

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN KADAR KALSIUM PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIK
SYSTEMATIC REVIEW



LAILAM MAHFIRAH BR NASUTION
P07534019024

PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022

KARYA TULIS ILMIAH
GAMBARAN KADAR KALSIUM PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIK
SYSTEMATIC REVIEW



Sebagai Syarat Menyelesaikan Pendidikan Program Studi Diploma III

LAILAM MAHFIRAH BR NASUTION
P07534019024

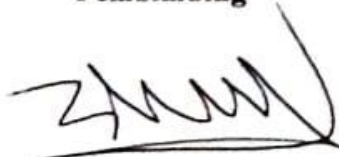
PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
TAHUN 2022

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Gambaran Kadar Kalsium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik**
Systematic Review
Nama : **Lailam Mahfirah Br Nasution**
NIM : **P07534019024**

Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan di hadapan Penguji Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 07 Juni 2022

Menyetujui
Pembimbing



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan



Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : **Gambaran Kadar Kalsium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik**
Systematic Review
Nama : **Lailam Mahfirah Br Nasution**
NIM : **P07534019024**

Karya Tulis Ilmiah Ini Telah Diuji Pada Sidang Ujian Akhir Program Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan
Medan, 07 Juni 2022

Penguji I

Togar Manalu, SKM, M.Kes
NIP. 196405171990031003

Penguji II

Karolina Br Surbakti, SKM, M.Biomed
NIP. 197408182001122001

Ketua Penguji

Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan

Endang Sofia, S.Si, M.Si
NIP. 196010131986032001

PERNYATAAN
GAMBARAN KADAR KALSIUM PADA PENDERITA
GAGAL GINJAL KRONIK
SYSTEMATIC REVIEW

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Medan, 07 Juni 2022

Lailam Mahfirah Br Nasution
NIM. P07534019024

**MEDAN HEALTH POLYTECHNICS OF MINISTRY OF HEALTH
ASSOCIATE DEGREE PROGRAM OF MEDICAL LABORATORY
TECHNOLOGY**

Scientific Writing, June 07th, 2022

Lailam Mahfirah Br Nasution

Overview of Calcium Levels in Patients with Chronic Kidney Failure Systematic review

viii + 33 pages, 4 tables, 3 attachments

ABSTRACT

Chronic kidney failure is a condition in which kidney function decreases gradually as a result of damage to kidney tissue that occurs for 3 months or more, causing a buildup of fluid, electrolytes, and waste in the body and can trigger many disorders in the body or complications. One of these disorders is an imbalance in mineral regulation, especially calcium and phosphate which will eventually cause Chronic Kidney Disease-Mineral Bone Disturbance. This disorder is characterized by low calcium levels, high PO₄ levels and high parathyroid hormone. Calcium (Ca) is the most abundant mineral in the body so its levels must be maintained in order to function properly. The problem formulation of this research is how to describe calcium levels in patients with chronic kidney failure. This study is a systematic review that aims to describe the calcium levels of patients with chronic renal failure conducted from December - May 2022. The object of the research is articles published from 2012-2022 and obtained 5 articles. Of the five articles, a total of 361 patients with male gender and 145 female patients, with hypocalcemia patients as many as 165, total calcium levels Normal as many as 170 patients and hypercalcemia 26 patients. From the five articles that have been reviewed, it can be concluded that the majority of patients with chronic renal failure have normal calcium levels.

Keywords : Chronic Kidney Failure, Calcium

**POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
KTI, 07 Juni 2022**

Lailam Mahfirah Br Nasution

Gambaran Kadar Kalsium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik *Systematic Review*

Viii + 33 halaman, 4 tabel, 3 lampiran

ABSTRAK

Gagal ginjal kronik yaitu kondisi dimana fungsi ginjal menurun secara bertahap akibat kerusakan jaringan ginjal selama 3 bulan atau lebih. Gagal ginjal kronik ini akan menyebabkan cairan, elektrolit, dan limbah menumpuk di dalam tubuh dan menimbulkan banyak gangguan atau komplikasi. Salah satunya yaitu ketidak seimbangan pengaturan pada mineral khususnya kalsium dan fosfat yang nantinya akan dapat menyebabkan Chronic Kidney Disease-Mineral Bone Disturbance atau biasa disebut dengan Gangguan Mineral dan Tulang pada Penyakit Ginjal Kronik yang ditandai dengan kadar kalsium rendah, PO_4^- tinggi dan hormon paratiroid yang tinggi. Kalsium (Ca) adalah mineral yang paling banyak terdapat didalam tubuh, Nilai kadar ini yang harus dipertahankan agar berfungsi dengan baik. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana gambaran kadar kalsium pada penderita GGK dengan tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik secara systematic review dari beberapa artikel, yang dilakukan pada bulan Desember - Mei 2022 dengan metode penelitian *systematic review*. Objek peneltiannya adalah artikel yang terbit dari tahun 2012-2022 dan didapatkan 5 artikel Dari kelima artikel tersebut didapatkan total keseluruhan sebanyak 361 pasien dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 216 dan perempuan 145 pasien, dengan pasien hipokalsemia sebanyak 165, kadar kalsium normal sebanyak 170 pasien dan hiperkalsemia 26 pasien. Dari kelima artikel yang telah *direview* dapat disimpulkan bahwa mayoritas pasien penderita gagal ginjal kronik mempunyai kadar kalsium normal.

Kata Kunci : Gagal Ginjal Kronik, Kalsium

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa oleh karena berkat dan kasih-Nya lah sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini yang berjudul ” Gambaran Kadar Kalsium pada Penderita Gagal Ginjal Kronik *Systematic Review* ”. Adapun maksud dari penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan Program studi Diploma III Teknologi Laboratorium medis Poltekkes Kemenkes RI Medan. Dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini penulis menyadari masih banyak kekurangan . Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan khususnya kepada :

1. Ibu Dra.Ida Nurhayati, M.Kes selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan.
2. Ibu Endang Sofia, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis sekaligus Dosen Pembimbing saya yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya untuk membimbing saya dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Bapak Togar Manalu, SKM, M.Kes selaku Penguji I dan Ibu Karolina Br Surbakti, SKM,M.Biomed selaku Peguji II saya.
4. Bapak dan Ibu dosen beserta pegawai Politeknik Kesehatan kemenkes RI Medan Jurusan Teknologi Laboratorium Medis yang telah membimbing dan membantu penulis selama mengikuti perkuliahan.
5. Teristimewa kedua orang tua saya Bapak Zulaidil Nasution dan Ibu Girah Armayani serta kakak dan adik saya yang yang senantiasa memberikan dukungan berupa doa, kasih sayang, nasehat, semangat dan materil sehingga saya bisa sampai ketahap ini dalam proses pendidikan di Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis.

6. Teman-teman mahasiswa TLM Tahun 2019/2022 yang telah membantu memberikan informasi maupun perhatian pada penulis sehingga dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.

Akhir kata semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala budi baik orang-orang yang telah membantu penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini hingga selesai.

Medan, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| LEMBAR PERSETUJUAN | |
| LEMBAR PENGESAHAN | |
| LEMBAR PERNYATAAN | |
| ABSTRACT | i |
| ABSTRAK | ii |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | viii |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.3.1 Tujuan Umum | 4 |
| 1.3.2 Tujuan Khusus..... | 4 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Ginjal | 5 |
| 2.2 Penyakit Ginjal Kronik | 6 |
| 2.2.1 Patofisiologi penyakit ginjal kronik | 7 |
| 2.2.2 Etiologi penyakit ginjal kronik | 8 |
| 2.2.3 Diagnosis penyakit ginjal kronik | 9 |
| 2.3 Kalsium..... | 11 |
| 2.3.1 Gangguan Pada Kalsium | 12 |
| 2.4 Hormon – Hormon Yang Mempengaruhi Kalsium | 13 |
| 2.4.1 Hormon Paratiroid | 13 |
| 2.4.2 Vitamin D | 14 |
| 2.4.3 Kalsitonin..... | 14 |
| 2.5 Metode Pemeriksaan Kalsium | 15 |
| 2.6 Kerangka konsep | 17 |
| 2.7 Definisi Operasional | 17 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 18 |
| 3.1 Jenis Dan Desain Penelitian | 18 |
| 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian | 18 |
| 3.3 Objek Penelitian | 18 |
| 3.4 Metode Penelitian | 19 |
| 3.5 Prinsip Penelitian..... | 19 |
| 3.6 Prosedur Penelusuran | 19 |

| | | |
|-----------------------|---------------------------------------|-----------|
| 3.7 | Jenis Dan Cara Pengumpulan Data | 19 |
| 3.8 | Analisa Data | 20 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 21 |
| 4.1 | Hasil | 21 |
| 4.2 | Pembahasan | 24 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 27 |
| 5.1 | Kesimpulan | 27 |
| 5.2 | Saran | 27 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 28 |
| LAMPIRAN | | 31 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.3. Kriteria Inklusi Ekslusi | 19 |
| Tabel 4.1.Sintesa Grild | 19 |
| Tabel 4.2.Distribusi Pasien Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan Jenis Kelamin Berdasarkan 5 Referensi | 19 |
| Tabel 4.3. Distribusi Kadar Kalsium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Berdasarkan 5 Referensi..... | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1 Lembar <i>Ethical Clearance</i> (EC) | 31 |
| Lampiran 2 Daftar Riwayat Hidup | 32 |
| Lampiran 3 Kartu Bimbingan KTI | 33 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gaya hidup sehat adalah upaya perlindungan terhadap organ tubuh manusia. Dengan upaya tersebut dapat meningkatkan harapan hidup terhadap penyakit degenerative yaitu kondisi memburuknya suatu jaringan atau organ, salah satunya adalah penyakit gagal ginjal. Untuk menghindari hal tersebut sebaiknya dilakukan pemeriksaan dini terhadap fungsi ginjal, sebab semakin dini mengetahui kondisi ginjal semakin sempurna perlindungan terhadap organ ginjal (Prasetyorini, T. P., & Warida, W. W. 2015).

Gagal ginjal kronik merupakan masalah kesehatan global yang jumlahnya terus meningkat. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 oleh Kementerian Kesehatan RI, sebanyak 0,2% dari seluruh penduduk Indonesia menderita gagal ginjal kronik. Survei yang dilakukan oleh perkumpulan dokter ginjal se-Indonesia menunjukkan, kebanyakan gagal ginjal kronik di Indonesia terjadi akibat hipertensi dan diabetes (nefropati diabetik) yang tidak terkontrol (Nareza, dr. Meva 2021).

Gagal ginjal kronik yaitu kondisi dimana fungsi ginjal menurun secara bertahap akibat kerusakan jaringan ginjal. Secara medis, gagal ginjal kronik didefinisikan sebagai penurunan laju filtrasi ginjal selama 3 bulan atau lebih. Gagal ginjal kronik ini akan menyebabkan cairan, elektrolit, dan limbah menumpuk di dalam tubuh dan menimbulkan banyak gangguan atau komplikasi. Gejala akan lebih terasa ketika fungsi ginjal sudah semakin menurun (Nareza, dr. Meva 2021).

Pasien gagal ginjal kronik memiliki mortalitas dan morbiditas yang cukup tinggi, karena dapat menyebabkan berbagai macam komplikasi yang serius. Salah satu komplikasi dari penyakit ginjal kronik yaitu ketidak seimbangan pengaturan pada mineral khususnya kalsium dan fosfat yang nantinya akan dapat menyebabkan Chronic Kidney Disease - Mineral Bone Disturbance atau biasa disebut dengan Gangguan Mineral dan Tulang pada Penyakit Ginjal Kronik (GMT- PGK), biasanya dengan kadar Ca^{2+} rendah (hipokalsemia), PO_4^- tinggi dan hormon paratiroid yang tinggi (Annisya,N.dkk. 2018).

Kalsium (Ca) adalah mineral yang paling banyak terdapat didalam tubuh. Kira-kira 2% dari seluruh bobot manusia dewasa terdiri dari kalsium. Lebih dari 99% jumlah kalsium berada didalam tulang dan gigi. Sebagian kecil sisanya akan membentuk ikatan dengan senyawa lain dan sebagian kecil lainnya berada didalam darah. Kadar kalsium dalam darah ini sekitar 10 mg/dl dengan rentangan 8,8-10,8 mg/dl. Nilai kadar ini yang harus dipertahankan agar berfungsi dengan baik (Idris, N. A.,dkk. 2016).

Keseimbangan kalsium dan fosfat dipertahankan oleh interaksi antara hormon paratiroid, vitamin D dan kalsitonin melalui mekanisme complex feedback loops yang bekerja di tulang, ginjal dan usus, dimana hormon paratiroid akan bertanggung jawab sebagai pengendali utama. Bila penderita gagal ginjal kronik ini dapat bertahan cukup lama, maka ketidakseimbangan kalsium dan fosfat yang disertai gangguan mineralisasi rangka tidak mungkin terelakkan dan biasanya dikenal sebagai ginjal osteodistrofi atau renal bone disease. Gangguan mineralisasi tulang ini akan membuat tulang memiliki struktur yang lemah dan dapat mengalami fraktur atau perubahan bentuk bila mendapat tekanan. Gangguan mineralisasi tulang yang paling sering ditemukan yaitu osteomalasia (60%) dan osteitis fibrosa (30%) (Pratama, A.,dkk, 2014).

Gagal ginjal kronik adalah penyebab hipokalsemia yang paling sering terjadi karena pada penyakit ginjal kronik akibat penurunan laju filtrasi glomerulus yang menyebabkan penurunan eksresi ion organik fosfat dan menimbulkan retensi fosfat, sehingga ketika kadar fosfat dalam darah meningkat disertai peningkatan hormone paratiroid dan menyebabkan kalsium dalam darah menurun. Akibat klinisnya ialah osteoporosis akibat hiperparatiroidisme, osteomalasia akibat kekurangan vitamin D dan kalsifikasi ektopik (Prasetyorini, T. P., & Warida, W. W. 2015).

Kadar kalsium normal pada penderita gagal ginjal kronik ini bisa terjadi karna masih adanya respon dari tubulus ginjal untuk meningkatkan absorpsi kalsium atau adanya tubulus yang belum mengalami kerusakan. Hiperkalsemia terjadi ketika tulang tidak mampu mereabsorpsi kalsium dengan penumpukan jaringan yang minimal, atau bisa juga terjadi karena kalsium diabsorpsi dalam

jumlah banyak oleh tulang namun tidak disimpan tetapi langsung segera dikeluarkan. Akibatnya terjadilah kalsium yang berlebihan dalam sirkulasi sehingga teradilah metastatik jaringan kardiovaskular maupun jaringan lunak lainnya (Wulandari, N., dkk, 2021)

Menurut penelitian Yauri, Livia F, dkk, 2016, dari 34 pasien gagal ginjal kronik yang memeriksakan kadar kalsium ditemukan 13 pasien hipokalsemia, 20 normal, dan 1 hiperkalsemia.

Menurut penelitian Idris, N.A, dkk, 2016, dari 55 pasien gagal ginjal yang memeriksakan kadar kalsiumnya didapatkan 32 pasien dengan hipokalsemia, 14 pasien normal dan 9 hiperkalsemia.

Menurut penelitian Annisya, N, dkk, 2018, dari 55 pasien penderita gagal ginjal kronik yang memeriksakan kadar kalsium ditemukan 32 pasien hipokalsemia, 14 normal, dan 9 hiperkalsemia.

Berdasarkan penelitian Susanti, E, dkk, 2019, dari 86 pasien gagal ginjal kronik di RS. Gading Pluit Jakarta Utara yang memeriksakan kalsium didapatkan sebanyak 56 pasien dengan hipokalsemia, 28 pasien dengan kadar kalsium normal dan 2 orang mengalami hiperkalsemia.

Sementara itu dari penelitian Wulandari, N, dkk, 2021, dari 110 pasien GGK yang memeriksakan kalsium didapatkan 21 pasien hipokalsemia, 76 pasien normal, dan 13 pasien hiperkalsemia.

Jadi, berdasarkan latar belakang diatas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “ Gambaran Kadar Kalsium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik Secara Sistic Review”.

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimanakah gambaran kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik dengan melakukan *systematic review* dari beberapa artikel penelitian.

1.3.2 Tujuan Khusus

Untuk membandingkan beberapa artikel tentang gambaran kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik dari penelitian terdahulu.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti dapat menambah wawasan dan ilmu pengetahuan terkait penelitian ini
2. Bagi masyarakat diharapkan menjadi sumber informasi tentang kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik yang dapat menjadi salah satu komplikasi serius pada penderita gagal ginjal kronik
3. Bagi institusi penelitian ini dapat menjadi sumber pembelajaran untuk mahasiswa dan informasi bagi peneliti selanjutnya

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Ginjal

Ginjal merupakan organ utama dari sistem kemih. Fungsi utama ginjal adalah untuk menyaring darah, membuang limbah dan kelebihan air. Limbah dan air diekskresikan atau dikeluarkan sebagai urin. Ginjal juga akan menyerap kembali zat-zat yang dibutuhkan darah, termasuk asam amino, gula, natrium, kalium, dan nutrisi lainnya. Ginjal menyaring sekitar 200 liter darah per hari dan menghasilkan sekitar 2 liter limbah dan cairan ekstra. Zat yang diekskresikan ginjal yaitu urin akan mengalir melalui tabung yang disebut ureter ke kandung kemih. Kandung kemih menyimpan urin sampai dikeluarkan dari tubuh (Bailey, R., 2018).

Fungsi utama ginjal adalah menyaring darah dan menjaga keseimbangan cairan serta elektrolit dalam tubuh. Tetapi bukan hanya itu saja ,beberapa fungsi ginjal lainnya menurut Prasanda, A,2020 yaitu:

1. Mengatur dan menyaring mineral dari darah.
2. Mengaktifkan vitamin D.
3. Menyaring bahan limbah dari makanan, obat-obatan, dan zat beracun.
4. Memproduksi hormon yang juga membantu produksi sel darah merah.
5. Meningkatkan kesehatan tulang.
6. Mengatur tekanan darah

Menurut Bailey, 2018 Ginjal juga melakukan beberapa fungsi pengaturan yang vital bagi kehidupan. Ginjal membantu menjaga homeostasis didalam tubuh dengan mengatur keseimbangan air, keseimbangan ion, dan kadar asam-basa dalam cairan. Ginjal juga mengeluarkan hormon yang diperlukan untuk fungsi normal. Hormon-hormon tersebut yaitu:

1. Erythropoietin atau EPO yang berfungsi merangsang sumsum tulang untuk membuat sel darah merah.
2. Renin untuk mengatur tekanan darah.
3. Calcitriol yaitu bentuk aktif vitamin D, yang membantu menjaga kalsium untuk tulang dan untuk keseimbangan kimia normal.

2.2 Penyakit Ginjal Kronik

Penyakit ginjal kronik atau gagal ginjal kronik didefinisikan sebagai adanya kelainan pada struktur ginjal atau fungsi ginjal yang bertahan selama lebih dari 3 bulan. Beberapa ciri kelainan fungsi ginjal tersebut menurut Gliselda, Vika Kyneissia. 2021 yaitu sebagai berikut:

1. Laju filtrasi glomerulus kurang dari 60 ml/menit/1,73 m²
2. Albuminuria (yaitu, albumin urin 30 mg per 24 jam atau rasio albumin-kreatinin urin 30 mg/g)
3. Kelainan pada sedimen urin, histologi, atau pencitraan yang menunjukkan kerusakan ginjal
4. Gangguan tubulus ginjal atau
5. Sejarah dari transplantasi ginjal

Ginjal memainkan peran penting dalam mengatur keseimbangan cairan, elektrolit, asam basa dan hormon. Kerusakan pada ginjal akan mengakibatkan gangguan elektrolit seperti hiperkalemia, hipokalsemia, asidosis metabolik, dan selanjutnya menimbulkan gangguan pada otot, kelainan tulang, kalsifikasi pembuluh darah dan kematian (Susanti, E, dkk. 2019.).

Penyakit ginjal kronik merupakan masalah kesehatan yang sangat serius dimana prevalensi gagal ginjal kronik telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir, baik di negara maju maupun di negara berkembang. Perkembangan gagal ginjal kronik dikaitkan dengan morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Perkembangan penyakit ginjal kronik menjadi penyakit ginjal stadium akhir tetap menjadi masalah kesehatan utama di dunia. Hal tersebut mengisyaratkan untuk melakukan upaya pencegahan terjadinya penyakit ginjal kronik serta upaya untuk menghambat progresifitas penyakit tersebut (Harun, H. 2020).

Data di beberapa bagian nefrologi di Indonesia, diperkirakan insiden penyakit ginjal kronik berkisar 100-150 kasus per 1 juta penduduk dan prevalensi mencapai 400 kasus per 1 juta penduduk.

Penyakit ginjal kronik tidak hanya menyebabkan gagal ginjal, tetapi juga menyebabkan komplikasi kardiovaskular, keracunan obat, infeksi, gangguan kognitif, gangguan metabolik dan endokrin seperti anemia, renal osteodistrofi, osteitis fibrosa cysta dan osteomalasia (Tjekyan, R., 2014)

Penyakit ginjal kronik ini merupakan penyakit multifaktorial. Penyebab penyakit ginjal kronik bervariasi antara satu negara dengan negara yang lainnya. Penyebab penyakit ginjal kronik yang paling sering di negara maju seperti Amerika Serikat adalah diabetik nefropati, sedangkan penyebab penyakit ginjal kronik di negara berkembang adalah glomerulonefritis kronik dan nefritis interstisial. Terdapat beberapa faktor risiko yang dapat menyebabkan penyakit ginjal kronik seperti hipertensi, diabetes melitus, penambahan usia, ada riwayat keluarga penyakit ginjal kronik, obesitas, penyakit kardiovaskular, berat lahir rendah, penyakit autoimun seperti lupus eritematosus sistemik, keracunan obat, infeksi sistemik, infeksi saluran kemih, batu saluran kemih dan penyakit ginjal bawaan (Tjekyan, R., 2014)

2.2.1 Patofisiologi Penyakit Ginjal Kronik

Di negara maju, penyakit ginjal kronik umumnya dikaitkan dengan usia tua, diabetes, hipertensi, obesitas, dan penyakit kardiovaskular, dengan glomerulosklerosis diabetes dan nefrosklerosis hipertensi sebagai entitas patologis yang diduga. Diabetes glomerulosklerosis ditandai dengan perlahan memburuknya albuminuria, hipertensi, dan penurunan progresif dalam GFR, kadang-kadang dengan sindrom nefrotik. Nephrosklerosis hipertensi tidak memiliki penanda kerusakan ginjal yang berbeda, namun tinggi normal sampai konsentrasi albuminuria tinggi dapat terjadi setelah timbulnya penurunan GFR. Banyak pasien dengan diabetes dan penyakit ginjal kronik tidak memiliki ciri khas glomerulosklerosis diabetes, dan temuan patologis nefrosklerosis hipertensi seringkali lebih parah dari yang diharapkan karena tingkat tekanan darah. Adanya gips sel darah merah atau sel darah putih, atau kelainan pencitraan spesifik, menunjukkan penyebab lain penyakit ginjal. Di negara berkembang, penyebab umum penyakit ginjal kronik juga termasuk penyakit glomerulus dan

tubulointerstitial akibat infeksi dan paparan obat-obatan dan racun (Levey, A.S. & Coresh, J. 2012).

Patofisiologi penyakit ginjal kronik pada awalnya tergantung pada penyakit yang mendasarinya, tapi dalam perkembangan selanjutnya proses yang terjadi kurang lebih sama. Pengurangan massa ginjal mengakibatkan hipertrofi struktural dan fungsional nefron yang masih tersisa (surviving nephrons) sebagai upaya kompensasi, yang diperantarai oleh molekul vasoaktif seperti sitokin growth factors. Hal ini mengakibatkan terjadinya hiperfiltrasi, yang diikuti oleh peningkatan tekanan kapiler dan aliran darah glomerulus (Gliselda, Vika Kyneissia. 2021).

Proses adaptasi dalam upaya kompensasi berlangsung singkat, akhirnya diikuti oleh proses maladaptasi berupa sklerosis nefron yang masih tersisa. Proses ini akhirnya diikuti dengan penurunan fungsi nefron yang progresif, walaupun penyakit dasarnya sudah tidak aktif lagi. Adanya peningkatan aktivitas aksis renin-angiotensin-aldosteron, sebagian diperantarai oleh growth factor seperti transforming growth factor β (TGF- β) (Gliselda, Vika Kyneissia. 2021).

Beberapa hal yang juga dianggap berperan terhadap terjadinya progresifitas penyakit ginjal kronik adalah albuminuria, hipertensi, hiperglikemia, dislipidemia. Terdapat variabilitas interindividual untuk terjadinya sklerosis dan fibrosis glomerulus maupun tubulointerstitial (Gliselda, Vika Kyneissia. 2021).

2.2.2 Etiologi Penyakit Ginjal Kronik

Menurut Sutisna, d., 2021, etiologi penyakit ginjal kronik dapat dibedakan menjadi penyebab sistemik, vaskular, gangguan glomerulus, gangguan tubulointerstitial, dan penyebab lainnya.

1. Penyebab Sistemik

Diabetes dan hipertensi dapat menyebabkan komplikasi berupa nefropati yang bisa menjadi etiologi penyakit ginjal kronik.

2. Penyakit Vaskular

Penyakit vaskular yang dapat menyebabkan penyakit ginjal kronik, di antaranya:

a) Stenosis arteri renalis

- b) Vaskulitis
- c) Ateroemboli
- d) Nefrosklerosis akibat hipertensi
- e) Trombosis vena renal

3. Penyakit Glomerulus

Penyakit glomerulus yang menyebabkan penyakit ginjal kronik dapat bersifat primer maupun sekunder. Penyebab primer misalnya nefropati membranosa, sindrom Alport, dan nefropati IgA. Penyebab sekunder dapat diakibatkan oleh rheumatoid arthritis, lupus, endokarditis, skleroderma, hepatitis B dan hepatitis C.

4. Penyakit Tubulointerstisial

Penyebab penyakit tubulointerstisial adalah obat yang bersifat nefrotoksik seperti allopurinol dan sulfonamida. Penyakit tubulointerstisial juga dapat disebabkan oleh penyakit, di antaranya adalah infeksi, sindrom Sjogren, hipokalemia atau hiperkalsemia kronik, dan sarkoidosis.

5. Penyebab Lain

Penyakit ginjal kronik juga dapat disebabkan oleh obstruksi saluran kemih atau komplikasi dari gagal ginjal akut. Obstruksi saluran kemih dapat diakibatkan oleh pembesaran prostat jinak, batu ginjal, striktur uretra, tumor, defek kongenital ginjal, neurogenic bladder, atau fibrosis retroperitoneal .

2.2.3 Diagnosis Penyakit Ginjal Kronik

Pemeriksaan fungsi ginjal penting dilakukan untuk mengidentifikasi adanya penyakit ginjal sedini mungkin agar penatalaksanaan yang efektif dapat diberikan. Untuk mengetahui penurunan fungsi ginjal sejak dini dapat dilakukan dengan pemeriksaan darah dan urin.

1. Pemeriksaan darah dengan melihat kadar kreatinin, ureum, Laju Filtrasi Glomerulus (LFG)
2. Pemeriksaan urin dengan melihat kadar albumin atau protein (Direktorat P2PTM, 2017).

Sementara itu menurut Faizal, M., 2018 terdapat pemeriksaan penunjang lainnya seperti :

1. Pemeriksaan EKG: Untuk melihat kemungkinan hipertrofi ventrikel kiri, tanda-tanda perikarditis (misalnya voltase rendah), aritmia dan gangguan elektrolit (hiperkalemia, hipokalsemia).
2. Ultrasonografi (USG): Menilai besar dan bentuk ginjal, tebal korteks ginjal, kepadatan parenkim ginjal, anatomi sistem, pelviokalis, ureter proksimal, kandung kemih serta prostat. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mencari adanya factor yang reversibel seperti obstruksi oleh karena batu atau masa tumor, juga untuk menilai apakah proses sudah lanjut (ginjal yang lisut). USG ini sering dipakai oleh karena non-invasif, tak memerlukan persiapan apapun.
3. Foto Polos Abdomen: Sebaiknya tanpa puasa, karena dehidrasi akan memperburuk fungsi ginjal, menilai bentuk dan besar ginjal dan apakah ada batu atau obstruksi lain. Foto polos yang disertai tomogram memberi keterangan yang lebih baik.
4. Pielografi Intra-Vena (PIV): Pada GGK lanjut tak bermanfaat lagi oleh karena ginjal tak dapat memerlukan kontras dan pada GGK ringan mempunyai resiko penurunan faal ginjal lebih berat, terutama pada usia lanjut, diabetes melitus, dan nefropati asam urat. Saat ini sudah jarang dilakukan pada GGK. Dapat dilakukan dengan cara intravenous infusion pyelography, untuk menilai sistem pelviokalis dan ureter.
5. Pemeriksaan Pielografi Retrograd: Dilakukan bila dicurigai ada obstruksi yang reversibel.
6. Pemeriksaan Foto Dada: Dapat terlihat tanda-tanda bendungan paru akibat kelebihan air (fluid overload), efusi pleura, kardiomegali dan efusi pericardial. Tak jarang ditemukan juga infeksi spesifik oleh karena imunitas tubuh yang menurun.
7. Pemeriksaan Radiologi Tulang: Mencari osteodistrofi (terutama falang/jari), dan kalsifikasi metastatic.

2.3 Kalsium

Kalsium (Ca) atau sering disebut sebagai zat kapur merupakan mineral yang paling banyak terdapat dalam tubuh yaitu sekitar 22 gram kalsium per kg berat badan tanpa lemak. Lebih dari 90 % kalsium ada dalam tulang dan gigi, sementara kadar kalsium dalam sirkulasi darah sekitar 10 mg/100 ml. Kalsium mempunyai banyak fungsi vital di dalam tubuh. Manfaat kalsium adalah berperan dalam proses pertumbuhan tulang dan gigi, proses koagulasi atau pembekuan darah, fungsi kerja otot-otot termasuk otot jantung, metabolisme tingkat sel, sistem pernafasan dan sebagainya (Shita, A., 2015).

Di dalam tulang, kalsium mempunyai dua fungsi yaitu sebagai bagian dari struktur tulang dan sebagai cadangan kalsium tubuh. Simpanan kalsium disimpan dalam bagian ujung tulang panjang yang dinamakan trabekula. Simpanan ini berguna untuk mempertahankan kadar normal kalsium di dalam darah. Apabila kadar normal kalsium di dalam darah berkurang, maka kalsium cadangan di dalam tulang akan diambil. Sehingga apabila keadaan ini berlangsung terus-menerus dapat mengakibatkan kalsium cadangan di dalam tulang berkurang dan berakhir (Shita, A., 2015).

Konsentrasi kalsium di dalam plasma terutama ion kalsium bebas sangat hati-hati dipertahankan sedemikian rupa untuk transmisi impuls saraf dan kontraksi otot, serta sebagai katalisator berbagai reaksi biologik, seperti absorpsi vitamin B12, tindakan enzim pemecahan lemak, lipase pankreas, sekresi insulin oleh pankreas, pembentukan dan pemecahan asetilkolin. Homeostasis kalsium diatur terutama melalui sistem hormonal terpadu yang mengontrol transportasi kalsium dalam usus, ginjal, dan tulang. Proses ini melibatkan dua calcium regulating hormone besar dan reseptornya yaitu PTH dan reseptor PTH, dan 1,25 (OH) 2D dan reseptor vitamin D, serta serum terionisasi kalsium dan calcium-sensing receptor (Sari, E., dkk. 2016).

Homeostasis kalsium dalam tubuh adalah interaksi kompleks antara beberapa hormon yang berbeda dan faktor lainnya. Faktor utama yang mengatur homeostasis kalsium dalam tubuh adalah hormon paratiroid (PTH), vitamin D, faktor pertumbuhan fibroblas 23 (FGF23), dan kalsitonin. Konsentrasi kalsium

serum dipertahankan dalam kisaran yang sangat sempit. Sekitar 45% kalsium tubuh terikat pada protein plasma, terutama albumin. Sekitar 15% terikat pada anion kecil seperti fosfat dan sitrat. Sekitar 40% dalam keadaan bebas atau terionisasi. Sebagian besar laboratorium melaporkan konsentrasi kalsium serum total, yang biasanya berkisar antara 8,5 hingga 10,5 mg/dl (2,12 hingga 2,62 mmol/l). Kalsium terionisasi juga dapat diukur oleh beberapa laboratorium, dan kisaran normalnya adalah 4,65 hingga 5,25 mg/dL (1,16 hingga 1,31 mmol/L). (Goyal,A.,2021).

2.3.1 Gangguan Pada Kalsium

1. Hipokalsemia

Hipokalsemia dikenal sebagai penyakit defisiensi kalsium. Kondisi ini terjadi ketika kadar kalsium dalam darah rendah. Hipokalsemia paling sering terjadi ketika terlalu banyak kalsium yang hilang dalam urine atau ketika kalsium tidak cukup dipindahkan dari tulang ke dalam darah. Pada gagal ginjal kronik biasanya terdapat komplikasi kronik salah satunya adalah Gangguan Mineral dan Tulang pada Penyakit Ginjal Kronik (GMT-PGK), dimana kadar kalsium rendah (hipokalsemia), fosfat tinggi dan hormon paratiroid tinggi. Peningkatan hormon paratiroid bisa terjadi akibat retensi fosfat, yang menyebabkan turunnya kalsium terionisasi (Wulandari, N, dkk, 2021). Diagnosis hipokalsemia memerlukan pemeriksaan kadar kalsium total, dan diagnosis nya adalah bila kadar kalsium total serum yang terkoreksi kurang dari 8,5 mg/dl, (I, S. dan S, B., 2021).

2. Hiperkalsemia

Hiperkalsemia terjadi ketika ditemukan kadar kalsium berlebih dalam tubuh. Tingkat kalsium ini biasanya dikendalikan oleh tubuh. Namun, obat dan kondisi tertentu dapat menyebabkan kadar kalsium darah menjadi tinggi. Akibat dari hiperkalsemia ini bisa menyebabkan pengeroposan tulang, batu ginjal, gagal ginjal, hipertensi, gangguan irama jantung (aritmia), serta gangguan sistem saraf. Hiperkalsemia terjadi ketika kadar kalsium total serum yang dikoreksi melebihi 10,5 mg/dl.

Tubuh menggunakan bantuan kalsium, vitamin D, dan hormon paratiroid (PTH) untuk mengatur kadar kalsium. PTH ini membantu tubuh dalam

mengontrol berapa banyak kalsium yang masuk ke aliran darah dari usus, ginjal, dan tulang. Biasanya, PTH akan meningkat saat kadar kalsium dalam darah menurun. Ketika terjadi hiperkalsemia, tubuh akan membutuhkan hormon dari kelenjar tiroid untuk menyeimbangkannya. Hal ini terjadi ketika kelenjar paratiroid (PTH) menjadi terlalu aktif. Ini menciptakan ketidakseimbangan kalsium yang tidak dapat dikontrol oleh tubuh (Fiona, D. and andini, W., 2021).

2.4 Hormon - Hormon Yang Mempengaruhi Kalsium

2.4.1 Hormon Paratiroid

Hormon paratiroid (PTH) adalah penentu hormonal utama metabolisme kalsium pada manusia. Secara akut, PTH bekerja dengan menurunkan ekskresi kalsium dan meningkatkan ekskresi fosfat, serta dengan meningkatkan ekstraksi mineral dari tulang. Secara kronik, PTH meningkatkan produksi $1\alpha,25(\text{OH})_2$ Vitamin D (kalsitriol) dan mengontrol rasio sel yang memproduksi (osteoblas) dan menyerap (osteoklas) tulang. Ini mengatur cadangan kalsium dan mempertahankan berbagai respons yang mencerminkan kondisi kronik (Pruett, W.A. & Hester, R.L. 2014)

Paratiroid dan vitamin D memiliki fungsi meningkatkan kadar kalsium dalam darah. Sehingga kadar kalsium dapat mempengaruhi sekresi hormon paratiroid. Rendahnya tingkat kalsium dalam darah menginduksi sekresi hormon paratiroid, sehingga terjadi peningkatan kadar kalsium. Di sisi lain, tingkat tinggi kalsium dalam darah menghambat sekresi hormon paratiroid, yang menyebabkan penurunan kadar kalsium. Dengan cara ini, kadar kalsium dalam darah tetap dalam tingkat normal (Yusmiati, S. N. H., & Erni, E. 2017).

Hormon paratiroid berperan dalam penyerapan kembali kalsium dan merangsang pengeluaran fosfat oleh ginjal. Di bawah pengaruh hormon paratiroid, ginjal mampu mereabsorpsi lebih banyak kalsium yang difiltrasi, sehingga kalsium yang keluar melalui urin berkurang. Efek ini meningkatkan kadar kalsium plasma dan menurunkan pengeluaran kalsium melalui urin. Hormon Paratiroid juga meningkatkan ekskresi fosfat urin melalui penurunan reabsorpsi fosfat.

Akibatnya, hormon paratiroid menurunkan kadar fosfat plasma bersamaan dengan saat hormon tersebut meningkatkan konsentrasi kalsium (Saraswati, T. R. 2017).

2.4.2 Vitamin D

Vitamin D merupakan salah satu jenis vitamin yang dapat larut dalam lemak. Ada 5 jenis vitamin D yaitu Vitamin D1, D2 (ergokalsiferol), D3 (kolekalsiferol), D4 (22-dihidroergokalsiferol) dan D5 (sitokalsiferol). Vitamin D berfungsi untuk meregulasi level kalsium dan fosfor dalam darah dengan cara mengatur absorpsi kalsium dan fosfor dari pakan di dalam usus halus, mereabsorpsi kalsium di dalam ginjal dan mineralisasi tulang. Vitamin D juga berperan dalam menghambat sekresi hormon paratiroid pada kelenjar paratiroid dan mencegah penyakit hipokalsemia. Vitamin D2 dan D3 yang ada di dalam pakan akan diserap oleh usus halus, kemudian dikirim oleh darah menuju hati yang akan dikonversi menjadi 25-hidroksikolekalsiferol dan akan dikirim ke ginjal untuk diubah menjadi 1,25-dihidroksikolekalsiferol, bentuk aktif dari vitamin D. Senyawa tersebut kemudian diedarkan oleh darah ke seluruh jaringan (Saraswati, T. R. 2017).

2.4.3 Kalsitonin

Kalsitonin adalah hormon polipeptida terdiri dari residu 32 asam amino yg membentuk rantai tunggal lurus. Sekresi dan biosintesis kalsitonin dipengaruhi oleh kadar ion kalsium plasma. Bila kadar ion kalsium tinggi maka kadar hormon pun meningkat, dan sebaliknya. Adapun kerja kalsitonin di dalam tubuh adalah memberikan efek pengurangan kerja absorpsi osteoklas dan mungkin efek osteolitik dari membran osteositik di seluruh tulang, sehingga dapat menggeser keseimbangan penimbunan kalsium sesuai dengan cepatnya pertukaran garam-garam kalsium. Kalsitonin memberikan efek penurunan pembentukan osteoklas yang baru. Adapun fungsi kalsitonin terhadap tulang adalah :

1. Menurunkan kadar kalsium dengan menghambat resorpsi tulang.
2. Menghambat pelepasan kalsium dari tulang
3. Mempertahankan kepadatan tulang

4. Menjaga keseimbangan kalsium dalam darah. Bila kadar ion kalsium dalam darah meningkat, kadar kalsitonin akan naik dan mengendapkannya dalam tulang
5. Kalsitonin memastikan bahwa kalsium di dalam tulang dipertahankan dan tulang mempercepat penyerapan kalsium (Saraswati, T. R. 2017).

2.5 Metode Pemeriksaan Kalsium

1. Metode Arsenazo III

Prinsip pemeriksaan kalsium pada serum dengan metode Arsenazo III secara kimia stabil dan memiliki afinitas yang sangat tinggi terhadap kalsium pada kisaran pH netral. Gangguan yang disebabkan oleh magnesium dieliminasi dengan penambahan 8-hydroxyquinoline-5sulfonic acid. Dalam sistem 17 pengujian ini, Arsenazo III yang membentuk Arsenazo III biru kompleks kalsium dengan maksimum absorbansi pada 650 nm. Konsentrasi kalsium sebanding dengan absorbansi biru berwarna kompleks Arsenazo III kalsium (Niranata, R. F. A., Sistiyo, S., & Setiawan, B. 2017).

2. Metode O-Cresolphthalein Complexon (OCPC)

Prinsip pemeriksaan kalsium dengan metode OCPC adalah ion kalsium akan bereaksi dengan O-Cresolphthalein complexon membentuk warna ungu kompleks dalam suasana alkalis. Intensitas warna ungu tua yang terbentuk berbanding lurus dengan kadar kalsium dan diukur dengan panjang gelombang antara 550 nm – 580 nm dengan absorbansi maksimal pada 570 nm. Pada pemeriksaan kadar kalsium darah menggunakan metode OCPC secara fotometri mempunyai keuntungan mudah dilakukan, tidak memerlukan waktu banyak dan hasilnya dapat dipercaya. Artinya pada metode ini lebih cermat dan efisien dibandingkan dengan metode yang lain (Sari, 2018).

3. Metode Clark and Collip

Prinsip pemeriksaan kalsium dengan metode Clark and Collip adalah kalsium diendapkan sebagai kalsium oksalat. Penambahan asam akan menghasilkan ion oksalat yang kemudian dititrasi dengan KMnO_4 . Titik akhir titrasi berwarna ungu merah muda (Sari, 2018).

4. Metode Kloranirat

Prinsip pemeriksaan kalsium dengan metode kloranirat adalah kalsium dalam serum diendapkan sebagai kalsium kloranirat dengan menambahkan larutan jenuh natrium kloranirat. Endapan dicuci dengan isopropyl alkohol untuk menghilangkan sisa-sisa asam kloranirat. Seterusnya diekstraksikan dengan EDTA basa, membentuk asam kloranirat bebas yang berwarna merah ungu dan diukur secara fotometri (Sari, 2018).

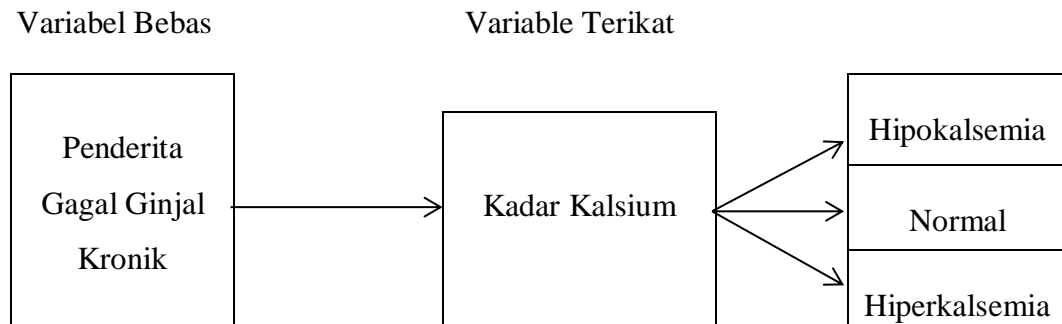
5. Metode Titrasi EDTA

Prinsip pemeriksaan kadar kalsium dengan metode titrasi EDTA adalah kalsium serum dalam suasana basa (untuk mencegah gangguan magnesium) dititer dengan larutan EDTA dengan petunjuk Cal-Red. Titik akhir titrasi ditandai dengan terjadinya perubahan warna dari ungu menjadi merah biru (Sari, 2018).

6. Metode Ion Selective Electrodes (ISE)

Ion yang diukur oleh ISE adalah 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 (Sari, 2018).

2.6 Kerangka Konsep



2.7 Definisi Operasional

1. Penderita gagal ginjal kronik adalah orang yang mengalami kelainan pada struktur ginjal atau fungsi ginjal bertahan selama lebih dari 3 bulan
2. Kadar kalsium adalah konsentrasi kalsium dalam darah pada pasien penderita gagal ginjal kronik.
3. Hipokalsemia adalah suatu kondisi kadar kalsium dalam darah lebih rendah dari kadar normal (<8,5 mg/dl).
4. Kadar kalsium normal yaitu berkisar antara 8,5 hingga 10,5 mg/dl
5. Hiperkalsemia adalah suatu kondisi kadar kalsium dalam darah lebih tinggi dari kadar normal (>10,5 mg/dl).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian systematic review dengan desain Deskriptif.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di beberapa tempat dari beberapa artikel melalui penelusuran google scholar, dll. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Desember – Mei 2022 dengan melakukan penelusuran artikel dalam jangka waktu 10 tahun terakhir.

3.3 Objek Penelitian

Objek penelitian adalah artikel yang digunakan sebagai referensi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Table 3.3
Kriteria Inklusi Dan Eksklusi

| Kriteria | Inklusi | Eksklusi |
|---------------------|--|--|
| Populasi penelitian | Artikel yang berkaitan dengan kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik | Artikel yang tidak berkaitan dengan kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik |
| Tahun terbit | Artikel yang terbit pada tahun 2012 – 2022 | Artikel yang terbit sebelum tahun 2012 |
| Study desain | Cross sectional study | Selain cross sectional study |
| Bahasa | Bahasa Indonesia dan bahasa Inggris | Selain bahasa Indonesia dan bahasa Inggris |

3.4 Metode Penelitian

Metode penelitiannya adalah *study literature*

3.5 Prinsip Penelitian

Mendeskripsikan semua sumber informasi dari database dengan cakupan tanggal terbit artikel termasuk batasan dalam melakukan pencarian artikel penelitian

3.6 Prosedur Penelusuran

1. Penentuan topik penelitian
2. Membuat rumusan masalah
3. Mengidentifikasi kata kunci
4. Pencarian sumber literature yaitu melalui Google scholar dengan mengetikkan kata kunci “Gagal Ginjal Kronik “ dan didapatkan 8.560 artikel
5. Kemudian diperkecil dengan menambahkan kata kunci “Kalsium “ lalu didapatkan 1.160 artikel
6. Selanjutya diperkecil kembali dengan meyeleksi berdasarkan artikel yang terbit dengan rentang 10 tahun terakhir dan didapatkan sekitar 271 artikel
7. Kemudian mengidentifikasi artikel yang sesuai berdasarkan judul penelitian, rumusan masalah, dan tujuan penelitian dan didapatkan 10 artikel penelitian
8. Lalu 10 artikel yang sudah didapatkan diseleksi lagi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi sehingga didapatkan 5 artikel penelitian.

3.7 Jenis Dan Cara Pengumpulan Data

Jenis dan cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder. Data sekunder yang diperoleh dari instansi terkait dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan penelitian ini baik dari karya tulis ilmiah (KTI), buku-buku, skripsi, jurnal ilmiah, laporan dan lain-lainnya.

3.8 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan studi literature dan disajikan dalam bentuk table lalu dianalisis secara deskriptif dengan menguraikan variable-variabel yang sudah ada satu persatu untuk memperoleh gambaran dari penelitian yang dilakukan sesuai dengan daftar pustaka yang sudah ada.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Berdasarkan hasil pencarian pustaka yang dilakukan melalui database google scholar didapatkan 5 referensi artikel yang akan dituangkan dalam tabel sintesa grid sebagai berikut:

Table 4.1
Tabel Sintesa Grid

| No | Author (Penulis), Tahun, Volume, Nomor | Judul | Metode (Desain sampel, variabel) | Hasil penelitian | Resume |
|-----------|---|---|---|--|--|
| 1 | Yauri,Livia F, dkk, 2016, Volume 4, Nomor 2. | Gambaran Hasil Produk Kalsium Dan Fosfor Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium V Di Ruang Hemodialysis Rsup Prof. Dr. R. D. Kandou Manado | Desain sampel yaitu <i>Cross sectional study</i> Variabel penelitian yaitu kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik | Dari 75 pasien diperoleh: Hipokalsemia 34 orang (45,3%) Normal 40 orang (53,3%) Hiperkalsemia 1 orang (1,3 %) | Sebagian besar pasien mempunyai kadar kalsium normal |
| 2 | Idris, N.A, dkk, 2016, Volume 4, Nomor 1 | Gambaran Kadar Kalsium Pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik Stadium 5 Non Dialysis | Desain sampel yaitu <i>Cross sectional study</i> Variabel penelitian yaitu kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik | Dari 35 pasien diperoleh : Hipokalsemia 22 orang (62,9%) Normal 12 orang (34,3%) Hiperkalsemia 1 orang (2,9%) | Sebagian besar pasien mengalami hipokalsemia |

| | | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| 3 | Annisya,N, dkk, 2018, Volume 12, Nomor 1 | Gambaran Rerata Kadar Kalsium Dan Fosfor Pada Pasien Yang Menjalani Hemodialysis Di Rs Anna Medika Bekasi | Desain sampel yaitu <i>Cross sectional study</i> Variabel penelitian yaitu kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik | Dari 55 pasien diperoleh : Hipokalsemia 32 orang (58,2%) Normal 14 orang (25,4%) Hiperkalsemia 9 orang (16,4%) | Sebagian besar pasien mengalami hipokalsemia |
| 4 | Susanti, E, dkk, 2019, Volume 5, Nomor 1 | Hubungan Kadar Kalsium Dan Fosfor Darah Pada Penderita Penyakit Ginjal Kronik (PGK) Di Rumah Sakit Gading Pluit Jakarta Utara | Desain sampel yaitu <i>Cross sectional study</i> Variabel penelitian yaitu kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik | Dari 86 pasien diperoleh : Hipokalsemia 65,12%, Normal 32,56%, Hiperkalsemia 2,33% | Sebagian besar pasien mengalami hipokalsemia |
| 5 | Wulandari, N, dkk, 2021, Volume 12, Nomor 01 | Hubungan Kadar Kalsium Dan Fosfor Penderita Gagal Ginjal Kronik Dengan Hemodialisa Di Laboratorium Klinik Prodia Denpasar | Desain sampel yaitu <i>Cross sectional study</i> Variabel penelitian yaitu kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik | Dari 110 pasien diperoleh : Hipokalsemia 21 orang (19.1%) Normal 76 orang (69.1%) Hiperkalsemia 13 orang (11.8%) | Sebagian besar pasien mempunyai kadar kalsium normal |

Tabel 4.2

Distribusi pasien gagal ginjal kronik berdasarkan jenis kelamin dari 5 referensi

| Referensi | Jumlah pasien | Jenis kelamin | |
|--------------------------|---------------|---------------|-----------|
| | | Laki laki | Perempuan |
| Yauri,Livia F, dkk, 2016 | 75 | 41 | 34 |
| Idris, N.A, dkk, 2016 | 35 | 21 | 14 |
| Annisya,N, dkk, 2018 | 55 | 36 | 19 |
| Susanti, E, dkk, 2019 | 86 | 45 | 41 |
| Wulandari, N, dkk, 2021 | 110 | 73 | 37 |
| Total | 361 | 216 | 145 |
| Total (%) | 100% | 59,8% | 40,2% |

Berdasarkan Tabel 4.2 dari 5 artikel didapatkan total 361 pasien penderita gagal ginjal kronik dengan jumlah laki-laki 216 (59,8%), dan jumlah perempuan 145 (40,2%). Jika dilihat dari frekuensi terbanyak penderita gagal ginjal kronik adalah jenis kelamin laki-laki, hal ini disebabkan karena perbedaan gaya hidup dan faktor lingkungan antara laki-laki dan perempuan.

Tabel 4.3

Distribusi kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik berdasarkan 5 referensi

| Referensi | Jumlah pasien | Kadar kalsium | | |
|--------------------------|---------------|---------------|--------|---------------|
| | | Hipokalsemia | Normal | Hiperkalsemia |
| Yauri,Livia F, dkk, 2016 | 75 | 34 | 40 | 1 |
| Idris, N.A, dkk, 2016 | 35 | 22 | 12 | 1 |
| Annisya,N, dkk, 2018 | 55 | 32 | 14 | 9 |
| Susanti, E, dkk, 2019 | 86 | 56 | 28 | 2 |
| Wulandari, N, dkk, 2021 | 110 | 21 | 76 | 13 |
| Total | 361 | 165 | 170 | 26 |
| Total (%) | 100% | 45,7% | 47,1% | 7,2% |

Berdasarkan tabel 4.3 terdapat distribusi kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik berdasarkan 5 artikel. Dari kelima artikel tersebut didapatkan total 361 pasien dengan pasien hipokalsemia berjumlah 165 orang (45,7%), pasien dengan kadar kalsium normal sebanyak 170 orang (47,1%), dan pasien dengan hiperkalsemia sebanyak 26 orang (7,2%). Dari hasil keseluruhan tersebut terlihat

bahwa pasien gagal ginjal kronik terbanyak adalah dengan kadar kalsium normal yaitu sebanyak 170 orang (47,1%). Hal ini bisa disebabkan oleh adanya tubulus-tubulus yang belum mengalami kerusakan dan masih berfungsi dengan baik.

4.2 Pembahasan

Gagal Ginjal Kronik merupakan gangguan fungsi ginjal yang menahun bersifat progresif dan ireversibel, dimana kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan metabolisme dan keseimbangan cairan dan elektrolit (Ipo, Astri,dkk, 2016).

Pada tabel 4.2 terdapat distribusi penderita gagal ginjal kronik berdasarkan jenis kelamin. Dari kelima artikel yang menjadi objek penelitian terlihat kelimanya menunjukkan bahwa mayoritas penderita gagal ginjal kronik adalah jenis kelamin laki-laki sebanyak 216 orang (59,8%) sementara itu jumlah perempuan 145 orang (40,2%) dari total keseluruhan pasien 361 orang. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya gaya hidup dan faktor lingkungan. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ipo, Astri,dkk, 2016, dimana dari 86 pasien penderita gagal ginjal kronik yang menjalani hemodialisa di Ruang Hemodialisa Rumah Sakit Umum Daerah Raden Mattaher Jambi didapatkan frekuensi Laki-laki lebih banyak yaitu 47orang (52,8%) sementara perempuan berjumlah 42 orang (47,2%). Menurut penelitian tersebut jenis kelamin laki-laki yang lebih banyak dari wanita dapat disebabkan oleh beberapa hal, dikarenakan laki-laki memiliki gaya hidup dan kualitas hidup yang kurang baik yang dapat mempengaruhi kesehatan seperti merokok, minum kopi, alkohol, dan minuman suplemen yang dapat memicu terjadi penyakit sistemik yang dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal dan berdampak terhadap kualitas hidupnya (Ipo, Astri,dkk, 2016).

Laki-laki mempunyai risiko lebih besar mengalami gagal ginjal kronik. Data gagal ginjal kronik di Indonesia (IRR) dan di Australia menunjukkan bahwa risiko gagal ginjal kronik pada laki-laki lebih besar dibandingkan dengan wanita. Jumlah pasien laki-laki setiap tahun lebih besar dibanding perempuan. Studi kohort evaluasi dini dan skrining di India juga menunjukkan hasil bahwa laki-laki lebih

banyak yang mengalami penurunan fungsi ginjal (62,5%) dibandingkan perempuan (37,5%). Hal ini disebabkan karena pengaruh perbedaan hormon reproduksi, gaya hidup seperti konsumsi protein, garam, rokok dan konsumsi alkohol pada laki-laki dan perempuan (Nasution, S. H,dkk, 2020).

Pada tabel 4.3 terdapat distribusi kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik dari 5 artikel yang diuji. Terdapat total 361 pasien gagal ginjal kronik dengan pasien hipokalsemia terdapat sebanyak 165 orang (45,7%), kadar kalsium normal diperoleh sebanyak 170 orang (47,1%) dan pasien dengan hiperkalsemia terdapat 26 orang (7,2%).

Dari kelima artikel tersebut terdapat total 165 pasien hipokalsemia. Hasil ini sejalan dengan penelitian Yudiantara, A.R, 2016 pada penderita gagal ginjal kronik prehemodialisis yang diperoleh hasil dari 20 pasien gagal ginjal kronik prehemodialisis terdapat 14 (70%) pasien dengan hipokalsemia. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa Gagal ginjal kronik adalah penyebab hipokalsemia yang paling sering terjadi karena pada penyakit ginjal kronik akibat penurunan laju filtrasi glomerulus yang menyebabkan penurunan ekskresi ion organik fosfat dan menimbulkan retensi fosfat, sehingga ketika kadar fosfat dalam darah meningkat disertai peningkatan hormone paratiroid dan menyebabkan kalsium dalam darah menurun. Akibat klinisnya ialah osteoporosis akibat hiperparatiroidisme, osteomalasia akibat kekurangan vitamin D dan kalsifikasi ektopik (Prasetyorini, T. P. & Warida, W. W. 2015).

Sementara itu diperoleh hasil keseluruhan kadar kalsium normal sebanyak 170 pasien (47,1%). Hal ini sesuai dengan penelitian Prasetyorini, T. P. dan Warida, W. W. 2015 pada 102 pasien gagal ginjal yang memeriksakan kadar kalsium ditemukan pasien terbanyak dengan kadar kalsium normal yaitu berjumlah 53 orang. Dengan ditemukan responden yang mempunyai nilai kadar kalsium normal, dimungkinkan beberapa hal yang dapat mempengaruhi antara lain, masih adanya respon dari tubulus ginjal untuk meningkatkan absorpsi kalsium atau adanya tubulus yang belum mengalami kerusakan. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kalsium pada pasien gagal ginjal kronik seperti, makanan, obat-obatan, dan transfusi darah terutama darah penuh. Vitamin D

dalam bentuk aktif merangsang absorpsi kalsium melalui langkah-langkah kompleks. Makanan yang merupakan sumber kalsium seperti susu, keju, ikan, kacang-kacangan, dan hasil kacang-kacangan seperti tahu dan tempe (Yudiantara, A.R, 2016).

Dari kelima artikel tersebut juga terdapat total keseluruhan sebanyak 26 pasien (7,2%) penderita gagal ginjal kronik dengan kadar kalsium yang meningkat (hiperkalsemia). Hal ini disebabkan karena ketika tulang tidak mampu mereabsorpsi kalsium dengan penumpukan di jaringan yang minimal, atau bisa juga terjadi karena kalsium diabsorpsi dalam jumlah banyak oleh tulang namun tidak disimpan tetapi langsung segera dikeluarkan. Akibatnya terjadilah kalsium yang berlebihan dalam sirkulasi sehingga terjadilah metastatik jaringan kardiovaskular maupun jaringan lunak lainnya. Hiperkalsemia ini juga dapat disebabkan karena kadar kalsium terionisasi di dalam proses hemodialisis. Kadar kalsium yang terionisasi pada saat hemodialisis akan meningkat dalam keadaan asidosis, maka terjadi perubahan kadar kalsium sesudah hemodialisis yaitu terjadi peningkatan kadar kalsium. Keadaan hiperkalsemia ini memiliki resiko untuk terjadinya gejala seperti kelemahan otot, anoreksia, mual, dan konstipasi. Pengendapan garam kalsium pada kulit dapat menyebabkan terjadinya pruritus dan pada mata dapat menyebabkan keratinopati pita. Henti jantung dapat terjadi jika kadar kalsium serum sekitar 18 mg/dl (Yudiantara, A.R, 2016).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari kelima artikel tersebut didapatkan total keseluruhan sebanyak 361 pasien dengan jenis kelamin laki-laki sebanyak 216 dan perempuan 145 pasien, dengan pasien hipokalsemia sebanyak 165, kadar kalsium normal sebanyak 170 pasien dan hiperkalsemia 26 pasien. Dapat disimpulkan gambaran kadar kalsium pada penderita gagal ginjal kronik dari 5 artikel tersebut adalah normal.

5.2 Saran

1. Untuk para penderita penyakit ginjal kronik sebaiknya rutin melakukan kontrol kadar elektrolit salah satunya kalsium untuk menghindari terjadinya gangguan keseimbangan elektrolit yaitu hipokalsemia dan untuk menghindari komplikasi lebih lanjut seperti gangguan pada tulang dan organ lainnya.
2. Untuk peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan variabel lain yang lebih luas lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisya, N., dkk, 2018. Gambaran rerata kadar kalsium dan fosfor pada pasien yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Anna Medika Bekasi. *Jurnal Profesi Medika: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 12(1).
- Bailey, R., 2018. Why Your Kidneys Are Important, (online), ThoughtCo. Available at: <https://www.thoughtco.com/kidneys-anatomy-373243> (Accessed 27 December 2021).
- Direktorat P2PTM. 2017. Diagnosis, Klasifikasi, Pencegahan, Terapi Penyakit Ginjal Kronik - Direktorat P2PTM. (online), Available at: <<http://p2ptm.kemkes.go.id/kegiatan-p2ptm/pusat-/diagnosis-klasifikasi-pencegahan-terapi-penyakit-ginjal-kronik>> (Accessed 28 December 2021).
- dr. Meva Nareza . 2021. Gagal Ginjal Kronik. (online), Alodokter. Available at: <https://www.alodokter.com/gagal-ginjal-kronik> (Accessed 21 December 2021).
- Faizal, M. ,2018. Gagal Ginjal Kronik Stikes. (online), Stikescitradelima.ac.id. Availableat:<http://www.stikescitradelima.ac.id/node/88> (Accessed 28 December 2021).
- Fiona, D. and andini, W., 2021. Hiperkalsemia (Kelebihan Kalsium): Gejala, Penyebab, dan Cara Mengatasinya. (online), Orami.co.id. Available at: <https://www.orami.co.id/magazine/hiperkalsemia> (Accessed 26 March 2022).
- Gliselda, Vika Kyneissia. 2021. "Diagnosis dan Manajemen Penyakit Ginjal Kronik (PGK)." *Jurnal Medika Utama* 2.04 Juli 1135-1141.
- Goyal,A.,2021. Hypocalcemia. (online), Ncbi.nlm.nih.gov. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430912/#_ncbi_dlg_citbx_NBK430912 (Accessed 31 December 2021). Harun, H. 2020. Peran Apelin Pada Penyakit Ginjal Kronik. *Human Care Journal*, 5(3), 771-776.
- I, S. and S, B., 2021. Electrolytes. (online), PubMed. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31082167/> (Accessed 31 December 2021).
- Idris, N. A.,dkk. 2016. Gambaran kadar kalsium pada pasien penyakit ginjal kronik stadium 5 non dialisis. *eBiomedik*, 4(1).
- Indonesian Renal Registry. Report of IRR 4th . PERNEFRI; 2011. H 18-19.

- Ipo, Astri,dkk, 2016, Hubungan Jenis Kelamin Dan Frekuensi Hemodialisa Dengan Kualitas Hidup Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Rumah Sakit Umum Daerah Raden Mattaher Jambi, Jurnal Akademika Baiturrahim, Vol.5 No 2
- Jayani , Dwi Hadya, 2020, Usia Rawan Penduduk Indonesia Terkena Penyakit GinjaKronis,online,databoks,availableat:<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2020/03/12/usia-rawan-penduduk-indonesia-terkena-penyakit-ginjal-kronis>, (18 mei 2022, 21.58)
- Levey, A.S. & Coresh, J. 2012. Chronic kidney disease, The Lancet, vol. 379, no. 9811, pp. 165-80.
- Nasution, S. H,dkk, 2020. Penyakit Gagal Ginjal Kronis Stadium 5 Berdasarkan Determinan Umur, Jenis Kelamin, dan Diagnosa Etiologi di Indonesia Tahun 2018. JK Unila, Volume 4 (Nomer 2). Retrieved May 18, 2022, from file:///C:/Users/USER/Downloads/2885-3587-1-PB.pdf.
- Niranata, R. F. A., Sistiyo, S., & Setiawan, B. 2017. Perbedaan kadar kalsium pada serum lipemik dengan dan tanpa penambahan flokulan gamma-siklodekstrin inkubasi suhu 23 °C. Jurnal Kesehatan, 10(2), 27-33. <https://doi.org/10.32763/juke.v10i2.43>
- Prasanda, A., 2020. Mengenal Anatomi Ginjal dan Fungsinya, Penyaring Racun Tubuh,SehatQ.(online)SehatQ.Availableat:<https://www.sehatq.com/artikel/anatomi-ginjal-memiliki-empat-bagian> (Accessed 27 December 2021).
- Prasetyorini, T. P., & Warida, W. W. 2015. Hubungan Kadar Kalium, Kalsium, dan Fosfor Anorganik Pada Penderita Gagal Ginjal. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan, 3(1), 18-28.
- Pratama, A.,dkk. 2014. Hubungan Produk Ca x P dengan Kadar C-Terminal Cross Linking Telopeptide Type I Collagen pada Subjek Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisa Rutin. Jurnal e-CliniC, 2(3).
- Pruett, W.A. & Hester, R.L. 2014."Parathyroid hormone secretion by multiple distinct cell populations, a time dynamic mathematical model", Physiological Reports, vol. 2, no. 2.
- Saraswati, T. R. 2017. The Calsium Absorption and Metabolism of Quail (Coturnix-coturnix Japonica). Buletin Anatomi dan Fisiologi, 2(2), 178-186.
- Sari, E.,dkk. 2016. Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan. Jurnal Gizi Klinik Indonesia, 12(4), 152-159.

- Sari, Ni Made Nirmala ,.2018. Gambaran Kadar Kalsium Darah Pada Lansia Di Banjar Tanah Lengis, Desa Ababi, Kabupaten Karangasem. Diploma thesis, Politeknik Kesehatan Denpasar.
- Shita, A., 2015. Pengaruh Kalsium Terhadap Tumbuh Kembang Gigi Geligi Anak. *Stomatognathic (J.K.G. Unej)*, (online) Vol. 7 No. 3 2010 : 40-44(2015),pp.4,5.Availableat:<<https://jurnal.unej.ac.id/index.php/STOMA/article/download/2074/1678>> (Accessed 29 December 2021).
- Susanti, E., dkk, 2019. Hubungan kadar kalsium dan fosfor darah pada penderita penyakit ginjal kronik (pgk) di rumah sakit gading pluit jakarta utara. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 5(1), 43-52.
- Sutisna, d., 2021. Penyakit Ginjal Kronik - patofisiologi, diagnosis, penatalaksanaan - Alomedika. (online) Alomedika. Available at: <https://www.alomedika.com/penyakit/nefrologi/penyakit-ginjal-kronik> (Accessed 28 December 2021).
- Tjekyan, R., 2014. Prevalensi dan Faktor Risiko Penyakit Ginjal Kronik di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2012. *Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya*, (online) No. 4,(MKS,Th.46),p.2.Availableat:[https://repository.unsri.ac.id/10849/1/Prevalensi dan Faktor Risiko Penyakit Ginjal Kronik di.pdf](https://repository.unsri.ac.id/10849/1/Prevalensi%20dan%20Faktor%20Risiko%20Penyakit%20Ginjal%20Kronik%20di.pdf) (Accessed 27 December 2021).
- Wulandari, N., dkk, 2021. Hubungan kadar kalsium dan fosfor penderita gagal ginjal kronik dengan hemodialisa di laboratorium klinik prodia denpasar. *Widya Biologi*, (online) Volume 12 Nomor 01.
- Yauri, Livia F., dkk, 2016, Gambaran hasil produk kalsium dan fosfor pada pasien penyakit ginjal kronik stadium V di ruang hemodialisis RSUP Prof. Dr. R.D. Kandou Manado, *Jurnal e-Clinic*, vol 4, No 2.
- Yusmiati, S. N. H., & Erni, E. 2017. Pemeriksaan kadar kalsium pada masyarakat dengan pola makan vegetarian. *Jurnal SainHealth*, 1(1), 43-49.



KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MEDAN
Jl. Jamin Ginting Km. 13,5 Kel. Lau Cih Medan Tuntungan Kode Pos 20136
Telepon: 061-8368633 Fax: 061-8368644
email :



PERSETUJUAN KEPK TENTANG
PELAKSANAAN PENELITIAN BIDANG KESEHATAN
Nomor: 0159/KEPK/POLTEKES KEMENKES MEDAN 2022

Yang bertanda tangan di bawah ini, Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan, setelah dilaksanakan pembahasan dan penilaian usulan penelitian yang berjudul :


**“Gambaran Kadar Kalsium Pada Penderita Gagal Ginjal Kronik
Systematic Review”**

Yang menggunakan manusia dan hewan sebagai subjek penelitian dengan ketua Pelaksana/
Peneliti Utama: **Lailam Mahfirah Br Nasution**
Dari Institusi : **Prodi D-III Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Medan**

Dapat disetujui pelaksanaannya dengan syarat :
Tidak bertentangan dengan nilai – nilai kemanusiaan dan kode etik penelitian.
Melaporkan jika ada amandemen protokol penelitian.
Melaporkan penyimpangan/ pelanggaran terhadap protokol penelitian.
Melaporkan secara periodik perkembangan penelitian dan laporan akhir.
Melaporkan kejadian yang tidak diinginkan.

Persetujuan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan sampai dengan batas waktu pelaksanaan penelitian seperti tertera dalam protokol dengan masa berlaku maksimal selama 1 (satu) tahun.

Medan, Mei 2022
Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Poltekkes Kemenkes Medan

 Ketua,



Dr. Ir. Zuraidah Nasution, M.Kes
NIP. 196101101989102001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



DAFTAR PRIBADI

Nama : Lailam Mahfirah Br Nasution
NIM : P07534019024
Tempat, Tanggal Lahir : Besitang, 15 November 2001
Agama : Islam
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Link VI Sei Pucuk Besitang, Kec. Besitang, Kab. Langkat, Sumatera Utara
No Telepon/Hp : 082360669940
Nama Ayah : Zulaidil Nasution
Nama Ibu : Girah Armayani

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun 2006 – 2007 : TK Swasta Raja Garuda Mas Besitang
Tahun 2007 – 20013 : SD Swasta Raja Garuda Mas Besitang
Tahun 2013 – 2016 : MTsN Besitang
Tahun 2016 – 2019 : MAN 2 Langkat
Tahun 2019 – 2022 : Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan /
PRODI DIII TLM

**LEMBAR BIMBINGAN PROPOSAL KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2021/2022**



**PRODI D-III JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLTEKKES KEMENKES MEDAN**



**KARTU BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH
T.A. 2021/2022**

Nama : Lailam Mahfirah Br Nasution
NIM : P07534019024
Nama Dosen Pembimbing : Endang Sofia, S.Si, M.Si
Judul KTI : Gambaran Kadar Kalsium Pada Penderita
 Gagal Ginjal Kronik *Systematic Review*

| No | Hari/Tanggal Bimbingan | Materi Bimbingan | Paraf Dosen Pembimbing |
|----|--------------------------|---|------------------------|
| 1 | Senin / 6 desember 2021 | Pengajuan judul | |
| 2 | Kamis / 16 desember 2021 | Acc judul | |
| 3 | Jumat / 24 desember 2021 | Diskusi tentang artikel yang akan di review | |
| 4 | Selasa / 4 januari 2022 | Diskusi tentang metode penelitian | |
| 5 | Jumat / 14 januari 2022 | Perbaikan proposal | |
| 6 | Senin / 21 februari 2022 | Perbaikan proposal bagian tujuan khusus dan bab 2 | |
| 7 | Kamis / 24 februari 2022 | Perbaikan proposal | |
| 8 | Kamis / 17 maret 2022 | Acc proposal | |
| 9 | Selasa / 24 Mei 2022 | Revisi BAB IV | |
| 10 | Rabu / 25 Mei 2022 | Revisi BAB V | |
| 11 | Jum at / 27 Mei 2022 | Revisi abstrak | |
| 12 | Selasa / 31 Mei 2022 | Acc KTI | |

Diketahui oleh
Dosen Pembimbing,

Endang Sofia, S.Si, M.Si
 NIP. 19601013198603200

