

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kasus

Fraktur midklavikula (1/3 tengah) merupakan lokasi fraktur klavikula yang paling sering terjadi. Secara anatomis, bagian 1/3 medial dan lateral dilindungi oleh ligament dan otot, sedangkan pada midklavikula tidak terlindungi sehingga lebih rentang terhadap trauma (Kihlstrom et al., 2017). Lokasi ini merupakan penyangga anterior utama terhadap gaya tekan lateral pada bahu . Studi biomekanik menunjukkan bahwa midklavikula paling rentan ketika beban disalurkan melalui sumbu panjangnya. Seseorang yang jatuh cenderung akan mendarat dengan bahu terlebih dahulu untuk melindungi kepalanya (Jones & Bravman, 2021).

Fraktur midklavikula 1/3 tengah merupakan jenis fraktur (patah tulang) yang terjadi pada bagian tengah klavikula (tulang selangka). Pasca fraktur midklavikula 1/3 tengah dengan pemasangan *plate and screw* adalah kondisi setelah dilakukan operasi untuk memperbaiki fraktur pada bagian tengah klavikula yang bertujuan untuk mengembalikan posisi tulang yang tepat dan mengurangi resiko komplikasi.

Fraktur midklavikula 1/3 tengah dengan pemasangan *plate and screw* juga memiliki dampak signifikan terhadap kualitas hidup pasien, dimana mereka sering kali mengalami nyeri terutama pada saat menggerakan bahu dan saat bahu di tekan, pasien juga akan mengalami keterbatasan gerak saat melakukan gerakan fleksi dan ekstensi *shoulder* serta terjadi penurunan kemampuan fungsionalnya, pada

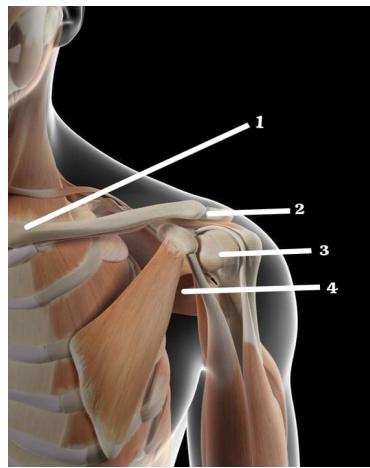
penurunan kemampuan fungsinal ini pasien mengeluhkan saat melakukan dressing pasien belum mampu sepenuhnya mengenakan pakaian atau melepas pakaian karena adanya keteterbatasan dan penurunan aktivitas fungsionalnya pada sendi bahu.

Fraktur clavikula 1/3 tengah merupakan putusnya tulang clavikula yang berada di area 1/3 tengah clavikula akibat dari benturan maupun jatuh yang dimana pasien dengan kondisi fraktur clavikula 1/3 tengah akan mengalami rasa nyeri pada bagian bahu serta mengalami keterbatasan lingkup gerak sendi pada saat melakukan gerakan bahu. Biasanya pasien dengan kondisi tersebut akan dilakukan tindakan operasi berupa pemasangan *plate and screw* untuk memberikan stabilitas yang kuat, memungkinkan penyatuan tulang yang lebih cepat dan mengurangi resiko malunion dan nonunion.

Fraktur clavikula dapat mempengaruhi pergerakan bahu karena clavikula berperan dalam struktur dan fungsi kompleks bahu, apabila tulang clavikula mengalami fraktur maka akan berdampak nyeri, ketidakstabilan, dan perubahan pada posisi normal tulang, yang semuanya dapat mengganggu fungsi sendi bahu. Nyeri memicu inhibisi otot dan spasme, sementara ketidakstabilan mengurangi efisiensi transfer gaya antara lengan dan tubuh. Akibatnya, sering mengalami keterbatasan lingkup gerak sendi, kesulitan dalam melakukan gerakan fleksi, abduksi, rotasi dan ekstenzi bahu, serta kompensasi gerakan yang abnormal yang dapat menyebabkan masalah pada otot dan sendi bahu.

2.1.1 Anatomi

Secara anatomi, *clavicula* atau tulang selangka terletak di antara tulang bahu (*scapula*) dan tulang dada (*sternum*), dan berfungsi untuk menyambungkan lengan dengan tubuh bagian atas. Tulang ini berbentuk seperti huruf "S" dan memiliki dua ujung yang berbeda, yaitu ujung *acromial* yang terhubung dengan *scapula*, serta ujung *sternal* yang terhubung dengan *sternum*. Sebagai bagian penting dari sendi bahu, *clavicula* berperan dalam stabilisasi dan pergerakan tubuh bagian atas, khususnya dalam berbagai aktivitas seperti mengangkat beban atau melakukan gerakan olahraga. Tiga tulang utama yang membentuk sendi bahu adalah *os humerus*, *os scapula*, dan *os clavica*. Beberapa sendi yang terlibat dalam gerakan sendi bahu antara lain sendi *glenohumeral*, sendi *acromioclavicular*, sendi *sternooclavicular*, dan sendi *scapulothoracic*.



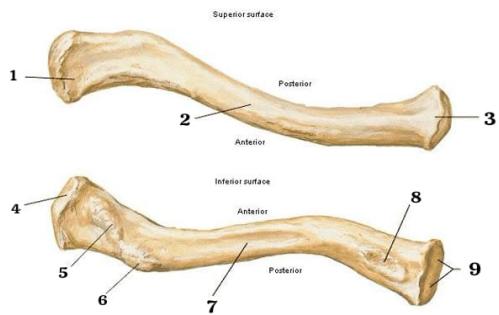
Gambar 2.1. 1 *Shulder Joint Complex*

(Veritas Healt, 2020)

Keterangan Gambar :

1. *Sternoclavicular Joint*
2. *Acromioclavicular Joint*
3. *Glenohumeral Joint*
4. *Scapulothoracic Joint*

Anatomi sendi bahu sangat kompleks dan memungkinkan berbagai macam gerakan seperti fleksi, ekstensi, abduksi, adduksi, dan rotasi. Tulang clavicula memfasilitasi gerakan-gerakan ini dengan menjaga posisi sendi yang stabil dan memungkinkan pergerakan tubuh bagian atas yang efisien. Tulang clavicula juga berperan dalam melindungi saraf dan pembuluh darah yang melewati daerah bahu. Karena pentingnya clavicula dalam gerakan tubuh bagian atas, patahnya tulang ini akan sangat mempengaruhi aktivitas sehari-hari seseorang, membuatnya sulit untuk menggerakkan lengan atau melakukan tugas yang melibatkan bahu.

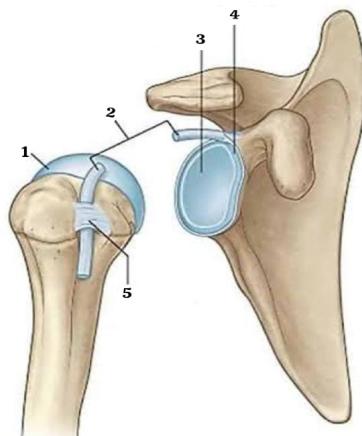


Gambar. 2.1.1 Tulang Clavicula (Yuniarti & Pristi , 2021)

Keterangan gambar :

1. *Acromial End*
2. *Shafty Body*
3. *Sternal End*
4. *Acromial Facet*
5. *Trapezoid Line*
6. *Conoid Tubercle*
7. *Subclavian Grove*
8. *Costoclavikular Ligament*
9. *Sternal Facet*

Pada fraktur clavikula kiri 1/3 tengah dengan pemasangan *plate and screw* dapat mengakibatkan permasalahan secara tidak langsung pada pergerakan sendi *glenohumeral*. Sendi *glenohumeral* adalah sendi bola dan soket yang menghubungkan tulang *humerus* dengan *scapula*, memungkinkan gerakan lengan dalam berbagai arah. Sendi *glenohumeral* terdapat dua lapisan kapsul, yaitu kapsul *sinovial* yang berada di lapisan dalam dan kapsul *fibrosa* yang lebih kaku di lapisan luar. *Fossa glenoidalis scapula* adalah bagian dari *scapula* yang berfungsi sebagai mangkuk sendi, sementara *caput humeri* adalah bagian dari tulang *humerus* yang berbentuk bulat dan bertindak sebagai kepala sendi yang menghubungkan *humerus* dengan *scapula*.



Gambar.2.1.1 *Glenohumeral Joint*

Keterangan Gambar :

1. *Head of humerus*
2. *Tendon of long head of biceps brachii muscle*
3. *Glenoid cavity*
4. *Glenoid labrum*
5. *Transverse humeral ligament*

Tabel 2.1.1 Gambaran *Glenohumeral Joint*

Type	Ball and Socket Joint
Tulang Penyangga	Tulang scapula (glenoid) dan tulang humerus
Normal ROM	Fleksi : 120-180 Ekstensi : 45-60
End Feel Normal	Fleksi : Soft (otot/tissue lunak) Ekstensi : Firm (ketegangan kapsul dan ligament)
Gerak Fleksi	Otot penggerak : otot deltoid (anterior), Otot prktoralis mayor, otot korakobrakhialis
Gerak Ekstensi	Otot penggerak : otot latissimus dorsi, otot teres mayor, otot deltoid (posterior)

2.(kim et al., 2021)

2.1.2 Biomekanik

Menurut Suharti et al. (2018), biomekanik gerakan pada sendi pasca fraktur klavikula kiri 1/3 tengen dengan pemasangan *plate and screw* melibatkan beberapa gerakan dasar bahu, seperti :

1. *Elevasi* : Pergerakan tulang clavikula ke arah atas seperti mengangkat bahu keatas.
2. *Depresi* : Gerakan clavikula ke bawah, terjadi ketika menurunkan bahu ke bawah dari posisi terangkat
3. *Protaksi* : Gerakan clavikula ke depan dan lateral pada bidang horizontal, seperti pada saat mendorong bahu ke depan.
4. *Retraksi* : Gerakan clavikula ke belakang dan medial biasanya saat menarik bahu kearah belakang

Tabel 2.1.2 Gerak Dasar Bahu

Gerak	Pengertian	Otot	Normal ROM	End Feel
Elevasi	Gerakan mengangkat bahu keatas	Otot trapezius (bagian atas), otot levaktor scapula	10-12 cm atau 30-45	Firm
Depresi	Gerakan menurunkan bahu ke bawah	Otot trapezius (bagian bawah), otot latissimus dorsi, otot pektoralis minor	10 cm	Firm
Protaksi	Gerakan bahu ke depan	Otot seratus anterior, otot pektoralis minor	10-15 cm	Firm
Retraksi	Gerakan bahu ke belakang	Otot trapezius, otot rhomboid mayor, otot rhomboid minor	10-15 cm	Firm

(Ahmad Dyrshika., 2015)

2.1.3 Etiologi

Fraktur dapat disebabkan oleh dua jenis peristiwa trauma, yaitu trauma langsung dan trauma tidak langsung. Trauma langsung terjadi ketika gaya atau benturan langsung mengenai titik pada tulang yang menyebabkan patah pada area tersebut. Sedangkan, trauma tidak langsung terjadi ketika benturan atau tekanan terjadi pada area lain yang menyebabkan patah pada tulang di tempat yang jauh dari titik benturan. Keadaan patologis bisa terjadi akibat kelelahan atau stress yang berlebihan pada tulang yang mengarah pada patah tulang, seperti fraktur akibat aktivitas berlebihan atau kelemahan tulang yang disebabkan oleh faktor eksternal atau internal (Maulidya, A., 2020). Penyebab patologis bisa melibatkan gangguan metabolismik atau hormonal yang melemahkan tulang, menyebabkan tulang menjadi rapuh dan lebih mudah patah meskipun mendapat tekanan atau trauma ringan. Oleh

karena itu, penting untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko patologis ini dalam penanganan *fraktur*.

2.1.4 Patofisiologi

Operasi pada fraktur clavikula 1/3 tengah sinistra dilakukan incisi pada area clavikula. Dengan tindakan operasi akan terjadi pendarahan sehingga akan terjadi kerusakan jaringan lunak dibawah kulit maupun pembuluh darah yang akan diikuti dengan keluarnya cairan dari pembuluh darah dan terjadi proses peradangan sehingga menimbulkan oedema. Timbulnya oedema dapat menekan *nociseptor* sehingga merangsang timbulnya nyeri. (Smeltzer S.C dan Bare B.G. 2020).

Nyeri pasca fraktur clavikula memicu serangkaian respon fisiologi yang menyebabkan ketegangan otot. Munculnya prostaglandin, bradikinin dan substansi senyawa nyeri yang lain (Zat P) mengaktifkan nosiseptor dan mengirimkan sinyal nyeri ke sistem saraf pusat. Sinyal nyeri ini kemudian memicu refleks protektif berupa spasme otot di sekitar area fraktur. Spasme ini bertujuan untuk membatasi gerakan dan stabilisasi pada tulang yang patah, namun konsekuensinya adalah peningkatan ketegangan otot yang signifikan. Ketegangan otot ini tidak hanya memperburuk rasa nyeri, tetapi juga dapat menyebabkan disfungsi biomekanik dan keterbatasan gerak pada bahu dan leher.

Nyeri dan ketegangan otot pasca fraktur clavikula menyebabkan keterbatasan lingkup gerak sendi. Nyeri akut memicu inhibisi refleks otot di sekitar bahu, menghambat aktivitas normal otot-otot rotator cuff dan otot-otot penggerak bahu. Spasme otot yang terjadi sebagai respon protektif terhadap nyeri semakin memperburuk kondisi ini dengan membatasi elestisitas dan fleksibilitas jaringan

lunak sekitar sendi. Kombinasi inhibisi otot dan spasme menyebabkan perubahan pola gerak abnormal, mengurangi kemampuan pasien untuk melakukan gerakan fleksi, abduksi, rotasi, ekstensi bahu secara penuh.

Keterbatasan lingkup gerak sendi yang timbul akibat nyeri dan ketegangan otot pasca fraktur clavikula secara langsung mengganggu aktivitas fungsional sehari-hari. Gerakan bahu yang terbatas menghambat kemampuan individu untuk melakukan tugas-tugas yang memerlukan rentan gerak penuh, seperti mengangkat lengan di atas kepala, meraih benda di belakang punggung, atau melakukan gerakan menyilang tubuh. Akibatnya, aktivitas sederhana seperti berpakaian, ,mandi, menyisir rambut, atau bahkan makan menjadi sulit.

Menurut Amalia, L, (2015) fase penyembuhan ada 3 tahap yaitu :

a. Fase Inflamasi

Fase inflamasi terjadi ketika pembuluh darah terputus dan mengalami penyempitan dan retraksi, disertai respon hemostatik akibat agregasi platelet dan jaringan fibrin yang membekukan darah. Fase inflamasi berlanjut ke fase selanjutnya, fase proliferatif, dimana akumulasi leukosit polimorfonuklear (PMN) mengaktifkan fibroblas untuk mensintesis kolagen. Tahap ini berlangsung 2-5 hari.

b. Fase Proliferasi

Fase proliferatif dimulai ketika fibroblas berkembang biak dan mensintesis kolagen. Serabut kolagen yang terbentuk memberikan kekuatan untuk menyambung tepi luka. Granulasi, kontraksi luka, dan epitelisasi terjadi pada fase ini. Fase proliferatif berlanjut ke fase remodeling, yang merupakan fase akhir penyembuhan luka. Fase reproduksi ini berlangsung selama 2-3 hari.

c. Pembentukan kalus

Diferensiasi sistem sel menyediakan variasi sel khondrogenik dan osteogenik.

Ketika kondisinya tepat, mereka mulai membentuk tulang dan dalam beberapa kasus tulang rawan. Beberapa dari sel ini mengandung osteoklas, siap untuk membersihkan tulang mati. Massa sel yang tebal bersama dengan pulau tulang dan tulang rawan yang belum matang membentuk kerangka kalus, atau periosteum, dan permukaan endosteum. Saat tulang imatur yang termineralisasi mengeras, gerakan di lokasi fraktur memperlambat perkembangan dan fraktur menyatu dalam waktu minggu setelah cedera (Aulia, 2020).

d. Konsolidasi

Pembentukan anyaman tulang menjadi tulang pipih akibat aktivitas terus menerus osteoklas dan osteoblas. Selama proses ini, osteoklas menginvasi area fraktur dan menutup kembali jaringan. Osteoblas mengisi ruang yang tersisa di antara fragmen dan tulang baru. Posisi ini berkembang perlahan sebelum tulang cukup kuat untuk menopang berat badan secara normal (Aulia, 2020).

e. Fase Remodeling (maturasi)

Fase remodeling merupakan fase penyembuhan luka yang memerlukan waktu lebih lama. Tahap ini berlangsung dari 3 minggu hingga 2 tahun. Selama fase ini, remodeling kolagen, kontraksi luka, dan pematangan bekas luka terjadi. Penyembuhan luka parut memiliki kekuatan 80% dari kulit normal.

Akibat dari rusaknya jaringan sekitar fragmen tulang maka menyebabkan nyeri timbul dan adanya proses hematoma. Kondisi ini akan membuat pasien

terbatas gerak pada shoulder bahkan enggan untuk bergerak karena takut rasa nyeri yang akan timbul (Amalia,2015)

2.2 Modalitas Fisioterapi

2.2.1 Infra Merah

Infra Merah adalah radiasi *elektromagnetik* dengan panjang gelombang 760nm-100.000nm. *Infra Merah* merupakan salah satu modalitas *elektrotherapy* yang menghasilkan energi *elektromagnetik* pada jaringan tubuh dengan penatarasi yang dangkal. Energi *elektromagnetik* yang di serap menyebabkan efek termal di dalam jaringan. Alat *Infra Merah* ini menghasilkan rasa hangat yang dapat meningkatkan *vasodilatasi* jaringan *superfisial*, sehingga dapat memperlancar *metabolisme* dan menyebabkan efek *rileks* pada ujung saraf sensorik. Efek *terapeutik* adalah untuk mengurangi nyeri (Hardian. F, 2019).



Gambar.2.2.1 Pelaksanaan IR (Dokumen Pribadi, 2025)

2.2.2 Terapi Latihan

a) Pengertian

Terapi Latihan adalah salah satu upaya pengobatan dalam fisioterapi yang pelaksanaannya menggunakan latihan-latihan gerak tubuh, baik secara aktif maupun pasif. Tujuan dari terapi latihan adalah untuk mengatasi gangguan fungsi dan gerak, mencegah timbulnya komplikasi, mengurangi nyeri serta melatih aktivitas fungsional (Santoso, 2022).

b) Manfaat

Menurut Ulfa, (2022) manfaat terapi latihan yaitu :

1. Memperbaiki atau mencegah gangguan
2. Meningkatkan, mengembalikan atau menambah fungsi lingkup gerak sendi bahu
3. Mencegah atau mengurangi faktor resiko terkait kesehatan
4. Mengoptimalkan kondisi kesehatan, kebugaran atau rasa sejahtera secara keseluruhan

Penatalaksanaan *Active Exercise*

1. Persiapan pasien duduk di tepi bad posisi tangan supinasi , fisioterapis berada disamping pasien
2. Pelaksanaan : fisioterapis memberikan contoh terlebih dahulu ke pasien untuk menggerakan *fleksi shoulder, ekstensi shoulder, abduksi shoulder, adduksi shoulder, fleksi elbow, ekstensi elbow, eksorotasi shoulder dextra, endorotasi*

shoulder dextra sesuai batas nyeri, kemudian meminta pasien untuk melakukan gerakan secara mandiri sesuai yang dicontohkan oleh fisioterapis. Latihan dilakukan dengan 8 kali hitungan dan 3 kali pegulangan.

Tabel 2.2.1 FITT Active Exercise

Terapi Latihan	Frequency	Intensity	Time	Type
<i>Active Exercise</i>	2-3 kali sehari	Sedang, tingkatkan rentag gerak secara bertahap	15-20 menit setiap sesi	Latihan rentang gerak aktif



Gambar.2.2.2 *Active Exercise* (Dokumen Pribadi, 2025)

a) *Passive Exercise*

Menurut Septiyana & Dita, (2021) *Passive exercise* merupakan gerak yang dihasilkan oleh kekuatan dari luar tanpa disertai dengan kontraksi otot. Kekuatan dari luar tersebut yang berupa gaya gravitasi, mekanik, orang lain atau bagian dari tubuh itu sendiri. Tujuan Latihan

Passive Exercise :

1. Mengurangi nyeri
2. Membantu penyembuhan setelah cidera atau operasi
3. Mempertahankan *elastisitas* mekanik otot
4. Meningkatkan lingkup gerak sendi
5. Membantu *dinamika sirkulasi* dan *vaskuler*

Tabel 2.2.2 FITT *Passive Exercise*

Terapi Latihan	Frequency	Intensity	Time	Type
<i>Passive Exercise</i>	2-3 kali sehari	Sedang, secara bertahap meningkatkan rentang gerak	15-20 menit	Fleksi bahu pasif, ekstensi bahu pasif

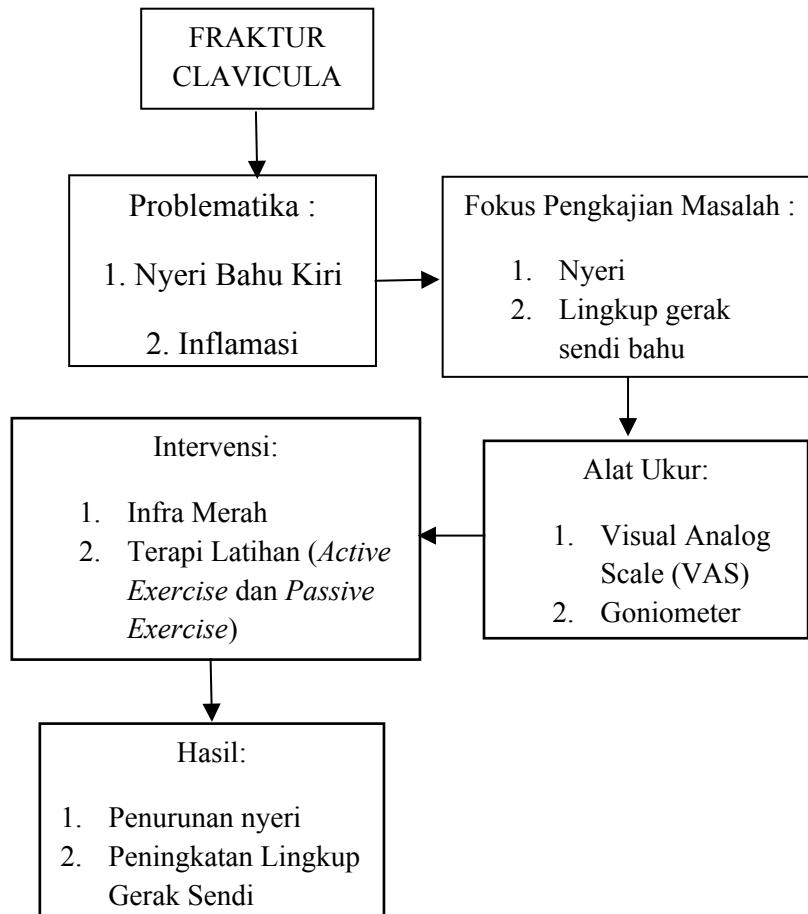


Gambar.2.2.2 Passive Exercise Gerakan Fleksi Dalam Posisi Tidur Terlentang (Dokumen Pribadi, 2025)



Gambar.2.2.2 Passive Exercise Gerakan Fleksi Dan Ekstensi Dala
Posisi Tidur Miring (Dokumen Pribadi,2025)

2.3 Kerangka Berpikir



Gambar.2.3 Bagan Kerangka Berpikir

2.4 Keaslian Peneliti

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Denisa Nur Khasanah

NIM : 109122021

Alamat : Jl. Strandil Rt 04/01 Desa Adirejakulon No.09, Adipala Cilacap

Dengan ini menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah dengan judul :

“APLIKASI TERAPI INFRA MERAH DAN TERAPI LATIHAN AKTIF-PASIF PADA PASIEN POST OP FRAKTUR CLAVIKULA KIRI 1/3 TENGAH DENGAN PEMASANGAN *PLATE AND SCREW*” bukan merupakan suatu plagiat dari Karya Tulis Ilmiah/Skripsi/Tulisan Ilmiah manapun dan merupakan hasil karya asli penulis.

Demikian surat pernyataan ini penulis buat dengan sebenar-benarnya.

Cilacap, 29 Agustus 2025

Penulis,

Denisa Nur Khasanah