

SKRIPSI

KORELASI FRAX SCORE DENGAN NILAI *BONE MINERAL DENSITY* PADA PASIEN FRAKTUR PATOLOGIS *NECK FEMUR* DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG TAHUN 2021 – 2024



MUTIARA KARINI HUTAGAOL

04011282126175

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI

**KORELASI FRAX SCORE DENGAN NILAI *BONE MINERAL DENSITY* PADA PASIEN FRAKTUR PATOLOGIS *NECK FEMUR* DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG
TAHUN 2021 – 2024**

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran (S.Ked)**



MUTIARA KARINI HUTAGAOL

04011282126175

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

KORELASI FRAX SCORE DENGAN NILAI *BONE MINERAL DENSITY* PADA PASIEN FRAKTUR PATOLOGIS *NECK FEMUR* DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG TAHUN 2021 – 2024

Oleh:

Mutiara Karini Hutagaol

04011282126175

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran

Palembang, 19 November 2024

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

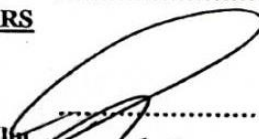
Pembimbing I

Dr. dr. Rendra Leonas, Sp.OT(K), M.H.Kes., MARS
NIP. 196307081990031002



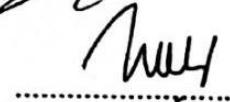
Pembimbing II

dr. Ramadhan Ananditia Putra, Sp.OT., M.Ked.Klin
NIP. 198805142015041002



Penguji I

Dr. dr. Nur Rachmat Lubis, Sp.OT(K)
NIP. 195902181985111001

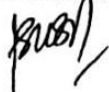


Penguji II

dr. M. Reagan, Sp.PD., K-R., M.Kes
NIP. 198101202008121001



**Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter**



Dr. dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001

**Mengetahui,
Wakil Dekan I**



Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 197306131999031001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan akhir skripsi dengan judul “Korelasi FRAX Score dengan Nilai *Bone Mineral Density* pada Pasien Fraktur Patologis *Neck* Femur di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2021 – 2024” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 November 2024.

Palembang, 19 November 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa laporan akhir skripsi

Pembimbing I

Dr. dr. Rendra Leonas, Sp.OT(K), M.H.Kes., MARS
NIP. 196307081990031002



Pembimbing II

dr. Ramadhan Ananditia Putra, Sp.OT., M.Ked.Klin
NIP. 198805142015041002



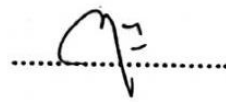
Penguji I

Dr. dr. Nur Rachmat Lubis, Sp.OT(K)
NIP. 195902181985111001



Penguji II

dr. M. Reagan, Sp.PD., K-R., M.Kes
NIP. 198101202008121001



Ketua Program Studi
Pendidikan Dokter

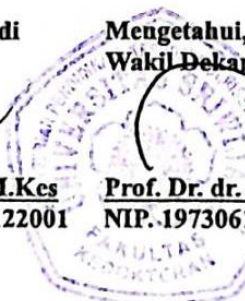


Dr. dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,
Wakil Dekan I



Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., M.Pd.Ked
NIP. 197306131999031001



HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutiara Karini Hutagaol

NIM : 04011282126175

Judul : Korelasi *FRAX Score* dengan Nilai *Bone Mineral Density* pada Pasien Fraktur Patologis *Neck* Femur di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2021 – 2024

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* dalam Skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 19 November 2024


Mutiara Karini Hutagaol

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mutiara Karini Hutagaol

NIM : 04011282126175

Judul : Korelasi *FRAX Score* dengan Nilai *Bone Mineral Density* pada Pasien Fraktur Patologis *Neck* Femur di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2021 – 2024

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (*Corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapa pun.

Palembang, 19 November 2024



Mutiara Karini Hutagaol

ABSTRAK

KORELASI FRAX SCORE DENGAN NILAI *BONE MINERAL DENSITY* PADA PASIEN FRAKTUR PATOLOGIS *NECK FEMUR* DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG TAHUN 2021 – 2024

(Mutiarra Karini Hutagaol, 19 November 2024, 80 halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang: Fraktur patologis adalah fraktur yang terjadi akibat tekanan kecil atau bahkan normal dan merupakan komplikasi tersering dan paling serius dari osteoporosis. Perlu dilakukan pemeriksaan untuk memperkirakan risiko fraktur pada individu yang rentan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara FRAX score dengan nilai *Bone Mineral Density* pada pasien fraktur patologis *neck femur*.

Metode: Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian analitik observasional menggunakan data sekunder dari rekam medik di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang dengan sampel sebanyak 22 pasien.

Hasil: Pasien didominasi oleh kelompok usia 70 – 79 tahun (40,9%), jenis kelamin perempuan (86,4%), dan dengan penyebab fraktur terbanyak yaitu jatuh atau *trivial fall* (54,5%). Tidak terdapat korelasi yang kuat dan signifikan antara FRAX score *hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur* dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,075 dan hasil *p-value* 0,741

Kesimpulan: Tidak terdapat korelasi yang kuat dan signifikan antara FRAX score *hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur*.

Kata Kunci: Fraktur Patologis *Neck Femur*, FRAX score, *Bone Mineral Density*.

ABSTRACT

CORRELATION BETWEEN FRAX SCORE AND BONE MINERAL DENSITY SCORE IN PATHOLOGIC NECK FEMUR FRACTURE PATIENT AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG 2021 – 2024

(Mutiarra Karini Hutagaol, November 2024, 80 pages)
Faculty of Medicine Sriwijaya University

Background: Pathological fracture is a fracture that occurs due to minimal or even normal stress and is the most common and serious complication of osteoporosis. It is important to perform an examination to assess the risk of fractures in individuals who are vulnerable. This study aims to determine the correlation between FRAX score and Bone Mineral Density score in pathologic neck femur fracture patient.

Methods: This study is an analytical observational study using secondary data from medical records at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang, with 22 samples of patient.

Results: The patient population was predominantly in the age group of 70 – 79 years (40,9%), female (86,4%), dan the most common cause of fracture was trivial fall (54,5%). There was no strong and significant correlation between FRAX score for hip fractures and the Bone Mineral Density of the femoral neck in patients with pathological neck femur fractures, with a correlation coefficient of -0.075 and a p-value of 0.741.

Conclusion: There is no strong and significant correlation between FRAX score for hip fractures and the Bone Mineral Density of the femoral neck in patients with pathological neck femur fractures.

Keyword: Pathological Neck Femur Fracture, FRAX Score, Bone Mineral Density.

RINGKASAN

KORELASI FRAX SCORE DENGAN NILAI *BONE MINERAL DENSITY* PADA PASIEN FRAKTUR PATOLOGIS *NECK* FEMUR DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG TAHUN 2021 – 2024

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi, 19 November 2024

Mutiara Karini Hutagaol; Dibimbing oleh Dr. dr. Rendra Leonas, Sp.OT(K), M.H.Kes., MARS dan dr. Ramadhan Ananditia Putra, Sp.OT., M.Ked.Klin

CORRELATION BETWEEN FRAX SCORE AND BONE MINERAL DENSITY SCORE IN PATHOLOGIC NECK FEMUR FRACTURE PATIENT AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG 2021 –2024

xix + 61 halaman, 6 tabel, 15 gambar, 16 lampiran

Fraktur patologis adalah fraktur yang terjadi akibat tekanan kecil atau bahkan normal karena terdapat pelemahan tulang, terutama pada pinggul dan tulang belakang, dan merupakan komplikasi tersering dan paling serius dari osteoporosis. Perlu dilakukan pemeriksaan untuk memperkirakan risiko fraktur pada individu yang rentan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui korelasi antara FRAX *score* dengan nilai *Bone Mineral Density* pada pasien fraktur patologis *neck* femur.

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian analitik observasional menggunakan data sekunder dari rekam medik di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. Sampel penelitian diperoleh menggunakan metode *purposive sampling* dengan jumlah 22 pasien yang didiagnosis mengalami fraktur patologis *neck* femur periode 1 Januari 2021 – 30 September 2024 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

Berdasarkan hasil penelitian, pasien fraktur patologis *neck* femur didominasi oleh kelompok usia 70 – 79 tahun (40,9%), jenis kelamin perempuan (86,4%), dan dengan penyebab fraktur terbanyak yaitu jatuh atau *trivial fall* (54,5%). Tidak terdapat korelasi yang kuat dan signifikan antara FRAX *score hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck* femur pada pasien fraktur patologis *neck* femur dengan nilai koefisien korelasi sebesar -0,075 dan hasil *p-value* 0,741.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat korelasi yang kuat dan signifikan antara FRAX *score hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck* femur pada pasien fraktur patologis *neck* femur.

Kata Kunci: Fraktur Patologis *Neck* Femur, FRAX *Score*, Nilai *Bone Mineral Density*, Korelasi.

Kepustakaan: 44 (2015 – 2024)

SUMMARY

CORRELATION BETWEEN FRAX SCORE AND BONE MINERAL DENSITY SCORE IN PATHOLOGIC NECK FEMUR FRACTURE PATIENT AT RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG 2021 –2024
Scientific Paper in form of Thesis, 19 November 2024

Mutiara Karini Hutagaol; Supervised by Dr. dr. Rendra Leonas, Sp.OT(K), M.H.Kes., MARS and dr. Ramadhan Ananditia Putra, Sp.OT., M.Ked.Klin

KORELASI FRAX SCORE DENGAN NILAI *BONE MINERAL DENSITY* PADA PASIEN FRAKTUR PATOLOGIS *NECK* FEMUR DI RSUP DR. MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG TAHUN 2021 – 2024

xix + 61 pages, 6 tables, 15 pictures, 16 attachments

A pathological fracture is a fracture that occurs due to minimal or even normal stress as a result of weakened bone, particularly in the hip and spine. It is the most common and serious complication of osteoporosis. It is essential to perform an examination to assess the fracture risk in vulnerable individuals. This study aims to determine the correlation between the FRAX score and Bone Mineral Density score in pathologic neck femur fracture patients.

This study is an analytical observational study using secondary data from medical records at RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang. The sample was obtained using purposive sampling with 22 patients diagnosed with pathological neck femur fracture during the period from January 1, 2021 – September 30, 2024, who met the inclusion and exclusion criteria.

The results of the study showed that the majority of pathological neck femur fracture patients were in the age group of 70 – 79 years (40,9%), female (86,4%), and the most common cause of fracture was trivial fall (54,5%). There was no strong and significant correlation between FRAX score for hip fractures and the Bone Mineral Density of the femoral neck in pathologic neck femur fracture patients, with a correlation coefficient of -0.075 and a p-value of 0.741.

Based on the study, it can be concluded that there is no strong and significant correlation between FRAX score for hip fractures and the Bone Mineral Density of the femoral neck in pathologic neck femur fracture patients.

Keyword: Pathological Neck Femur Fracture, FRAX Score, Bone Mineral Density, Correlation.

Citations: 44 (2015 – 2024)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat, rahmat, kekuatan, dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi penulis yang berjudul **“Korelasi FRAX Score dengan Nilai *Bone Mineral Density* pada Pasien Fraktur Patologis *Neck Femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang Tahun 2021 – 2024”** dengan baik, lancar, dan tepat waktu.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis berterima kasih kepada:

1. Dr. dr. Rendra Leonas, Sp.OT(K), M.H.Kes., MARS selaku pembimbing I dan dr. Ramadhan Ananditia Putra, Sp.OT., M.Ked.Klin selaku pembimbing II, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis dengan tulus dan sabar selama proses penyusunan skripsi ini
2. Dr. dr. Nur Rachmat Lubis, Sp.OT(K) selaku penguji I dan dr. M. Reagan, Sp.PD., K-R., M.Kes selaku penguji II, yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam menguji dan memberikan arahan dalam skripsi ini
3. Kedua orang tua penulis serta adik-adik penulis: Papa, Mama, Tasya, dan Bima, yang senantiasa memberikan semangat dan doa kepada penulis dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini
4. Keluarga besar penulis, terutama Opung, Tutu Oo, Tante Hertha, Uda Indra, Tutu Fenner, Nantulang Ewit, Tutu Andrie, Nantulang Citra, Jonathan, Jessen, dan Elvano, yang senantiasa memberikan semangat dan doa kepada penulis
5. Sahabat dan orang terkasih penulis: Edgar, Tasiwani, Tiara, Azzahra, Meilisa, Sandrina, Farhan, dan Ibnoe yang senantiasa mendampingi penulis dari awal perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini
6. Sahabat penulis, Yosephine dan Tia, yang sudah menemani penulis sejak SMA hingga sekarang

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini, maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan penelitian ini di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Palembang, 19 November 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mutiara', with a horizontal line underneath and a small arrow pointing to the right at the end of the line.

Mutiara Karini Hutagaol

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK	vii
RINGKASAN	ix
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN	xix
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II.....	5
2.1 Anatomi Tulang Femur.....	5
2.1.1 Tulang	5
2.1.2 Proses Biologi dan <i>Remodelling</i> Tulang.....	5
2.1.3 Tulang Femur.....	9
2.2 Fraktur Patologis	12
2.2.1 Definisi.....	12
2.2.2 Epidemiologi.....	12
2.2.3 Etiologi.....	13

2.2.4 Faktor Risiko.....	13
2.2.5 Patofisiologi.....	14
2.2.6 Diagnosis.....	14
2.2.7 Tata Laksana.....	15
2.2.8 Komplikasi.....	16
2.2.9 Fraktur Patologis <i>Neck</i> Femur.....	16
2.3 Osteoporosis.....	19
2.3.1 Definisi.....	19
2.3.2 Epidemiologi.....	19
2.3.3 Klasifikasi.....	20
2.3.4 Patofisiologi.....	21
2.3.5 Diagnosis.....	21
2.3.6 Komplikasi.....	23
2.4 <i>Fracture Risk Assessment (FRAX) Tool</i>	23
2.5 Pemeriksaan <i>Bone Mineral Density</i>	26
2.6 Kerangka Teori.....	28
2.7 Kerangka Konsep.....	29
BAB III.....	30
3.1 Jenis Penelitian.....	30
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.3 Populasi dan Sampel.....	30
3.3.1 Populasi.....	30
3.3.2 Sampel.....	30
3.3.3 Kriteria Sampel.....	31
3.4 Variabel Penelitian.....	32
3.5 Definisi Operasional.....	33
3.6 Cara Pengumpulan Data.....	35
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	35
3.7.1 Pengolahan Data.....	35
3.7.2 Analisis Data.....	35
3.8 Alur Kerja Penelitian.....	37
BAB IV.....	38
4.1 Hasil Penelitian.....	38
4.1.1 Hasil Analisis Univariat.....	39

4.1.2 Hasil Analisis Bivariat	42
4.2 Pembahasan	42
4.2.1 Karakteristik Pasien Fraktur Patologis <i>Neck</i> Femur	42
4.2.2 Korelasi <i>FRAX Score</i> Fraktur Panggul dengan Nilai BMD <i>Neck</i> Femur pada Pasien Fraktur Patologis <i>Neck</i> Femur	43
4.3 Keterbatasan Penelitian	44
BAB V	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50
BIODATA	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Definisi Osteoporosis berdasarkan Nilai BMD (<i>T-score</i>)	23
3.1. Definisi Operasional.....	33
4.1 Karakteristik Pasien Fraktur Patologis <i>Neck</i> Femur	40
4.2 Karakteristik FRAX <i>Score</i> Fraktur Panggul pada Pasien Fraktur Patologis <i>Neck</i> Femur	41
4.3 Karakteristik Nilai BMD <i>Neck</i> Femur pada Pasien Fraktur Patologis <i>Neck</i> Femur	41
4.4 Korelasi FRAX <i>Score</i> Fraktur Panggul dengan Nilai BMD <i>Neck</i> Femur pada Pasien Fraktur Patologis <i>Neck</i> Femur	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Struktur Tulang	6
2.2. Sel Tulang	7
2.3. <i>Peak Bone Mass</i>	8
2.4. Proses <i>Remodelling</i> Tulang	9
2.5. Anatomi Tulang Femur	11
2.6. Sudut CCD	12
2.7. Fraktur <i>Neck</i> Femur berdasarkan Lokasi Anatominya	17
2.8. Fraktur <i>Neck</i> Femur berdasarkan Klasifikasi Garden	18
2.9. Fraktur <i>Neck</i> Femur berdasarkan Klasifikasi Pauwel	18
2.10. Kuesioner FRAX	24
2.11. Interpretasi Kemungkinan <i>Major Osteoporosis Fracture</i> dan <i>Hip Fracture</i> dalam 10 Tahun pada FRAX	25
2.12. Kerangka Teori	28
2.13. Kerangka Konsep	29
3.1. Alur Kerja Penelitian	37
4.1. Algoritma Pengambilan Sampel	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel SPSS Karakteristik Umur	50
2. Tabel SPSS Karakteristik Jenis Kelamin	50
3. Tabel SPSS Karakteristik Penyebab Fraktur	50
4. Tabel SPSS Uji Normalitas FRAX Score	51
5. Tabel SPSS Uji Normalitas Nilai BMD	51
6. Tabel SPSS Karakteristik FRAX Score	51
7. Tabel SPSS Karakteristik Nilai BMD	52
8. Tabel SPSS Uji Korelasi Spearman's rho FRAX Score dengan Nilai BMD	52
9. Formulir Persetujuan Pembimbing Proposal dan Skripsi (Pembimbing 1)	53
10. Formulir Persetujuan Pembimbing Proposal dan Skripsi (Pembimbing 2)	54
11. Sertifikat Layak Etik Penelitian	55
12. Nota Dinas Persetujuan Izin Penelitian	56
13. Lembar Pengantar Pengambilan Data/ Penelitian	57
14. Surat Selesai Penelitian	58
15. Lembar Konsultasi Skripsi	59
16. Lembar Hasil Pemeriksaan Plagiarisme	60

DAFTAR SINGKATAN

BAP	: <i>Bone Alkaline Phosphatase</i>
BMD	: <i>Bone Mineral Density</i>
CCD	: <i>Centrum-Collum-Diaphysis</i>
DXA	: <i>Dual X-ray Absorptiometry</i>
FRAX	: <i>Fracture Risk Assessment</i>
IU	: <i>International Unit</i>
lig.	: <i>Ligamentum</i>
m.	: <i>Musculus</i>
PEROSI	: Perhimpunan Osteoporosis Indonesia
PTH	: <i>Parathyroid Hormone</i>
RANKL	: <i>Receptor Activator of Nuclear Factor $K\beta$-Ligand</i>
Riskesdas	: Riset Kesehatan Dasar
SD	: Standar Deviasi
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fraktur adalah kondisi terjadinya diskontinuitas tulang, baik jaringan tulang, tulang rawan, maupun epifisis, terjadi secara total ataupun sebagian.¹ Menurut Riskesdas 2018, 5,5% penduduk Indonesia mengalami fraktur, dengan proporsi laki-laki 6,2% dan perempuan 4,5%. Sebanyak 4,2% penduduk Sumatra Selatan mengalami fraktur dengan kelompok umur yang mengalami fraktur paling sering adalah kelompok umur 75 tahun ke atas (14,5%), diikuti dengan kelompok umur 65-74 tahun (9,3%), dan kelompok umur 55-64 tahun (8,4%).² Fraktur juga menjadi penyebab mortalitas yang tinggi pada kelompok umur yang lebih tua. Fraktur patologis, terutama yang disebabkan oleh osteoporosis, adalah yang paling umum terjadi pada orang tua.³

Fraktur patologis adalah fraktur yang terjadi akibat tekanan kecil atau bahkan normal yang disebabkan oleh pelemahan tulang.¹ Fraktur patologis, terutama pada pinggul dan tulang belakang, merupakan komplikasi tersering dan paling serius dari osteoporosis.⁴ Hal ini terjadi karena terdapat penurunan daya serap kalsium di usus dan penurunan kadar testosteron serta estrogen pada usia lanjut.^{5,6} Lokasi fraktur patologis tersering yang dialami oleh pasien lansia adalah pada bagian panggul, terutama pada bagian *neck* dan *trochanter* femur, tulang belakang, dan lengan bawah atau pergelangan tangan. Bagian ekstremitas bawah, terutama *neck* femur, sering menjadi lokasi fraktur karena daerah tersebut merupakan *weight bearing area*.^{7,8}

Osteoporosis atau pengeroposan tulang, merupakan penyakit yang umum terjadi pada lansia dan biasanya tidak akan menunjukkan gejala hingga terjadi fraktur.⁶ Pemeriksaan kepadatan mineral tulang, juga dikenal sebagai pemeriksaan *Bone Mineral Density*, adalah prosedur diagnosis osteoporosis

yang menggunakan prinsip ionisasi seperti *x-ray* yang mengukur kandungan mineral anorganik pada tulang.⁹ Penilaian *Bone Mineral Density* merupakan pemeriksaan *gold-standard* yang dilakukan untuk mengidentifikasi pasien dengan osteoporosis dan pasien yang berisiko tinggi mengalami fraktur patologis akibat osteoporosis.¹ Namun, pemeriksaan BMD tidak selalu dapat digunakan karena akses dan fasilitas yang terbatas, terutama di wilayah yang jauh dari pusat kota.

Selain itu, untuk memperkirakan kemungkinan fraktur osteoporosis mayor dan fraktur panggul pada rentang waktu 10 tahun ke depan, dapat digunakan alat berbasis komputer yang disebut *Fracture Risk Assessment* (FRAX). Karena penilaian FRAX dapat diakses di mana saja dan hanya memerlukan data pasien terkait faktor risiko osteoporosis, penilaian ini mungkin lebih mudah dilakukan. Perbedaan FRAX dengan alat lain adalah FRAX memperhitungkan faktor risiko dan nilai BMD pada seseorang dan dapat memperkirakan kemungkinan fraktur serta mempertimbangkan faktor-faktor yang meningkatkan risiko kematian.^{10,11}

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rajan dan Obaid, FRAX dan BMD memiliki korelasi yang bermakna sehingga FRAX dapat digunakan untuk memperkirakan risiko osteoporosis saat alat BMD tidak tersedia.^{12,13} Hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Sammar pada tahun 2021, yang menyatakan bahwa FRAX gagal memperkirakan risiko osteoporosis pada wanita di bawah 65 tahun dengan osteoporosis yang memerlukan pemeriksaan BMD.¹⁴

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan pemeriksaan untuk memperkirakan risiko fraktur akibat osteoporosis yang akan terjadi pada individu, terutama individu pada kelompok yang rentan. Untuk itu, penulis tertarik untuk mengetahui korelasi *FRAX score* dengan nilai BMD pada pasien fraktur akibat osteoporosis sebagai acuan untuk menilai osteoporosis sehingga pasien dapat memulai pengobatan untuk penyakitnya tanpa harus memeriksa

kadar mineral tulangnya serta dapat membantu dalam menilai risiko fraktur pada pasien untuk pencegahan fraktur akibat osteoporosis di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat korelasi antara *FRAX score hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2021 – 2024?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui korelasi antara *FRAX score hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi *FRAX score hip fracture* pada pasien fraktur patologis *neck femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2021 – 2024
2. Mengidentifikasi nilai BMD *neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2021 – 2024
3. Mengidentifikasi korelasi *FRAX score hip fracture* dengan nilai BMD *neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang tahun 2021 – 2024

1.4 Hipotesis

Terdapat korelasi antara *FRAX score hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini dilaksanakan untuk mendapatkan informasi dan pengetahuan baru tentang korelasi *FRAX score hip fracture* dengan nilai *Bone Mineral Density neck femur* pada pasien fraktur patologis *neck femur* di RSUP Dr. Mohammad Hoesin Palembang.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan menjadi parameter sederhana untuk pemberian *treatment* dan evaluasi pada individu yang berisiko mengalami fraktur patologis, terutama di bagian *neck femur*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Apley G, Solomon L. Apley's System of Orthopaedics and Trauma (10th ed). 10th ed. Florida: Taylor & Francis Group; 2018. 711–712 p.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional Riskesdas 2018. Jakarta: Lembaga Penerbit Lembaga Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019. 247–265 p.
3. Kepel FR, Lengkong AC. Fraktur geriatrik. *e-CliniC*. 2020;8(2).
4. Porter JL, Varacallo M. Osteoporosis [Internet]. 2023 [cited 2024 May 9]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441901/>
5. Kristiningrum E. Farmakoterapi untuk osteoporosis. *Continuing Medical Education*. 2020;47(2):41–8.
6. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman Umum Pengendalian Osteoporosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2017.
7. International Osteoporosis Foundation. Fragility Fracture. <https://www.osteoporosis.foundation/health-professionals/fragility-fractures>.
8. Maffulli N, Aicale R. Proximal Femoral Fractures in the Elderly: A Few Things to Know, and Some to Forget. *Medicina (B Aires)*. 2022 Sep 20;58(10):1314.
9. Kranjoti EF, Bonicelli A, García-Donas JG. Bone-mineral density: clinical significance, methods of quantification and forensic applications. *Research and Reports in Forensic Medical Science* [Internet]. 2019 Jul 25;9(null):9–21. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2147/RRFMS.S164933>
10. International Osteoporosis Foundation. FRAX. <https://www.osteoporosis.foundation/what-we-do/science-and-research#frax>.
11. Schini M, Johansson H, Harvey NC, Lorentzon M, Kanis JA, McCloskey E V. An overview of the use of the fracture risk assessment tool (FRAX) in osteoporosis. *J Endocrinol Invest*. 2024;47(3):501–11.
12. ur Rehman O, Sharif M, Khan MS, Tahir S, Zammurrad S, Shabbir K, et al. FRAX calculation with and without bone mineral density for assessment of osteoporotic fracture risk in patients of rheumatic disease: a cross-sectional study. *Annals of Medicine & Surgery*. 2023 May;85(5):1743–9.
13. Rajan R, Paul J, Cherian KE, Asha HS, Kapoor N, Paul T V. FRAX® with or without BMD and TBS predicts fragility fractures in community-dwelling

- rural southern Indian postmenopausal women. *Arch Osteoporos*. 2020 Dec 1;15(1):82.
14. Ghannam S, Blaney H, Gelfond J, Bruder JM. The Use of FRAX in Identifying Women Less Than 65 Years Needing Bone Mineral Density Testing. *Journal of Clinical Densitometry*. 2021 Jan;24(1):36–43.
 15. Arnold W, Bechman I, Bocker A. *Buku Ajar Anatomi Sobotta*. Singapura: Elsevier. 2018;
 16. Silbernagl S, Lang F. *Color Atlas of Pathophysiology*. 3rd ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag KG; 2016.
 17. Cooper C, Ferrari S. *IOF Compendium of Osteoporosis*. 2nd ed. Switzerland: International Osteoporosis Foundation; 2019.
 18. Rowe P, Koller A, Sharma S. *Physiology, Bone Remodelling* [Internet]. Florida: StatPearls Publishing; 2023 [cited 2024 May 20]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499863/>
 19. Chang A, Breeland G, Black AC, Hubbard JB. *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb: Femur*. 2023.
 20. Aryana I, Febyan F. Konsep Diagnosis dan Penatalaksanaan Fraktur Osteoporosis Terkini. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*. 2023 Dec 31;10(4):9.
 21. Nuti R, Brandi ML, Checchia G, Di Munno O, Dominguez L, Falaschi P, et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. *Intern Emerg Med*. 2019;14:85–102.
 22. Hollensteiner M, Sandriesser S, Bliven E, von Räden C, Augat P. Biomechanics of osteoporotic fracture fixation. *Curr Osteoporos Rep*. 2019;17:363–74.
 23. Fischer H, Maleitzke T, Eder C, Ahmad S, Stöckle U, Braun KF. Management of proximal femur fractures in the elderly: current concepts and treatment options. *Eur J Med Res*. 2021;26:1–15.
 24. Borgström F, Karlsson L, Ortsäter G, Norton N, Halbout P, Cooper C, et al. Fragility fractures in Europe: burden, management and opportunities. *Arch Osteoporos*. 2020;15:1–21.
 25. Al Anouti F, Taha Z, Shamim S, Khalaf K, Al Kaabi L, Alsafar H. An insight into the paradigms of osteoporosis: From genetics to biomechanics. *Bone Rep*. 2019;11:100216.
 26. Migliorini F, Giorgino R, Hildebrand F, Spiezia F, Peretti GM, Alessandri-Bonetti M, et al. Fragility fractures: risk factors and management in the elderly. *Medicina (B Aires)*. 2021;57(10):1119.

27. Rao M, Awasthi M. A review on interventions to prevent osteoporosis and improve fracture healing in osteoporotic patients. *AIMS Med Sci.* 2020;7(4):243–68.
28. Jang HD, Kim EH, Lee JC, Choi SW, Kim K, Shin BJ. Current concepts in the management of osteoporotic vertebral fractures: a narrative review. *Asian Spine J.* 2020;14(6):898.
29. Kim SJ, Park HS, Lee DW. Outcome of nonoperative treatment for hip fractures in elderly patients: a systematic review of recent literature. *Journal of Orthopaedic Surgery.* 2020;28(2):2309499020936848.
30. Juliet E, Compston M. R. & McClung, WDL Osteoporosis. *Lancet.* 2019;393:364–76.
31. Egol KA, Koval KJ, Zuckerman JD. *Handbook Of Fractures* [Internet]. 5th ed. 2015. Available from: <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:62734958>
32. Vogt B, Gosheger G, Wirth T, Horn J, Rödl R. Leg length discrepancy—treatment indications and strategies. *Dtsch Arztebl Int.* 2020;117(24):405.
33. Perhimpunan Reumatologi Indonesia. *Buku Saku Reumatologi.* Jakarta: Perhimpunan Reumatologi Indonesia; 2020.
34. Hutami IP, Djausal AN. Osteoporosis: Etiologi hingga Tatalaksana. *Medical Profession Journal of Lampung.* 2023;13(5):707–13.
35. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Osteoporosis.* Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2023.
36. Ferrari SL. Pathophysiology of Osteoporosis. In: *Pocket Reference to Osteoporosis.* Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 1–10.
37. Saber HG, Aly MAEG, Amer M. Can we make treatment decisions by applying FRAX without BMD in Egypt? *Journal of Gerontology and Geriatrics.* 2020 Dec;69(1):26–31.
38. Haseltine KN, Chukir T, Smith PJ, Jacob JT, Bilezikian JP, Farooki A. Bone Mineral Density: Clinical Relevance and Quantitative Assessment. *Journal of Nuclear Medicine* [Internet]. 2021 Apr 1;62(4):446. Available from: <http://jnm.snmjournals.org/content/62/4/446.abstract>
39. Notoatmodjo S. *Metodologi Penelitian Kesehatan.* 3rd ed. PT. Rineka Cipta; 2018.
40. Ramadhan CL. *Gambaran Karakteristik Pasien Fraktur Collum Femur di RSUP dr. M. Djamil Padang Tahun 2021 - 2023.* [Padang]: Universitas Andalas; 2024.

41. Hilmi MAP. Prevalensi dan Karakteristik Kasus Fraktur Collum Femur di RST Soepraoen Tahun 2019 - 2021. [Malang]: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim; 2023.
42. Kazley J, Bagchi K. Femoral neck fractures. 2019;
43. Pluskiewicz W, Werner A, Bach M, Adamczyk P, Drozdowska B. Fracture risk prediction in postmenopausal women from GO Study: the comparison between FRAX, Garvan, and POL-RISK algorithms. *Arch Osteoporos*. 2024;19(1):39.
44. Kraut R, Ding M, Babenko O. 153 Fracture risk estimation with FRAX®: is the bone mineral density test necessary? *BMJ Evid Based Med* [Internet]. 2022 Jun 1;27(Suppl 1):A36. Available from: http://ebm.bmj.com/content/27/Suppl_1/A36.2.abstract
45. Chattaris T, Yang L, Johansson H, Sahni S, Samelson EJ, Kiel DP, et al. Performance of FRAX in older adults with frailty: the Framingham Heart Study. *Osteoporosis International*. 2024 Feb 24;35(2):265–75.