

## TULANG SESAMOID: STUDI LITERATUR TENTANG STRUKTUR, FUNGSI, dan SIGNIFIKANSI KLINISNYA

Nadia Purnama Dewi<sup>1\*</sup>, Melya Susanti<sup>2</sup>, Ade Teti Vani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Baiturrahmah, Indonesia

[nadiapurnamadewi@fk.unbrah.ac.id](mailto:nadiapurnamadewi@fk.unbrah.ac.id)

Received: 01-03-2025

Revised: 10-03-2025

Approved: 28-03-2025

### ABSTRACT

*Tulang sesamoid adalah struktur tulang kecil yang tertanam dalam tendon dan ditemukan di berbagai lokasi tubuh seperti lutut, tangan, dan kaki. Meskipun sering diabaikan karena ukurannya yang kecil, tulang ini memiliki peran biomekanik penting dalam mengoptimalkan pergerakan dan mengurangi gesekan pada sendi. Untuk melakukan tindakan klinis yang efektif, terutama dalam menangani nyeri muskuloskeletal dan cedera olahraga, sangat penting untuk memiliki pemahaman yang mendalam tentang struktur, fungsi, dan gangguan yang terkait dengan tulang sesamoid. Tujuan: Tinjauan literatur ini bertujuan untuk merangkum dan menganalisis pengetahuan ilmiah terkini mengenai aspek anatomi, variasi morfologi, fungsi biomekanik, dan signifikansi klinis tulang sesamoid, termasuk gangguan patologis seperti sesamoiditis, fraktur, dan nekrosis avaskular. Metode: Tinjauan literatur ini dilakukan melalui pencarian sistematis artikel dari tahun 2016 hingga 2025 menggunakan basis data PubMed, Scopus, dan Google Scholar. Kata kunci yang digunakan meliputi "sesamoid bone," "structure," "function," "clinical significance," dan "sesamoiditis." Artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis untuk mengevaluasi pemahaman terbaru terkait aspek anatomi, biomekanik, serta relevansi klinis tulang sesamoid. Hasil: Sesamoiditis, fraktur, dan nekrosis avaskular adalah kondisi patologis yang umum di tulang sesamoid, yang biasanya ditemukan di sendi metatarsofalangeal pertama dan patela lutut. Tulang sesamoid memiliki variasi morfologi yang luas. Menggunakan MRI dan tomosintesis digital, serta teknologi modern lainnya, diagnosis saat ini lebih akurat. Manajemen klinis memiliki berbagai pendekatan, mulai dari konservatif hingga bedah. Kesimpulan: Tulang sesamoid memainkan peran penting dalam kesehatan sendi dan biomekanika. Kesadaran klinis terhadap variasi anatomi dan gangguan yang terkait sangat penting untuk mencegah misdiagnosis dan memberikan terapi yang tepat.*

**Kata Kunci:** Tulang sesamoid, anatomi sesamoid, sesamoiditis, fraktur sesamoid, biomekanika

### PENDAHULUAN

Tulang sesamoid adalah tulang kecil yang tertanam dalam tendon atau otot, biasanya ditemukan di dekat sendi. Istilah "sesamoid" berasal dari bahasa Yunani "sesamon," yang berarti biji wijen, mencerminkan ukuran kecil dan bentuk bulat dari sebagian besar tulang ini. Patela, atau tulang tempurung lutut, adalah tulang sesamoid terbesar dalam tubuh manusia. Namun, tulang sesamoid juga ada di lokasi lain, seperti di bawah sendi metatarsofalangeal pertama (MTP) pada kaki dan di bawah sendi metakarpofalangeal (MCP) pada tangan. Secara anatomi, tulang sesamoid berfungsi untuk melindungi tendon dari tekanan dan keausan berlebih, serta meningkatkan efisiensi mekanik otot dengan mengubah arah gaya yang diterapkan oleh otot. Dengan demikian, tulang sesamoid memainkan peran penting dalam fungsi biomekanik tubuh, terutama dalam pergerakan dan stabilisasi sendi.[1]

Tulang sesamoid terdapat banyak di tubuh manusia. Misalnya, tulang sesamoid terbesar, patela, terletak di tendon quadriceps femoris dan berartikulasi dengan femur; tulang sesamoid pada kaki (biasanya terdapat dua tulang sesamoid di bawah kepala metatarsal pertama, dikenal sebagai tibial dan fibular) yang tertanam dalam tendon otot flexor hallucis brevis dan berperan dalam pergerakan dan stabilisasi ibu jari kaki; tulang sesamoid pada tangan ditemukan di sendi MCP ibu jari dan jari lainnya. Variasi anatomi tulang sesamoid, seperti bipartit atau multipartit, dapat terjadi dan penting

untuk dikenali agar tidak disalahartikan sebagai fraktur pada pemeriksaan radiologi.[2][3][4]

Masalah penelitian yang muncul adalah bahwa, meskipun tulang sesamoid memiliki peran biomekanik penting, masih terdapat kekurangan pemahaman yang komprehensif tentang: mekanisme perkembangan dan diferensiasi tulang sesamoid, variabel anatomi sesamoid dan dampaknya terhadap diagnosis klinis yang akurat, ketidaksadaran klinis dapat menyebabkan diagnosis yang salah, terutama antara varian anatomi dan patologi seperti fraktur atau sesamoiditis. Beberapa kondisi patologis yang dapat terjadi meliputi sesamoiditis (inflamasi yang disebabkan oleh penggunaan berlebihan), fraktur stres, dan nekrosis avaskular. Fraktur dapat sulit dibedakan dari sesamoid bipartit tanpa pencitraan lanjutan seperti MRI atau CT scan. [5]

Meskipun ukurannya kecil, tulang sesamoid memiliki peran penting dalam biomekanika dan kesehatan muskuloskeletal. Variasi anatomi dan patologi yang terkait dengan tulang ini dapat menyebabkan berbagai masalah klinis, termasuk nyeri kronis dan gangguan fungsi. Namun, karena ukurannya yang kecil dan lokasi yang tersembunyi, tulang sesamoid sering diabaikan dalam evaluasi klinis. Berbagai kondisi klinis yang mempengaruhi tulang sesamoid termasuk: sesamoiditis, peradangan tulang sesamoid (sering terjadi pada atlet dan orang yang sering menggunakan kaki mereka secara intensif), dengan gejala nyeri dan pembengkakan di bawah sendi MTP pertama; fraktur sesamoid, cedera yang disebabkan oleh trauma langsung atau stres berulang (dapat sulit didiagnosis karena gejalanya mirip dengan sesamoiditis dan variasi anatomi seperti bipartit); osteonekrosis, kematian tulang sesamoid.[6][7]

Tinjauan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang struktur, fungsi, dan signifikansi klinis tulang sesamoid, berdasarkan literatur yang diterbitkan dalam dekade terakhir.

## RESEARCH METHODS

Studi ini merupakan tinjauan literatur sistematis naratif yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menyintesis temuan penelitian ilmiah mengenai struktur, fungsi, dan signifikansi klinis tulang sesamoid yang telah dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir antara Januari 2016 hingga Mei 2025.

### Strategi Pencarian Literatur

Pencarian literatur dilakukan menggunakan tiga basis data ilmiah terkemuka, yaitu: PubMed (National Library of Medicine), Scopus (Elsevier), Google Scholar. Pencarian literatur dilakukan secara manual dan dengan bantuan alat filter sistem basis data berdasarkan tanggal publikasi, bahasa, dan jenis dokumen. Kata kunci utama yang digunakan meliputi: "Sesamoid bone" OR "tulang sesamoid", "Structure" OR "anatomy", "Function" OR "biomechanics", "Clinical significance" OR "signifikansi klinis", "Sesamoiditis", "Fracture" AND "sesamoid", "Avascular necrosis" AND "sesamoid", "Hallux valgus" AND "sesamoid bone".

### Kriteria Inklusi Studi

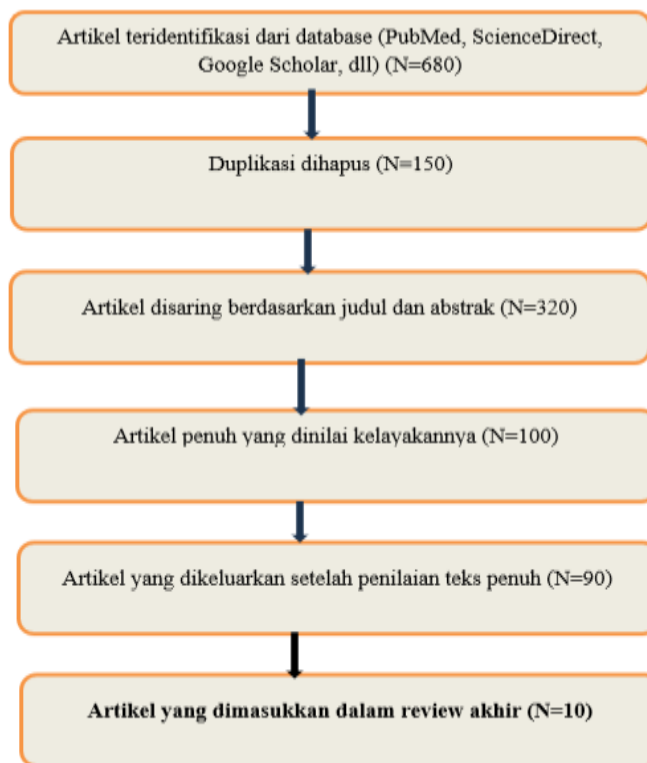
Studi harus memenuhi dari kriteria berikut: (1) artikel penelitian asli, tinjauan, atau meta-analisis yang diterbitkan antara Januari 2016 dan Mei 2025; (2) artikel membahas tulang sesamoid manusia dari sudut pandang anatomi, biomekanika, dan klinis; (3) penelitian menggunakan metode ilmiah yang valid dan menyajikan data yang dapat dievaluasi secara kritis; dan (4) artikel dapat diakses dalam bahasa Inggris atau Indonesia; dan (5) teks lengkap artikel dapat diakses melalui internet.

### Kriteria Eksklusi

Jika artikel tidak memenuhi salah satu dari kriteria berikut: (1) studi dilakukan pada hewan atau model eksperimental non-manusia, (2) artikel terdiri dari editorial, komentar, opini, atau abstrak konferensi yang tidak memiliki data lengkap, atau artikel tersebut ditulis tanpa data lengkap, (3) studi tidak berfokus pada tulang sesamoid (misalnya hanya menyebutkan sekilas), (4) artikel duplikat atau dipublikasikan ulang oleh penulis yang sama, atau (5) artikel tidak tersedia dalam bentuk asli.

### Seleksi Studi

Proses seleksi dilakukan dengan cara: hasil pencarian awal dari ketiga basis data dikompilasi dan disaring berdasarkan judul dan abstrak oleh dua peneliti secara independen; artikel yang lolos seleksi awal akan diperiksa dalam teks penuh untuk menilai kelayakan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi; ketidaksepakatan dalam proses seleksi diselesaikan melalui diskusi atau konsultasi dengan peneliti ketiga; data dari artikel yang diseleksi dikodekan dan dianalisis secara naratif. Aspek yang ditinjau meliputi: lokasi dan morfologi tulang sesamoid, fungsi biomekanik, patologi umum seperti sesamoiditis, fraktur, dan nekrosis avaskular, teknik pencitraan diagnostik, intervensi dan pendekatan pengobatan.



Gambar 1. Alur Diagram Tinjauan Literatur

## RESULTS AND DISCUSSION

Hanya 10 jurnal dari 680 jurnal yang menggunakan kata kunci dalam bahasa Inggris maupun bahasa Indonesia yang memenuhi kriteria topik penelitian, dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Berikut tabel jurnal yang didapat:

No	Penulis & Tahun	Fokus Studi	Metode Penelitian	Temuan Utama
1	Abiel Garza B et al, 2024	Mengidentifikasi dan merangkum penyebab utama nyeri patellofemoral (nyeri anterior lutut), menekankan pentingnya pemeriksaan fisik dan pencitraan radiologis dalam diagnosis	Penelitian ini merupakan artikel tinjauan naratif berdasarkan literatur dan data klinis yang relevan	Pendekatan diagnosis dan manajemen nyeri patellofemoral harus bersifat holistik dan berbasis temuan klinis serta pencitraan.
2	Kim et al, 2023	Subluksasi tulang sesamoid pada hallux valgus	Studi radiologis observasional	Subluksasi sesamoid berkorelasi dengan derajat deformitas hallux valgus
3	Scala & Kikuchi, 2022	AVN sesamoid dan distribusi tekanan di MTP1	Studi kasus klinis	Tulang sesamoid menahan tekanan >300% berat tubuh saat berjalan; sangat penting biomekaniknya.
4	Saxena et al., 2022	Hasil klinis pasca sesamoidektomi	Studi pada atlet profesional	5,7% komplikasi, rata-rata kembali olahraga 11,1 minggu
5	Nakajima K, 2022	Mengidentifikasi indikasi klinis paling umum dari prosedur medial sesamoidektomi (pengangkatan sesamoid tibial/medial) dan mengevaluasi hasil klinis pascaoperasi	Studi ini menggunakan desain retrospektif melalui tinjauan rekam medis pasien	Medial sesamoidektomi merupakan prosedur yang aman dan efektif untuk mengatasi nyeri kronis dan ulserasi terkait sesamoid tibial, selama dilakukan dengan indikasi yang tepat dan pendekatan yang hati-hati.
6	Berthaume et al., 2020	Variasi biologis dan evolusi fabella	Meta-analisis anatomi komparatif	Peningkatan prevalensi fabella menunjukkan perubahan tekanan biomekanik dalam evolusi manusia.
7	Shimozono K et al, 2018	Efektivitas sesamoidektomi dalam penanganan gangguan tulang sesamoid pada	Penelitian melakukan <i>systematic review</i> terhadap literatur	Sesamoidektomi pada gangguan sesamoid hallux memberikan hasil klinis yang baik dan tingkat kembali

No	Penulis & Tahun	Fokus Studi	Metode Penelitian	Temuan Utama
		jempol kaki ( <i>hallux sesamoid disorders</i> )		berolahraga yang tinggi dalam jangka pendek, namun memiliki tingkat komplikasi yang cukup tinggi.
8	Thompson J et al, 2017	rESWT untuk AVN sesamoid	Intervensi non-bedah	Reduksi nyeri dan perbaikan fungsi tanpa pembedahan.
9	Sun T et al, 2016	Variasi morfologi sesamoid kaki di populasi Asia	Studi radiografi retrospektif (n=8.716)	Prevalensi 100% pada MTP1, banyak variasi bentuk dan ukuran.
10	JK London, 2016	Patomekanika patela dan nyeri anterior lutut	Review naratif & biomekanik klinis	Perubahan biomekanik sesamoid dapat memicu sindrom nyeri patelofemoral.

### Struktur dan Variasi Anatomi Tulang Sesamoid

Tulang sesamoid merupakan tulang kecil yang tertanam di dalam tendon, umumnya ditemukan di lokasi tekanan seperti pada sendi metatarsofalangeal (MTP) pertama, patela, dan tangan. Dari tahun 2016 hingga 2025, banyak literatur membahas berbagai aspek tulang sesamoid, seperti anatomi makroskopis dan mikroskopis, fungsi biomekanik, dan kemungkinan klinis.

Tulang sesamoid adalah tulang kecil yang tertanam dalam tendon atau otot, berfungsi sebagai katrol untuk mengurangi gesekan dan meningkatkan efisiensi mekanik tendon. Studi menunjukkan bahwa ada korelasi positif antara tingkat deformitas hallux valgus dan subluksasi tulang sesamoid. Ini dapat memengaruhi stabilitas sendi metatarsophalangeal pertama.[8] Penelitian pada populasi Tiongkok menunjukkan variasi morfologi dan waktu osifikasi tulang sesamoid di kaki, dengan prevalensi hampir 100% pada sendi metatarsophalangeal pertama. Dalam perencanaan tindakan bedah dan diagnosis, perbedaan ini penting untuk dipertimbangkan.[9]

Studi oleh Sushma et al. (2024) menekankan pentingnya pemahaman anatomi tulang sesamoid tangan dalam praktik klinis ortopedi, terutama dalam mengidentifikasi fraktur kecil yang sering luput dari deteksi radiograf konvensional. Tulang-tulang ini memiliki variasi anatomi yang luas, dan keberadaannya dapat mempengaruhi interpretasi citra diagnostik.[10]

### Fungsi Biomekanik Tulang Sesamoid

Tulang sesamoid, terutama pada kaki, berperan dalam meningkatkan momen lengan otot dan distribusi beban selama aktivitas berjalan dan berlari. Studi oleh Houssaye et al. (2021) pada patela menunjukkan bahwa struktur mikroanatomi tulang sesamoid beradaptasi dengan beban mekanik, dengan peningkatan kerapatan trabekular pada hewan dengan massa tubuh besar. Ini menunjukkan peran tulang sesamoid dalam adaptasi fungsional terhadap beban mekanik. Tulang sesamoid, seperti patela dan sesamoid pada kaki, meningkatkan efisiensi mekanik otot dengan memperbesar momen lengan, mengurangi kejadian, dan melindungi tendon dari tekanan berlebihan. Patela juga meningkatkan output gaya dan kecepatan ekstensor lutut, dan memainkan peran penting dalam stabilitas dan lokomosi tungkai.[11], [12]

Tulang sesamoid, seperti fabella, lebih banyak ditemukan dalam populasi manusia, meskipun ada perbedaan di antara populasi dan di antara individu. Masalah klinis seperti nyeri lutut dan interferensi dengan perangkat medis mungkin disebabkan oleh Fabella.[13] Tulang sesamoid mendistribusikan beban dan mengurangi tekanan pada sendi. Dalam kasus nekrosis sesamoid hallux avaskular, gaya sesamoid dapat mencapai lebih dari 300% berat tubuh selama fase push-off siklus berjalan. [14]

Pemahaman tentang fungsi biomekanik tulang sesamoid penting dalam diagnosis dan pengobatan gangguan muskuloskeletal. Misalnya, sesamoidektomi dapat mempengaruhi distribusi beban dan stabilitas sendi, sehingga pemahaman biomekanik sesamoid penting dalam perencanaan bedah.

### **Gangguan Klinis pada Tulang Sesamoid**

Peradangan pada tulang sesamoid disebut sesamoiditis. Ini biasanya terjadi pada sesamoid medial di bawah sendi metatarsofalangeal pertama (MTP1). Kondisi ini sering dialami oleh atlet, terutama penari, pelari, dan pemain sepak bola. Gejalanya meliputi nyeri plantar yang memburuk saat aktivitas, terutama saat fase toe-off dalam berjalan. MRI dapat membantu diagnosis dengan menemukan peradangan pada tulang sesamoid dan jaringan di sekitarnya. Penanganan awal meliputi istirahat, modifikasi aktivitas, penggunaan orthotic, dan terapi fisik. Surgery jarang diperlukan kecuali pada kasus refrakter.[15]-[17]

Fraktur stres dan AVN pada tulang sesamoid dapat menyebabkan nyeri kronis yang signifikan. AVN sering terjadi akibat trauma mikro berulang yang mengganggu aliran darah ke tulang sesamoid. Gejalanya meliputi nyeri plantar yang memburuk saat aktivitas. Diagnosis dapat dibantu dengan MRI untuk mendeteksi perubahan iskemik pada tulang. Penanganan awal meliputi istirahat, penggunaan orthotic, dan terapi fisik. Terapi gelombang kejut ekstrakorporeal (ESWT) telah menunjukkan hasil positif dalam beberapa kasus. Jika terapi konservatif gagal, sesamoidektomi dapat dipertimbangkan.[15]

Subluksasi atau malposisi tulang sesamoid, sering terkait dengan deformitas hallux valgus, dapat menyebabkan nyeri dan disfungsi sendi MTP1. Stabilitas dan efisiensi biomekanik jempol kaki dipengaruhi oleh posisi sesamoid yang berubah. Penanganan meliputi koreksi deformitas melalui prosedur osteotomi dan reposisi sesamoid.[18]

Sesamoidektomi, dapat menjadi pilihan dalam kasus refrakter. Studi menunjukkan bahwa sesamoidektomi memberikan hasil klinis yang baik dan membuat lebih baik lagi untuk berolahraga. Namun, kemungkinan komplikasi seperti deformitas hallux valgus atau varus masih ada. Metode artroskopi telah dikembangkan untuk mengurangi kemungkinan komplikasi.[15], [18], [19]

Terapi gelombang kejut ekstrakorporeal (ESWT) telah digunakan sebagai alternatif non-bedah untuk mengobati gangguan sesamoid kronis. Studi menunjukkan bahwa ESWT dapat mengurangi nyeri dan mempercepat kembali ke aktivitas normal. Kombinasi ESWT dengan terapi fisik, ternyata dapat membantu atlet.[20]

### **Pendekatan Bedah: Sesamoidektomi**

Sesamoidektomi, yaitu pengangkatan tulang sesamoid, umumnya diindikasikan pada kasus-kasus berikut: sesamoiditis kronis yang tidak responsif terhadap terapi konservatif, fraktur nonunion pada tulang sesamoid, nekrosis avaskular pada sesamoid, deformitas hallux valgus yang signifikan dengan keterlibatan sesamoid. Studi oleh Peng et al. (2020) menunjukkan bahwa sesamoidektomi medial efektif dalam mengurangi

nyeri dan memperbaiki ulserasi pada pasien dengan sesamoiditis kronis dan fraktur nonunion.[21]

Teknik sesamoidektomi dapat dilakukan melalui pendekatan terbuka atau artroskopi. Pendekatan Terbuka adalah melalui insisi medial atau plantar, memberikan akses langsung ke tulang sesamoid. Artroskopi adalah teknik minimal invasif yang menggunakan kamera kecil untuk visualisasi dan instrumen khusus untuk pengangkatan sesamoid. Suatu penelitian melaporkan bahwa sesamoidektomi artroskopi memiliki hasil klinis yang baik dengan waktu pemulihan yang lebih cepat, tetapi masih memiliki komplikasi risiko seperti nyeri luka dan ketidaknyamanan dalam cuaca ekstrim.[18]

Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa sesamoidektomi memiliki efek klinis, diantaranya adalah Saxena et al. (2022) menemukan bahwa 94.4% pasien kembali ke olahraga, dengan 90% kembali ke tingkat sebelumnya dalam waktu rata-rata 11.8 minggu. Dalam studi oleh Engasser et al. (2024), sesamoidektomi menggunakan pendekatan medial dengan burr menunjukkan peningkatan signifikan dalam skor fungsi kaki dan tingkat kepuasan pasien sebesar 80.6%.[22], [23]

Meskipun sesamoidektomi umumnya aman, beberapa komplikasi yang dilaporkan meliputi: nyeri residual, deformitas hallux valgus atau varus, neuropati atau neuritis, metatarsalgia transfer. Studi oleh Knežević et al. (2019) menekankan pentingnya teknik bedah yang tepat untuk meminimalkan risiko komplikasi ini, terutama pada atlet muda.[24], [25]

Secara keseluruhan, sesamoidektomi merupakan prosedur bedah yang efektif untuk mengatasi berbagai gangguan pada tulang sesamoid, dengan hasil klinis yang baik dan tingkat kepuasan pasien yang tinggi. Namun, pemilihan pasien yang tepat, teknik bedah yang cermat, dan rehabilitasi pascaoperasi yang terstruktur sangat penting untuk meminimalkan risiko komplikasi dan memastikan hasil yang optimal.

### **Implikasi Klinis dan Rekomendasi**

Sesamoidektomi telah terbukti efektif dalam mengurangi nyeri dan meningkatkan fungsi pada pasien dengan gangguan sesamoid yang refrakter terhadap terapi konservatif. Dalam tinjauan sistematis oleh Shimozono et al. (2018), 94,4% pasien kembali ke olahraga, dengan 90% kembali ke tingkat sebelumnya dalam waktu rata-rata 11,8 minggu. Skor nyeri VAS menurun dari 6,5 menjadi 1,2, dan skor AOFAS meningkat menjadi rata-rata 92,7.[14], [18]

Meskipun hasil klinis umumnya baik, sesamoidektomi memiliki risiko komplikasi. Tinjauan oleh Shimozono et al. (2018) melaporkan tingkat komplikasi sebesar 22,5%, termasuk deformitas hallux valgus atau varus, kehilangan kekuatan plantar, dan metatarsalgia transfer. Studi oleh Peng et al. (20) mencatat komplikasi seperti neuritis, metatarsalgia transfer, dan deformitas cock-up pada 17% pasien setelah sesamoidektomi medial.[18], [21]

Jika pasien mengalami sesamoiditis kronis yang tidak responsif terhadap terapi konservatif, fraktur nonunion pada tulang sesamoid, nekrosis avaskular pada sesamoid, atau deformitas hallux valgus yang signifikan yang melibatkan sesamoid, sesamoidektomi harus dipertimbangkan. Seleksi pasien yang tepat dapat menghasilkan hasil klinis yang lebih baik dan menurunkan risiko komplikasi. Pemilihan teknik bedah yang sesuai, seperti pendekatan medial atau artroskopi, dapat memengaruhi hasil dan komplikasi. Rekonstruksi struktur plantar dan rehabilitasi pascaoperasi yang terstruktur penting untuk mencegah deformitas dan disfungsi. Terapi gelombang kejut ekstrakorporeal (ESWT) telah digunakan sebagai alternatif

non-bedah untuk mengobati gangguan sesamoid kronis. Studi oleh Saxena et al. (2022) menunjukkan bahwa ESWT dapat mengurangi nyeri dan mempercepat kembali ke aktivitas normal.[22]

## CONCLUSION

Tulang sesamoid merupakan struktur tulang kecil yang tertanam dalam tendon, berperan penting dalam meningkatkan efisiensi mekanik otot, mengurangi gesekan, dan mendistribusikan beban pada sendi-sendi penopang tubuh. Keberadaannya, terutama pada sendi metatarsofalangeal pertama dan patela, memiliki signifikansi biomekanik dan klinis yang tinggi. Literatur menunjukkan adanya variasi anatomi yang signifikan, yang perlu diperhatikan dalam diagnosis dan perencanaan terapi. Kondisi seperti sesamoiditis, fraktur, dan nekrosis avaskular dapat menyebabkan nyeri jangka panjang dan masalah fungsi, terutama bagi orang yang aktif dan atlet. Pendekatan penanganan bersifat multimodal. Terapi konservatif menjadi lini pertama, sedangkan sesamoidektomi dipertimbangkan pada kasus refrakter, dengan pendekatan bedah yang disesuaikan untuk meminimalkan komplikasi dan mengoptimalkan pemulihan fungsi. Pemahaman menyeluruh tentang struktur, fungsi, dan gangguan tulang sesamoid penting bagi praktisi medis untuk menegakkan diagnosis yang akurat dan memilih terapi yang tepat. Hal ini berdampak langsung pada kualitas hidup dan kinerja fungsional pasien dalam jangka panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ö. H. Civan O, Şekerci R, Ercıktı N, Özer Ş, Güvenç İ, Keleş Çevik N, “Sesamoid bones of the hand: A multicenter study,” *Jt Dis Relat Surg*, vol. 31, no. 1, pp. 68–72, 2020, doi: doi: 10.5606/ehc.2020.70955.
- [2] J. S. Al Shabibi A, Sirasanagandla SR, Al Thuhli Z, Al Dhuhli H, Al Mushaiqri M, “Radiological Study on Sesamoid Bones of the Foot among Omani Subjects,” *Oman Med J*, vol. 35, no. 4, 2020, doi: doi: 10.5001/omj.2020.105.
- [3] V. Adibatti, Mallikarjun1,; Pitchandi, Muthiah2; Bhuvaneswari, “A radiological study of anatomical variants of hallux sesamoids,” *Natl. J. Clin. Anat.*, vol. 7, no. 3, pp. 128–133, 2018, doi: DOI: 10.4103/2277-4025.294762.
- [4] W. Kim, H., Choi, H., Park, J., Ryu, K., Park, S., & Jin, “[Clinical Features and Radiological Differential Diagnoses of Symptomatic Sesamoid Bones and Accessory Ossicles: A Pictorial Essay]..,” *Taehan Yongsang Uihakhoe chi*, vol. 82, no. 1, pp. 82–98, 2021, doi: <https://doi.org/10.3348/jksr.2020.0020>.
- [5] E. Eyal, S., Rubin, S., Krief, S., Levin, L., & Zelzer, “On the Development of Sesamoid Bones,” *bioRxiv*, 2018, doi: <https://doi.org/10.1101/316901>.
- [6] H. Kalbouneh *et al.*, “The anatomical variations of the lateral sesamoid bones of the foot: a retrospective radiographic analysis,” *Folia Morphol.*, vol. 81, no. 4, 2022, doi: 10.5603/FM.a2021.0100.
- [7] M. DEĞERMENÇİ, A. AYGÜN, H. YILMAZ, A. TOKPINAR, and O. BAS, “Accessory and Sesamoid Bones in the Body: A study on their Size and Presence,” *Med. Rec.*, vol. 6, no. 1, 2024, doi: 10.37990/medr.1358230.
- [8] Y. K. Kim, S.H.; Kim, Y.H.; Cha, J.Y.; Lee, “Correlations of Sesamoid Bone Subluxation with the Radiologic Measures of Hallux Valgus and Its Clinical Implications,” *Medicina (B. Aires).*, vol. 59, no. 5, p. 876, 2023, doi: <https://doi.org/10.3390/medicina59050876>.
- [9] H. W. Sun T, Wang L, Zhao H, Wu W, “Prevalence, morphological variation and ossification of sesamoid bones of the forefoot: a retrospective radiographic study

- of 8,716 Chinese subjects.," *J Clin Transl Res*, vol. 2, no. 3, pp. 91–96, 2016.
- [10] R. T. K. B. Sushma Singh, Dr. Pujan Sharma, Dr. Bhoj Raj Sharma, "Prevalence and variations of sesamoid bones in the hands of patients visiting teaching hospital of kaski district: A retrospective study," *J. Med. Imaging Radiat. Sci.*, vol. 55, no. 3, 2024, doi: <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2024.101556>.
- [11] H. G. Houssaye A, de Perthuis A, "Sesamoid bones also show functional adaptation in their microanatomy-The example of the patella in *Perissodactyla*," *J Anat*, vol. 240, no. 1, pp. 50–65, 2022, doi: [doi: 10.1111/joa.13530](https://doi.org/10.1111/joa.13530).
- [12] L. JK, "BIOMECHANICS AND PATHOMECHANICS OF THE PATELLOFEMORAL JOINT," *Int J Sport. Phys Ther*, vol. 11, no. 6, pp. 820–330, 2016.
- [13] B. A. Berthaume MA, "Human biological variation in sesamoid bone prevalence: the curious case of the fabella.," *J Anat*, vol. 236, no. 2, pp. 228–242, 2020, doi: [doi: 10.1111/joa.13091](https://doi.org/10.1111/joa.13091).
- [14] K. C. Scala VA, "Sesamoid Avascular Necrosis and Stress Fracture Treated with Core Decompression and Biologic Augmentation.," *Hawaii J Heal. Soc Welf*, vol. 81, no. 3, pp. 16–18, 2022.
- [15] P. N. Thompson D, Malliaropoulos N, "Sesamoid osteonecrosis treated with radial extracorporeal shock wave therapy.," *BMJ Case Rep*, vol. 2017, 2017, doi: [doi: 10.1136/bcr-2017-219191](https://doi.org/10.1136/bcr-2017-219191).
- [16] M. M. Benslima N, Mniai EM, Kassimi M, "Hallucal sesamoiditis on a bipartite sesamoid bone: An uncommon cause of chronic great toe pain," *Radiol Case Rep*, vol. 18, no. 9, pp. 3357–3360, 2023, doi: [doi: 10.1016/j.radcr.2023.05.045](https://doi.org/10.1016/j.radcr.2023.05.045).
- [17] A. Garza-Borjón, M. González-González, J. F. de la Garza-Salazar, S.-M. Mario, and Carlos Acosta-Olivo, "Understanding the patho-anatomy of patellofemoral pain: A crucial foundation for comprehensive management," *Orthop. Rev. .*, vol. 16, 2024, doi: [doi: 10.52965/001c.125840](https://doi.org/10.52965/001c.125840).
- [18] K. J. Shimosono Y, Hurley ET, Brown AJ, "Sesamoidectomy for Hallux Sesamoid Disorders: A Systematic Review," *J Foot Ankle Surg.*, vol. 57, no. 6, pp. 1186–1190, 2018, doi: [doi: 10.1053/j.jfas.2018.03.044](https://doi.org/10.1053/j.jfas.2018.03.044).
- [19] N. K, "Arthroscopic Sesamoidectomy for Hallux Sesamoid Disorders," *J Foot Ankle Surg*, vol. 61, no. 1, pp. 175–180, 2022, doi: [doi: 10.1053/j.jfas.2021.06.004](https://doi.org/10.1053/j.jfas.2021.06.004).
- [20] T. A. Schon JM, Gureck AE, Rhim HC, Malik GR, "Treatment of chronic hallux sesamoid injuries with focused extracorporeal shockwave and physical therapy in an athletic population: a retrospective case series," *Dtsch Z Sport.*, vol. 75, no. 4, pp. 142–148, 2024, doi: [doi: 10.5960/dzsm.2024.600](https://doi.org/10.5960/dzsm.2024.600).
- [21] A. S. Jianguang Peng, Jun Kit He, Matthew Christie, Joseph Robin, Haley McKissack, Bradley Alexander, Sameer Naranje, "Tibial sesamoidectomy: indications and outcomes," *Ann. Jt.*, vol. 4, 2019, doi: [doi: 10.21037/aoj.2019.12.01](https://doi.org/10.21037/aoj.2019.12.01).
- [22] N. M. Amol Saxena, Magali Fournier, Parth Patel, "Sesamoidectomy in Athletes: Outcomes From 2-Centers," *J. Foot Ankle Surg.*, vol. 61, no. 1, pp. 139–142, 2022, doi: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2021.07.008>.
- [23] D. H. B. Engasser WM, Coetzee JC, Seybold JD, Dock CC, Seiffert KJ, Stone McGaver R, Attia AK, "Early Functional Outcomes and Complications of Tibial and/or Peroneal Sesamoidectomy Utilizing a Burr Through a Medial Approach.," *Foot Ankle Int.*, vol. 45, no. 10, pp. 1070–1075, 2024, doi: [doi: 10.1177/10711007241264239](https://doi.org/10.1177/10711007241264239).
- [24] C.-C. Su, P.-H.; Lin, C.-W.; Chiang, C.-H.; Wang, W.-C.; Yeh, C.-W.; Chen, H.-T.; Fong, Y.-C.; Kuo, "Sesamoid Bone Reduction in Hallux Valgus: Comparing Radiological Outcomes of Hallux Valgus Following Distal Chevron Osteotomy and Modified

- McBride Procedure,” *J. Clin. Med*, vol. 13, p. 7590, 2024, doi: <https://doi.org/10.3390/jcm13247590>.
- [25] I. Knežević, I. Levaj, I. Dimnjaković, D. Smoljanović, T., & Bojanić, “Arthroscopic sesamoidectomy for managing stress fractures of the medial great toe sesamoid in adolescent athletes: two case reports and review of the literature,” *Paediatr. Croat.*, vol. 63, no. 2, pp. 87–93, 2019, doi: DOI: <https://doi.org/10.13112/PC.2019.14>.