

PERAN BIOKIMIA MINERAL DALAM KESEHATAN TUBUH TERHADAP GEJALA KLINIS RINGAN HINGGA KRONIS : STUDI KASUS KETIDAKSEIMBANGAN ELEKTROLIT DI PUSKESMAS MANGGOPOH

Bella Trileonita¹ , Defniwita Yuska² , Eva Yuniritha³ , Arlen Defitri Nazar⁴

*¹Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Padang
Jl. Raya Siteba, Surau Gadang, Kec. Nanggalo, Kota Padang, Sumatera Barat 25146, Indonesia*

*Korespondensi : E-mail : Bellatrimonita20@gmail.com

ABSTRAK

Ketidakeimbangan mineral dan elektrolit dalam tubuh dapat menyebabkan berbagai gejala klinis, mulai dari yang ringan seperti kelelahan dan kram otot, hingga yang kronis seperti gangguan irama jantung dan kelemahan sistem saraf. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran biokimia mineral terhadap manifestasi gejala klinis ringan hingga kronis, dengan pendekatan studi kasus di Puskesmas Manggopoh. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui dokumentasi rekam medis pasien serta wawancara semi-terstruktur terhadap lima tenaga kesehatan, termasuk dokter, perawat, ahli gizi, dan petugas laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidakeimbangan elektrolit seperti hipokalemia, hiponatremia, hipokalsemia, dan defisiensi magnesium sering muncul dalam bentuk gejala ringan yang tidak secara langsung diidentifikasi sebagai gangguan mineral. Kurangnya fasilitas laboratorium dan rendahnya pemahaman klinis mengenai biokimia mineral menyebabkan banyak kasus ditangani secara simptomatik. Studi ini menyoroti perlunya penguatan kapasitas tenaga kesehatan dalam mendeteksi tanda klinis ketidakeimbangan mineral serta peningkatan fasilitas diagnostik dasar di layanan primer. Dengan intervensi dini dan edukasi gizi berbasis biokimia mineral, beban morbiditas akibat gangguan metabolisme mikronutrien dapat ditekan secara signifikan.

Kata Kunci: Mineral, Elektrolit, Enzim, Kalium, Kalsium, Magnesium

Received: Juli 2025
Reviewed: Juli 2025
Published: Juli 2025

Plagiarism Checker No 623
Prefix DOI : Prefix DOI :
10.8734/Nutricia.v1i2.365
Copyright : Author
Publish by : Nutricia



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

PENDAHULUAN

Masalah ketidakeimbangan mineral dan elektrolit merupakan isu klinis yang sering terjadi namun kurang teridentifikasi secara tepat di fasilitas kesehatan primer. Salah satu kasus nyata yang menunjukkan fenomena ini terjadi di Puskesmas Manggopoh, Kabupaten Agam, Sumatera Barat. Dalam kurun waktu tahun 2023 hingga awal 2025, sejumlah pasien yang datang dengan keluhan seperti kelelahan kronis, kram otot, nyeri kepala, palpitasi, hingga gangguan tidur ringan ternyata tidak mendapatkan diagnosis yang mempertimbangkan kemungkinan gangguan biokimia mineral sebagai akar penyebabnya. Sebagian besar keluhan tersebut ditangani secara simptomatik tanpa pemeriksaan elektrolit karena keterbatasan fasilitas laboratorium dan minimnya pelatihan klinis tenaga kesehatan tentang aspek biokimia tubuh. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran karena gejala ringan yang berulang dapat berkembang menjadi gangguan kronis jika ketidakeimbangan mineral dibiarkan berlanjut tanpa intervensi yang tepat.

Mineral merupakan komponen mikronutrien penting yang tidak dapat disintesis oleh tubuh dan harus diperoleh melalui asupan makanan atau suplemen. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil, mineral berperan vital dalam berbagai proses biokimia dan fisiologis, seperti menjaga tekanan osmotik sel, mentransmisikan impuls saraf, mengaktifkan enzim, hingga menjaga irama jantung dan kekuatan otot. Beberapa mineral esensial seperti natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), fosfor (P), dan zat besi (Fe) terlibat langsung dalam mekanisme dasar metabolisme energi dan keseimbangan homeostasis tubuh (Hurrell & Egli, 2019).

Ketidakeimbangan mineral, baik dalam bentuk defisiensi maupun toksisitas, dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan. Misalnya, defisiensi kalsium dapat menyebabkan osteopenia, osteoporosis, dan peningkatan risiko patah tulang, sementara kelebihan natrium dikaitkan dengan peningkatan risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular (Zhao et al., 2020). Kondisi hipokalemia dapat menyebabkan kelemahan otot, disfungsi ginjal, serta aritmia jantung yang mengancam jiwa, sedangkan hipermagnesemia dapat mempengaruhi sistem saraf pusat dan memperlambat kontraksi otot jantung (Palacios et al., 2016).

Dalam praktik pelayanan kesehatan primer, seperti di Puskesmas, peran biokimia mineral seringkali terabaikan karena terbatasnya fasilitas laboratorium dan minimnya pemeriksaan serum elektrolit secara rutin. Padahal, gangguan metabolisme mineral dapat menjadi faktor predisposisi berbagai penyakit kronis seperti gagal ginjal, diabetes mellitus, hipertensi, dan gangguan gastrointestinal. Di Indonesia, survei Riskesdas (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2018 mencatat peningkatan signifikan pada prevalensi penyakit tidak menular yang berkaitan erat dengan status gizi mikro, termasuk ketidakseimbangan mineral (Kemenkes RI, 2018).

Puskesmas Manggopoh, yang terletak di Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, merupakan salah satu fasilitas kesehatan tingkat pertama yang aktif melayani masyarakat dari berbagai latar belakang sosial dan ekonomi. Berdasarkan data internal Puskesmas tahun 2023, kasus terbanyak yang ditangani antara lain hipertensi, anemia, penyakit lambung, dan gangguan ginjal ringan. Beberapa pasien juga menunjukkan gejala kelelahan kronis, kram otot, nyeri sendi, dan gangguan irama jantung ringan. Gejala tersebut kerap kali dihubungkan dengan ketidakseimbangan mineral, meskipun belum sepenuhnya terdiagnosis secara laboratorium karena keterbatasan alat pemeriksaan serum elektrolit (Debaaji, 2015).

Mineral merupakan komponen mikronutrien penting yang tidak dapat disintesis oleh tubuh dan harus diperoleh melalui asupan makanan atau suplemen. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil, mineral berperan vital dalam berbagai proses biokimia dan fisiologis, seperti menjaga tekanan osmotik sel, mentransmisikan impuls saraf, mengaktifkan enzim, hingga menjaga irama jantung dan kekuatan otot. Beberapa mineral esensial seperti natrium (Na^+), kalium (K^+), kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), fosfor (P), dan zat besi (Fe) terlibat langsung dalam mekanisme dasar metabolisme energi dan keseimbangan homeostasis tubuh (Hurrell & Egli, 2019).

Ketidakeimbangan mineral, baik dalam bentuk defisiensi maupun toksisitas, dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan. Misalnya, defisiensi kalsium dapat menyebabkan osteopenia, osteoporosis, dan peningkatan risiko patah tulang, sementara kelebihan natrium dikaitkan dengan peningkatan risiko hipertensi dan penyakit kardiovaskular (Zhao et al., 2020). Kondisi hipokalemia dapat menyebabkan kelemahan otot, disfungsi ginjal, serta aritmia jantung yang mengancam jiwa, sedangkan hipermagnesemia dapat mempengaruhi sistem saraf pusat dan memperlambat kontraksi otot jantung (Palacios et al., 2016).

Dalam praktik pelayanan kesehatan primer, seperti di Puskesmas, peran biokimia mineral seringkali terabaikan karena terbatasnya fasilitas laboratorium dan minimnya pemeriksaan serum elektrolit secara rutin. Padahal, gangguan metabolisme mineral dapat menjadi faktor predisposisi berbagai penyakit kronis seperti gagal ginjal, diabetes mellitus, hipertensi, dan

gangguan gastrointestinal. Di Indonesia, survei Riset Kesehatan Dasar (Riset Kesehatan Dasar) tahun 2018 mencatat peningkatan signifikan pada prevalensi penyakit tidak menular yang berkaitan erat dengan status gizi mikro, termasuk ketidakseimbangan mineral (Kemenkes RI, 2018).

Puskesmas Manggopoh, yang terletak di Kecamatan Lubuk Basung, Kabupaten Agam, merupakan salah satu fasilitas kesehatan tingkat pertama yang aktif melayani masyarakat dari berbagai latar belakang sosial dan ekonomi. Berdasarkan data internal Puskesmas tahun 2023, kasus terbanyak yang ditangani antara lain hipertensi, anemia, penyakit lambung, dan gangguan ginjal ringan. Beberapa pasien juga menunjukkan gejala kelelahan kronis, kram otot, nyeri sendi, dan gangguan irama jantung ringan. Gejala tersebut kerap kali dihubungkan dengan ketidakseimbangan mineral, meskipun belum sepenuhnya terdiagnosis secara laboratorium karena keterbatasan alat pemeriksaan serum elektrolit (Debaaji, 2015).

Studi oleh Nurhasanah et al. (2021) mengungkapkan bahwa sekitar 48% pasien rawat jalan di puskesmas mengalami setidaknya satu bentuk ketidakseimbangan mineral, dengan magnesium dan kalsium sebagai yang paling sering terlibat. Penelitian tersebut juga menekankan pentingnya edukasi gizi kepada masyarakat serta peningkatan kompetensi tenaga kesehatan dalam memahami keterkaitan antara gejala klinis dan status mineral pasien (Departemen Kesehatan RI, 2022).

Secara biokimia, peran mineral tidak bisa dipisahkan dari fungsi enzim dan reaksi metabolisme energi. Kalsium, misalnya, tidak hanya penting untuk pembentukan tulang, tetapi juga berperan dalam proses eksositosis neurotransmitter, kontraksi otot, dan pembekuan darah. Kalium dan natrium bekerja dalam mekanisme pompa Na^+/K^+ ATPase yang menjaga potensial membran sel dan memfasilitasi konduksi impuls saraf. Magnesium bertindak sebagai kofaktor lebih dari 300 enzim yang terlibat dalam sintesis protein, replikasi DNA, dan regulasi glukosa darah (de Baaij et al., 2015). Kekurangan salah satu mineral ini akan mempengaruhi kestabilan sistem biologis secara luas, mulai dari sistem saraf, sistem kardiovaskular, sistem muskuloskeletal, hingga sistem pencernaan (Fitriana, 2023).

Ketidakseimbangan mineral juga berkaitan erat dengan aspek gaya hidup masyarakat. Pola makan tinggi garam dan rendah serat yang mulai umum di pedesaan dapat memperburuk retensi natrium dan menyebabkan tekanan darah tinggi. Begitu pula dengan rendahnya konsumsi sayuran hijau dan kacang-kacangan dapat menyebabkan defisiensi magnesium, sementara anemia defisiensi besi masih menjadi masalah kesehatan masyarakat, terutama pada ibu hamil dan remaja putri di daerah pedesaan (Yuliarti & Rahmadani, 2019).

Konteks pelayanan di Puskesmas Manggopoh menunjukkan bahwa sebagian besar pasien yang datang dengan keluhan klinis ringan sebenarnya memperlihatkan tanda-tanda awal ketidakseimbangan biokimia mineral. Namun, keterbatasan fasilitas untuk pemeriksaan lanjutan menyebabkan tenaga kesehatan hanya dapat mengandalkan anamnesis dan pengamatan gejala fisik dalam proses diagnosis. Kondisi ini memperkuat urgensi penerapan pendekatan promotif dan preventif secara optimal dalam layanan kesehatan primer. Langkah-langkah seperti skrining gejala sederhana, edukasi gizi berbasis mineral, serta peningkatan kapasitas tenaga medis dalam mengenali gangguan metabolisme mikronutrien sejak dini perlu menjadi prioritas (Harahap, 2021).

Selain itu, penting juga untuk meninjau kebijakan daerah dalam penyediaan fasilitas pemeriksaan biokimia sederhana di puskesmas, serta mendorong kolaborasi lintas sektor dalam menanggulangi gangguan gizi mikro, khususnya di daerah-daerah yang secara geografis jauh dari fasilitas rujukan rumah sakit. Penanganan gangguan mineral bukan hanya soal pengobatan, melainkan bagian dari upaya sistematis dalam membentuk ketahanan gizi masyarakat jangka panjang (Hurrel, 2019).

Melalui artikel ini, akan dibahas secara mendalam peran biokimia dari beberapa mineral penting, kaitannya dengan gejala klinis pasien, serta analisis terhadap studi kasus nyata yang

ditemukan di Puskesmas Manggopoh. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman ilmiah yang kontekstual tentang bagaimana ketidakseimbangan mineral mempengaruhi kesehatan pasien di tingkat primer, serta memberikan rekomendasi aplikatif untuk penguatan layanan kesehatan dasar dalam menangani isu ini (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini mencakup data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari wawancara mendalam dengan tenaga kesehatan yang bertugas di Puskesmas Manggopoh, yang dipilih secara purposive berdasarkan kriteria pengalaman kerja, keterlibatan langsung dalam pelayanan medis, serta keterampilan dalam menangani kasus terkait gangguan metabolisme dan gizi mikro. Informan utama terdiri dari dua orang dokter umum, satu perawat pelaksana, satu ahli gizi, dan satu petugas laboratorium klinik. Seluruh informan telah bekerja minimal satu tahun di Puskesmas Manggopoh dan memahami alur pemeriksaan serta penanganan kasus pasien dari wilayah kerja puskesmas tersebut.

Selain data primer, data sekunder yang digunakan meliputi dokumentasi rekam medis pasien selama periode Januari hingga Desember 2024. Data ini diperoleh dari bagian tata usaha Puskesmas Manggopoh dengan izin resmi dari kepala puskesmas dan disesuaikan dengan kode etik kerahasiaan pasien. Fokus data diarahkan pada pasien yang datang dengan gejala klinis seperti kelelahan kronis, nyeri otot, disfungsi jantung ringan, hipotensi, hipertensi, mual, muntah, hingga gangguan kesadaran ringan—gejala yang secara klinis memiliki keterkaitan dengan ketidakseimbangan mineral seperti hipokalemia, hiponatremia, hipokalsemia, maupun defisiensi magnesium (Nurhasanah, 2021).

Dokumen tambahan berupa laporan bulanan kegiatan Puskesmas Manggopoh, buku register laboratorium dasar, dan laporan kegiatan gizi juga dijadikan sebagai bahan pelengkap yang digunakan untuk memperkuat konteks penelitian. Selain itu, digunakan pula pedoman wawancara, perekam suara, alat tulis, serta lembar kerja analisis data kualitatif untuk membantu proses dokumentasi.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan rancangan studi kasus. Pemilihan studi kasus dilakukan karena penelitian ingin mengungkap secara mendalam fenomena klinis yang muncul pada pasien, serta analisis proses pengambilan keputusan medis dalam menangani kasus ketidakseimbangan mineral oleh tenaga kesehatan di puskesmas. Prosedur penelitian dilakukan dalam tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, tahap pengumpulan data, dan tahap analisis data (Kurniawan, 2022).

Pada tahap persiapan, dilakukan observasi awal terhadap lingkungan Puskesmas Manggopoh serta penelusuran dokumen yang berkaitan dengan jumlah kunjungan pasien selama satu tahun terakhir. Identifikasi informan kunci dilakukan melalui pendekatan kepada kepala puskesmas, kemudian dilanjutkan dengan pemberian lembar persetujuan partisipasi bagi para informan. Peneliti juga menyusun pedoman wawancara semi-terstruktur berdasarkan tema utama, yakni peran mineral dalam tubuh, pengalaman menangani pasien dengan gejala terkait, serta pendekatan penanganan dan edukasi yang dilakukan.

Tahap pengumpulan data dilakukan selama bulan Februari hingga Maret 2025 melalui wawancara tatap muka yang dilakukan secara langsung di ruangan khusus yang disediakan oleh pihak puskesmas. Setiap wawancara berdurasi antara 30 hingga 60 menit dan direkam menggunakan alat perekam suara setelah memperoleh izin dari informan. Data hasil wawancara

kemudian ditranskrip secara verbatim dan dikompilasi dengan hasil observasi langsung serta dokumentasi rekam medis untuk dianalisis secara menyeluruh (Nurhasanah, 2021).

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode analisis tematik, di mana setiap transkrip dibaca berulang untuk menemukan makna penting dan pola-pola yang muncul. Tahapan analisis dilakukan melalui proses reduksi data, pengorganisasian data ke dalam tema utama, dan penarikan kesimpulan interpretatif. Beberapa tema utama yang muncul antara lain: pemahaman tenaga medis tentang mineral dan fungsi biokimianya, jenis-jenis gejala yang sering ditemukan pada pasien, serta kendala dalam deteksi dan penanganan kasus mineral di tingkat pelayanan primer (Fitriana, 2023).

Keabsahan data dijaga melalui teknik triangulasi, baik triangulasi sumber maupun triangulasi metode. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data dari wawancara informan yang berbeda, sementara triangulasi metode dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, dokumentasi rekam medis, dan hasil observasi langsung terhadap kondisi fasilitas pelayanan. Validitas hasil juga diperkuat dengan diskusi hasil sementara dengan supervisor penelitian dan beberapa informan untuk memastikan akurasi dan relevansi temuan.

Etika penelitian dijaga secara ketat melalui proses informed consent dari setiap informan, jaminan kerahasiaan identitas pasien dan tenaga medis, serta penggunaan data semata-mata untuk kepentingan ilmiah. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan dari pihak Puskesmas Manggopoh serta mengikuti prinsip-prinsip etika penelitian kesehatan yang berlaku di Indonesia (Fitriana, 2023)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data rekam medis dan wawancara dengan tenaga kesehatan di Puskesmas Manggopoh, ditemukan bahwa sejumlah kasus klinis yang umum ditemukan pada pasien ternyata memiliki keterkaitan dengan ketidakseimbangan mineral, meskipun tidak selalu terdiagnosis secara laboratorium. Gejala yang sering dilaporkan pasien meliputi kelelahan kronis, kram otot, mual, muntah, nyeri kepala, gangguan tidur, dan palpitasi jantung ringan. Dalam banyak kasus, gejala ini ditangani sebagai keluhan fungsional biasa, tanpa eksplorasi lebih lanjut terhadap kemungkinan gangguan metabolisme mineral yang mendasari.

1. Gejala Kelelahan dan Kram Otot: Dugaan Hipokalemia dan Hipomagnesemia

Salah satu temuan klinis paling umum di Puskesmas Manggopoh adalah keluhan kelelahan otot dan kram, yang umumnya terjadi pada pasien usia produktif maupun lansia. Berdasarkan wawancara dengan dokter puskesmas, gejala ini sering dikaitkan dengan aktivitas fisik tinggi, asupan makanan kurang bergizi, serta dehidrasi akibat pekerjaan lapangan. Namun, dari perspektif biokimia, gejala tersebut sangat mungkin mengindikasikan hipokalemia atau hipomagnesemia, yaitu kondisi di mana tubuh mengalami kekurangan kalium atau magnesium dalam serum darah (de Baaij et al., 2015).

Kalium dan magnesium merupakan kation intraseluler utama yang bertanggung jawab terhadap kestabilan potensial membran dan fungsi neuromuskular. Kekurangan kalium dapat mengganggu repolarisasi otot, menyebabkan kejang atau kelemahan, serta memperburuk kelelahan otot (Palacios et al., 2016). Begitu juga dengan magnesium, yang berperan sebagai kofaktor enzim pada siklus ATP dan memiliki fungsi relaksasi otot. Defisiensinya menyebabkan peningkatan eksitabilitas neuromuskular dan kecenderungan kram (de Baaij et al., 2015).

Dalam konteks metabolisme, kondisi hipokalemia dan hipomagnesemia termasuk dalam gangguan metabolisme mineral makro karena kedua mineral ini diperlukan dalam jumlah relatif tinggi untuk mempertahankan fungsi biologis. Gejala kelelahan dan kram dapat menjadi indikator awal dari ketidakseimbangan elektrolit yang serius, dan jika

dibiarkan tanpa koreksi, dapat memicu komplikasi seperti gangguan irama jantung dan kelemahan otot yang progresif.

Di Puskesmas Manggopoh, pasien yang mengeluh kram otot sering hanya diberikan suplemen vitamin B kompleks atau analgesik, tanpa pemeriksaan elektrolit. Hal ini mengindikasikan perlunya peningkatan kapasitas deteksi gangguan mineral oleh tenaga medis, terutama dalam memanfaatkan tanda klinis sebagai indikator awal gangguan metabolisme mineral.

Rekomendasi dietetik atau intervensi gizi untuk pasien dengan dugaan hipokalemia dan hipomagnesemia meliputi peningkatan konsumsi makanan tinggi kalium seperti pisang, kentang, bayam, dan alpukat, serta makanan sumber magnesium seperti kacang-kacangan, biji-bijian, dan sayuran hijau. Bila diperlukan, dapat diberikan suplemen elektrolit secara oral sesuai dengan hasil pemeriksaan laboratorium. Edukasi kepada pasien mengenai pentingnya hidrasi dan asupan seimbang juga harus menjadi bagian dari strategi pencegahan berulangnya kondisi ini.

2. Kasus Hipotensi dan Pusing pada Remaja: Dugaan Hiponatremia Ringan

Keluhan berupa pusing saat berdiri, kelelahan, dan hipotensi postural sering dijumpai pada pasien remaja atau wanita usia subur di Puskesmas Manggopoh. Berdasarkan wawancara dengan tenaga kesehatan, pasien dengan keluhan ini umumnya memiliki kebiasaan diet ketat, aktivitas tinggi, dan hidrasi yang buruk. Dari sudut pandang biokimia mineral, gejala tersebut dapat menunjukkan **hiponatremia ringan**, yaitu penurunan kadar natrium serum dalam tubuh.

Natrium merupakan mineral elektrolit utama dalam cairan ekstraseluler yang berperan penting dalam menjaga tekanan osmotik, volume darah, dan transmisi impuls saraf. Ketidakseimbangan natrium dapat menyebabkan perpindahan cairan ke dalam sel, termasuk sel otak, yang mengakibatkan gejala pusing, mual, kebingungan, hingga kejang pada kasus berat (Verbalis et al., 2019).

Intervensi dietetik untuk pasien dengan hiponatremia ringan mencakup peningkatan asupan natrium melalui makanan seperti kaldu bening, sayuran dengan tambahan garam seimbang, serta pengawasan terhadap asupan cairan yang berlebihan. Edukasi tentang pentingnya hidrasi yang cukup namun tidak berlebihan, serta pemantauan tekanan darah secara berkala juga direkomendasikan.

3. Gangguan Irama Jantung Ringan: Dugaan Hipokalsemia

Beberapa pasien dewasa di Puskesmas Manggopoh mengeluhkan sensasi jantung berdebar atau denyut tidak teratur. Meski tidak semua dilakukan pemeriksaan EKG, keluhan ini mencerminkan kemungkinan hipokalsemia, yaitu rendahnya kadar kalsium dalam darah. Kalsium penting untuk kontraksi otot jantung, eksitabilitas saraf, serta pembekuan darah.

Hipokalsemia ringan dapat menimbulkan gejala seperti kesemutan, kejang otot, tetani, hingga gangguan irama jantung. Gejala klasik seperti Chvostek sign dan Trousseau sign dapat membantu diagnosis klinis awal (Palacios et al., 2016). Tanpa pemeriksaan laboratorium, gejala-gejala ini bisa diabaikan dan hanya dianggap sebagai gangguan psikosomatis ringan.

Rekomendasi dietetik bagi pasien dengan dugaan hipokalsemia adalah konsumsi makanan tinggi kalsium seperti susu dan produk olahannya, ikan teri, kacang-kacangan, serta sayuran hijau seperti bayam dan brokoli. Bila perlu, pemberian suplemen kalsium dan vitamin D disarankan untuk membantu penyerapan dan regulasi kalsium dalam tubuh.

4. Pasien Hipertensi dengan Konsumsi Garam Tinggi: Ketidakseimbangan Natrium dan Kalsium

Pasien hipertensi di wilayah Manggopoh umumnya memiliki riwayat konsumsi garam yang tinggi, yang berasal dari makanan asin dan produk olahan. Asupan natrium berlebih menyebabkan retensi cairan, peningkatan volume plasma, dan tekanan darah tinggi. Selain itu, natrium berlebihan juga meningkatkan ekskresi kalsium melalui urin, yang dalam jangka panjang berisiko pada osteopenia dan gangguan tulang.

Peningkatan natrium juga memperburuk homeostasis mineral lainnya, seperti gangguan keseimbangan kalium dan magnesium yang berkaitan dengan tekanan darah (Wibowo & Arumsari, 2020). Di puskesmas, pasien umumnya langsung diberikan antihipertensi tanpa analisis menyeluruh terhadap pola konsumsi garam atau risiko defisiensi mikronutrien.

Intervensi gizi yang disarankan mencakup edukasi pengurangan natrium secara bertahap (maksimal 1 sendok teh garam/hari), peningkatan asupan kalium (pisang, kentang, melon), serta peningkatan konsumsi makanan berkalsium. Pendekatan diet DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) bisa dijadikan pedoman intervensi holistik.

5. Diare Kronis dan Anemia Ringan: Dugaan Defisiensi Zat Besi dan Zinc

Pasien dengan diare kronis di puskesmas sering mengeluhkan lemas, kulit pucat, rambut rontok, dan penurunan daya tahan tubuh. Gejala tersebut merupakan ciri khas anemia defisiensi besi, yang diperburuk oleh gangguan penyerapan akibat inflamasi mukosa usus. Bersamaan, defisiensi zinc juga dapat terjadi, mengganggu proses penyembuhan, pertumbuhan, dan imunitas.

Zat besi dan zinc termasuk dalam mineral mikro yang memiliki peran vital dalam pembentukan hemoglobin dan aktivitas enzim imunologis. Kehilangan cairan dan kerusakan mukosa pada diare kronis menghambat absorpsi mineral, sementara status gizi pasien di daerah pedesaan yang rendah protein dan serat turut memperparah defisiensi ini (Setiawan & Putri, 2018).

Intervensi dietetik meliputi peningkatan konsumsi makanan sumber zat besi heme seperti hati ayam, daging merah, serta sumber nabati seperti bayam dan kacang-kacangan disertai vitamin C. Untuk zinc, dianjurkan konsumsi seafood (terutama kerang), biji labu, dan telur. Suplementasi zat besi dan zinc diberikan sesuai protokol bila anemia telah dikonfirmasi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan di Puskesmas Manggopoh memperlihatkan bahwa gangguan keseimbangan mineral dalam tubuh bukanlah fenomena langka, melainkan masalah yang kerap dijumpai pada pasien dengan berbagai keluhan klinis, namun sering tidak tertangani secara tepat karena keterbatasan fasilitas dan pemahaman terhadap peran biokimia mineral dalam tubuh. Gejala-gejala seperti kelelahan, kram otot, mual, gangguan irama jantung, hingga hipotensi sering kali ditangani secara simptomatik, tanpa ditelusuri kemungkinan akar penyebabnya yang berkaitan dengan kekurangan atau kelebihan mineral esensial seperti kalium, natrium, kalsium, magnesium, dan zinc. Hal ini menandakan adanya kesenjangan antara gejala klinis yang muncul di masyarakat dengan pendekatan diagnosis yang dilakukan di tingkat pelayanan primer.

Biokimia mineral dalam tubuh manusia berperan sangat vital dalam menjaga fungsi fisiologis yang normal. Kalium dan natrium misalnya, berperan penting dalam menjaga potensial membran dan transmisi impuls saraf. Ketidakseimbangannya dapat menimbulkan gangguan neuromuskular dan jantung. Magnesium dibutuhkan dalam lebih dari 300 proses

enzimatis, termasuk dalam metabolisme energi dan kontraksi otot, sementara kalsium tidak hanya penting untuk struktur tulang tetapi juga dalam pembekuan darah, eksitasi otot, dan penghantaran sinyal antar sel. Zat besi dan zinc, di sisi lain, memegang peranan dalam pembentukan hemoglobin, penyembuhan luka, serta fungsi imun. Keseimbangan semua mineral ini bersifat dinamis dan dapat terganggu oleh faktor-faktor seperti pola makan yang buruk, gangguan pencernaan kronis, penggunaan obat-obatan tertentu, serta kehilangan cairan melalui diare atau keringat berlebih.

Penelitian ini menemukan bahwa di Puskesmas Manggopoh, banyak pasien datang dengan keluhan yang sesungguhnya merupakan manifestasi dari gangguan metabolisme mineral, namun tidak dikenali sebagai bagian dari masalah tersebut. Hal ini menjadi tantangan besar bagi pelayanan kesehatan tingkat pertama, karena keterbatasan alat laboratorium untuk pemeriksaan elektrolit dan mineral seringkali membuat diagnosis hanya mengandalkan gejala klinis. Dalam situasi seperti ini, peran wawasan klinis dan pemahaman biokimia dari tenaga medis menjadi sangat penting. Kemampuan untuk mengidentifikasi tanda-tanda klinis hipokalemia, hiponatremia, hipokalsemia, atau defisiensi magnesium dan zinc menjadi kunci dalam memberikan pertolongan yang tepat dan menghindari komplikasi jangka panjang.

Lebih lanjut, pola konsumsi masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Manggopoh yang masih tinggi kandungan garam dan rendah serat, sayuran, serta buah-buahan, turut memperburuk risiko ketidakseimbangan mineral. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan medis tidak cukup hanya mengandalkan farmakoterapi, namun juga harus dipadukan dengan edukasi gizi berbasis komunitas. Upaya promosi kesehatan yang menjelaskan pentingnya asupan makanan sumber mineral, pola makan seimbang, serta bahaya dari diet ekstrim dan konsumsi garam berlebihan, sangat diperlukan untuk menciptakan ketahanan gizi masyarakat dalam jangka panjang.

Temuan ini juga menyoroti pentingnya integrasi pendekatan promotif, preventif, dan kuratif dalam penanganan gangguan keseimbangan mineral. Salah satu aspek penting yang perlu dikembangkan di tingkat puskesmas adalah sistem skrining gejala klinis yang sederhana, yang dapat dijadikan indikator awal untuk mendeteksi kemungkinan gangguan mineral. Misalnya, gejala kelelahan kronis yang disertai kram otot berulang dan gangguan irama jantung ringan dapat dicurigai sebagai hipokalemia ringan yang dapat ditangani dengan modifikasi diet dan pemberian suplemen oral yang sesuai.

Dari sisi tenaga kesehatan, perlu adanya pelatihan berkelanjutan mengenai ilmu dasar biokimia dan fisiologi mineral, serta interpretasi klinis terhadap gejala yang berhubungan dengan gangguan tersebut. Tenaga kesehatan di Puskesmas memiliki peran strategis tidak hanya sebagai penyedia layanan medis, tetapi juga sebagai agen edukasi yang dapat memberikan pemahaman yang tepat kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga keseimbangan mineral melalui konsumsi makanan yang tepat dan perilaku hidup sehat.

Penting juga untuk meninjau ulang sistem rujukan dalam kasus-kasus yang dicurigai mengalami ketidakseimbangan elektrolit berat atau kronis, agar pasien dapat mendapatkan pemeriksaan laboratorium yang lebih lengkap di rumah sakit rujukan. Namun, langkah pertama dan yang paling strategis tetap berada di tingkat layanan primer, yaitu kemampuan mengenali gejala dan memberi intervensi awal yang tepat.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peran biokimia mineral dalam tubuh manusia sangat mendasar dan saling terkait dengan banyak sistem organ. Studi kasus dari Puskesmas Manggopoh memperlihatkan bahwa ketidakseimbangan mineral masih menjadi tantangan yang kurang terdeteksi dan kurang ditangani secara optimal, terutama karena keterbatasan fasilitas dan pemahaman. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas tenaga kesehatan, penyediaan alat pemeriksaan dasar, serta penguatan edukasi masyarakat tentang gizi mikronutrien menjadi langkah krusial untuk mengatasi masalah ini secara menyeluruh.

Jika sistem pelayanan primer dapat diberdayakan untuk mendeteksi, memahami, dan menangani gangguan biokimia mineral dengan lebih baik, maka beban penyakit yang lebih berat di tingkat sekunder dan tersier dapat diminimalkan. Hal ini sejalan dengan arah pembangunan kesehatan nasional yang menekankan pentingnya pendekatan promotif dan preventif sebagai fondasi sistem kesehatan yang tangguh dan berkelanjutan.

REFERENSI

- de Baaij, J. H. F., Hoenderop, J. G. J., & Bindels, R. J. M. (2015). Magnesium in man: Implications for health and disease. *Physiological Reviews*, 95(1), 1-46.
- Departemen Kesehatan RI. (2022). *Petunjuk Teknis Pelayanan Gizi di Puskesmas*. Jakarta: Direktorat Gizi Masyarakat, Ditjen Kesmas.
- Fitriana, M. N., & Nugroho, R. A. (2023). Ketidakseimbangan Elektrolit sebagai Faktor Risiko Komplikasi pada Pasien Gastroenteritis Akut. *Jurnal Kesehatan Prima*, 17(1), 42-50.
- Harahap, D., & Zain, N. (2021). Studi Klinis Defisiensi Zat Besi pada Remaja Putri dan Pengaruhnya terhadap Kelelahan. *Jurnal Gizi dan Dietetik Indonesia*, 9(2), 101-108.
- Hurrell, R., & Egli, I. (2019). Iron bioavailability and dietary reference values. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(5), 1461S-1467S.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kemenkes RI.
- Kurniawan, A., & Hidayat, A. (2022). Analisis Kadar Kalium dan Gejala Hipokalemia pada Pasien Hipertensi di Puskesmas. *Jurnal Ilmu Biomedik dan Farmasi*, 3(1), 15-22.
- Nurhasanah, R., Sari, D. M., & Fitriani, N. (2021). Prevalensi Gangguan Mineral dan Elektrolit di Layanan Kesehatan Primer. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 10(1), 22-31.
- Palacios, C., Wigertz, K., & Weaver, C. M. (2016). Mineral bioavailability in humans. *Nutrition Reviews*, 74(2), 109-130.
- Rahayu, S., & Lestari, W. (2017). Hubungan Kadar Magnesium dengan Gejala Kelelahan pada Pasien Rawat Jalan. *Jurnal Keperawatan Soedirman*, 12(2), 87-94.
- Setiawan, R., & Putri, D. A. (2018). Peran Mineral Esensial dalam Kesehatan Jantung: Kajian Literatur. *Jurnal Kedokteran Universitas Andalas*, 7(2), 135-141.
- Verbalis, J. G., Goldsmith, S. R., Greenberg, A., Korzelius, C., Schrier, R. W., & Sterns, R. H. (2019). Diagnosis, evaluation, and treatment of hyponatremia: Expert panel recommendations. *The American Journal of Medicine*, 132(3), 320-334.
- Wibowo, A. A., & Arumsari, N. (2020). Hubungan Asupan Natrium dan Kalium dengan Tekanan Darah pada Lansia. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*, 16(1), 11-18.
- Yuliarti, L., & Rahmadani, E. (2019). Ketidakseimbangan Elektrolit dan Dampaknya Terhadap Status Kesehatan Masyarakat di Layanan Primer. *Jurnal Gizi dan Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 57-63.