

## Hubungan Kadar Vitamin D terhadap Nilai N-Mid Osteocalcin dan C-Terminal Telopeptida di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi

Roberto Krisnatalisanto Prabowo Santoso<sup>1\*</sup>, I Gusti Putu Agus Ferry Sutrisna<sup>2</sup>, Ni Komang Sukra Andini<sup>3</sup>

<sup>1-3</sup>Stikes Wira Medika Bali, Indonesia

\*Email: [kpsrobert@gmail.com](mailto:kpsrobert@gmail.com)

Alamat: Jl. Kecak No.9A, Tonja, Kec. Denpasar Utara, Kota Denpasar, Bali, Indonesia 80239

\*Penulis Korespondensi

**Abstract.** Vitamin D deficiency can lead to various bone diseases, such as osteoporosis. Standard laboratory tests used to assess bone turnover and formation activity are the N-Mid Osteocalcin (N-Mid) and C-Terminal Telopeptide (C-Tx) tests. Imbalance in N-Mid and C-Tx levels can result in bone health disorders. This study aims to analyze the relationship between Vitamin D levels and N-Mid and C-Tx values. This research used an analytical observational design with a cross-sectional retrospective approach. A total of 32 respondents were selected using total sampling technique. Statistical analysis was performed using Spearman's Rho test to examine the relationship between Vitamin D levels and N-Mid and C-Tx values. The results showed no significant relationship between Vitamin D levels and N-Mid values ( $p > 0.05$ ), and no significant relationship between Vitamin D levels and C-Tx values ( $p > 0.05$ ). The conclusion of this study is that there is no significant relationship between Vitamin D levels and N-Mid Osteocalcin or C-Terminal Telopeptide in patients tested at Laboratorium Klinik Prodia Bekasi. This study provides insights into the importance of monitoring Vitamin D levels in bone disease prevention, even though the results indicate no significant relationship with N-Mid and C-Tx parameters.

**Keywords:** C-Terminal Telopeptide; Laboratory Testing; N-Mid Osteocalcin; Osteoporosis; Vitamin D.

**Abstrak.** Defisiensi Vitamin D dapat menyebabkan berbagai penyakit tulang, seperti osteoporosis. Pemeriksaan standar laboratorium yang digunakan untuk mengetahui aktivitas perombakan dan pembentukan tulang adalah tes N-Mid Osteocalcin (N-Mid) dan C-Terminal Telopeptida (C-Tx). Ketidakseimbangan kadar N-Mid dan C-Tx dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan tulang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar Vitamin D dengan nilai N-Mid dan C-Tx. Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional retrospektif. Sampel yang digunakan sebanyak 32 responden yang dipilih melalui teknik total sampling. Uji statistik menggunakan uji Spearman's Rho untuk menganalisis hubungan antara kadar Vitamin D dengan N-Mid dan C-Tx. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar Vitamin D dengan nilai N-Mid ( $p > 0,05$ ) dan juga tidak ada hubungan signifikan antara kadar Vitamin D dengan C-Tx ( $p > 0,05$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar Vitamin D dengan N-Mid Osteocalcin dan C-Terminal Telopeptida pada pasien yang diperiksa di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi. Penelitian ini memberikan wawasan mengenai pentingnya pemantauan kadar Vitamin D dalam pencegahan penyakit tulang meskipun hasil penelitian menunjukkan tidak ada hubungan signifikan dengan parameter N-Mid dan C-Tx.

**Kata kunci:** C-Terminal Telopeptida; N-Mid Osteocalcin; Osteoporosis; Pemeriksaan Laboratorium; Vitamin D.

### 1. LATAR BELAKANG

Vitamin D adalah hormon unik karena bisa dihasilkan oleh kulit ketika terpapar langsung sinar matahari. Vitamin D terbagi menjadi dua jenis, yaitu Vitamin D2 (ergokalsiferol) dan Vitamin D3 (kolekalsiferol) (Endokrinologi Anak, 2018). Kadar vitamin D yang cukup dalam tubuh dapat memengaruhi kadar produk kalsium fosfat, sehingga berdampak baik pada proses pembentukan tulang yang efektif. Kadar vitamin D yang memadai juga sangat penting untuk pertumbuhan tulang sejak dalam kandungan, selama masa kanak-

kanak, dan juga membantu menjaga kesehatan tulang saat dewasa. Vitamin D juga sangat penting untuk meningkatkan penyerapan kalsium dalam tubuh (Aji & Fitriani, 2022).

Vitamin D dan kalsium juga sangat berperan penting dalam mengoptimalkan pembentukan tulang. Asupan kalsium membantu tubuh menggunakan vitamin D yang sudah diubah menjadi 25(OH)D dalam proses metabolisme. Jika kadar kalsium di dalam darah terlalu rendah, kelenjar paratiroid akan menghasilkan hormon PTH. Hormon ini kemudian mengaktifkan vitamin D, sehingga ginjal bisa menyerap kembali kalsium dan mengirimkan lebih banyak kalsium ke dalam darah. Tulang berfungsi sebagai tempat penyimpanan dan Reseptor vitamin D (VDR), serta enzim yang diperlukan untuk hidroksilasi vitamin D untuk bentuk aktifnya 1,25-dihydroxyvitamin D, yang ada dalam jaringan di seluruh tubuh, oleh karena itu vitamin D mungkin juga memiliki efek untuk tulang.

Kekurangan vitamin D dapat mengakibatkan gangguan tulang, fungsi paru dan masalah kardiovaskuler. Prevalensi defisiensi dan insufisiensi Vitamin D di seluruh dunia berkisar antara 5%-18% dan 24%-49%. Mengingat kasus kekurangan vitamin D telah menjadi masalah di seluruh dunia, maka suplementasi vitamin D menjadi hal yang cukup penting untuk meningkatkan kadar vitamin D sehingga dapat berdampak baik untuk kesehatan tulang dan vaskuler. Pembentukan tulang dapat kita lihat melalui nilai N-Mid Osteocalcin. N-Mid, merupakan bentuk stabil dari osteocalcin carboxyl fragmen yang dikeluarkan oleh osteoblas dewasa dan secara tepat mencerminkan status pembentukan tulang. Osteocalcin serum N-Mid osteocalcin dianggap sebagai penanda untuk status aktivitas osteoblas. Produksi N-Mid dalam tubuh akan dipengaruhi oleh Vitamin D. Kadar vitamin D yang baik diharapkan dapat mempengaruhi kualitas pembentukan tulang (Zhang, Li, et al., 2023)

Tulang mengalami remodeling konstan dengan keseimbangan halus antara resorpsi tulang dan pembentukan tulang, yang diatur oleh osteosit.  $\beta$ -C-Tx dilepaskan ke dalam darah oleh degradasi kolagen tipe I selama resorpsi tulang oleh osteoklas. C-Tx merupakan penanda sensitif yang mencerminkan aktivitas osteoklas dan diakui secara internasional sebagai penanda resorpsi tulang (Zhang, Li, et al., 2023). Menurut Santoso 2023 dalam jurnal yang berjudul "Pemetaan Awal Kadar 25(OH)D dan Faktor Risiko Defisiensi Vitamin D pada Dewasa Muda di Jakarta Barat", saat ini belum ada data yang menyebutkan berapa tingkat kekurangan vitamin D di Indonesia. Namun, wilayah Timur Tengah dan Asia Selatan tercatat memiliki tingkat defisiensi vitamin D yang paling tinggi. Selain itu, jenis kelamin juga memengaruhi kemungkinan terjadinya kekurangan vitamin D, yaitu perempuan lebih rentan mengalaminya dibandingkan laki-laki. Hal ini kemungkinan disebabkan karena perempuan cenderung lebih sering berada di dalam rumah dan menghindari paparan sinar matahari untuk

mencegah kulit gelap. Dalam penelitian ini, semua subjek perempuan menggunakan pakaian yang menutupi tubuh, seperti penutup kepala/hijab, baju berlengan, dan celana/rok panjang ketika berada di luar rumah. Hal ini bisa menghalangi terjadinya paparan sinar matahari langsung ke kulit. (Santoso et al., 2023).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan, pada umumnya sebagian masyarakat yang melakukan pemeriksaan di Prodia Bekasi masih belum berkenan untuk melakukan pemantauan kadar vitamin D secara berkala. Secara teori vitamin D berperan penting terhadap proses resorpsi dan pembentukan tulang. Berdasarkan Hal diatas peneliti menjadikan hal ini sebagai dasar untuk melakukan penelitian mengenai hubungan kadar vitamin D terhadap N-Mid osteocalcin dan C- Terminal Telopectida.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **Desain dan Jenis Penelitian**

Penelitian ini bertipe analitik dengan pendekatan retrospektif untuk melihat hubungan antara kadar vitamin D dengan nilai N-Mid dan CT-x di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi. Pendekatan retrospektif adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan suatu kondisi secara objektif dengan melihat data yang telah terjadi sebelumnya (Adiputra et al., 2021).

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi yang berada di Jalan K.H. Noer Ali Ruko Bumi Satria Kencana Blok A/3. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari rekam medis pasien pada tahun 2023 hingga 2024. Analisis data akan dilakukan pada bulan Maret hingga April 2025.

### **Populasi dan Sampel Penelitian**

Dalam penelitian ini, populasi adalah semua pasien yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi, dan mereka memeriksa Vitamin D, N-Mid Osteocalcin, serta CT-x secara bersamaan. Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel yaitu total sampling. Metode total sampling adalah cara pengambilan sampel dengan mengambil seluruh anggota populasi sebagai sampel. Hal ini dilakukan karena jumlah populasi yang jumlahnya tidak terlalu banyak (Adiputra, 2021). Dalam penelitian ini, seluruh populasi digunakan sebagai sampel. Jumlah sampel yang melakukan pemeriksaan Vitamin D, N-Mid Osteocalcin, dan C-Terminal Telopectida secara bersamaan adalah 32 orang. Kriteria inklusi yaitu pasien yang melakukan pemeriksaan Vitamin D, N-Mid Osteocalcin, dan C-Terminal Telopectida secara bersamaan serta memiliki data rekam medis yang lengkap.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil

#### Karakteristik Subjek Penelitian

**Tabel 1.** Karakteristik Responden Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia.

Karakteristik		Frekuensi	Persentase %
Jenis Kelamin	Laki-laki	9	28,1
	Perempuan	23	7,9
	Total	32	100
Usia	18-59	15	46,9
	>60	17	53,1
	Total	32	100

Penelitian mengenai hubungan Hubungan Kadar Vitamin D Terhadap N-Mid Osteocalcin dan C- Terminal telopeptida di dapatkan pasien sebanyak 32 pasien menggunakan teknik total sampling. Sampel penelitian ini saya dapatkan dari data rekam medis pasien yang melakukan pemeriksaan Vitamin D, N-Mid Osteocalcin dan C- Terminal Telopectida (CT-x) secara bersamaan selama periode Januari 2023 – Desember 2024. Data yang di dapatkan di lakukan pengujian uni-variat dan dilanjutkan dengan uji bivariat. Berdasarkan data Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa untuk karakteristik pasien perempuan lebih banyak yang melakukan pemeriksaan Vitamin D, N-Mid osteocalcin dan CT-x dengan frekuensi 23 dan persentase 71,9 %. Sedangkan untuk pasien laki-laki frekuensi nya ada 9 dengan persentase 28,1 %. Jika dilihat dari karakteristik usia , pasien dengan frekuensi paling banyak ada di usia > 60 tahun dengan jumlah 17 orang dengan persentase 53,1% dan untuk kategori dewasa yaitu usia 18-59 jumlah pasiennya 15 dengan persentase 53,1% (Kemenkes).

#### Hasil Analisis Data

Hasil analisis statistik univariat dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan 4.3, uji ini bertujuan untuk melihat frekuensi dan persentase sebaran data responden dari variabel dependen maupun independen (Maresa *et al.*, 2023).

**Tabel 2.** Data Deskriptif Nilai Vitamin D, CT-x dan N-Mid.

	Vitamin D	C-Tx	N-Mid osteocalcin
Mean	37,2750	0,4942	21,2219
Std. Deviation	18,79082	0,25449	9,12100
Minimum	11,70	0,19	6,00
Maximum	81,50	1,32	41,30

Pada data diatas di dapatkan hasil rata-rata vitamin D 37.27 ng/mL. hal ini dimasukkan ke kategori sufisiensi. Nilai minimum pada data vitamin D 11.70 g/mL sedangkan nilai maximum yaitu 81.50 g/mL. Jika dilihat nilai minimum 11.70 ng/DL masih di kategorikan di

bawah normal dengan nilai normal Vitamin D 30 ng/DL (IDAI,2018). Ada beberapa hal yang bisa memengaruhi kurangnya vitamin D di tubuh, seperti kurangnya paparan sinar matahari, usia yang semakin tua, asupan vitamin D yang tidak cukup, serta gangguan penyerapan vitamin D di usus. Jika kadar vitamin D terlalu tinggi dalam tubuh, gejalanya bisa berupa hiperkalsemia yang berat, yang biasanya terjadi karena konsumsi vitamin D berlebihan. Pada beberapa kondisi tertentu, hipervitaminosis D bisa terjadi karena penggunaan analog vitamin D, yang disertai dengan hiperkalsemia akibat produksi  $1,25(\text{OH})_2\text{D}$  yang berlebihan pada penyakit granulomatosus seperti limfoma. Gejala yang dapat terjadi berupa sulit berkonsentrasi, depresi hingga psikosis, dan pada kondisi berat hingga koma. Gejala gastrointestinal dapat berupa muntah berulang, nyeri perut polidipsi, anoreksia, konstipasi, ulkus pankreatitis (Noer & Yenny, 2022). Vitamin D mengatur tulang metabolisme baik melalui efek langsung pada osteoblas maupun tidak langsung cara melalui kontrol homeostasis kalsium dan fosfat (Bao et al., 2023). Selain untuk kesehatan tulang vitamin D juga berperan sebagai sinyal molekul sel tubuh. Studi klinis terbaru telah mengungkapkan hubungan yang konsisten dan kuat antara vitamin D status dan perkembangan tumor dan kelangsungan hidup pada beberapa tumor padat. vitamin D memiliki peran pengaturan kunci dalam menjaga sistem kekebalan tubuh yang sehat, mengendalikan proliferasi sel, diferensiasi dan pertumbuhan, dan menghambat angiogenesis.

Nilai mean pemeriksaan C-Tx dalam penelitian ini adalah 0,4942 g/mL sedangkan nilai minimumnya 0,19 g/mL dan maksimumnya 1,32g/mL. Dalam jurnal (Choi et al., 2021) mengatakan bahwa pria berusia 65 dan di bawah 80 tahu usia menunjukkan penurunan kadar OCT yang signifikan dibandingkan dengan wanita dari kelompok usia yang sama. Peningkatan rasio tulang Biomarker menunjukkan bahwa pembentukan tulang relatif terhadap tulang Penyerapan tidak meningkat sebanyak pada pria daripada wanita. Pada kedua jenis kelamin, hormon menahan aktivitas tulang yang berlebihan untuk menjaga kepadatan tulang. Oleh karena itu, hormon adalah dianggap sebagai faktor utama untuk kesehatan tulang pada pria dan Perempuan. Sebagian besar sel yang terlibat dalam metabolisme tulang memiliki reseptor estrogen yang bertindak untuk memodulasi aktivitas sel. Namun osteoklas tidak memiliki reseptor androgen (Choi et al., 2021).

Nilai Mean pemeriksaan N-Mid Osteocalcin dalam penelitian ini adalah 21,2219 ng/mL. Kemudian nilai minimumnya 6.00 ng/mL sedangkan nilai maksimumnya 41,30 ng/mL. Osteocalcin serum N-mid osteocalcin dianggap sebagai penanda untuk status aktivitas osteoblas. Produksi N-Mid membutuhkan vitamin D, sedangkan pembentukan vitamin D membutuhkan sinar ultraviolet untuk mensintesisnya. Pada wanita hamil trimester 3 yang

mengurangi aktifitas diluar ruangan menyebabkan produksi kalsium menjadi tidak optimal karena vitamin D tidak tersintesis dengan sempurna, sehingga pembentukan kalsium pada tulang janin juga tidak optimal (Zhang, Li, et al., 2023)

Proses selanjutnya dilakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data tersebar dengan normal atau tidak. Pada uji ini digunakan metode Kolmogrov-Smirnov. (Maresa *et al.*, 2023), dinyatakan hasil bahwa data tidak tersebar secara normal (Sig. <0,05). Uji Kolmogrov-Smirnov dipilih karena total data yang digunakan lebih dari 30 sampel. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

**Tabel 3.** Uji Normalitas Vitamin D, N-Mid Osteocalcin dan C-Terminal Telopectida.

Kolmogorov-Smirnov	
	Sig.
Vitamin D	0,102
CT-x	0,067
N-Mid Osteocalcin	0,036

Pada uji normalitas didapatkan nilai Sig C-Tx dan N-Mid. < 0.05 sehingga dapat di katakan bahwa data tidak terdistribusi normal. Maka dilanjutkan uji Spearman Rho (Roflin, 2022) dengan data sebagai berikut:

**Tabel 4.** Hasil Uji Korelasi Vitamin D dengan N-Mid Osteocalcin dan Ct-x.

			Vit D	CTX	N-Nid
Spearman's rho	Vitamin D	Rho	1.000	-0.54	-0.92
		Sig.	0.0	0.768	0.616
	Ctx	Rho	-0.54	1.000	.6744**
		Sig .	0.768	0.0	0.000
	N-Mid	Rho	-0.92	0.6744	1.000
		Sig .	0.616	0.00	0.0

Kadar vitamin D memiliki korelasi negatif terhadap N-Mid dan Ctx yang artinya semakin kecil kadar vitamin D maka kadar Ctx dan N-Mid akan semakin besar atau sebaliknya. Namun jika dilihat dari Nilai P Sign.> 0,05 sehingga dapat di katakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara Vitamin D dengan N-Mid Osteocalcin maupun dengan CT-x.

## Pembahasan

### Kadar Vitamin D pada Pasien yang Melakukan Pemeriksaan di Laboratorium Klinik Bekasi

Berdasarkan hasil uji Univariat pada Tabel 1 didapatkan jumlah responden sebanyak 32 pasien. Pada data penelitian ini didapatkan jumlah responden perempuan lebih mendominasi daripada jumlah responden laki-laki yakni persentase pasien perempuan sebanyak 71,9% (23 pasien) sedangkan pasien berjenis kelamin laki-laki sebanyak 28,1% (9

pasien). Banyak penelitian terdahulu membuktikan bahwa perempuan ternyata lebih pro-aktif dalam melakukan pemeriksaan kesehatan rutin dibanding laki-laki. Hal serupa juga terjadi pada penelitian terdahulu, yang menyatakan bahwa perempuan memiliki persentase yang lebih tinggi untuk control (Bintang, 2023). Selain itu, dalam jurnal yang berjudul "Pemetaan Awal Kadar 25(OH)D dan Faktor Risiko Defisiensi Vitamin D pada Dewasa Muda di Jakarta Barat", Santoso 2023 menyatakan bahwa jenis kelamin terkait dengan terjadinya hipovitaminosis. Dalam penelitian tersebut, terjadi hipovitaminosis lebih banyak pada perempuan dibandingkan laki-laki. Kemungkinan hal ini terjadi karena perempuan lebih sering melakukan aktivitas di dalam rumah dan cenderung menghindari paparan sinar matahari untuk mencegah kulit menjadi gelap. Semua subjek perempuan dalam penelitian ini mengenakan pakaian yang menutupi tubuh, seperti penutup kepala/hijab, pakaian berlengan, dan rok atau celana panjang saat berada di luar rumah. Kondisi ini dapat menghalangi paparan sinar matahari langsung ke kulit. (Santoso et al., 2023). Dari segi klinis umumnya Perempuan akan mengalami penurunan estrogen seiring dengan bertambahnya usia. Akibat dari penurunan hormon estrogen yaitu percepatan kerapuhan tulang. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan resiko osteoporosis.

Berdasarkan pada segi usia pada Tabel 1 pasien yang melakukan pemeriksaan Vitamin D, N-Mid Osteocalcin dan C-Tx paling banyak usia > 60 tahun 53,1% dengan kategori lansia. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Pusparini pada tahun 2018 yang menyatakan kira-kira 33% perempuan berusia antara 60–70 tahun dan 66% dari padanya yang berusia 80 tahun menderita osteoporosis. Diperkirakan 47% perempuan dan 22% laki-laki yang berusia 50 tahun ke atas akan mengalami fraktur akibat osteoporosis sepanjang hidupnya. Mekanisme yang terjadi antara lain 1,25 (OH)D dapat memperkuat sistem imun tubuh dengan merangsang makrofag untuk menghasilkan cathelicidin, yang memiliki fungsi sebagai zat antimikroba. Selain itu, vitamin D juga membantu mengatur sistem imun adaptif dengan menghambat proses pematangan sel dendrit. Jika kadar vitamin D rendah, maka pertumbuhan dan diferensiasi sel CD4 menjadi Th1, Th17, serta hasil produksi Th2 akan terganggu (Pusparini, 2018).

Pada tabel 3 didapatkan data deskriptif yang digunakan untuk menentukan sebaran nilai minimum, maksimum, rata-rata dan standar deviasi dari uji Vitamin D, N-mid, dan C-Tx. Pada uji vitamin D didapatkan hasil uji minimum 11,70 ng/mL. Nilai maksimum 81,50 ng/mL dengan nilai rata-rata 37,2. ng/mL. Kadar vitamin D dikatakan normal Menurut IDAI, 2018 Kadar 25-hidroksi Vitamin D (25(OH)D3) Normal : 30-100 ng/mL. Pada data hasil

pengujian didapatkan bahwa rata-rata pasien yang melakukan tes pemeriksaan Vitamin D di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi mendapatkan hasil yang normal.

### **Kadar C-Terminal Telopeptida (CT-x) pada Pasien yang Melakukan Pemeriksaan di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi**

Pada kadar CT-x diperoleh hasil minimum 0,19 sedangkan nilai maksimum 1,32 ng/mL dan nilai rata-rata 0,4942 ng/mL dimana hal ini masih masuk dalam kategori normal. C-Tx merupakan penanda sensitif yang mencerminkan aktivitas osteoklas dan diakui secara internasional sebagai penanda resorpsi tulang. Perubahan yang berbeda untuk  $\beta$ -C-Tx pada anak perempuan dan anak laki-laki. Pada anak laki-laki dari prasekolah hingga remaja, tingkat  $\beta$ -C-Tx meningkat seiring bertambahnya usia, dan ada korelasi positif. Pada anak perempuan, tingkat  $\beta$ -C-Tx meningkat dari prasekolah ke praremaja, tidak berubah secara nyata dari tingkat praremaja dibanding pada anak laki-laki (Zhang, Li, et al., 2023).

### **Kadar N-Mid Osteocalcin pada Pasien yang Melakukan Pemeriksaan di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi**

Pada uji N-Mid didapatkan nilai minimum 6.0 ng/mL dan nilai maksimum 41.30 ng/mL untuk rata-rata dari N-Mid adalah 21.2219 ng/mL yaitu dalam batas normal. N-Mid adalah bentuk stabil dari osteocalcin carboxyl fragmen yang dikeluarkan oleh osteoblas dewasa dan secara tepat mencerminkan status pembentukan tulang. Osteocalcin serum N-mid osteocalcin dianggap sebagai penanda untuk status aktivitas osteoblas. Produksi N-Mid membutuhkan vitamin D, sedangkan pembentukan vitamin D membutuhkan sinar ultraviolet untuk mensintesisnya. Pada wanita hamil trimester 3 yang mengurangi aktifitas diluar ruangan menyebabkan produksi kalsium menjadi tidak optimal karena vitamin D tidak tersintesis dengan sempurna.

### **Mengetahui Hubungan Kadar Vitamin D terhadap N-Mid Osteocalcin di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi**

Untuk mengetahui adanya hubungan Vitamin D dengan N-Mid dilakukan uji Bivariate dengan hasil koefisien korelasi (*rho*) dengan angka -0,92 dan hasil Sig 0.616. Hal ini sesuai dengan jurnal Yan Li et al, 2023 yang menyatakan adanya korelasi negatif antara Vitamin D dengan PTH pada kelompok usia lansia, Wanita atau pada seseorang yang mengalami osteoporosis. Pada data yang diperoleh dalam penelitian ini didapatkan usia pasien > 60 tahun lebih banyak di bandingkan dengan usia 30 tahun-40 tahun. N-Mid adalah bentuk stabil dari osteocalcin carboxyl fragmen yang dikeluarkan oleh osteoblas dewasa dan secara tepat mencerminkan status pembentukan tulang. Sampel penelitian yang diambil usia pasien > 30 tahun hingga maksimal 81 tahun. Sedangkan menurut Zhang, Zhang, et al., 2023 mineralisasi



tulang selama masa kanak-kanak hingga dewasa merupakan hal yang sangat penting karena 90% aktual massa tulang terjadi pada 20 tahun pertama kehidupan. Perkembangan tulang yang sehat membutuhkan keseimbangan metabolisme endokrin dan mineral. . Selain itu dalam jurnal (Choi et al., 2021) mengatakan bahwa pria berusia 65 dan di bawah 80 tahu usia menunjukkan penurunan kadar OCT yang signifikan dibandingkan dengan wanita dari kelompok usia yang sama. Peningkatan rasio tulang Biomarker menunjukkan bahwa pembentukan tulang relatif terhadap tulang Penyerapan tidak meningkat sebanyak pada pria daripada wanita. Pada kedua jenis kelamin, hormon menahan aktivitas tulang yang berlebihan untuk menjaga kepadatan tulang. Oleh karena itu, hormon adalah dianggap sebagai faktor utama untuk kesehatan tulang pada pria dan Perempuan. Jadi dalam segi usia probandus yang sudah lebih dari 20 tahun, pembentukan N-Mid Osteocalcin akan tidak optimal.

Menurut Xiong et al,2023 menyatakan bahwa N-Mid mempunyai hubungan yang kuat sebagai penanda metabolisme pembentukan tulang. Penurunan N-MID dapat digunakan sebagai factor resiko independent untuk terjadinya CAC (*Coronary Artery Calcification*). N-Mid Osteocalcin mungkin menjadi penanda metabolisme tulang serum yang dapat diandalkan yang menghubungkan VC (*Vascular Calcification*) dan metabolisme tulang, dan diharapkan menjadi target baru untuk pengobatan CKD-MBD (*chronic kidney disease mineral and bone disorder*), yang perlu diselidiki lebih lanjut di masa depan.

### **Mengetahui Hubungan Kadar Vitamin D terhadap C-Terminal Telopectida X (CT-x) di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi**

Pada hasil bivariat di dapatkan nilai Sig. 0,768 hal ini dapat di simpulkan bahwa tidak ada hubungan antara Vitamin D dengan C-Tx. Hal ini sesuai dengan penelitian yang di lakukan oleh Bao, 2023 yang menyatakan bahwa Vitamin D merupakan hormon penting untuk kesehatan tulang dan kekebalan tubuh, umumnya defisit pada pasien MM (*Multiple Myeloma*) kadar serum b-CTX merupakan penanda spesifik dan sensitif yang mampu mendeteksi tingkat resorpsi tulang pada myeloma dan berkorelasi negatif. CT-x merupakan predictor yang unik untuk menunjukkan hasil klinis pada pasien NDMM (*Newly Diagnosed Multiple Myelom*). Namun (Zhang, Li, et al., 2023) mengatakan pada anak laki-laki dari prasekolah hingga remaja, tingkat  $\beta$ -C-Tx meningkat seiring bertambahnya usia, dan ada korelasi positif . Pada anak perempuan, tingkat  $\beta$ -C-Tx meningkat dari prasekolah ke praremaja, tidak berubah secara nyata dari tingkat pra remaja dibanding pada anak laki-laki. Pada penelitian ini usia juga mempengaruhi hasil. Pasien dengan usia > 60 tahun mempunyai jumlah paling banyak yaitu 15 orang. Sehingga dalam uji statistik di dapatkan korelasi yang negatif dan dalam sampel penelitian ini kategori lansia lebih banyak maka betul jika masa resorpsi tulang juga tinggi.

Hal ini dapat meningkatkan terjadinya fraktur dan osteoporosis lebih tinggi Penelitian yang dilakukan oleh Jia, 2024 juga menyatakan bahwa pemeriksaan Vitamin D, N-Mid dan CT-x merupakan pemeriksaan penanda yang sangat penting

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar Vitamin D dengan nilai N-Mid Osteocalcin di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi, dengan nilai signifikansi (Sig) sebesar 0,768. Selain itu, tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kadar Vitamin D dengan C-Terminal Telopectide di Laboratorium Klinik Prodia Bekasi, dengan nilai signifikansi (Sig) sebesar 0,616. Hal ini menunjukkan bahwa kadar Vitamin D tidak berpengaruh signifikan terhadap kedua parameter tersebut dalam penelitian ini.

#### DAFTAR REFERENSI

- Adiputra, I. M. S., Trisnadewi, N. W., Oktaviani, N. P. W., & Munthe, S. A. (2021). *Metodologi penelitian kesehatan*.
- Aji, N. J., & Fitriani, A. (2022). Pengaruh absorpsi kalsium oleh vitamin D pada penderita obesitas. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(2), 69. <https://doi.org/10.24853/mjnf.2.2.69-80>
- Bao, L., Wang, Y. T., Lu, M. Q., Chu, B., Shi, L., Gao, S., Fang, L. J., Xiang, Q. Q., Ding, Y. H., Liu, X., Zhao, X., Wang, M. Z., Chen, Y., & Hu, W. K. (2023). Vitamin D deficiency linked to abnormal bone and lipid metabolism predicts high-risk multiple myeloma with poorer prognosis. *Frontiers in Endocrinology*, 14(April), 1–10. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1157969>
- Choi, K. H., Lee, J. H., & Lee, D. G. (2021). Sex-related differences in bone metabolism in osteoporosis observational study. *Medicine (United States)*, 100(21), E26153. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026153>
- Guney, G., Sener-Simsek, B., Tokmak, A., Yucel, A., Buyukkagnici, U., Yilmaz, N., Engin-Ustun, Y., & Ozgu-Erdinc, A. S. (2019). Assessment of the relationship between serum vitamin D and osteocalcin levels with metabolic syndrome in non-osteoporotic postmenopausal women. *Geburtshilfe Und Frauenheilkunde*, 79(3), 293–299. <https://doi.org/10.1055/a-0767-6572>
- IDAI. (2018). *Vitamin D—Panduan praktik klinis Ikatan Dokter Anak Indonesia*. Badan Penerbit Ikatan Dokter Anak Indonesia, 1–6.
- Jorde, R., Stunes, A. K., Kubiak, J., Joakimsen, R., Grimnes, G., Thorsby, P. M., & Syversen, U. (2019). Effects of vitamin D supplementation on bone turnover markers and other

bone-related substances in subjects with vitamin D deficiency. *Bone*, 124(April), 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2019.04.002>

- Megat Badarul Hisham, P. N., Narmada, I., Alida, A., Rahmawati, D., Nugraha, A., & Putranti, N. (2019). Effects of vitamin D in alveolar bone remodeling on osteoblast numbers and bone alkaline phosphatase expression in pregnant rats during orthodontic tooth movement. *Journal of Orofacial Sciences*, 11(2), 79–83. [https://doi.org/10.4103/jofs.jofs\\_10\\_19](https://doi.org/10.4103/jofs.jofs_10_19)
- Nair, S., Bhadriricha, H., Hatkar, S., Kadam, S. S., Patil, A., Surve, S., Joshi, B., Ikram Khatkhatay, M., & Desai, M. (2020). Effect of vitamin D levels on bone remodeling in healthy women. *International Journal of Endocrinology and Metabolism*, 18(2). <https://doi.org/10.5812/ijem.100656>
- Noer, R. I., & Yenny, S. W. (2022). Penggunaan vitamin D di bidang dermatologi. *Health and Medical Journal*, 4(3), 210–219. <https://doi.org/10.33854/heme.v4i3.1045>
- Pusparini, P. (2018). Defisiensi vitamin D terhadap penyakit. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 21(1), 90–95. <https://doi.org/10.24293/ijcpml.v21i1.1265>
- Roflin, E., Rohana., & Riana, F. (2022). *Analisis korelasi dan regresi*. Nasya Expanding Management.
- Santoso, A. H., Silaban, D. Y. L., & Charissa, O. (2023). Pemetaan awal kadar 25(OH)D dan faktor risiko defisiensi vitamin D pada dewasa muda di Jakarta Barat. *Tarumanagara Medical Journal*, 5(1), 16–25. <https://doi.org/10.24912/tmj.v5i1.23706>
- Zhang, Y., Li, R., Zhang, J., Zhou, W., & Yu, F. (2023). Changes in serum concentrations of bone turnover markers in healthy pregnant women. *International Journal of Clinical Practice*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/8466349>
- Zhang, Y., Zhang, J., Huang, X., Yu, X., Li, Y., Yu, F., & Zhou, W. (2023). Variation of bone turnover markers in childhood and adolescence. *International Journal of Clinical Practice*, 2023. <https://doi.org/10.1155/2023/5537182>