

## Osteochondroma: A Literature Review with Case Illustrations

Nadine Aisyah Sultan Firdaus<sup>1\*</sup>, Aisah Aliyyu<sup>1</sup>, Alisha Chaerani Zubaedi<sup>1</sup>, Aurellia Wongso Prawiro<sup>1</sup>, Baiq Remtaya<sup>1</sup>, Hadil Hudati Awwari Rameci<sup>1</sup>, Hasna Tazkia Aghni<sup>1</sup>, I Gusti Ketut Artha Jaya Kusuma<sup>1</sup>, Panji Sena Ramadhan<sup>1</sup>, Romy Healthy Mikaila<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Mataram, Kota Mataram, Indonesia;

### Article History

Received : September 11<sup>th</sup>, 2025

Revised : September 20<sup>th</sup>, 2025

Accepted : September 26<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author: **Nadine Aisyah Sultan Firdaus**,  
Program Studi Pendidikan  
Dokter, Fakultas Kedokteran dan  
Ilmu Kesehatan Universitas  
Mataram, Kota Mataram,  
Indonesia;  
Email:  
[nadineaisyah105@gmail.com](mailto:nadineaisyah105@gmail.com)

**Abstract:** Osteochondroma is the most common benign bone tumor, typically discovered during periods of skeletal growth. Although frequently asymptomatic, it may cause pain, deformity, neurovascular compression, or in rare instances undergo malignant transformation into secondary chondrosarcoma. This study presents a case-based literature review to illustrate the spectrum of clinical manifestations, diagnostic approaches, and management strategies of osteochondroma. Three representative cases were analyzed: a 52-year-old female with talar osteochondroma presenting with ankle pain and swelling; a 17-year-old male with distal femoral osteochondroma manifesting as a posterior thigh mass with minimal symptoms; and a 26-year-old female with Hereditary Multiple Exostoses (HME) who developed secondary chondrosarcoma. The comparison highlights that solitary lesions are often managed effectively with simple excision, while HME carries a higher risk of malignant transformation requiring more complex interventions, such as total hip replacement and adjuvant radiotherapy. Overall, osteochondroma generally has an excellent prognosis; however, careful evaluation and long-term monitoring are crucial, particularly in patients with HME.

**Keywords:** Benign bone tumor, chondrosarcoma, hereditary multiple exostoses, osteochondroma.

### Pendahuluan

Osteochondroma adalah tumor tulang jinak yang paling sering ditemukan, dengan insiden sekitar 20-50% dari seluruh tumor tulang jinak dan 9% dari semua tumor tulang (Tepelenis *et al.*, 2021). Osteochondroma berasal dari proliferasi kartilago abnormal pada cincin perikondral dan dapat muncul sebagai lesi soliter maupun multiple yang dikenal sebagai *Hereditary Multiple Exostoses (HME)* (Rueda-de-Eusebio *et al.*, 2025). Lesi ini umumnya muncul pada masa pertumbuhan, terutama pada anak-anak dan remaja, serta sering ditemukan secara insidental saat pemeriksaan radiologi untuk keluhan lain, dengan lokasi paling sering ditemukannya tumor ini meliputi tulang panjang, seperti di

daerah proksimal humerus, proksimal femur, dan lutut (Tepelenis *et al.*, 2021).

Meskipun jinak, *osteochondroma* dapat menimbulkan komplikasi, antara lain nyeri akibat penekanan saraf atau pembuluh darah, deformitas tulang, serta transformasi ganas menjadi chondrosarcoma sekunder (Bailescu *et al.*, 2022). Transformasi ganas relatif jarang terjadi pada kasus soliter (sekitar 1%), namun risikonya meningkat pada pasien dengan HME (Baig *et al.*, 2019). Sisi biomedis, *osteochondroma* berkaitan dengan mutasi gen EXT1 dan EXT2 yang terletak pada kromosom 8 dan 11 (Yang *et al.*, 2019). Kedua gen ini berperan dalam sintesis glikosaminoglikan (Huang *et al.*, 2021). Mutasi pada gen-gen ini menyebabkan gangguan dalam proses proliferasi dan diferensiasi kondroblas,

sehingga terjadi pembentukan struktur osteokondroklastik yang abnormal dan berlebihan pada ujung tulang panjang selama masa pertumbuhan (Hilda *et al.*, 2025). Selain itu, jalur molekuler seperti *Hedgehog* dan *Fibroblast Growth Factor (FGF)* juga turut berperan dalam patogenesisnya (Boarini *et al.*, 2024; Tepelenis *et al.*, 2021).

Berdasarkan variasi klinis maupun biomedis tersebut, artikel ini disusun sebagai *case-based review* yang membandingkan tiga laporan kasus osteochondroma: (1) osteochondroma talus dengan gejala nyeri, (2) osteochondroma femur distal pada remaja, dan (3) osteochondroma multipel pada HME. Melalui analisis ini, diharapkan dapat dipahami perbedaan manifestasi, diagnosis, dan tatalaksana osteochondroma.

## Bahan dan Metode

Penulis melakukan pencarian literatur melalui database PubMed, Google Scholar, dan ScienceDirect dengan kata kunci “osteochondroma”, “hereditary multiple exostoses”, dan “case report”. Literatur yang dipilih mencakup laporan kasus dan tinjauan pustaka berbahasa Inggris maupun Indonesia yang diterbitkan antara tahun 2015-2024. Hasil penelusuran, dipilih tiga kasus representatif sebagai ilustrasi: osteochondroma talus (Shah *et al.*, 2022), osteochondroma distal femur (Sandiwidayat, 2022), dan osteochondroma dengan komplikasi chondrosarcoma (Simanjuntak *et al.*, 2015). Artikel lain yang relevan juga digunakan sebagai penunjang pembahasan.

## Hasil dan Pembahasan

### Definisi

Osteochondroma adalah jenis tumor tulang jinak yang paling umum, yang merupakan lesi chondrogenik jinak yang berasal dari kartilago yang tidak normal dari cincin perikondral (Jain *et al.*, 2023). Tumor ini umumnya berkembang selama masa pertumbuhan tulang, terutama pada anak-anak dan remaja, dan sering ditemukan secara insidental saat pemeriksaan radiologi untuk keluhan lain. Lokasi yang paling sering terkena meliputi tulang panjang, seperti di daerah proksimal humerus, proksimal femur, dan lutut.

Sebagian besar kasus osteochondroma bersifat soliter dan tidak menunjukkan gejala yang signifikan. Namun, pada beberapa individu, tumor ini dapat muncul dalam jumlah banyak, yang dikenal sebagai *Hereditary Multiple Exostoses (HME)*, suatu kondisi genetik autosomal dominan yang ditandai oleh banyaknya lesi osteochondroma di berbagai tulang (Ha *et al.*, 2022). Meskipun osteochondroma termasuk tumor jinak, tetap terdapat risiko transformasi ganas, terutama menjadi kondrosarkoma, meskipun angka kejadiannya cukup rendah, yaitu sekitar 1% pada kasus soliter (Vyra, 2023). Risiko ini meningkat pada pasien dengan HME (Baig *et al.*, 2019).

### Epidemiologi

Osteochondroma dapat muncul sebagai osteochondroma soliter atau osteochondroma multipel (Tepelenis *et al.*, 2021). Insiden osteochondroma soliter diperkirakan sekitar 35% dari semua tumor jinak dan antara 8% hingga 10% dari semua tumor tulang (Bailescu *et al.*, 2022). Meskipun insiden osteochondroma mungkin terunderestimasi karena banyak yang asimtomatik dan tidak terdeteksi, osteochondroma biasanya muncul sebelum usia 30 tahun (Legler *et al.*, 2025). Terdapat kecenderungan lebih tinggi pada pria, dengan rasio pria terhadap wanita bervariasi antara 3:1 hingga 1:1. Osteochondroma multipel, yang merupakan gangguan autosomal dominan, terjadi pada sekitar 15% pasien dengan osteochondroma dan memiliki insiden sekitar 1:50.000 orang dalam populasi umum (Jurik *et al.*, 2020). Meskipun pria lebih sering terpengaruh (rasio pria terhadap wanita 1,5:1), hal ini disebabkan oleh penetrasi yang tidak lengkap pada wanita. Sekitar 62% pasien dengan osteochondroma multipel memiliki riwayat keluarga positif (Raggio *et al.*, 2017).

### Patofisiologi

Patogenesis osteochondroma berkaitan dengan mutasi pada gen EXT-1, yang terletak pada kromosom 8q24.11-q24.13, dan gen EXT-2, yang terletak pada kromosom 11p11-12 (Wang *et al.*, 2022). Keadaan normal, gen EXT berperan dalam mengkode glikosiltransferase yang diperlukan untuk sintesis heparin sulfat (HS), yang merupakan komponen penting dalam pembentukan heparan sulfat proteoglycans (HSPGs) pada membran sel dan matriks ekstraseluler kartilago (Annawal *et al.*, 2020).

HSPGs kemudian berinteraksi dengan protein morfogenetik tulang, yang berperan dalam regulasi pertumbuhan kartilago (Schwartz & Domowicz, 2022). Kondisi mutasi heterozigot gen EXT-1 atau EXT-2, terjadi penurunan kadar HS sekitar 50%, namun kondisi ini belum menyebabkan pembentukan osteochondroma (Yang *et al.*, 2019). Osteochondroma terbentuk ketika terjadi perubahan genetik tambahan, seperti hilangnya heterozigositas atau aneuploidi, yang semakin menurunkan kadar HS, sehingga menyebabkan sel-sel lokal kehilangan fenotipnya dan berubah menjadi sel tumor (Tepelenis *et al.*, 2021).

### Manifestasi Klinis

Osteochondroma pada umumnya tidak memiliki gejala, oleh sebab itu satu - satunya gejala klinis ialah massa yang tumbuh tanpa rasa sakit yang terdapat pada tulang yang terlibat (Atmaja *et al.*, 2020). Gejala yang lebih spesifik sering kali menunjukkan adanya komplikasi, seperti nyeri akibat fraktur pada basis osteokondroma, deformitas tulang, atau masalah pada sendi (Josphine Jenifer *et al.*, 2016). Nyeri pada osteokondroma juga dapat disebabkan oleh peradangan atau pembengkakan bursa atau tendon yang terletak dekat dengan lesi (Fang *et al.*, 2022). Osteokondroma yang tumbuh di dekat serabut saraf atau pembuluh darah, terutama nervus dan arteri popliteal, dapat menyebabkan gejala yang lebih khas, seperti rasa kebas, kelemahan otot, hilangnya pulsasi perifer, serta perubahan warna pada tungkai yang terkena.

Komplikasi seperti kompresi vaskular, trombosis arteri, aneurisma, pseudoaneurisma, dan trombosis vena sering terjadi dan dapat menyebabkan manifestasi seperti klaudikasio, nyeri, iskemia akut, serta tanda-tanda flebitis. Kompresi serabut saraf terjadi pada sekitar 20% kasus osteokondroma soliter (Natroshvili *et al.*, 2022). Osteokondroma yang terletak di bawah tendon dapat menyebabkan nyeri saat bergerak dan membatasi rentang gerak sendi. Transformasi ganas dapat menimbulkan gejala seperti nyeri, pembengkakan, dan peningkatan ukuran tumor (Gustandra, 2019).

Seperti pada sebuah kasus yang dilaporkan oleh (Shah *et al.*, 2022) seorang pasien perempuan berusia 52 tahun datang ke dokter dengan keluhan nyeri di pergelangan kaki kirinya selama satu tahun. Nyeri tersebut muncul secara

tiba-tiba, nyeri tumpul, yang memburuk saat berjalan dan berdiri dari posisi duduk. Pasien juga mengeluhkan pembengkakan di sekitar pergelangan kaki. Pembengkakan awalnya kecil dan secara progresif membesar hingga seukuran kelereng. Kadang-kadang terjadi edema pada kaki, yang meningkat saat berjalan dan berkurang saat istirahat dan mengangkat anggota tubuh. Pembengkakan tulang keras tunggal teraba tepat di bawah maleolus lateral saat diperiksa.

Rentang gerak pergelangan kaki normal, tetapi ada pronasi yang nyeri. Arteri tibialis posterior, dorsalis pedis, dan tibialis anterior semuanya teraba. Di area lateral kaki dan pergelangan kaki, tidak ada kelemahan motorik atau sensasi yang berubah. Mayoritas osteochondroma tidak bergejala. Namun, seperti pada pasien kami yang melaporkan ketidaknyamanan pada pergelangan kaki dan pembengkakan dengan pronasi pergelangan kaki yang terbatas, osteochondroma talus mungkin disertai dengan nyeri pada pergelangan kaki atau kaki, seperti massa pergelangan kaki yang tidak nyeri, penurunan rentang gerak pergelangan kaki, dan gejala lainnya.



**Gambar 1.** Didapatkan benjolan pada tulang talus

Kasus lain juga yang dilaporkan oleh (Sandiwidayat, 2022) seorang laki-laki berusia 17 tahun datang ke poliklinik ortopedi di RSUP Sanglah dengan keluhan utama benjolan di bagian belakang paha kanan sejak 14 bulan terakhir (lihat Gambar 1). Pasien mengatakan benjolan tersebut tidak membesar secara bertahap. Nyeri di paha kanan dirasakan sesekali tetapi tidak mengganggu aktivitas sehari-hari. Berdasarkan riwayat kesehatan sebelumnya, pasien memiliki riwayat keganasan atau penurunan berat badan. Oleh karena itu, tidak ada riwayat keluarga dengan tumor jinak atau ganas.

Berbeda dengan kedua kasus tersebut,

sebuah kasus yang dilaporkan oleh Simanjuntak *et al.*, (2015) melibatkan pasien perempuan 26 tahun dengan HME. Pasien mengalami deformitas tulang, keterbatasan gerak, serta nyeri yang progresif, terutama pada area tulang yang mengalami pertumbuhan multipel. Kondisi ini sesuai dengan literatur yang menyatakan bahwa pasien dengan HME lebih sering mengalami keluhan klinis akibat jumlah lesi yang banyak, deformitas skeletal, serta risiko transformasi ganas yang lebih tinggi dibanding kasus soliter (Raggio *et al.*, 2017; Tepelenis *et al.*, 2021).



**Gambar 2.** Didapatkan benjolan pada belakang paha

Ketiga kasus ini dapat disimpulkan bahwa manifestasi klinis osteochondroma sangat bervariasi, mulai dari asimtomatik (seperti pada kasus distal femur), gejala mekanis lokal akibat gangguan pergerakan sendi (kasus talus), hingga nyeri progresif dengan deformitas dan risiko keganasan (kasus HME). Hal ini menegaskan bahwa evaluasi klinis harus mempertimbangkan lokasi, jumlah lesi, serta riwayat keluarga untuk menentukan tingkat risiko komplikasi.

### Diagnosis

Penegakan diagnosis osteochondroma biasanya dimulai dari anamnesis dan pemeriksaan fisik, kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan penunjang radiologi. Pasien umumnya tidak menunjukkan gejala dan biasanya didiagnosis secara tidak sengaja pada radiografi yang diperoleh karena alasan lain (Fowler *et al.*, 2021). Namun, meskipun osteochondroma yang tumbuh ke luar tulang mungkin tidak bergejala dan ditemukan secara tidak sengaja, osteochondroma yang ditemukan pada tulang belakang dan menekan elemen saraf akan menimbulkan gejala neurologis seperti mati rasa dan kesemutan pada tungkai yang berkorelasi dengan lokasi penekanan. Hal ini juga

dapat menekan pembuluh darah yang mengakibatkan perubahan aliran darah secara berkala, kehilangan denyut nadi dan perubahan warna pada anggota tubuh yang terkait. Di lain hal, osteochondroma yang tumbuh ataupun ditemukan pada tulang panjang seperti femur, tibia dan humerus cenderung menimbulkan kelainan bentuk kulit atau deformitas kosmetik dan gejala yang disebabkan oleh kompresi mekanis pada struktur di sekitarnya (Sandiwiidayat, 2022).

Pemeriksaan pencitraan berperan penting untuk memastikan jenis lesi tulang, serta membantu membedakan antara bentuk jinak dan kemungkinan transformasi ganas. Pasien biasanya datang dengan keluhan benjolan keras yang tumbuh perlahan di sekitar sendi, seringkali tanpa disertai nyeri. Namun, pada beberapa kasus, nyeri dapat muncul akibat penekanan terhadap jaringan di sekitarnya seperti otot atau saraf. Riwayat keluarga juga penting ditelusuri, terutama jika dicurigai adanya bentuk herediter seperti HME (Tepelenis *et al.*, 2021).

Pemeriksaan penunjang yang paling sering digunakan adalah foto rontgen (X-ray). Pada gambaran radiologis, osteochondroma tampak sebagai tonjolan tulang dengan kontur jelas, dan memiliki kontinuitas. Lesi ini bisa berbentuk sesil (melekat langsung) atau pedunkulata (bertangkai), dan biasanya tumbuh menjauhi arah sendi. Selain itu, sering ditemukan kalsifikasi di bagian cap kartilago yang tampak seperti bercak putih atau garis halus pada rontgen. Apabila lokasi lesi sulit dijangkau atau bentuknya tidak khas, pemeriksaan lanjutan seperti CT-scan dapat dilakukan. CT-scan mampu menunjukkan bentuk tiga dimensi dari tumor serta menilai struktur tulang dan kalsifikasi dengan lebih detail. Namun, CT memiliki keterbatasan dalam membedakan cap kartilago dengan jaringan lain, karena dapat terlihat serupa. Selain itu, CT tidak dapat memberikan informasi mengenai aktivitas jaringan secara metabolik (Tepelenis *et al.*, 2021).

MRI menjadi modalitas terbaik untuk menilai struktur osteochondroma secara menyeluruh. Pemeriksaan ini sangat membantu dalam mengevaluasi ketebalan cap kartilago dan melihat adanya komplikasi seperti bursitis, penekanan saraf, atau gangguan pembuluh darah. MRI juga dapat menunjukkan adanya tanda-tanda keganasan, seperti cap yang terlalu tebal,

batas lesi yang tidak rata, atau adanya jaringan lunak di sekitar tumor (Tepelenis *et al.*, 2021).

Selain itu, pemeriksaan ultrasonografi (USG) juga dapat digunakan untuk menilai ketebalan cap kartilago. Pada pemeriksaan USG, cap kartilago tampak sebagai area hipoekoik yang terletak di atas tulang hiperekoik. Dalam penelitian oleh Malghem dan kolega, USG menunjukkan akurasi yang sangat baik dalam mengukur ketebalan cap kartilago, bahkan lebih akurat dibanding CT dan setara dengan MRI. USG juga berguna dalam mendeteksi komplikasi vaskular seperti trombosis arteri, trombosis vena, aneurisma, atau pembentukan pseudoaneurisma, serta dalam mendiagnosis bursitis. Meskipun demikian, keterbatasan utama USG adalah sifatnya yang sangat tergantung pada keahlian operator. Selain itu, USG memiliki kelemahan dalam menggambarkan cap kartilago yang mengarah ke dalam atau terletak jauh di dalam jaringan lunak, meskipun kasus ini jarang terjadi (Tepelenis *et al.*, 2021).

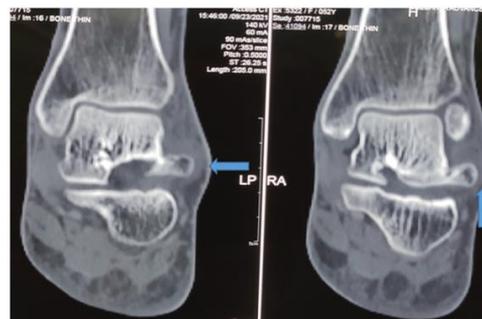
Pemeriksaan penunjang lain yang dapat dilakukan adalah skintigrafi tulang, yang berfungsi untuk menilai aktivitas metabolik tumor dan mendeteksi kemungkinan lesi tulang lainnya secara menyeluruh. Pemeriksaan ini berguna dalam membedakan osteochondroma jinak dari kemungkinan transformasi ganas, terutama pada pasien dengan HME, meskipun hasil positif belum tentu menandakan keganasan secara pasti. Selain itu, FDG-PET (*fluorodeoxyglucose positron emission tomography*) juga dapat digunakan untuk membantu menentukan derajat keganasan, namun penggunaannya masih terbatas karena ketersediaan yang rendah dan biaya yang tinggi. FDG uptake yang meningkat pada usia pertumbuhan juga dapat menyebabkan interpretasi yang keliru, sehingga penggunaannya harus disesuaikan dengan konteks klinis (Tepelenis *et al.*, 2021).

Penerapan metode diagnosis seperti yang telah dijelaskan di atas dapat dilihat pada kasus yang dilaporkan oleh (Shah *et al.*, 2022), pasien tersebut melakukan tiga pemeriksaan lebih lanjut meliputi pemeriksaan X-Ray yang menunjukkan pertumbuhan tulang soliter dari aspek lateral talus, pemeriksaan CT-Scan yang memperlihatkan gambaran pertumbuhan tulang berbasis kortikal dengan ukuran sekitar 11,1 mm (panjang) dan 9,4 mm (lebar) yang dicatat dari

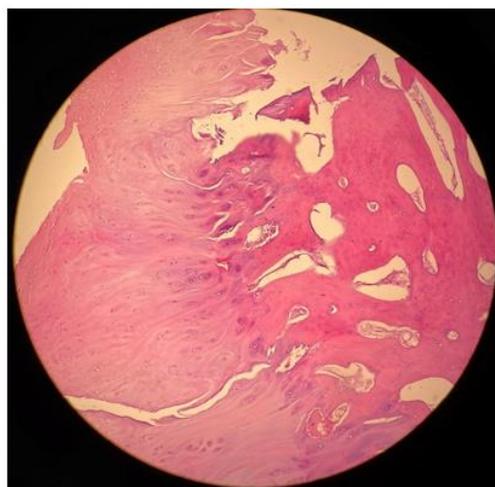
aspek lateral dari bagian tubuh talus dengan minimal penebalan jaringan lunak di atasnya, serta pemeriksaan biopsi dengan hasil gambaran histopatologi yang menunjukkan adanya tulang trabekular primer yang dilapisi oleh cap kartilago. Cap tersebut terdiri dari tulang rawan hialin yang dikelilingi oleh perikondrium yang jelas. Terlihat pula barisan kondrosit aktif yang tersusun secara linear, dengan lapisan tipis tulang rawan yang menutupi lesi, mengarah pada diagnosis osteochondroma.



Gambar 3. Hasil Pemeriksaan X-Ray



Gambar 4. Hasil Pemeriksaan CT-Scan

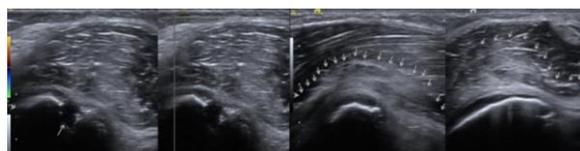


Gambar 5. Hasil Histopatologi

Kasus yang dilaporkan oleh (Sandiwidayat, 2022) pasien laki-laki usia 17 tahun dengan keluhan benjolan di belakang paha telah menjalani metode pemeriksaan diagnosis berupa X-Ray dengan hasil yang menunjukkan adanya eksostosis sesil pada metadiafisis femur kanan sepertiga distal posterior, pasien tersebut juga melakukan pemeriksaan USG dengan hasil cap kartilago dengan kalsifikasi di posterior dengan distorsi otot yang mengelilingi posteromedial distal femoralis kanan.



Gambar 6. Hasil Pemeriksaan X-Ray

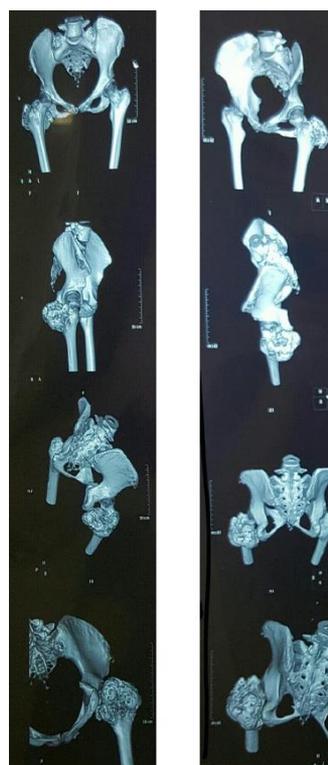


Gambar 7. Hasil Pemeriksaan USG

Kasus Simanjuntak *et al.*, (2015) menunjukkan kompleksitas lebih tinggi. Pasien dengan HME ini memiliki banyak eksostosis dengan riwayat keluarga positif. Awalnya CT-scan dan biopsi mengarah pada osteochondroma jinak, namun gejala nyeri progresif, pertumbuhan massa setelah pubertas, serta hasil MRI yang menunjukkan penebalan cap kartilago >1 cm menimbulkan kecurigaan kuat ke arah *secondary peripheral chondrosarcoma*. Temuan ini menegaskan bahwa meskipun pemeriksaan awal dapat tampak jinak, evaluasi lanjutan dengan MRI dan histopatologi tetap diperlukan bila terdapat tanda klinis dan radiologis mencurigakan.



Gambar 8. Hasil Pemeriksaan CT-Scan



Gambar 9. Hasil Pemeriksaan MRI

Salah satu hal penting dalam diagnosis adalah menilai potensi keganasan. Cap kartilago yang melebihi 2 cm pada orang dewasa atau 3 cm pada anak-anak dapat menjadi tanda awal transformasi menjadi *chondrosarcoma*. Oleh karena itu, pemeriksaan radiologi tidak hanya berfungsi untuk menegaskan diagnosis, tetapi juga penting dalam pemantauan jangka panjang dan perencanaan terapi. Evaluasi yang tepat dan menyeluruh akan membantu menentukan apakah lesi cukup dipantau saja atau perlu tindakan

operatif (Tepelenis *et al.*, 2021).

### **Tatalaksana Farmakologi**

Terapi farmakologis saat ini belum tersedia untuk osteochondroma namun agonis reseptor asam retinoid gamma (RAR $\gamma$ ) muncul sebagai pengobatan potensial untuk HME. RAR $\gamma$  adalah reseptor nuklir yang juga bertindak sebagai faktor transkripsi. Reseptor tersebut memainkan peran penting dalam perkembangan dan pertumbuhan tulang rawan. Studi praklinis telah menunjukkan bahwa pemberian agonis RAR $\gamma$  menghambat osifikasi heterotopik pada tikus dan mencit. Beberapa studi praklinis telah menguji kemanjuran agonis RAR $\gamma$  terhadap osteochondroma dan menunjukkan bahwa Palovarotene sebagai obat eksperimental agonis RAR $\gamma$ , menstimulasi gen katabolik matriks tulang rawan (ADAMTS5, HES1, DAN MMP13) dan gen kematian (CASP4), sementara itu menghambat gen anabolik matriks tulang rawan (COL2A1, ACAN, dan SOX9).

Temuan ini menunjukkan bahwa Palovarotene menekan osteokondroma dengan menghambat sintesis matriks, menstimulasi degradasi lapisan tulang rawan, dan menginduksi kematian sel. Meskipun hasil ini menjanjikan, jumlah sampel terbatas, dan sedikit yang diketahui tentang potensi efek samping agonis RAR $\gamma$  pada jaringan rangka yang sedang tumbuh. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menetapkan agonis RAR $\gamma$  sebagai terapi farmakologis untuk osteokondroma (Tepelenis *et al.*, 2021).

### **Tatalaksana Non Farmakologi**

Metode konservatif yang paling umum digunakan saat ini adalah observasi awal melalui radiografi polos, yang kemudian dilanjutkan dengan pemeriksaan klinis secara berkala setiap satu hingga dua tahun. Jika tumor tidak menimbulkan gejala, pembedahan sebaiknya dihindari karena risiko komplikasi dari prosedur bedah lebih besar dibandingkan risiko dari tumornya sendiri (Tepelenis *et al.*, 2021). Untuk meredakan gejala sebelum menjalani pembedahan, pasien dapat menjalani beberapa terapi konservatif, seperti imobilisasi dan fisioterapi. Pendekatan fisioterapi yang dapat digunakan antara lain muscle energy techniques (MET) untuk membantu relaksasi dan meningkatkan ROM, serta proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) yang berguna

dalam meredakan nyeri dan meningkatkan kekuatan otot.

Terapi menggunakan suhu dingin juga bermanfaat untuk relaksasi otot dan mengurangi pembengkakan. Peregangan otot yang tegang penting dilakukan guna meningkatkan kelenturan dan menjaga rentang gerak sendi. Latihan ketahanan dapat menguatkan otot-otot yang melemah, sedangkan latihan koreksi postur berguna untuk mempertahankan posisi tubuh yang ideal dan mencegah kelelahan berlebih. Semua metode ini dirancang untuk mengurangi keluhan pasien sekaligus mempercepat pemulihan fungsi tubuh, sehingga kualitas hidupnya dapat ditingkatkan (Burile & Ramteke, 2024).

Indikasi untuk tindakan bedah mencakup nyeri, komplikasi, alasan kosmetik, peningkatan risiko transformasi menjadi ganas, dan diagnosis yang belum pasti. Pada kasus osteochondroma tulang belakang, kondisi seperti mielopati, radikulopati, dan kompresi vaskular menjadi alasan kuat untuk dilakukan eksisi bedah (Tepelenis *et al.*, 2021). Reseksi yang direkomendasikan adalah pengangkatan eksostosis secara lengkap hingga ke dasar tulang normal, termasuk pembuangan tutup tulang rawan dan perikondrium, untuk meminimalkan kemungkinan kekambuhan. Di beberapa area seperti panggul, teknik rekonstruksi seperti cangkok tulang dan fiksasi internal mungkin diperlukan setelah dilakukan reseksi lengkap. Jika dasar reseksi bersih tanpa sisa jaringan tulang rawan atau perikondrium, maka risiko kekambuhan akan sangat rendah. Kemungkinan terjadinya transformasi ganas mencapai 1% pada osteokondroma soliter dan 10% pada HME, sehingga reseksi menyeluruh menjadi pilihan (Tepelenis *et al.*, 2021).

Anak-anak, sebaiknya reseksi ditunda hingga kematangan rangka tercapai karena risiko kekambuhan lebih tinggi pada pasien yang masih dalam masa pertumbuhan. Perhatian khusus perlu diberikan jika tumor berada dekat dengan lempeng pertumbuhan agar tidak terjadi kerusakan (Tepelenis *et al.*, 2021). Pada kasus yang dilaporkan oleh (Shah *et al.*, 2022), dilakukan tindakan operasi untuk memotong pertumbuhan tulang. Pasca operasi, gejala pasien membaik. Pada hari ketiga pasca operasi, pasien diperbolehkan untuk menahan beban.



**Gambar 10.** Tindakan Reseksi

Kasus Simanjuntak *et al.*, (2015), pasien dengan HME yang mengalami transformasi menjadi *secondary chondrosarcoma* menjalani serangkaian prosedur bedah. Awalnya direncanakan operasi *bone graft*, namun saat intraoperatif ditemukan massa yang rapuh dan mudah fraktur. Tiga minggu kemudian pasien kembali dioperasi dengan *total hip replacement*, yang kemudian diikuti oleh radioterapi sebanyak 30 kali sesi. Pasien akhirnya dapat kembali menjalani aktivitas sehari-hari meskipun dengan keterbatasan, seperti tidak dapat menekuk tungkai kanan lebih dari 90 derajat.

Kasus ini menegaskan bahwa ketika transformasi ganas telah terjadi, tatalaksana tidak lagi cukup dengan reseksi sederhana, melainkan membutuhkan pendekatan multimodal, termasuk reseksi luas atau rekonstruksi, disertai adjuvant radioterapi. Literatur juga menekankan bahwa pasien dengan multiple exostoses (HME) memiliki risiko transformasi ganas yang lebih tinggi dibanding kasus soliter (Raggio *et al.*, 2017; Tepelenis *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pada setiap pasien dengan keluhan benjolan tulang, diperlukan evaluasi menyeluruh untuk mendeteksi adanya lesi lain serta melakukan pemantauan jangka panjang.



**Gambar 11.** Foto AP pelvis kanan setelah dilakukan

#### *total hip replacement*

### **Komplikasi**

Secara umum, osteochondroma dapat mengakibatkan komplikasi berupa kompresi pada struktur di sekitarnya, patah tulang, deformitas tulang, pembentukan bursa dengan atau tanpa peradangan, dan transformasi menjadi keganasan. Osteochondroma dapat menekan jaringan saraf dan mengakibatkan mati rasa atau kesemutan pada anggota tubuh. Selain itu penekanan juga dapat terjadi pada pembuluh darah sehingga menyebabkan perubahan berkala dalam aliran darah, membuat denyut nadi berangsur-angsur menghilang, dan terjadi perubahan warna pada bagian tubuh yang terdampak. Penekanan terhadap pembuluh darah lebih lanjut juga dapat menyebabkan trombosis arteri, trombosis vena, dan pembentukan aneurisma atau pseudoaneurisma (Tepelenis *et al.*, 2021).

Komplikasi yang paling berbahaya adalah transformasi ganas dari osteochondroma, yang biasanya mengarah kepada chondrosarcoma sekunder. Diperkirakan sekitar 1% dari osteochondroma soliter dan 10% dari kasus HME berkembang menjadi keganasan (Tepelenis *et al.*, 2021). Kecurigaan chondrosarcoma sekunder ditandai dengan adanya rasa nyeri dan penebalan cap kartilago lebih dari 1 cm pada orang dewasa. Seperti pada kasus yang dilaporkan oleh Simanjuntak dan Hartanta, yang menunjukkan adanya penebalan pada daerah perifer. Namun, pada laporan kasus oleh Xie *et al.*, (2024) ditemukan osteochondroma dengan gambaran penebalan kartilago yang menyerupai gambaran chondrosarcoma, menegaskan adanya keterbatasan dalam diagnosis transformasi ganas melalui pemeriksaan radiologi. Oleh karena itu, apabila dicurigai adanya transformasi ganas, penting untuk dilakukan pemeriksaan histopatologi.

### **Prognosis**

Osteochondroma merupakan lesi jinak, sehingga prognosinya sangat baik. Secara umum, evaluasi pada pasien pasca-operasi osteochondroma menunjukkan hasil yang sangat baik. Mayoritas pasien mengalami pemulihan penuh tanpa kekambuhan dan mampu kembali ke aktivitas normal tanpa keluhan. Tingkat kekambuhan setelah pengangkatan dilaporkan berkisar 2%–5,3%, dan umumnya terjadi apabila pengangkatan tidak dilakukan dengan sempurna (Raggio *et al.*, 2017).

Beberapa kasus, seperti yang dilaporkan oleh

Calogero *et al.*, (2024) dan Xie *et al.*, (2024), pasien menyatakan puas dengan hasil operasi dan tidak lagi merasakan nyeri, bahkan setelah pemantauan lebih dari satu tahun. Hasil penelitian Shah *et al.*, (2022) serta Raggio *et al.*, (2017) juga mencatat tidak adanya gejala baru maupun kekambuhan dalam evaluasi jangka pendek. Kemudian, laporan kasus oleh Baig *et al.*, (2019) melaporkan bahwa pasien pulih sepenuhnya, dengan hasil radiografi setelah satu tahun menunjukkan fungsi sendi yang optimal dan tidak ada tanda kekambuhan. Temuan ini menunjukkan bahwa operasi eksisi osteochondroma umumnya memberikan prognosis jangka panjang yang baik dengan tingkat kekambuhan yang rendah. Namun, apabila osteochondroma sudah berkembang mejadi chondrosarcoma sekunder maka prognosinya akan lebih buruk. Persentase keberhasilan hidup selama 10 tahun bergantung pada derajat histologisnya, dengan 83% pada chondrosarcoma derajat I dan 29% pada chondrosarcoma derajat III (Tepelenis *et al.*, 2021).

## Kesimpulan

Osteochondroma merupakan tumor tulang jinak yang paling sering ditemukan, terutama pada anak-anak dan remaja saat masa pertumbuhan. Lesi ini dapat muncul sebagai bentuk soliter maupun multipel, dengan bentuk multiple umumnya dikaitkan dengan kondisi genetik *Hereditary Multiple Exostoses* (HME). Meskipun mayoritas kasus tidak bergejala, osteochondroma tetap dapat menyebabkan keluhan seperti nyeri, deformitas, hingga gangguan saraf atau vaskular bila terjadi kompresi terhadap jaringan sekitarnya. Penegakan diagnosis umumnya dilakukan melalui anamnesis, pemeriksaan fisik, dan pencitraan radiologis seperti X-ray, CT-scan, dan MRI. Pemeriksaan histopatologi dapat diperlukan untuk menyingkirkan kemungkinan transformasi ganas menjadi chondrosarcoma, terutama jika terdapat tanda klinis mencurigakan seperti penebalan *cap* kartilago.

Tatalaksana utama osteochondroma yang bergejala adalah dengan tindakan pembedahan berupa eksisi total, yang terbukti memberikan hasil jangka panjang yang baik dan risiko kekambuhan yang rendah apabila dilakukan secara menyeluruh. Pada kasus tanpa gejala, observasi berkala masih dapat menjadi pilihan.

Terapi farmakologis seperti agonis RAR $\gamma$  masih berada pada tahap penelitian dan belum menjadi terapi standar. Komplikasi paling berat dari osteochondroma adalah transformasi menjadi chondrosarcoma, meskipun kejadian ini relatif jarang. Prognosis osteochondroma secara umum sangat baik, dengan sebagian besar pasien dapat kembali menjalani aktivitas normal tanpa keluhan setelah tindakan yang tepat dilakukan.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

## Referensi

- Annavaal, T., Wild, R., Crétinon, Y., Sadir, R., Vivès, R. R., & Lortat-Jacob, H. (2020). Heparan sulfate proteoglycans biosynthesis and post synthesis mechanisms combine few enzymes and few core proteins to generate extensive structural and functional diversity. *Molecules*, 25(18), 4215. [10.3390/molecules25184215](https://doi.org/10.3390/molecules25184215)
- Atmaja, I. G. N. P. Y., Sumadi, I. W. J., & Sriwidayani, N. P. (2020). Karakteristik klinikopatologi osteokondroma di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar periode tahun 2013 - 2018. *Intisari Sains Medis*, 11(3), 1230–1235. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i3.695>
- Baig, M. N., O'Malley, S., Fenelon, C., & Kaar, K. (2019). Osteochondroma of acromioclavicular joint. *BMJ Case Reports*, 12(8), e230246. <https://doi.org/10.1136/bcr-2019-230246>
- Bailescu, I., Popescu, M., Sarafoleanu, L. R., Bondari, S., Sabetay, C., Mitroi, M. R., ... & Albuiescu, D. M. (2022). Diagnosis and evolution of the benign tumor osteochondroma. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 23(1), 103. [10.3892/etm.2021.11026](https://doi.org/10.3892/etm.2021.11026)
- Boarini, M., Tremosini, M., Di Cecco, A., Gnoli, M., Brizola, E., Mordenti, M., & Sangiorgi, L. (2024). Health-related quality of life and associated risk factors in patients with Multiple Osteochondromas: A cross-sectional study. *Quality of Life*

- Research*, 33(5), 1323-1334. 10.1007/s11136-024-03604-4
- Burile, G. C., & Ramteke, S. U. (2024). Conservative Rehabilitation Program for Osteochondroma of the Scapula: a case report. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.58293>
- Fang, Z. W., Zhang, H. T., Li, X., Guo, Y. F., & Yu, S. Q. (2022). Imaging features of reactive bursitis secondary to osteochondroma. *Japanese Journal of Radiology*, 40(7), 712-721. 10.1007/s11604-022-01255-4
- Fowler, J., Takayanagi, A., Fiani, B., Cathel, A., Sarhadi, K. J., Arshad, M., Lau, S., Siddiqi, I., Ghanchi, H., Wolberg, A., & Hariri, O. (2021). Diagnosis, management, and treatment options: A Cervical Spine Osteochondroma Meta-Analysis. *World Neurosurgery*, 149, 215-225.e6. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2021.01.148>
- Gustandra, P.G.T. (2019) 'Osteokondroma Ulna Distal Dengan Deformitas Masada Tipe I Pada Anak Laki-Laki Berusia 7 Tahun: Sebuah Laporan Kasus', *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), pp. 1–14.
- Ha, T. H., Ha, T. M. T., Nguyen Van, M., Le, T. B., Le, N. T. N., Nguyen Thanh, T., & Ngo, D. H. A. (2022). Hereditary multiple exostoses: A case report and literature review. *SAGE Open Medical Case Reports*, 10, 2050313X221103732.
- Hilda, M., Evelina, E., & Maharani, M. A. P. (2025). Peran Mutasi Histon 3.3 G34W pada Giant Cell Tumor of Bone (GCTB). *Pratista Patologi*, 10(1). <https://majalahpratistapatologi.com/p/index.php/journal/article/view/142>
- Huang, Y. F., Mizumoto, S., & Fujita, M. (2021). Novel insight into glycosaminoglycan biosynthesis based on gene expression profiles. *Frontiers in cell and developmental biology*, 9, 709018. 10.3389/fcell.2021.709018
- Jain, M. J., Kapadiya, S. S., Mutha, Y. M., Mehta, V. J., Shah, K. K., & Agrawal, A. K. (2023). Unusually giant solitary osteochondroma of the ilium: A case report with review of literature. *Journal of Orthopaedic Case Reports*, 13(11), 42. 10.13107/jocr.2023.v13.i11.4000
- Josphine Jenifer, P., Nixon, N., Priyanka, S., Rai, A., Seshadri, B., Anusha, K., ... & Ramakrishnan, M. (2016). An Overview and Insights into Osteochondroma—A Rare Tumor of Bone and Cartilage. *American Journal of Food Science and Health*, 2(5), 129-137.
- Jurik, A. G. (2020). Multiple hereditary exostoses and enchondromatosis. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 34(3), 101505. 10.1016/j.berh.2020.101505
- Legler, J., Benaroch, L. R., Pirshahid, A. A., Serhan, O., Cheng, D., Bartley, D., ... & Thornley, P. (2025). Rate of spinal osteochondromas diagnosed in pediatric patients with hereditary multiple osteochondromas: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 45(8), e718-e723. 10.1097/BPO.0000000000002975
- Natroshevili, T., Peperkamp, K., Malyar, M. A., Wijnberg, D., Heine, E. P., & Walbeehm, E. T. (2022). Rare tumors causing median nerve compression in adults—A narrative review. *Archives of Plastic Surgery*, 49(05), 656-662. 10.1055/s-0042-1756345
- Raggio, B. S., Ficenc, S., Flowers, T. C., Lawlor, C., & Rodriguez, K. (2017). Osteochondroma of the Hyoid: First pediatric case and literature review. *Clinical Pediatrics*, 57(3), 307–310. <https://doi.org/10.1177/0009922817722012>
- Rueda-de-Eusebio, A., Gomez-Pena, S., Moreno-Casado, M. J., Marquina, G., Arrazola, J., & Crespo-Rodríguez, A. M. (2025). Hereditary multiple exostoses: an educational review. *Insights into Imaging*, 16(1), 46.
- Sandiwidayat, K. S. (2022). Osteochondroma of the distal femur in young patient: an oncology case report. *Indonesian Journal of Medicine*, 7(1), 82–88. <https://doi.org/10.26911/theijmed.2022.7.1.524>
- Schwartz, N. B., & Domowicz, M. S. (2022). Roles of chondroitin sulfate proteoglycans as regulators of skeletal development. *Frontiers in Cell and*

- Developmental Biology*, 10, 745372. 10.3389/fcell.2022.745372
- Shah, A., Adhikari, S., Shah, S., Bhandari, P. S., & Uprety, S. (2022). Osteochondroma of talus: A case report from Nepal. *Clinical Case Reports*, 10(5). <https://doi.org/10.1002/ccr3.5867>
- Simanjuntak, C.A. & Hartanta, S. (2015). Rare case report: Chondrosarcoma arising from osteochondroma in MHE patient. *Jambi Medical Journal: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 3(2). <https://doi.org/10.22437/jmj.v3i2.3092>
- Tepelenis, K., Papathanakos, G., Kitsouli, A., Troupis, T., Barbouti, A., Vlachos, K., Kanavaros, P., & Kitsoulis, P. (2021). Osteochondromas: an updated review of epidemiology, pathogenesis, clinical presentation, radiological features and treatment options. *In Vivo*, 35(2), 681–691. <https://doi.org/10.21873/invivo.12308>
- Vyrva, O. Y. (2023). Chondrosarcoma in the XXI century. *Orthopaedics, Traumatology & Prosthetics/Ortopediia, Traumatologiya i Protezirovaniie*, (2). <https://doi.org/10.15674/0030-59872023256-75>
- Wang, W., Yang, M., Shen, Y., Chen, K., Wu, D., Yang, C., ... & Gao, J. (2022). Clinical survey of a pedigree with hereditary multiple exostoses and identification of EXT-2 gene deletion mutation. *Molecular Medicine Reports*, 25(4), 141. <https://www.spandidos-publications.com/10.3892/mmr.2022.12657>
- Xie, V., Yan, Y., Lu, M., Perrin, D., Garvin, G. & Stillwater, L. (2024). Tibial osteochondroma with thick cartilage which mimicked a chondrosarcoma: A case report. *Radiology Case Reports*, 19(5). <https://doi.org/10.1016/j.radcr.2024.01.039>
- Yang, C., Zhang, R., Lin, H., & Wang, H. (2019). Insights into the molecular regulatory network of pathomechanisms in osteochondroma. *Journal of Cellular Biochemistry*, 120(10), 16362-16369.