

EVALUASI STATUS STRUKTURAL, STATUS FUNGSIONAL, DAN KOMPLIKASI PASCA INTERVENSI FRAKTUR ANKLE BIMALLEOLAR: A SYSTEMATIC REVIEW

Made Ratna Savitri Indraswari¹, I Wayan Subawa², I Gusti Lanang Ngurah Agung Artha Wiguna², I Wayan Suryanto Dusak²

¹Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, ²Departemen Orthopaedi dan Traumatologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

Email: ratnasavitriindraswari@gmail.com, wayansubawa76@gmail.com, dr_lan2002@yahoo.com, suryanto.dusak@yahoo.com

ABSTRAK

Fraktur *ankle* bimalleolar merupakan jenis fraktur yang menyebabkan ketidakstabilan pada struktur anatomis sendi *ankle* atau sendi talokrural. Fraktur ini berpotensi menimbulkan gejala sisa pada pasien sehingga diperlukan manajemen intervensi adekuat untuk mengembalikan kondisi struktur maupun fungsi optimal. *Systematic review* ini bertujuan untuk mengetahui hasil evaluasi status struktural, status fungsional, dan komplikasi pasca intervensi fraktur *ankle* bimalleolar. Protokol PRISMA digunakan untuk menentukan langkah sistematis dan kriteria *eligibility* (kelayakan) sebagai pedoman menyeleksi artikel penelitian. Rentangan tahun publikasi artikel penelitian adalah 2015-2020. Penilaian kualitas dan risiko bias dilakukan dengan kriteria OCEBM dan Cochrane. Sejumlah 7 artikel penelitian dari 249 artikel yang berpotensi diinklusi. Total subjek 496 (14-91 tahun) melaporkan hasil evaluasi intervensi operatif dan 1 studi melakukan perbandingan konservatif. Sebanyak 99,6% (n=494) subjek mencapai *union*, sedangkan *non-union* ditemukan pada 2 subjek dengan tindakan konservatif. Instabilitas struktural ditemukan pada 6 subjek dengan *medial clear space* > 4mm. Status fungsional dengan AOFAS, OMA, dan Biard and Jackson didapatkan 98,9% pada rentang sedang-baik, 5 subjek melaporkan skor buruk, dan tidak ada subjek melaporkan restriksi fungsional. Untuk komplikasi, kondisi yang ditemukan paling umum yaitu nyeri sedang 43,1%, osteoarthritis *ankle grade* 1, serta infeksi superfisial dan dalam yang sembuh dengan intervensi antibiotik. Capaian status struktural *union* sangat tinggi (99,6%), namun 2 subjek mengalami *non-union* pada kelompok intervensi konservatif. Status fungsional pasien tercapai pada kategori sedang-sangat baik (98,9%) dan tanpa adanya restriksi fungsional meskipun terdapat 5 subjek dengan skor buruk. Komplikasi yang muncul pada pasien umumnya adalah nyeri sedang (43,1%), osteoarthritis *ankle grade* 1, serta infeksi superfisial dan dalam.

Kata kunci : evaluasi pasca intervensi., fraktur *ankle* bimalleolar

ABSTRACT

Bimalleolar ankle fracture is a type of fracture that causes instability in the anatomical structure of the ankle joint. Adequate intervention management is needed to restore optimal structural and functional of the ankle. This systematic review aims to determine the results of the evaluation of structural, functional, and complications after bimalleolar ankle fracture intervention. The PRISMA protocol is used to define a systematic step and eligibility criteria as a guideline for selecting research articles. The eligible articles were published in 2015-2020. The assessment of quality and risk was carried out using the OCEBM and Cochrane criteria. A total of 7 research articles from 249 potential articles included. A total of 496 subjects (14-91 years) reported the results of evaluating operative and 1 study performed a conservative comparison. As many as 99.6% (n = 494) of subjects achieved union, while 2 subjects reported non-union. Structural instability was found in 6 subjects with medial clear space > 4mm. The functional status with AOFAS, AOM, and Biard and Jackson was found to be 98.9% in the moderate-good range, 5 subjects reported poor scores, and no subjects reported functional restrictions. The most common complications found were moderate pain 43.1%, grade 1 ankle osteoarthritis, and infections that resolved with antibiotic intervention. The achievement of structural union status was very high (99.6%), functional status of the patient was achieved in the moderate-very good category (98.9%) and without any functional restrictions. Complications that arise in most patients are moderate pain (43.1%), grade 1 ankle osteoarthritis, and infections.

Keywords : bimalleolar ankle fracture., evaluation post-intervention

PENDAHULUAN

Fraktur *ankle* bimalleolar merupakan fraktur yang melibatkan dua malleolus sendi *ankle*. Berdasarkan analisis terhadap *National Trauma Data Bank* Amerika, terjadi 128.387 kasus fraktur *ankle* pada tahun 2007 sampai 2011 yang mana dari jumlah tersebut, sebanyak 37.620 atau 29,3% merupakan kasus merupakan fraktur jenis bimalleolar.¹ Sendi *ankle* terbentuk dari artikulasi yang menghubungkan antara troklear talus dan struktur konkaf dari distal tibia dan distal fibula.² Pada distal tibia dan fibula inilah terdapat struktur malleolus yang letaknya di medial dan lateral. Kedua maleoli ini berperan sebagai perlekatan proksimal untuk ligamen pada *ankle*.³ Mekanisme utama terjadinya fraktur *ankle* bimalleolar berdasarkan klasifikasi Lauge-Hansen adalah cedera supinasi dan cedera rotasi eksternal.⁴

Kondisi fraktur tidak hanya menyebabkan gangguan secara struktural, namun juga berimplikasi dalam fungsional serta dapat menimbulkan komplikasi yang tidak diinginkan pada pasien. Keberhasilan suatu manajemen intervensi terhadap fraktur *ankle* bimalleolar dapat dievaluasi secara klinis dan radiologis.^{5,6,7,8} Capaian status *union* dan status radiologis merupakan salah satu parameter penting untuk menyatakan kondisi struktural, sedangkan status fungsional dapat dinilai dari kemampuan melakukan aktifitas oleh sendi *ankle*, *range of motion*, serta adanya gejala sisa yang penting untuk dinilai pasca dilakukannya intervensi pada pasien.⁹

Studi penelitian mengenai evaluasi capaian status struktural, kemampuan fungsional, serta komplikasi yang potensial terjadi pasca intervensi fraktur *ankle* bimalleolar sudah banyak dilakukan. Telaah sistematis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan dari intervensi yang telah dilakukan pada pasien melalui capaian ketiga parameter tersebut secara komprehensif.

BAHAN DAN METODE

Protokol Penulisan

Protokol studi ini telah disesuaikan dengan *Preferred Reporting Items for Systematic review* (PRISMA). PRISMA merupakan suatu dokumen yang membantu persiapan protokol penulisan *systematic review* ini yang dimulai dari pembuatan judul, pelaksanaan registrasi, penjelasan latar belakang penulisan, penentuan objektif penulisan, penyusunan metode termasuk kriteria *eligibility* (kelayakan), sumber informasi, strategi penelusuran literatur, seleksi, pengumpulan data, jenis data dan definisi operasional, penentuan kualitas dan risiko bias studi individual, serta sintesis data kuantitatif apabila studi *meta-analysis* memungkinkan dilakukan.

Kriteria *Eligibility* (Kelayakan)

Kriteria kelayakan ditetapkan untuk menilai artikel penelitian yang akan diinklusi. Jenis desain studi yang diinklusi adalah studi *randomized control trial* (RCT), studi kohort (retrospektif dan prospektif), studi *case-control*, serial kasus, dan laporan kasus.

Ditetapkan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut.

Kriteria Inklusi:

1. Subjek penelitian adalah pasien fraktur *ankle* bimalleolar
2. Tidak terdapat multi-fraktur pada regio ekstremitas bawah
3. Telah mendapatkan intervensi operatif atau konservatif
4. Melaporkan hasil evaluasi struktural, fungsional, dan komplikasi (minimal salah satu jenis evaluasi)
5. Artikel penelitian asli (orisinil)
6. Rentang periode publikasi 2015-2020

Kriteria Eksklusi

1. Penelitian *in-vivo/cadaveric*
2. Kelompok subjek pada studi tidak spesifik
3. Tidak ada manuskrip utuh penelitian⁴

Sumber Informasi

Artikel penelitian yang digunakan dalam *review* ini bersumber dari beberapa database jurnal yakni PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar. Artikel yang dipilih adalah yang telah dilakukan *peer-review* serta sesuai dengan kriteria kelayakan. Pemilihan artikel dilakukan secara manual di database tersebut serta melalui penelusuran sekunder melalui daftar pustaka untuk mencari artikel penelitian lain yang sesuai dan relevan untuk dilakukan penelaahan lanjut dan diinklusi.

Strategi Penelusuran Literatur

Penelusuran literatur dilakukan dengan menerapkan beberapa strategi untuk mencapai pengumpulan artikel penelitian yang maksimal. Pemilihan kata kunci dan penggunaan *Boolean Operator* diterapkan pada awal pencarian literatur dalam *database*. Kata kunci yang digunakan yakni bimalleolar, *ankle fracture*, *operative/surgical management*, *non-operative/conservative management*, *outcome*, *structural*, *functional*, dan *complication of ankle fracture*. Untuk literatur Bahasa Indonesia, digunakan beberapa kata kunci yakni fraktur *ankle*, fraktur pergelangan kaki, dan bimalleolar. Penggunaan *Boolean operator* ditujukan untuk memperluas pencarian artikel dan lebih spesifik dengan menggunakan kata kunci tersebut, yakni *bimalleolar fracture* OR *bimalleolar ankle fracture management* OR *bimalleolar ankle fracture outcome*.

Seleksi

Penilaian judul dan abstrak dilakukan untuk identifikasi artikel pada tahap awal. Artikel penelitian selanjutnya dievaluasi mengenai desain studi penelitian, subjek penelitian, waktu *follow-up*, dan pernyataan terkait metode intervensi dan *outcome*. Artikel yang kemungkinan kuat memenuhi kriteria identifikasi kemudian dikumpulkan manuskrip utuhnya dan dianalisis lebih lanjut sesuai kriteria *eligibility* (kelayakan).

Pengumpulan Data

Data yang dilakukan ekstraksi adalah karakteristik penelitian dalam masing-masing artikel mencakup tahun

publikasi, peneliti, desain penelitian, kelompok intervensi, metode intervensi pembedahan, metode intervensi konservatif, sub-kelompok (jika ada), jumlah subjek masing-masing kelompok, jumlah pasien sembuh, jumlah kejadian komplikasi berupa infeksi (*deep* dan *superficial*), operasi ulang, *non-union*, *malunion*, nyeri, dan *range of motion* (ROM). Artikel dengan data hasil evaluasi *American Orthopaedic Foot & Ankle Society* (AOFAS) atau penilaian dengan instrumen lain juga diekstraksi untuk menilai *outcome* pasca fraktur *ankle* bimalleolar secara lebih subjektif.

Pada studi yang tidak mencantumkan angka kesembuhan (*fracture healing*) berupa status *union*, *non-union*, atau *malunion* maka dianggap subjek mencapai status *union*.

Jenis Data dan Definisi Operasional

Jenis data yang akan dianalisis secara kualitatif dan definisi secara operasional dijabarkan dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Jenis data dan definisi operasional

Jenis Data	Definisi Operasional
Waktu follow-up	Durasi penilaian perkembangan pasien
Intervensi	Jenis penanganan yang didapatkan oleh pasien.
Komplikasi	Dinyatakan dengan terjadinya gejala sisa atau gejala yang tidak diinginkan.
Status Struktural	Diukur dengan status <i>union</i> , <i>malunion</i> , <i>malreducton</i> , <i>anatomical space</i> >4 mm
Status fungsional	Diukur menggunakan AOFAS, OMAS, dan <i>range of motion</i>

Penilaian Kualitas dan Risiko Bias pada Studi Individual

Untuk penilaian kualitas artikel penilaian didasarkan pada tingkatan bias (*level of evidence*) yang dilakukan dengan menggunakan *Oxford Centre of Evidence Based Medicine* (OCEBM). Kualitas artikel OCEBM merupakan suatu hirarki untuk menilai bukti ilmiah terbaik berdasarkan jenis desain studi yang digunakan. Untuk metode penilaian risiko bias menggunakan *Cochrane tool to assess risk of bias*. Pemilihan *Cochrane tool* ini didasarkan pada aplikasi yang mudah, serta sajian hasil yang lebih sederhana dan mudah dipahami.

HASIL

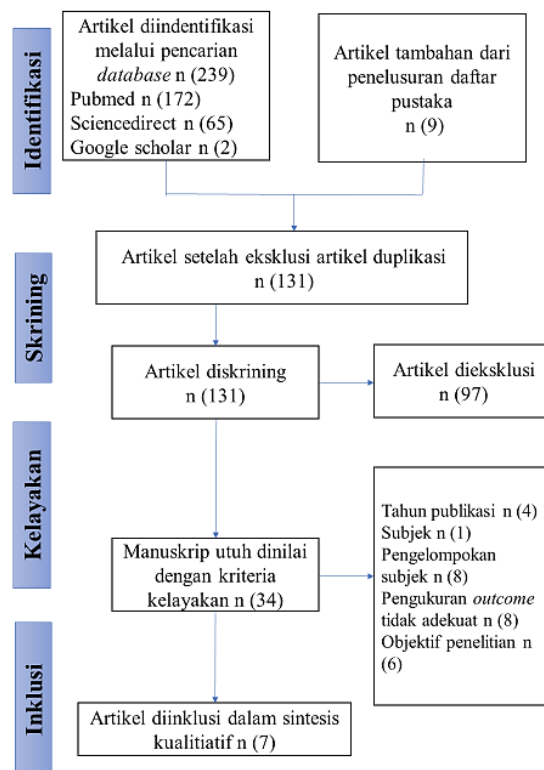
Seleksi Studi

Berdasarkan penelusuran artikel penelitian pada ketiga *database* didapatkan total referensi yang potensial relevan sebanyak 239 yang mana sebanyak 117 diantaranya dieksklusi karena merupakan artikel duplikat. Tambahkan 9 artikel penelitian dari penelusuran daftar pustaka secara manual. Total referensi yang potensial relevan adalah 131 yang kemudian diikutsertakan dalam tahap skrining.

Tahap skrining dilakukan dengan menilai judul serta abstrak. Sebanyak 97 artikel dieksklusi dengan

alasan utama adalah tidak sesuai partispian/subjek penelitian, objektif/tujuan penelitian, pernyataan intervensi dan pengukuran *outcome* yang tidak jelas. Selain itu, artikel penelitian juga dieksklusi karena tidak sesuai dengan rentang tahun publikasi, ketersediaan manuskrip utuh yang dapat diakses dan bahasa pada publikasi bukan dalam bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris. Pada tahap skrining didapatkan 34 artikel penelitian yang akan ditelaah kelayakan dan keabsahannya.

Manuskrip utuh dari masing-masing artikel penelitian yang telah lolos tahap skrining dikumpulkan dan dilakukan telaah secara individual. Sebanyak 27 artikel penelitian dieksklusi (dengan alasan rentang tahun publikasi, subjek penelitian yang tidak sesuai, tidak jelasnya kelompok subjek dalam penelitian baik intervensi, non-intervensi, kontrol, maupun perbedaan antar masing-masing jenis fraktur *ankle* dalam satu studi; pengukuran *outcome* yang tidak adekuat dengan parameter yang tidak lengkap, serta objektif penelitian yang berbeda dengan tujuan penulisan sistematis review ini). Sehingga, sebanyak 7 artikel penelitian diinklusi dan disertakan dalam analisis sintesis kualitatif, lihat Gambar 1. Sintesis kuantitatif dalam bentuk *meta-analysis* tidak dilakukan karena metode pengukuran objektif sangat bervariasi pada studi yang didapatkan.



Gambar 1. Diagram alur pemilihan artikel penelitian

Karakteristik Studi

Karakteristik studi yang digunakan dalam sistematis review ini dirangkum dalam Tabel 2 Artikel penelitian yang digunakan adalah artikel yang telah dipublikasi pada rentang tahun 2015-2019 dengan durasi *follow-up* pasien selama 12 minggu sampai 9,8 tahun. Jenis desain studi yang digunakan yakni kohort

retrospektif pada 6 studi dan kohort prospektif pada 1 studi dengan intervensi operatif tanpa perbandingan/kontrol pada 4 studi, intervensi operatif dengan perbandingan konservatif pada 1 studi, dan intervensi operatif dengan tambahan variabel lain pada 1 studi.

Total subjek yang diinklusi adalah 496 orang dengan rentang usia 14 tahun-91 tahun. Dua studi menerapkan kriteria eksklusi yang spesifik untuk subjek dalam penelitian, yakni fraktur *ankle* bimalleolar dengan fraktur tambahan pada bagian lain, pasien dengan penyakit sistemik, fraktur *ankle isolated ankle malleolus*, fraktur medial malleolus atau fraktur *ankle trimalleolar*, dan pasien dengan fraktur terbuka (*open fracture*), fraktur bilateral, fraktur pilon, fraktur patologis, refraktur atau riwayat fraktur sebelumnya.

Jenis intervensi operatif dilakukan dengan berbagai metode diantaranya dengan metode *open reduction and internal fixation* (ORIF) *open reduction modified tension band wiring with Kirschner wire (K-Wire) stainless steel wire*; *open reduction and cannulated cancellous screw and tension band wire fixation*; *reconstruction plate, reconstruction plate with stainless steel wire cerclage*, dan *one third tubular plate*. Satu studi menggunakan tambahan variabel yakni penerapan *weight bearing* segera dan *weight bearing* lambat. Intervensi konservatif dilakukan pada satu artikel penelitian tanpa menyebutkan jenis metode penanganan yang spesifik.

Analisis Bias Studi Individual

Penilaian risiko bias studi individual dilakukan dengan menggunakan *Cochrane Tool to Assess Risk of Bias for Cohort Study*. Berdasarkan analisis bias pada masing-masing studi individual yang dirangkum pada Gambar 2 menunjukkan bahwa risiko bias tertinggi adalah pada seleksi dan pengelompokan subjek penelitian serta *study matching*.

Dalam ketujuh artikel penelitian yang diinklusi, hanya 1 jurnal yang memiliki kategori subjek intervensi operatif dan intervensi konservatif, serta 1 jurnal lainnya yang memiliki kelompok dengan variabel tambahan yakni durasi *weight-bearing* sehingga risiko bias sangat tinggi. Pernyataan mengenai *co-intervention* hanya dibahas pada 1 jurnal secara spesifik.

Untuk risiko bias berdasarkan metode pengklasifikasian subjek berdasarkan paparan dalam hal ini intervensi operatif, metode pengumpulan data, dan hasil pengukuran *outcome* hasilnya risiko bias tergolong rendah. Pernyataan tentang ketersediaan data objektif terhadap hasil yang diinginkan dijelaskan pada 4 artikel penelitian yang diinklusi. Penetapan waktu *follow-up* pada masing-masing jurnal telah memenuhi kriteria.

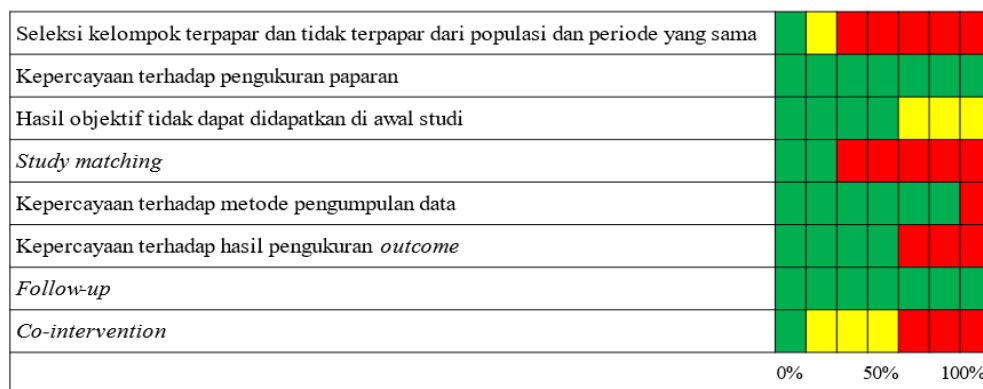
Evaluasi Status Struktural

Tujuh studi menyatakan hasil evaluasi status struktural pasien fraktur *ankle* bimalleolar pasca-intervensi, dapat dilihat pada Tabel 3. Status *union* pada seluruh subjek yakni 99,6%. Empat studi menyatakan status *union* tanpa gangguan struktural pada seluruh subjek penelitiannya, 2 studi menyatakan kondisi malreduksi pada 33 subjek penelitian serta 1 subjek mengalami *delayed union* penelitian Vem dkk. Kondisi *delayed union* diintervensi dengan metode imobilisasi yang memberikan hasil *union* tanpa memerlukan intervensi operatif kembali. Namun, 1 penelitian oleh Mwaura menemukan kondisi *non-union*.

Penelitian Mwaura membagi kelompok intervensi menjadi kelompok operatif dan konservatif (non-operatif). Dilakukan penilaian dan perbandingan antara kelompok operatif (n=35) dan konservatif (n=37). Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan adanya perbedaan status *union* secara klinis dan radiologis yang mana 2 orang subjek dari kelompok intervensi konservatif mengalami *non-union*. Dinilai pula adanya *medial clear space* >4mm pada 6 subjek (8,3%).

Tabel 2. Karakteristik Artikel Penelitian Inklusi

Referensi	Desain Studi	Usia Subjek	Ukuran Sampel	Prosedur Intervensi	Pembandingan Intervensi	Durasi Follow Up	Outcome
Dhoju, 2019 ¹⁰	Kohort Retrospektif	Rerata 36,72 ± 19,97	32	Operatif	Tanpa Perbandingan	20,94 ±16.32 bulan	AOFAS
Agir dkk, 2015 ¹¹	Kohort Retrospektif	Range 14-72	53	Operatif serta Immediate weight bearing	Operatif serta and Late Weight Bearing	26,1 bulan	AOFAS; union, infeksi kulit.
Verhage, 2015 ¹²	Kohort Retrospektif	Range 18-75	43	Operatif	Tanpa Perbandingan	9,6 tahun	AOFAS, VAS, ROM, OA
Mwaura, 2015 ¹³	Kohort Retrospektif	Range 19-63	72	Operatif	Konservatif	12 minggu	Union, AOFAS, VAS
Rbia dkk., 2017 ¹⁴	Kohort Retrospektif	Range 40-60	179	ORIF	Tanpa Perbandingan	5,8 tahun	Nyeri neuropatik, Union
Roberts dkk., 2019 ¹⁵	Kohort Retrospektif	Range 17-91	87	Operatif	Tanpa Perbandingan	6 tahun	Rate malreduksi, dan OMA score Union, Biard and Jackson's ankle
Vem dkk, 2017 ¹⁶	Kohort Prospektif	Rerata 37,3	30	Operatif	Tanpa perbandingan	18 bulan	scoring system, komplikasi nyeri, stabilitas



Keterangan:

Risiko rendah (Green) Risiko tidak terdefiniskan (Yellow) Risiko tinggi (Red)

Gambar 2. Grafik Risiko Bias

Tabel 3. Status struktural *union*, *delayed union*, malreduksi, *medial clear space*

Parameter	n studi (subjek)	Hasil (%)
Union	6 (496)	
Dhoju, dkk 2019 ¹⁰	32	32 (100)
Agir dkk., 2015 ¹¹	53	53 (100)
Verhage, 2015 ¹²	43	43 (100)
Mwaura, 2015 ¹³	72	70 (97)
Rbia dkk., 2017 ¹⁴	179	179 (100)
Roberts dkk., 2019 ¹⁵	87	87 (62)
Vem dkk., 2017 ¹⁶	30	30 (100)
Delayed union	1 (30)	
Vem dkk., 2017 ¹⁶	30	1 (3,3)
Malreduksi	1 (87)	
Roberts dkk., 2019 ¹⁵	87	33 (37,9)
Medial clear space >4 mm	1 (72)	
Mwaura, 2015 ¹⁷	72	6 (8,3)

Evaluasi Status Fungsional Pasca Intervensi

Status fungsional diukur melalui beberapa instrumen yakni *The American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) pada 4 penelitian yakni oleh Dhoju dkk., Agir dkk., Verhage dkk, dan Mwaura dkk. Selain AOFAS, sistem skor dengan Oleraud dan Molander dilakukan yakni pada penelitian oleh Roberts dkk., serta penilaian dengan Biard and Jackson's *ankle scoring system* pada studi Vem dkk. Pemaparan terhadap *range of motion* dilakukan hanya pada 1 studi yakni studi oleh Verhage dkk.

Skor AOFAS disajikan dalam rerata pada 4 studi, dapat dilihat pada Tabel 4, dan hanya pada studi Agir dkk. yang dinyatakan dalam skala ordinal.

Tabel 4. Status Fungsional Dengan AOFAS

Referensi	Rerata AOFAS	SD
Dhoju dkk, 2019 ¹⁰	90,56	10,92
Verhage dkk, 2015 ¹²	91	NA*
Mwaura dkk, 2015 ¹⁷	78,2	20,7

*NA : not analyzed.

Penelitian oleh Agir dkk. menunjukkan 6 subjek mendapatkan skor sangat baik, 25 subjek mendapatkan skor baik, 18 subjek dengan skor sedang, dan 3 subjek dengan skor buruk.

Penilaian dengan *Olerud and Molander* (OMA) Score dilakukan pada penelitian Roberts dkk. dengan nilai rerata 65 pada pasien tanpa malreduksi, nilai rerata 59, 2 dan 45,8 pada pasien dengan malreduksi.

Penelitian oleh Vem dkk. menggunakan sistem skor Biard and Jackson mendapatkan hasil sebanyak 18 subjek (60%) mendapat skor sangat baik, 8 subjek (26,6%) mendapat skor baik, 2 pasien mendapat skor sedang, dan 2 subjek mendapat skor buruk. Status fungsional juga

diidentifikasi berdasarkan status instabilitas, kemampuan berjalan, lari, dan restriksi kegiatan harian. Pada penelitian ini tidak didapatkan subjek dengan instabilitas, 25 subjek (83,3%) mampu berjalan tanpa nyeri atau hambatan, 17 subjek (56,7%) subjek dapat berlari tanpa nyeri, dan 12 pasien (40%) subjek dapat melakukan kegiatan harian tanpa restriksi.

Penilaian keterbatasan gerak dilakukan oleh Verhage dengan mengacu pada restriksi dorsi-fleksi yakni ditemukan dengan nilai rerata sebesar 6,7⁰ pada total subjek.

Evaluasi Komplikasi Pasca Intervensi

Komplikasi dinilai berdasarkan kondisi nyeri, osteoarthritis, serta infeksi superfisial dan dalam. Status nyeri dinyatakan dalam skala VAS pada penelitian oleh Verhage dkk, dan Mwaura yang disajikan pada Tabel 5.

Penelitian lain yang menyatakan status nyeri pasien dilakukan oleh Rbia dkk, dengan penilaian nyeri kronis (neuropatik) yang diukur dengan menggunakan instrumen *McGill Pain Questionnaire* (MPQ) dan *The Douleur Neuropathic en 4 Questions* (DN4) *Questionnaire*. Berdasarkan analisis univariat *Chi Square* Sebanyak 36 orang subjek didapatkan mengalami nyeri kronis neuropatik dan 40 orang subjek dengan nyeri bukan neuropatik dengan $p > 0,962$.

Selain komplikasi nyeri, osteoarthritis juga dilaporkan terjadi pada studi Verhage dkk., dengan 4 *grade* OA. Sebanyak 90,7% subjek (n=39) mengalami OA *grade* 1; OA *grade* 2 dan 3 masing-masing dialami 4,7% subjek (n=2), tidak ada subjek yang mengalami OA *grade* 4.

Untuk kejadian infeksi, penelitian oleh Mwaura dkk, menyebutkan terdapat 2,8% subjek (n=2) yang mengalami infeksi pada lokasi pembedahan. Kemudian penelitian oleh Agir dkk., menemukan 11,3% subjek (n=6) mengalami infeksi kulit superfisial. Infeksi kulit superfisial juga terjadi pada 6,7% subjek (n=2) penelitian Vem dkk, serta ditemukan juga subjek yang mengalami infeksi dalam dilakukan pengangkatan implant fibula, administrasi intravena antibiotik, serta pemasangan gips dibawah lutut selama 4 minggu. Sedangkan pada infeksi superfisial kulit terlokalisir digunakan terapi antibiotik jangka pendek.

Tabel 5. Status Nyeri dengan VAS

Referensi	VAS n (%)
Verhage, dkk, 2015 ¹²	Median 1,8
Mwaura, 2015 ¹³	Nyeri berat 0 (0)
	Nyeri sedang 28 (18,1)
	Nyeri ringan 31 (43,1)
	Tanpa nyeri 28 (38,8)

PEMBAHASAN

Ringkasan Bukti

Studi *systematic review* ini bertujuan untuk mencari *crude rate* kejadian status struktural, status fungsional, dan komplikasi yang terjadi pada pasien fraktur *ankle* bimalleolar pasca intervensi melalui kriteria inklusi yang diterapkan pada artikel penelitian observasional.

Jenis intervensi operatif yang diterapkan utamanya menggunakan ORIF dengan metode yang spesifik antara medial malleolus dengan lateral malleolus. Pada penelitian Dhoju dkk, disebutkan bahwa metode intervensi utama untuk fiksasi medial malleolus adalah dengan reduksi terbuka dan *modified tension band wiring with Kirschner wire (K-wire)* dan *stainless steel wires*.¹⁰

Status struktural pasien yang terdiri dari *union*, *delayed union*, malreduksi, serta *medial clear space* >4 mm dievaluasi sebagai indikator keberhasilan intervensi. Sebanyak 99,6% (n=494) subjek penelitian mendapatkan status *union*. Status *union* didapatkan dalam 3 kondisi umum yakni tercapai tanpa malreduksi dan *delayed union*, dengan malreduksi, dan dengan *delayed union*. Subjek dengan capaian *union* yang disertai malreduksi adalah sebesar 33 orang.¹⁵ Malreduksi ini merupakan salah satu penyebab utama diperlukannya reoperasi (operasi kedua) pada pasien fraktur.¹⁷ Jumlah kejadian malreduksi ini berbeda antara masing-masing tipe fraktur, yang mana kasus yang melibatkan fraktur pada posterior malleolus secara signifikan memiliki *outcome* yang lebih buruk meskipun telah direduksi dengan baik.¹⁵ Keterlibatan posterior malleolus pada fraktur terjadi ketika mekanisme cedera adalah *high-energy* misalnya kecelakaan, trauma olahraga, atau benturan keras yang menyebabkan kerusakan dengan tingkat yang lebih tinggi pada pasien. Keterlambatan *union* (*delayed union*) terjadi pada 0,2% (n=1) subjek. Kondisi ini diindikasikan berkorelasi dengan waktu dilakukannya intervensi. Periode dari adanya trauma sampai dilakukannya intervensi merupakan salah satu faktor yang krusial, adanya penundaan intervensi lebih dari 5 hari akan mengakibatkan *delayed union* serta meningkatkan *rate* infeksi.¹⁶ Dari hasil evaluasi, tidak semua subjek penelitian mencapai status *union*. Kondisi struktural *non-union* dilaporkan terjadi pada 2 orang subjek penelitian Mwaura. Kejadian *non-union* ini dialami oleh subjek yang mendapatkan tindakan konservatif. Perbedaan capaian *union* ini tidak berbeda bermakna pada kedua intervensi.⁹

Adanya *medial clear space* >4 mm ditemukan pada 6 orang subjek penelitian. Angka *medial clear space* ini sangat berguna untuk identifikasi awal instabilitas pada *ankle* yang melibatkan cedera pada struktur medial yang merupakan salah satu fungsi penting dengan integritas ligamen deltoid pada *ankle*. Normalnya, batas normal dari celah medial ini adalah ≤ 4 mm. Perluasan *medial clear space* akan berkorelasi dengan menurunnya status fungsional akibat instabilitas region *ankle*.¹⁸

Dalam *systematic review* oleh Odak dkk, menyatakan bahwa terdapat peran multifaktor yang dapat mempengaruhi status struktural pasca intervensi pada pasien fraktur *ankle* bimalleolar yakni *displacement* fraktur, kongruenitas dari permukaan artikuler, dan adanya subluksasi residu pada tibiotalar.¹⁹

Status fungsional pasien dapat dinyatakan dengan kembalinya kemampuan dalam melakukan aktivitas *ankle* seperti semula. Secara lebih komprehensif, status fungsional dapat dinyatakan dengan menggunakan skor instrumen AOFAS, OMA, serta sistem skor Biard dan Jackson.

Sistem *American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS)* merupakan salah satu sistem penilaian klinis yang sering digunakan untuk evaluasi fungsi secara subjektif. Hal-hal yang dinilai adalah nyeri, fungsi, dan *alignment*. Rerata skor AOFAS pada penelitian sangat baik pada penelitian Dhoju dkk dan Verhage dkk dengan rerata >90, sedangkan penelitian oleh Mwaura menunjukkan hasil terendah dengan $78,2 \pm 20,7$.^{10,12} Penelitian oleh Agir dkk, menunjukkan sebagian besar subjek mendapatkan skor sedang-baik meskipun masih ada 3 subjek yang mendapatkan skor buruk pada status fungsional. Sistem penilaian fungsional lain dilakukan dengan OMA *score* menunjukkan hasil rerata kategori baik pada subjek, sedangkan dengan sistem Biard and Jackson sebagian besar subjek mendapatkan skor sangat baik dan masih terdapat 2 subjek yang melaporkan status fungsional buruk.¹¹ Berdasarkan status instabilitas, kemampuan berjalan, lari, dan restriksi kegiatan harian, tidak didapatkan subjek dengan instabilitas, 25 subjek (83,3%) mampu berjalan tanpa nyeri atau hambatan, 17 subjek (56,7%) subjek dapat berlari tanpa nyeri, dan 12 pasien (40%) subjek dapat melakukan kegiatan harian tanpa restriksi. Perbedaan hasil skor pada masing-masing instrumen sangat berkaitan dengan keparahan dari fraktur sehingga sangat dipengaruhi oleh capaian status struktural pada pasien. Adanya gejala sisa atau restriksi fungsional dapat dipengaruhi oleh banyak faktor yang perlu dianalisis lebih lanjut termasuk dari segi kelompok usia populasi yang menentukan *rate* penyembuhan serta mekanisme trauma.¹³

Berdasarkan skor VAS pada penelitian Mwaura dan Verhage dkk, nyeri didapatkan tertinggi pada skala sedang diikuti tanpa nyeri (43,1% dan 38,8%).^{12,13} Nyeri neuropatik juga muncul pada subjek dan persisten tanpa diketahui etiologi pasti. Namun komplikasi nyeri secara umum lebih berisiko terjadi yang mengalami gangguan status struktural seperti adanya *delayed union*, malreduksi dan/atau *malunion*. Nyeri *ankle* pasca trauma dapat sangat mengganggu terutama pada pasien usia muda.²⁰ Adanya gangguan anatomi seperti *entrapment* saraf selama proses pembentukan jaringan parut atau fibrosis perineural juga menjadi alasan terjadinya nyeri pada pasien.²¹

Penelitian oleh Verhage dkk. Menyebutkan adanya kejadian osteoarthritis (OA) pada subjeknya.¹² Dari keempat *grade* OA, keluhan pasien ditemukan tertinggi pada OA *grade* 1 sebesar 90,7%. Berdasarkan penelitian Horisberger

dkk, prevalensi OA pada pasien fraktur *ankle* lebih rendah jika dibandingkan dengan fraktur lutut atau pinggul. Namun, OA *ankle* memiliki kecenderungan terjadi pasca trauma yakni sebesar 65%-80% pasien OA *ankle* dibandingkan dengan OA lutut dan OA pinggul sebesar 9,6% dan 1,6%. Kejadian OA *ankle* umumnya terjadi pada subjek usia muda. Terapi fase awal dilakukan dengan intervensi konservatif.²²

Komplikasi infeksi didapatkan pada penelitian Mwaura dkk, Agir dkk., dan Vem dkk., dengan status superfisial dan dalam. Kejadian infeksi masih menjadi kondisi yang umum muncul dalam terapi fraktur terbuka termasuk pada fraktur *ankle* bimalleolar.^{11,12,16} Oleh karena terjadi kerusakan jaringan *barrier* kulit yang terpapar dengan lingkungan menjadi tempat berkembangnya kontaminan. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Putra dkk., yang menemukan bahwa koloni mikroba paing banyak ditemukan pada jenis fraktur terbuka (klasifikasi Gustillo *grade* IIB).²⁴ Hasil yang serupa juga dibahas pada penelitian oleh Gustillo dan Anderson melaporkan kultur luka positif sebanyak 50,7% pasien pada evaluasi awal, sedangkan 31% pasien didapatkan kultur positif setelah intervensi yang sebelumnya negatif pada evaluasi awal. Hal ini menunjukkan adanya kejadian infeksi pasca intervensi pada pasien dengan fraktur. Upaya pencegahan infeksi melalui terapi yang segera serta pembersihan luka yang adekuat sangat diperlukan.²⁵ Dalam penelitian Vem dkk., dan Agir dkk., menunjukkan kondisi infeksi diintervensi dengan tata laksana debridement pengobatan antibiotik jangka pendek.^{11,16}

Keterbatasan

Penulisan *systematic review* ini memiliki keterbatasan yang berpengaruh terhadap hasil penelitian. Jumlah artikel dengan perbandingan kelompok studi sangat sedikit sehingga berpotensi menimbulkan hasil akhir yang tidak representatif terhadap keseluruhan kondisi populasi. Masih terdapat hal yang tidak diinklusi dalam *systematic review* ini, seperti jenis kelamin, perbedaan kelompok subjek usia produktif dan usia tua, keparahan kasus awal fraktur, mekanisme trauma, periode trauma sampai mendapatkan intervensi definitif dan durasi rawat di rumah sakit yang diindikasikan juga berpengaruh terhadap hasil status *outcome* pasien.

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan hasil dan ringkasan bukti yang telah dipaparkan, maka *systematic review* ini dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

Penilaian status struktural pasca intervensi fraktur ankle bimalleolar dilakukan dengan melihat capaian *union* pada 496 subjek penelitian. Angka kesembuhan fraktur dari *rate union* tercapai sangat tinggi yakni 99,6% dari seluruh subjek, akan tetapi sebanyak 6,7% subjek mengalami

malreduksi selama proses penyembuhan yang memerlukan tindakan operasi kedua. Gangguan lain pada proses penyembuhan fraktur yang muncul adalah kejadian *delayed union* yang ditemukan pada 1 orang subjek, serta *non-union* pada 2 orang subjek yang diintervensi secara konservatif namun angka *non-union* ini tidak berbeda bermakna pada kedua jenis intervensi. Gambaran *medial clear space* >4 mm ditemukan pada 6 subjek penelitian. Status fungsional subjek dinilai dengan menggunakan beberapa jenis instrumen yakni AOFAS, OMA *score*, dan Biard and Jackson *score*. Berdasarkan hasil evaluasi, ditemukan 99,8% subjek melaporkan status fungsional tercapai pada kategori sedang-sangat baik, namun terdapat 5 subjek menyatakan status fungsional buruk. Ditinjau dari adanya restriksi dalam melakukan aktivitas sehari-hari, tidak ditemukan adanya subjek yang melaporkan kejadian restriksi. Status komplikasi dinyatakan dalam beberapa kategori yakni nyeri, osteoarthritis serta infeksi superfisial dan dalam. Nyeri merupakan gejala yang paling umum ditemukan dengan skala VAS kategori sedang serta komplikasi nyeri dapat muncul dalam bentuk nyeri neuropatik kronis. Osteoarthritis mayoritas dikeluhkan pada *grade* 1 yang diintervensi secara konservatif. Untuk kondisi infeksi umumnya ditemukan infeksi superfisial pada lokasi pembedahan serta muncul pula kondisi infeksi dalam pada 2 pasien. Kedua kondisi infeksi dapat sembuh dengan tata laksana antibiotik.

Rekomendasi

Berdasarkan keterbatasan yang ditemukan dalam penulisan *systematic review* ini maka dapat direkomendasikan beberapa hal, yakni dibutuhkan adanya studi lanjutan dengan perluasan cakupan penelitian atau peningkatan objektif yang lebih spesifik mengenai hubungan antara faktor yang berpengaruh seperti keparahan kerusakan anatomis dan fungsional, kelompok usia, serta periode trauma sampai dilakukannya intervensi dan hubungannya dengan status struktural, status fungsional, serta munculnya komplikasi pada pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shibuya, N. dkk. Factors Associated with Nonunion, Delayed Union, and Malunion in Foot and Ankle Surgery in Diabetic Patients. *Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2013;52(2),207–211. [Diakses pada 25 Februari 2018]. Tersedia di: <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2012.11.012>.
1. Farr, BK., Donald, Nguyen. *Clinical Orthopaedic Rehabilitation: a Team Approach (Fourth Edition)*. 2018;255-272. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-39370-6.00039-1>.
2. Mansfield, PJ., Neumann, DA. *Essentials of Kinesiology for the Physical Therapist Assistant (Third Edition)*. 2019;311-350. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-54498-6.00011-4>
3. Shariff, S. S., & Nathwani, D. K. Lauge-Hansen classification--a literature review. *Injury*. 2006;37(9),

- 888–890. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2006.05.013>
4. Kashmiri, N. Pattern of Bimalleolar Ankle Fractures. *Journal of Rawalpindi Medical College*. 2017;21(2),148-152. <https://www.journalrmc.com/index.php/JRMC/article/view/83>.
 5. Wright, D. J., Bariteau, J. T. and Hsu, A. R. Advances in the Surgical Management of Ankle Fractures. *Foot & Ankle Orthopaedics*. 2019;4(4).<https://doi.org/10.1177/2473011419888505>.
 6. Donken, CC, Al-Khateeb, H, Verhofstad, MH, van Laarhoven, CJ. Surgical versus conservative interventions for treating ankle fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;8:CD008470.
 7. Hsu, R.Y., Bariteau, J., Management of Ankle Fractures. *Orthopedic & Rehabilitation*. 2013;23–27.
 8. McPhail, S.M., Dunstan, J., Canning, J. dkk. Life impact of ankle fractures: Qualitative analysis of patient and clinician experiences. *BMC Musculoskelet Disord*. 2012;13(224).
 9. Dhoju., D. Operative outcome of bimalleolar fractures. *Kathmandu University Medical Journal*. 2019;17(66),131–135. [Diakses pada 3 November 2020]. Tersedia di: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L200353768>
 10. Ağır, İ., dkk. Functional Comparison of Immediate and Late Weight Bearing after Ankle Bimalleolar Fracture Surgery. *The open orthopaedics journal*. 2019;9,188–90. <https://doi.org/10.2174/1874325001509010188>
 11. Verhage, S. M., Schipper, I. B. and Hoogendoorn, J. M. Long-term functional and radiographic outcomes in 243 operated ankle fractures. *Journal of Foot and Ankle Research*. 2015;8(1),4–9. <https://doi.org/10.1186/s13047-015-0098-1>.
 12. Mwaura, N. M. Pattern and Outcome of Bimalleolar Fractures At Kenyatta National Hospital. *Foot & Ankle International*. 2105;35(12),786–792.
 13. Rbia, N. dkk. High Prevalence of Chronic Pain With Neuropathic Characteristics After Open Reduction and Internal Fixation of Ankle Fractures. *Foot and Ankle International*. 2017;38(9).<https://doi.org/10.1177/1071100717712432>.
 14. Roberts, V. dkk. Does functional outcome depend on the quality of the fracture fixation? Mid to long term outcomes of ankle fractures at two university teaching hospitals. *Foot and Ankle Surgery*. 2019;25(4),538–541. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2018.04.008>.
 15. Vem, K. B. dkk. Outcome of surgical management of bimalleolar fractures in adults. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*. 2017;10(11). <https://doi.org/10.22159/ajpcr.2017.v10i11.20808>
 16. Lampridis, V., Gougoulis, N., & Sakellariou, A. Stability in ankle fractures: Diagnosis and treatment. *EFORT open reviews*. 2018;3(5),294–303. <https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170057>
 17. Peter D. Gibson,dkk. Physiologic widening of the medial clear space: What's normal?. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2019;10(1),S62-S64,
 18. Odak, S., Ahluwalia, R., Unnikrishnan, P., Hennessy, M., & Platt, S. Management of Posterior Malleolar Fractures: A Systematic review. *The Journal of foot and ankle surgery: official publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*. 2016;55(1), 140–145. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2015.04.001>
 19. Weatherall, J. M., Mroczek, K., McLaurin, T., Ding, B., & Tejwani, N. Post-traumatic ankle arthritis. *Bulletin of the Hospital for Joint Disease*. 2013;71(1),104–112.
 20. Adukia, V., Mangwani, J., Issac, R., Hussain, S., Parker, L. (2020). Current concepts in the management of ankle arthritis. *Journal of Clicial Orthopaedics and Trauma*. 2020;11(3),388-398. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2020.03.020>
 21. Khlopas, H., Khlopas, A., Samuel, L. T., Ohliger, E., Sultan, A. A., Chughtai, M., & Mont, M. A. (2019). Current Concepts in Osteoarthritis of the Ankle: Review. *Surgical technology international*. 2019;35, 280–294.
 22. Putra, Y., Semitra I. Microbiological Profile of Pre-debridement, post-debridement, and surgical wound infection on open fracture in orthopedic patients at soebandi general hospital. 2019;2(3),27-34
 23. Bucholz W, Charles, Hecman J, Paultometta. *Rockwood and Green Fractures in Adults*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins Publisher. 2019;1975-2017
 24. Koujan K, Saber AY. (2020) Bimalleolar Ankle Fractures. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. [Diakses pada 20 Oktober 2020]. Tersedia di: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562254/>