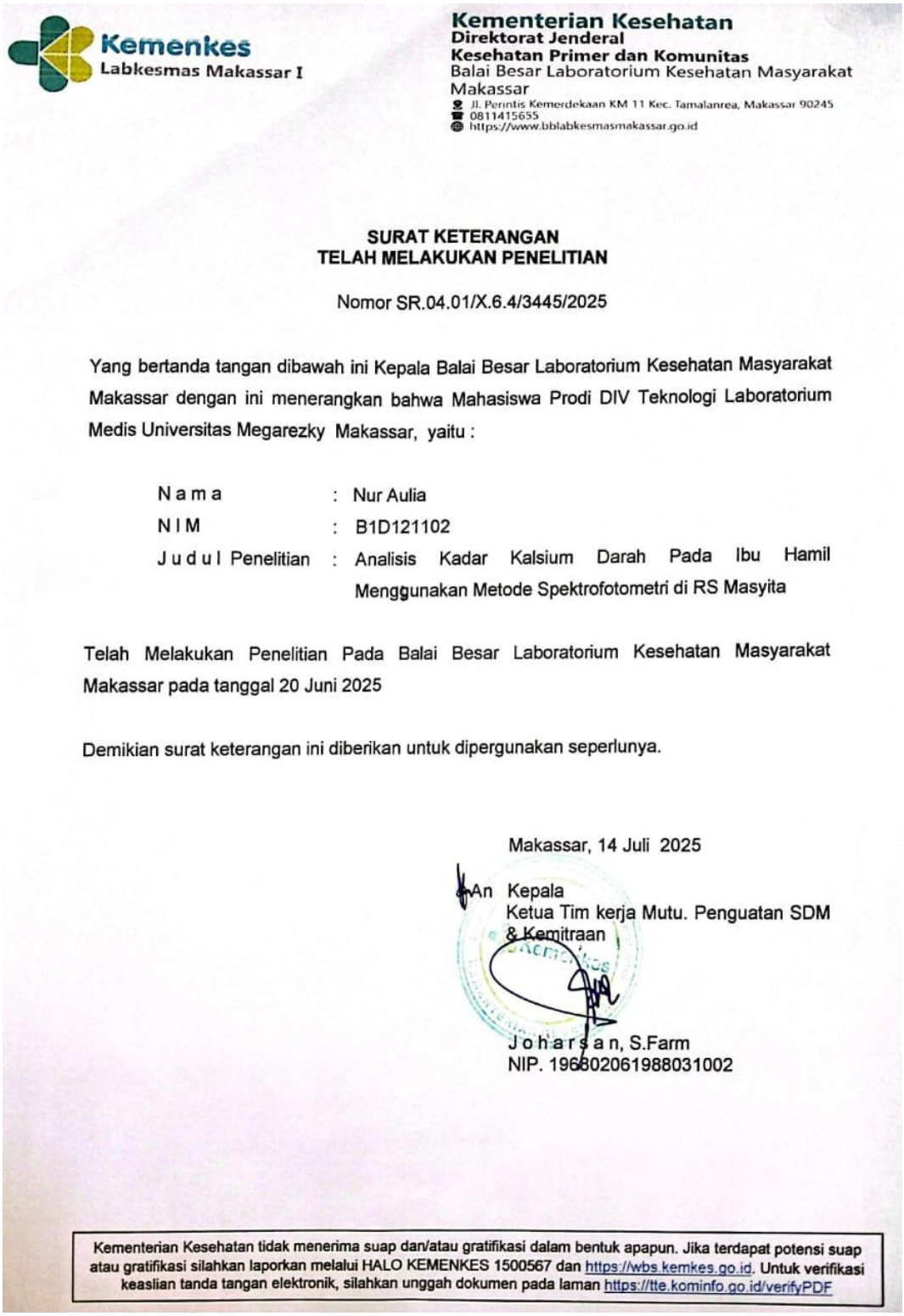
Dengan judul penelitian "**ANALISIS KADAR KALSIUM DARAH PADA IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOMETRI**:

Demikian surat peryataan ini saya buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Makassar.....2024

Responden

Lampiran 5:Surat keterangan selesai penelitian



Kementerian Kesehatan
Direktorat Jenderal
Kesehatan Primer dan Komunitas
Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar
Jl. Perintis Kemerdekaan KM 11 Kec. Tamalanrea, Makassar 90245
0811415655
https://www.bblabkesmasmakassar.go.id

Kemenkes
Labkesmas Makassar I

SURAT KETERANGAN
TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Nomor SR.04.01/X.6.4/3445/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa Prodi DIV Teknologi Laboratorium Medis Universitas Megarezky Makassar, yaitu :

Nama	:	Nur Aulia
NIM	:	B1D121102
Judul Penelitian	:	Analisis Kadar Kalsium Darah Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Spektrofotometri di RS Masyita

Telah Melakukan Penelitian Pada Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Makassar pada tanggal 20 Juni 2025

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 14 Juli 2025

An Kepala
Ketua Tim kerja Mutu. Penguatan SDM & Kemitraan

Johar s an, S.Farm
NIP. 196802061988031002

Kementerian Kesehatan tidak menerima suap dan/atau gratifikasi dalam bentuk apapun. Jika terdapat potensi suap atau gratifikasi silahkan laporkan melalui HALO KEMENKES 1500567 dan https://wbs.kemkes.go.id. Untuk verifikasi keaslian tanda tangan elektronik, silahkan unggah dokumen pada laman https://tte.kominfo.go.id/verifyPDF

LAPIRAN 6: Lapiran frequency tabel

Frequency Table

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	15 - 25	10	50.0	50.0	50.0
	26 - 40	10	50.0	50.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Trimester

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	10	50.0	50.0	50.0
	3	10	50.0	50.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0	

Trimester * Kategori Crosstabulation

			Kategori		Total
			Normal	Tidak Normal	
Trimester	2	Count	9	1	10
		% within Trimester	90.0%	10.0%	100.0%
		% within Kategori	47.4%	100.0%	50.0%
		% of Total	45.0%	5.0%	50.0%
	3	Count	10	0	10
		% within Trimester	100.0%	0.0%	100.0%
		% within Kategori	52.6%	0.0%	50.0%
		% of Total	50.0%	0.0%	50.0%
Total		Count	19	1	20
		% within Trimester	95.0%	5.0%	100.0%
		% within Kategori	100.0%	100.0%	100.0%
		% of Total	95.0%	5.0%	100.0%

Descriptives

	Trimester1			Statistic	Std. Error
Kalsium	2	Mean		8.6150	.32233
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.8858	
			Upper Bound	9.3442	
		5% Trimmed Mean		8.7117	
		Median		8.8550	
		Variance		1.039	
		Std. Deviation		1.01929	
		Minimum		5.97	
		Maximum		9.52	
		Range		3.55	
		Interquartile Range		.89	
		Skewness		-2.235	.687
		Kurtosis		5.796	1.334
	3	Mean		9.3880	.12903
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	9.0961	
			Upper Bound	9.6799	
		5% Trimmed Mean		9.3878	
		Median		9.5800	
		Variance		.166	
		Std. Deviation		.40803	
		Minimum		8.86	
		Maximum		9.92	
		Range		1.06	
		Interquartile Range		.75	
		Skewness		-.283	.687
		Kurtosis		-1.977	1.334

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Trimester1	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kalsium	2	.246	10	.089	.749	10	.003
	3	.247	10	.083	.836	10	.039

a. Lilliefors Significance Correction

Mann-Whitney Test

Ranks

	Trimester1	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Kalsium	2	10	7.60	76.00
	3	10	13.40	134.00
	Total	20		

Test Statistics[a]

	Kalsium
Mann-Whitney U	21.000
Wilcoxon W	76.000
Z	-2.193
Asymp. Sig. (2-tailed)	.028
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029[b]

a. Grouping Variable: Trimester1

b. Not corrected for ties.

Lampiran 7. Master Data Trimester II

Nama	Usia	Jenis kelamin	Riwayat penyakit	Hasil kadar kalsium
Ny.D	30	Perempuan	Tidak ada	8,42
Ny.S	31	Perempuan	Tidak ada	8,21
Ny.A	25	Perempuan	Tidak ada	9,27
Ny.RA	32	Perempuan	Tidak ada	5,97
Ny.P	25	Perempuan	Tidak ada	9,16
Ny.F	24	Perempuan	Tidak ada	9,05
Ny.R	24	Perempuan	Tidak ada	9,26
Ny.RI	31	Perempuan	Tidak ada	8,66
Ny.Z	15	Perempuan	Tidak ada	8,63
Ny.M	25	Perempuan	Tidak ada	9,52

Master Data Trimester III

Nama	Usia	Jenis kelamin	Riwayat penyakit	Hasil kadar kalsium
Ny.K	34	Perempuan	Tidak ada	8,99
Ny.H	27	Perempuan	Tidak ada	9,66
Ny.RE	40	Perempuan	Tidak ada	9,50
Ny.RG	28	Perempuan	Tidak ada	9,68
Ny.W	29	Perempuan	Tidak ada	8,92
Ny.P	24	Perempuan	Tidak ada	8,95
Ny.A	36	Perempuan	Tidak ada	9,72
Ny.M	24	Perempuan	Tidak ada	9,92
Ny.N	24	Perempuan	Tidak ada	9,68
Ny.I	31	Perempuan	Tidak ada	8,86