

# LAPORAN PENELITIAN

## Peningkatan Kualitas Hidup Melalui Latihan Eksentrik Pada Pasien Osteoarthritis Dengan Riwayat Diabetes



**Fakultas  
Ilmu Kesehatan**

**Oleh:**

**Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed (0001019502)**

**Atik Swandari S.ST, M.Kes (0704038305)**

**Yasin Galih Ardi, S.ST.,Ft.,Ftr (-)**

**Alika Mansyah (20201668019)**

**Endang Titik Nurhidayati (20211668006)**

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA**

**Jl. Sutorejo, No. 59 Surabaya 60113**

**Telp. 031-3811966**

**<http://www.um-surabaya.ac.id>**

**Tahun Ajaran 2021-2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Judul Penelitian : Peningkatan Kualitas Hidup Melalui Latihan Eksentrik Pada Pasien Osteoarthritis Dengan Riwayat Diabetes

Skema : Penelitian

Jumlah Dana : Rp10.134.000

Ketua Penelitian

- a. Nama Peneliti : Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed
- b. NIDN : 0001019502
- c. Jabatan Fungsional : Dosen Pengajar
- d. Program Studi : Sarjana Fisioterapi
- e. Nomor Hp : 081259305093
- f. Alamat Email : kensiwi@um-surabaya.ac.id

Anggota Peneliti 1

- a. Nama Lengkap : Atik Swandari S.ST, M.Kes
- b. NIDN : 0704038305
- c. Perguruan Tinggi/ Instansi : Universitas Muhammadiyah Surabaya

Anggota Peneliti 2

- a. Nama Lengkap : Yasin Galih Ardi, S.ST.,Ft.,Ftr
- b. NIDN : -
- c. Perguruan Tinggi/ Instansi : Fisioterapis Klinik Fisioterapi Mulyosari Surabaya

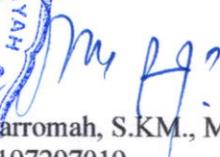
Anggota Mahasiswa 1

- a. Nama Mahasiswa : Alika Mansyah
- b. NIM : 20201668019

Anggota Mahasiswa 2

- a. Nama Mahasiswa : Endang Titik Nurhidayati
- b. NIM : 20211668006

Mengetahui,  
Dekan/Ketua



Dr. Nur Mukarromah, S.KM., M.Kes  
NIP. 012051197297019

Surabaya, 28 April 2022  
Ketua Peneliti



Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed  
NIDN. 0001019502

Menyetujui,  
Ketua LPPM



Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIK. 012051198714113

## DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN.....	1
LEMBAR PENGESAHAN.....	1
DAFTAR ISI.....	2
DAFTAR TABEL.....	4
ABSTRAK.....	5
ABSTRACT.....	6
BAB I PENDAHULUAN.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
BAB V RENCANA TAHAP BERIKUTNYA.....	32
BAB VI PENUTUP.....	33
DAFTAR PUSTAKA.....	34
LAMPIRAN.....	36

## DAFTAR TABEL

Diagram 1. Data penyakit penyerta .....	16
Diagram 2. Data gejala .....	16
Diagram 3. Data perawatan selama Covid-19 .....	17
Diagram 4. Data keluhan tubuh lemah .....	18
Diagram 5. Data kebiasaan olahraga .....	18

## **ABSTRAK**

### **PENINGKATAN KUALITAS HIDUP MELALUI INTERVENSI FISIOTERAPI PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES**

Pendahuluan : Diabetes melitus merupakan masalah kesehatan masyarakat yang mengancam kesehatan dan kualitas hidup secara global. Diabetes melitus memiliki hubungan dengan patofisiologi Osteoarthritis dan terkadang muncul bersamaan secara tidak sengaja karena prevalensinya yang tinggi dan risiko yang sama. Tujuan: Literatur ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara diabetes melitus tipe 2 (T2DM), Osteoarthritis (OA) dan aktivitas fisik seperti apa yang dapat diberikan oleh fisioterapi. Metode: Penelitian ini adalah literatur review dengan metode PICO menganalisis artikel dari PubMed dan Google Scholar dengan menggunakan kata kunci Diabetes Mellitus, T2DM, Osteoarthritis, Fisioterapi, dan Aktivitas Fisik. Hasil: Review dari 20 artikel menyebutkan bahwa diabetes, kartilago/kondrosit tulang, resistensi insulin, dan T2DM merupakan konsekuensi dari obesitas visceral, yang bersumber dari tingginya sitokin pro-inflamasi, menyebabkan inflamasi metabolik kronis yang dapat menyebabkan kerusakan struktural sendi. Kesimpulan: Efek yang mungkin dari diabetes menyebabkan berbagai perubahan pada struktur tulang, hal ini kemungkinan besar akan meningkatkan risiko OA. Peran Fisioterapis dalam penatalaksanaan osteoarthritis disertai T2DM adalah memberikan pengarahan tentang aktivitas fisik yang aman untuk mencapai kapasitas fisik dan fungsional yang optimal.

**Kata Kunci:** Diabetes melitus tipe 2, Osteoarthritis, Fisioterapi, Aktivitas Fisik

## ***ABSTRACT***

### ***IMPROVING QUALITY OF LIFE THROUGH PHYSIOTHERAPY INTERVENTION IN OSTEOARTHRITIS PATIENTS WITH HISTORY OF DIABETES***

Background: Diabetes mellitus is a public health problem that threatens health and quality of life globally. Diabetes mellitus has relation with the pathophysiology of Osteoarthritis and sometimes appears together because of its high prevalence and the similar risk. Objective: This literature aims to explore relationship between type 2 diabetes mellitus (T2DM), Osteoarthritis (OA) and what kind of physical activity can be provided by physiotherapy. Method: This research is a literature review using the PICO method analyzing articles from PubMed and Google Scholar using the keywords Diabetes Mellitus, T2DM, Osteoarthritis, Physiotherapy, and Physical Activity. Results: A review of 20 articles states that diabetes, bone cartilage/chondrocytes, insulin resistance, and T2DM are consequences of visceral disease, which originates from high levels of pro-inflammatory cytokines, causing chronic metabolic inflammation that can lead to joint damage. Conclusion: The possible effects of diabetes cause various changes in the mobile as well as relevant bone structures, possibly would increase OA risk. The role of the Physiotherapist in the management of osteoarthritis accompanied by T2DM is to give guidance about the safe physical activity for reaching the optimal physical and functional capacity.

***Keywords:*** *Type 2 diabetes mellitus, Osteoarthritis, Physiotherapy, Physical Activity*

# **BAB.I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Diabetes melitus tipe 2 (T2DM) dan osteoarthritis (OA) umumnya merupakan penyakit yang dapat diprediksi prevalensinya akan meningkat. OA dan T2DM sering muncul bersamaan secara tidak sengaja karena prevalensinya yang tinggi dan risiko yang sama (Veronese et al., 2019). Oleh karena itu, T2DM dan OA keduanya terkait dengan usia pasien, peradangan ringan, dan obesitas serta mengakibatkan gangguan pada metabolisme sel, gangguan ini mungkin memiliki mekanisme patofisiologis yang umum (Khor, Ma, Hong, Hui, & Leung, 2020). Komplikasi dan penyakit penyerta terkait diabetes tidak hanya mahal untuk diobati tetapi juga berdampak negatif pada kualitas hidup penderitanya (Rehling, Bjørkman, Andersen, Ekholm, & Molsted, 2019). Berbagai masalah nyeri muskuloskeletal, keterbatasan gerak, kekakuan sendi, beban sendi, kelemahan otot, dan penurunan kemampuan fungsional timbul sebagai dampak Osteoarthritis (Piva et al., 2015). Fisioterapis harus mempertimbangkan kesesuaian dosis aktivitas fisik pada pasien OA dan T2DM (Kaur, Jambheshwar, & Singh, 2015.).

### **1.2 Rumusan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana Intervensi fisioterapi dapat meningkatkan kualitas hidup pasien osteoarthritis dengan diabetes mellitus tipe 2.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana intervensi fisioterapi dapat meningkatkan kualitas hidup pasien osteoarthritis dengan diabetes mellitus tipe 2.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan:

1. Sebagai sumber informasi dan sebagai referensi bagaimana intervensi fisioterapi dapat meningkatkan kualitas hidup pasien osteoarthritis dengan diabetes mellitus tipe 2.
2. Sebagai sarana untuk mengaplikasikan ilmu yang telah didapat dan sekaligus menambah wawasan mengenai intervensi fisioterapi dapat meningkatkan kualitas hidup pasien osteoarthritis dengan diabetes mellitus tipe 2.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

1. Bagi profesi Fisioterapi

Hasil penelitian diharapkan bisa digunakan sebagai masukan bagi profesi Fisioterapi khususnya dalam intervensi fisioterapi dapat meningkatkan kualitas hidup pasien osteoarthritis dengan diabetes mellitus tipe 2.

**2. Bagi peneliti selanjutnya**

Sebagai bahan acuan dalam melakukan penelitian-penelitian lebih lanjut.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Diabetes Mellitus Tipe 2**

Diabetes melitus (DM) merupakan masalah kesehatan masyarakat yang mengancam kesehatan dan kualitas hidup masyarakat secara global . Diperkirakan 422 juta orang dewasa hidup dengan diabetes pada tahun 2014 (Diabetes, 2013). Di Indonesia, diabetes menduduki peringkat kedua penyebab kematian dengan proporsi kematian 6% dari total penduduk dan Indonesia memasuki epidemi T2DM (Puspasari & Hidayati, 2020.). Diperkirakan jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia akan meningkat dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030 (ADA, 2019).

Diabetes adalah sekelompok penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (ADA, 2019). Hiperglikemia kronis pada diabetes memiliki keterkaitan dengan jangka waktu kerusakan, disfungsi, dan kegagalan berbagai organ terutama mata, ginjal, saraf, tulang, otot, jantung, dan pembuluh darah (Diabetes, 2013). T2DM tidak dapat dianggap hanya sebagai penyakit disregulasi glukosa, melainkan peradangan kronis yang mempengaruhi hampir setiap proses biologis, termasuk metabolisme protein yang berhubungan dengan gangguan metabolisme protein tulang dan otot. Kondisi ini dapat menyebabkan penurunan massa otot dan beberapa kasus mempengaruhi aktivitas kehidupan sehari-hari dan menyebabkan penurunan produktivitas dan kualitas hidup (Workeneh & Bajaj, 2013).

Kualitas hidup yang buruk pada pasien DM sering dikaitkan dengan keluhan nyeri dan berbagai gangguan muskuloskeletal (Eymard et al., 2015). Disimpulkan bahwa DM menjadi faktor risiko independen untuk perkembangan OA lutut. T2DM memiliki efek terhadap patogen pada OA melalui 2 jalur, yaitu: 1) Hiperglikemia kronis, yang menginduksi stres oksidatif, kelebihan produksi sitokin proinflamasi dan AGEs; dan 2) resistensi insulin, yang dapat berperan secara lokal tetapi juga melalui peradangan sistemik tingkat rendah (Louati, Vidal, Berenbaum, & Sellam, 2015). Leptin, adipokin utama yang disekresikan oleh jaringan adiposa, mampu mendorong apoptosis kondrosit dan juga meningkatkan produksi sitokin dan rematik arthritis MMP oleh kondrosit. Resistensi insulin dan obesitas juga terkait dengan peningkatan asam lemak bebas (FFA), yang dapat memodulasi perkembangan OA (Abramoff & Caldera, 2020).

## **2.2 Osteoarthritis**

Osteoarthritis (OA) merupakan penyakit endemik di seluruh dunia. Insiden OA adalah 10-15% dari populasi umum di seluruh dunia. Diperkirakan 30,8 juta orang dewasa di Amerika Serikat dan 300 juta orang di seluruh dunia hidup dengan OA (Abramoff & Caldera, 2020). Osteoarthritis merupakan penyakit radang sendi yang paling banyak menyebabkan kecacatan pada lansia. Riskesdas tahun 2013 menunjukkan hasil wawancara populasi pada usia  $\geq 15$  tahun rerata prevalensi penyakit sendi/rematik sebesar 24,7% (Puspasari & Hidayati, 2020.). Provinsi Nusa Tenggara (NTT) merupakan provinsi dengan prevalensi OA tertinggi sekitar 33,1%, dan terendah adalah Riau yaitu sekitar 9%. Prevalensi di Jawa Timur sekitar 27% (Puspasari & Hidayati, 2020.).

Osteoarthritis (OA) merupakan salah satu penyebab utama kecacatan meningkat secara global, terutama didorong oleh bertambahnya usia dan obesitas. OA sering dianggap sebagai kondisi dimana terjadi “erosi” pada tulang (Lekkala, Taylor, Hunt, & Donnelly, 2019). Pembebanan berlebih yang terus-menerus dan gangguan biomekanik pada sendi menyebabkan kerusakan pada sendi meskipun proses inflamasi juga berperan dalam patogenesis OA. Beberapa faktor yang mempengaruhi risiko terjadinya OA antara lain: seperti trauma, obesitas, sindrom metabolik, atau penyakit yang menyebabkan rusaknya kerentanan tulang (Abramoff & Caldera, 2020).

OA merupakan gangguan heterogen yang mempengaruhi persendian tangan, pinggul, dan lutut. Selain berbagai lokalisasi, berbagai fenotip OA telah diusulkan yang mencakup usia, sindrom metabolik (terkait erat dengan jaringan adiposa di perut), genetika, dan kondisi pasca-trauma (Lekkala et al., 2019). Pada sindrom metabolik mekanis dari berat/obesitas dapat mempengaruhi persendian dan dapat dengan mudah memperbesar risiko OA pada ekstremitas bawah (Brognara, Mazzotti, Di Martino, Faldini, & Cauli, 2021). Komponen lain dari sindrom metabolik termasuk disglukemia (yang dapat dianggap setara dengan keadaan prediabetes), diabetes melitus, tekanan darah, hiperglikemia, dan aterogenik dislipidemia dapat bersama-sama atau secara independen berpartisipasi dalam patofisiologi OA (Veronese et al., 2019).

## **2.3 Diabetes Mellitus Tipe 2 dan Osteoarthritis**

Osteoarthritis (OA) merupakan gangguan sendi yang merupakan penyakit degeneratif tersering di seluruh dunia. OA ditandai dengan patogenesis multifaktorial dimana usia, cedera sendi sebelumnya, riwayat status genetik keluarga yang sesuai, obesitas serta sindrom metabolik dianggap sebagai faktor risiko utama (Veronese et al., 2019). Degenerasi kartilago artikular progresif pada OA berujung pada penghancuran struktur sendi dan penyempitan ruang sendi dan akhirnya menyebabkan nyeri serta keterbatasan mobilitas (Lekkala et al., 2019). Perubahan

struktural sendi pada OA secara patologis, perubahan seluler dan struktur tulang, sinovitis, perubahan komposisi cairan sinovial, degenerasi ligamen di lutut dan meniskus (Piva et al., 2015).

Insiden destruktif memengaruhi sendi terutama dimediasi oleh sitokin proinflamasi tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF $\alpha$ ), interleukin IL1 $\beta$ , dan mungkin IL-18 mendorong sintesis matriks ekstraseluler (ECM) kartilago spesifik dan menyebabkan degradasi (Rehling et al., 2019). Terdapat konsentrasi serum fisiologis IL-10 pada pasien OA. Peningkatan IL-10 memiliki kaitan dengan penemuan TNF $\alpha$  dan IL-6 yang telah dilaporkan pada pasien OA, dan dianggap sebagai reaksi kompensasi tubuh untuk mengurangi peningkatan inflamasi. Ada tingkat ekspresi IL-10 yang rendah tetapi tingkat sitokin proinflamasi IL-6 yang tinggi telah dikaitkan dengan risiko tinggi terjadinya OA lumbal pada wanita pascamenopause (Silawal et al., 2019). IL-10 memberikan efek penghambatan ekspresi IL-1 $\beta$  dan TNF $\alpha$ , pada sintesis matrix metalloproteinases (MMPs), dan pada sekresi prostaglandin E2 (PGE2) yang memulai perlindungan tulang artikular yang rentan dari proses degeneratif. Hal ini menstabilkan fenotip spesifik kondrosit dan melindunginya dari proses kematian sel dan degradasi ECM sebagai respons terhadap cedera mekanis (Piva et al., 2015).

Namun, sedikit informasi tentang peran IL-10 dan mekanisme kerjanya untuk tulang yang rentan pada pasien OA tanpa penyakit lain maupun pada pasien OA dengan diabetes melitus (Tchetina, Markova, & Sharapova, 2020). Sekresi sitokin anti-inflamasi dan adanya salah satu regulasi yang terganggu misalnya, IL-10 juga ditemukan pada epidemik obesitas di seluruh dunia sebagai faktor risiko utama yang mengembangkan terjadinya OA (Silawal et al., 2019). Penelitian lama mengamati bahwa pasien obesitas hampir tujuh kali lebih mungkin untuk memiliki OA sendi lutut dibandingkan seseorang dengan berat badan normal. Hubungan langsung antara obesitas dan OA ini diketahui tidak hanya sebagai akibat dari beban konstan pada persendian di pinggul dan lutut, tetapi terutama karena proses inflamasi sistemik dan berkepanjangan di banyak organ, salah satunya adalah sistem muskuloskeletal (Cheng et al., 2022). Aktivasi abnormal jalur proinflamasi pada jaringan adiposa putih pada subjek obesitas berkontribusi pada sintesis sitokin proinflamasi, seperti TNF $\alpha$ , IL-1, IL-6, IL-8, dan IL-18 yang memicu peradangan dan pelepasan sinovial enzim yang memicu proses degradasi tulang rawan. Diduga TNF $\alpha$  dan IL-6 memiliki keterkaitan dengan resistensi terhadap insulin, khususnya IL-6 yang dianggap sebagai penanda sindrom metabolik. Ketidak seimbangan antara asupan kalori yang terlalu banyak dan aktivitas fisik yang terlalu sedikit pada obesitas sangat berkorelasi dengan peningkatan kadar insulin, resistensi insulin, dan hiperglikemia yang dapat menyebabkan diabetes melitus tipe II (T2DM) pada hewan uji maupun pada manusia (Silawal et al., 2019).

Hiperglikemia dan gangguan metabolisme yang berhubungan dengan diabetes dapat menyebabkan kondisi seperti glikosilasi protein non enzimatis yang mengakibatkan pembentukan AGEs, sehingga terjadi pengerasan jaringan ikat, kerusakan saraf (neuropati), kerusakan pembuluh darah, hiperurisemia, penurunan kepadatan tulang, peradangan ringan hingga kronis, abnormalitas kadar insulin, dan faktor pertumbuhan insulin (Rehling et al., 2019). Faktor pertumbuhan insulin dan hiperinsulinemia dapat menyebabkan anomali tulang. Insulin merangsang sintesis kolagen dan mempengaruhi komposisi proteoglikan tulang dan tulang yang rentan, sedangkan faktor pertumbuhan insulin seperti (IGF-1) merangsang aktivitas osteoblas (Veronese et al., 2019).

Peran insulin/resistensi insulin pada OA masih kontroversial, terutama karena kadar insulin yang tinggi dikaitkan dengan resistensi insulin pada T2DM, sehingga tidak mudah untuk membedakan antara efek insulin itu sendiri dan efek yang terkait dengan resistensi insulin (Dubey et al., 2018). Kondrosit mengekspresikan reseptor insulin yang merespons konsentrasi insulin fisiologis. Reseptor insulin muncul lebih banyak pada kondrosit normal daripada kondrosit OA, dan beberapa respons terganggu sementara yang lain terlihat aktif sepenuhnya. Kondrosit berkaitan dengan ekspresi sel glikolitik dari pengangkut glukosa (GLUTs) terutama GLUT1, GLUT-3, dan GLUT-9, berperan mengatur konsentrasi glukosa dan adaptasi ekspresi GLUT dalam kondisi normal (Piva et al., 2015). Kapasitas kondrosit untuk menyesuaikan diri dengan laju glukosa hilang selama OA, hal ini merupakan jawaban yang ditenggarai bertanggung jawab atas pengambilan glukosa yang tinggi dan potensi toksisitas glukosa. Konsentrasi glukosa yang tinggi menyebabkan penurunan diferensiasi sel kondrogenik, otot, dan turunan adiposa, serta potensi regenerasi tulang yang lebih rendah sudah menurun pada OA (Tchetina et al., 2020).

Diabetes dan kartilago/kondrosit tulang, resistensi insulin, dan T2DM yang sering terjadi merupakan konsekuensi dari obesitas visceral, yang merupakan sumber penting sitokin pro-inflamasi tinggi, menyebabkan inflamasi metabolik kronis yang dapat menyebabkan kerusakan struktur sendi (Piva et al., 2015). Proses metabolisme dengan menghubungkan fungsional OA dan T2DM tidak sepenuhnya dipahami. Namun kemungkinan efek diabetes menyebabkan berbagai perubahan seluler, struktur tulang, dan fungsi yang mungkin dapat meningkatkan risiko OA (Veronese et al., 2019)

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Indonesia tepatnya di Surabaya dengan metode studi kasus dilakukan pada seorang pasien osteoarthritis yang disertai diabetes mellitus tipe 2.

#### **3.2 Sampel dan Perlakuan**

Penelitian ini dilakukan dari bulan November 2021-Januari 2022.pada seorang pasien Klinik Fisioterapi Surabaya, Mulyosari Timur 65 dengan diagnose osteoarthritis yang disertai diabetes mellitus tipe 2.

#### **3.3 Waktu Penelitian**

Penelitian ini berlangsung selama 3 Bulan dari bulan November 2021-Januari 2022

#### **3.4 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data dilakukan dengan pemeriksaan pre intervensi dan post intervensi kemudian dilihat hasil perbandingannya. .

#### **3.5 Instrumen Penelitian**

Form status klinis

#### **3.6 Teknik Analisis**

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel, dan narasi.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**I. Identitas Pasien**

Nama : Ny.S

Umur : 63 thn Jenis Kelamin : Perempuan Agama : Islam

Pekerjaan : Ibu Rumah Tangga

Alamat : Jl. Kalijudan No.51

Diagnosa Medis : Osteoarthritis Knee Dextra No. RM 87654321

---

**II. Data-data Medis**

1. Catatan medis :

Dari dokter saraf, mohon diberikan terapi pada pasien yang bernama Ny.S, umur 63 tahun dengan diagnose OA knee dekstra

2. Hasil Laboratorium dan pemeriksaan penunjang

(Hasil : Rontgen, uji laboratorium, Ct scan, MRI, EMG, dll yang terkait dengan permasalahan fisioterapi). Informasi yang didapat dari pemeriksaan rontgen pada tanggal 10 September 2010 adalah struktur tulang baik, tampak penyempitan celah sendi (joint space) lutut kanan dan terdapat osteofit

3. Medika mentosa

- Meloxicam
- Glukosamin
- Analgetic
- Metformin

**III. Pemeriksaan fisioterapi**

**A. Pemeriksaan subyektif (history taking) (Autoanamnesis / Heteroanamnesis)**

1. Keluhan utama

Pasien mengeluhkan adanya rasa nyeri pada lutut kanan terutama saat naik turun tangga, berjalan dengan jarak yang jauh, berdiri pada posisi jongkok dan nyeri berkurang saat istirahat.

2. Riwayat penyakit sekarang

Sekitar 5 bulan yang lalu pasien merasakan nyeri pada lutut kanan saat naik turun tangga, berjalan dengan jarak yang jauh dan berdiri dari posisi jongkok. Kemudian 1 minggu setelah keluhan padanggal 04 September 2021 pasien periksa ke dokter saraf RS.ABC dan dilakukan foto Rontgen. Setelah itu pasien dirujuk ke fisioterapidan pertama kali terapi pada tanggal 23 September 2021 dengan melakukan terapi 3 kali dalam seminggu.

3. Riwayat penyakit dahulu

Pasien pernah mengalami trauma jatuh.

4. Riwayat penyakit penyertaDiabetes Mellitus Tipe 2

5. Riwayat pribadi

Pasien sering beraktivitas naik turun tangga dirumah

6. Riwayat keluarga

Keluarga juga ada yang memiliki penyakit diabetes mellitus

7. Anamnesis Sistem

<b>System</b>	<b>Keterangan</b>
Kepala dan leher	Normal
Kardiovaskuler	Normal
Respirasi	Normal
Gastrointestinalis	Normal
Urogenital	Normal
Musculoskeletal	Ada nyeri pada lutut kaki kanan saat beraktivitas
Nervorum	Normal

B. Pemeriksaan objektif

1. Pemeriksaan tanda vital

GCS / Kesadaran : 4/5/6

Tekanan darah : 140/90 mmhg

Denyut Nadi : 80 kali/menit

Pernapasan : 26kali/menit

Temperatur : 37°C

Tinggi Badan : 165cm

2. Inspeksi (Statis & Dinamis)

- a) Statis Keadaan umum pasien tampak baik, terjadi deformitas varus padalutut kanan dan pasien memakai knee decker
- b) Dinamis: Gangguan pola jalan

3. Palpasi

- a) Suhu lokal kedua lutut sama.
- b) Adanya nyeri tekan pada lutut kanan, dan
- c) Adanya spasme otot quadriceps.

4. Perkusi= Tidak dilakukan

5. Auskultasi= Adanya krepitasi saat digerakkan fleksi ekstensi pada lutut kanan

6. Pemeriksaan gerak dasar

Gerak Dasar ( Gerak aktif/pasif/isometric melawan tahanan)

a) Gerak aktif

Pasien dapat menggerakkan lutut kanan baik arah fleksi maupun ekstensi tidak full ROM, tanpa rasa nyeri kecuali pada saat akhirgerakan fleksi terasa nyeri. Adanya krepitasi saatgerakan fleksi dan ekstensi lutut kanan.

b) Gerak pasif

Lutut kanan pasien dapat digerakkan ke arah fleksi maupun ekstensi tidak full ROM, tanpa rasa nyeri kecuali pada akhirgerakan fleksi terasa nyeri, endfeel lunak. Adanya krepitasi saat akhir gerakan fleksi.

c) Gerak isometric melawan tahanan

Pasien dapat melawan tahanan yang diberikan oleh terapis pada gerakan fleksi dan ekstensi lutut kanan, tidak full ROM dan ada nyeri

7. Pemeriksaan kognitif, intrapersonal & interpersonal

- a. Kognitif: Pasien mampu mengetahui orientasi waktu,tempat dan ruang
- b. Intrapersonal: Pasien mempunyai semangat untuk sembuh
- c. Interpersonal: Pasien dapat berkomunikasi dan kooperatifdengan terapis.

8. Pemeriksaan kemampuan fungsional dan lingkungan

a. Kemampuan Fungsional Dasar :

Pasien mampu tidur miring kanan dan kiri, bangun dari tidur,duduk, berdiri dan berjalan

secara mandiri.

b. Aktivitas Fungsional :

Aktivitas perawatan diri dan aktivitas sehari-hari dapat dilakukan secara mandiri namun ada keterbatasan.

c. Lingkungan Aktivitas :

Lingkungan rumah mendukung dalam proses kesembuhan pasien dan tidak menghambat aktivitas pasien, misalnya pasien menggunakan wc duduk, tidak ada tangga dirumah, dan lantai tidak licin.

d. Pemeriksaan dan pengukuran spesifik

Pemeriksaan nyeri

Nyeri	Nilai	Keterangan
Nyeri diam	Nyeri sangat ringan	Saat posisi berbaring
Nyeri gerak	Nyeri berat	Saat posisi jongkok berdiri
Nyeri Tekan	Nyeri sangat ringan	Saat posisi berbaring

Pemeriksaan kekuatan otot (MMT)

Otot Penggerak	Kanan	Kiri
Fleksor	3	5
Ekstensor	3	5

Pemeriksaan ROM menggunakan goniometer

Data	Kanan	Kiri
LGS lutut aktif	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 135
LGS lutut pasif	S 0 – 0 – 120	S 0 – 0 – 135

Pemeriksaan aktivitas fungsional

Kriteria	Nyeri	Kesulitan	Ketergantungan
Berdiri dari posisi duduk	2	3	2
Berjalan 15 meter	3	3	1
Naik tangga 3 trap	3	3	2

a. Pemeriksaan Spesifik

1) Tes ballottement

Tes ini untuk melihat apakah ada cairan di dalam lutut. Pada pemeriksaan posisi tungkai full ekstensi. Prosedurnya, recessus suprapatellaris di kosongkan dengan menekannya satu tangan, dan sementara itu dengan jaritangan lainnya patella ditekan ke bawah. Dalam keadaan normal patella itu tidak dapat ditekan ke bawah: dia sudah terletak di atas kedua condyli dari femur. Bila ada (banyak) cairan di dalam lutut, maka patella sepertinyaterangkat yang memungkinkan adanya sedikit gerakan. Kadang-kadang terasa seolah-olah patella mengetik pada dasar yang keras itu. Pada pemeriksaan ini hasilnya positif.

2) Tes laci sorong

Tes laci sorong ada dua macam yaitu tes laci sorong ke depan dan tes laci sorong ke belakang, dimana tes ini dapat dikombinasi dengan berbagai posisi kaki baik posisi eksorotasi maupun endorotasi. Tes laci sorong kedepan, posisi kaki eksorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum anterior dan capsul posteromedial dan dengan posisi kaki endorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum anterior dan capsul posterolateral. Untuk posisi kaki sedikit eksorotasi dan endorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum anterior. Tes laci sorong ke belakang posisi kaki eksorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum posterior dan capsul posterolateral dan dengan posisi kaki endorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum posterior dan capsul posteromedial. Untuk posisi kaki sedikit eksorotasi dan endorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum posterior. Cara pemeriksaannya adalah pasien berbaring terlentang dengan satu tungkai lurus dan satu tungkai yang dites dalam keadaan fleksi lutut, dimana telapak kaki masih menapak pada bidang. Kedua tangan terapis memfiksasi pada bagian distal sendi lutut kemudian memberikan tarikan dan dorongan. Hasil yang didapatkan dari pemeriksaan adalah negatif.

3) Hiper mobilitas varus.

Tes ini ditujukan untuk mengetahui stabilitas dari sendi lutut oleh ligamen collateral lateral. Pada pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan cara full ekstensi dan fleksi  $30^0$ . Cara pemeriksaannya adalah pasien berbaring terlentang dengan salah satu tungkai yang hendak diperiksa berada di luar bed, salah satu tangan terapis berada di sisi medial sendi lutut dan tangan yang lain berada di sisi luar sendi pergelangan kaki untuk memberikan tekanan ke arah dalam. Hasil yang diperoleh adalah positif.

- 4) Hiper mobilitas valgus. Tes ini ditujukan untuk mengetahui lesi ligament collateral medial. Cara pemeriksaannya sama dengan tes hiper mobilitas varus hanya saja posisi salah satu tangan terapis berada di sisi lateral sendi lutut dan tangan yang lain berada di sisi dalam sendi pergelangankaki yang berfungsi untuk memberikan tekanan ke arah luar. Hasil yang diperoleh adalah negatif.

#### **IV. Diagnosa fisioterapi (ICF)**

1. Body structure & body function impairment
  - a. Adanya nyeri pada lutut kanan.
  - b. Adanya penurunan LGS lutut kanan.
  - c. Adanya penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor lutut kanan.
2. Functional limitation
  - a. Penurunan kemampuan fungsional jongkok ke berdiri.
  - b. Penurunan kemampuan berjalan lama.
  - c. Penurunan kemampuan naik turun tangga.
3. Participation restriction
  - a. Pasien kesulitan untuk berpartisipasi dalam kegiatan social dengan warga sekitarnya seperti kerja bakti karena nyeri dilututnya
4. Personal: Pasien bersemangat untuk berobat dan sembuh
5. Environmental: Keluarga mendukung pengobatan pasien dan mengantar pasien untuk fisioterapi rutin

#### **V. Program dan tujuan fisioterapi**

##### **1) Jangka Pendek**

- a. Mengurangi nyeri
- b. Meningkatkan kekuatan otot.
- c. Memelihara dan meningkatkan LGS

##### **2) Jangka Panjang**

Untuk meningkatkan kemampuan fungsional pasien

## **VI. Edukasi dan home program**

### **TERAPI LATIHAN**

- Free active exercise :  
Tujuan yang dicapai dari latihan ini adalah relaksasi otot yang mengalami spasme, mempertahankan dan menambah kekuatan otot, melatih koordinasi gerakan dan menimbulkan kepercayaan penderita terhadap kemampuan penderita dalam melaksanakan dan mengontrol suatu gerakan
- Resisted exercise : Tujuan dari latihan ini adalah untuk meningkatkan LGS.
- Hold Relax : Tujuan dari latihan ini adalah mencapai relaksasi dari grup antagonis dan mendorong gerakan aktif dari grup agonis.

### **E D U K A S I :**

- Pasien dianjurkan untuk membatasi aktivitas yang membebani sendi lutut, misalnya : naik turun tangga dan berjalan dengan jarak yang jauh.
- Pasien dianjurkan untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang telah diajarkan oleh terapis, misalnya : menekuk dan meluruskan lutut, pembebanan pada lutut.
- Pasien dianjurkan untuk memakai knee deker saat beraktivitas dan melepasnya saat beristirahat.

## **VII. Rencana evaluasi**

- Nyeri dengan menggunakan VDS.
- LGS dengan menggunakan goniometer.
- Kekuatan otot dengan menggunakan MMT.
- Kemampuan fungsional dengan Skala Jette.

## **VIII. Prognosis**

1. Quo ad vitam : Baik
2. Quo ad sanam : Ragu-ragu
3. Quo ad cosmeticam : Ragu-ragu
4. Quo ad functionam : Ragu-ragu

## **IX. Pelaksanaan fisioterapi Terapi Latihan**

Terapi latihan dimulai dari persiapan pasien, posisi sesuai dengan gerakan yang direncanakan, berikan penjelasan tentang program latihan yang akan dilakukan, tujuan dan caranya, bila perlu terapis memberikan contoh dahulu, serta aba-aba harus bisa dipahami pasien.



Nyeri gerak	Nyeri berat	Nyeri berat	Nyeri berat	Nyeri tidak begitu berat	Nyeri tidak begitu berat	Nyeri tidak begitu berat
Nyeri tekan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan	Nyeri sangat ringan

a. hasil evaluasi kekuatan otot dengan MMT

Otot Penggerak	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Fleksor	3	3	3	4	4	4
Ekstensor	3	3	3	4	4	4

b. hasil evaluasi LGS dengan goneometer

Terapi	LGS Aktif	LGS Pasif
1	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 120
2	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 120
3	S 0 – 0 – 100	S 0 – 0 – 120
4	S 0 – 0 – 110	S 0 – 0 – 130
5	S 0 – 0 – 110	S 0 – 0 – 130
6	S 0 – 0 – 110	S 0 – 0 – 130

a. hasil evaluasi aktivitas fungsional dengan skala jette

No	Kriteria	T1	T2	T3	T4	T5	T6
1	Berdiri dari posisi duduk						
	▪ Nyeri	2	2	2	1	1	1
	▪ Kesulitan	3	3	3	2	2	2
	▪ Ketergantungan	2	2	2	1	1	1

2	Berjalan 15 meter						
	▪ Nyeri	3	3	3	2	1	1
	▪ Kesulitan	3	3	3	2	2	2
	▪ Ketergantungan	1	1	1	1	1	1
3	Naik tangga 3 trap						
	▪ Nyeri	3	3	3	2	2	1
	▪ Kesulitan	3	3	3	2	2	2
	▪ Ketergantungan	2	2	2	1	1	1

## XI. Hasil akhir

Pasien yang bernama Ny.Sukiyem, umur 63 tahun, dengan diagnose OA Knee Dekstra setelah dilakukan terapi selama 6x yaitu berupa Terapi Latihan (Free Active Exercise, Ressed exercise dan Hold Rileks), diperoleh hasil :

- Adanya peningkatan kekuatan otot dari 3 manjadi 4.
- Adanya peningkatan LGS lutut kanan gerakan aktif dari S = 0-0-100 menjadi S = 0-0-110 dan LGS lutut kanan gerakan pasif dari S= 0-0-120 menjadi S = 0-0-130.
- Adanya penurunan nyeri gerak dari nyeri berat menjadi nyeri tidak begitu berat
- Adanya peningkatan kemampuan fungsional saat berdiri dari posisidudukdidapatkan nyeri dari nilai 2 menjadi , kesulitan dari nilai 3 menjadi 2 danketergantungan dari nilai 2 menjadi 1. Berjalan 15 meter didapatkan nyeridari nilai 3 menjadi 1 dan kesulitan dari nilai3 menjadi 2. Naik turun tangga 3 trap didapatkan nyeri dari nilai 3menjadi 2, kesulitan dari nilai 3menjadi 2 dan ketergantungan darinilai 2 menjadi 1

## **BAB V**

### **RENCANA TAHAP BERIKUTNYA**

#### **5.1 Rencana Tahap Berikutnya**

##### **5.1.1 Jangka Pendek**

Rencana jangka pendek dalam penelitian ini adalah dapat mempublikasikan penelitian pada publikasi ilmiah jurnal terakreditasi

##### **5.1.2 Jangka Panjang**

Rencana jangka panjang dalam penelitian adalah:

1. Dapat dijadikan bahan untuk pengembangan penelitian yang lebih kompleks pada tahun tahun berikutnya

## **BAB VI**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa intervensi fisioterapi dapat meningkatkan kualitas hidup baik dari kapasitas fisik maupun fungsional pasien osteoarthritis yang disertai diabetes mellitus tipe 2

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti dapat memberikan saran agar penelitian ini dapat bermanfaat untuk individu atau kelompok yang mungkin saja memiliki masalah serupa dengan penelitian ini. Berikut saran dan masukan dari penelitian adalah dapat melanjutkan penelitian terkait dengan osteoarthritis yang disertai diabetes mellitus tipe 2 sehingga menambah khasanah ilmu pengetahuan serta dapat di implementasikan pada masyarakat luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abramoff, Benjamin, and Franklin E. Caldera. 2020. "Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options." *Medical Clinics of North America* 104(2):293– 311.
- Association, American Diabetic., 2019. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetesd2019. *Diabetes Care* 42, S13–S28. <https://doi.org/10.2337/dc19-S002>.
- Azwar. Saifuddin. 2013. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Brognara, Lorenzo, Antonio Mazzotti, Alberto di Martino, Cesare Faldini, and Omar Cauli. 2021. "Wearable Sensor for Assessing Gait and Postural Alterations in Patients with Diabetes: A Scoping Review." *Medicine (Lithuania)* 57(11).
- Cheng, Kunming, Qiang Guo, Weiguang Yang, Yulin Wang, Zaijie Sun, and Haiyang Wu. 2022. "Mapping Knowledge Landscapes and Emerging Trends of the Links Between Bone Metabolism and Diabetes Mellitus: A Bibliometric Analysis From 2000 to 2021." *Frontiers in Public Health* 10. doi: 10.3389/fpubh.2022.918483.
- Depkes RI. Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI. 2015;1-8
- Diabetes. 2013. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, (SUPPL.1), pp. 67–74. doi: 10.2337/dc13-S067.
- Dubey, Navneet Kumar, Dina Nur Anggraini Ningrum, Rajni Dubey, Yue Hua Deng, Yu Chuan Li, Peter D. Wang, Joseph R. Wang, Shabbir Syed-Abdul, and Win PingDeng. 2018. "Correlation between Diabetes Mellitus and Knee Osteoarthritis: Dry-to-Wet Lab Approach." *International Journal of Molecular Sciences* 19(10). doi: 10.3390/ijms19103021.
- Eymard, F., C. Parsons, M. H. Edwards, F. Petit-Dop, J. Y. Reginster, O. Bruyère, P. Richette, C. Cooper, and X. Chevalier. 2015. "Diabetes Is a Risk Factor for KneeOsteoarthritis Progression." *Osteoarthritis and Cartilage* 23(6):851–59. doi: 10.1016/j.joca.2015.01.013.
- Harris-Hayes, Marcie, Mario Schootman, Jeffrey C. Schootman, and Mary K. Hastings.2019. "The Role of Physical Therapists in Fighting the Type 2 Diabetes Epidemic." *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 50(1):5–16.

- Kaur, Jaspreet, Guru Jambheshwar, and Shailendra Kumar Singh. n.d. *Physiotherapy and Rehabilitation in the Management of Diabetes Mellitus: A Review Role of Nanogel Formulation and Retrowalking in Osteoarthritis View Project Development of Formulation Containing Natural Resources for Therapeutic Management of Occupational Skin Diseases in Agricultural Workers View Project*.
- Khor, Andrew, Cheryl Ann Ma, Cassandra Hong, Laura Li Yao Hui, and Ying Ying Leung. 2020. "Diabetes Mellitus Is Not a Risk Factor for Osteoarthritis." *RMD Open* 6(1). doi: 10.1136/rmdopen-2019-001030.
- Lawrence RC, Felson DT, Helmick CG, et al. 2008. Estimates of the prevalence of arthritis and other rheumatic conditions in the United States. Part II. *Arthritis Rheum.* 58(1):26–35.
- Lekkala, Sashank, Erik A. Taylor, Heather B. Hunt, and Eve Donnelly. 2019. "Effects of Diabetes on Bone Material Properties." *Current Osteoporosis Reports* 17(6):455–64.
- Louati, Karine, Céline Vidal, Francis Berenbaum, and Jérémie Sellam. 2015. "Association between Diabetes Mellitus and Osteoarthritis: Systematic Literature Review and Meta-Analysis." *Open* 1:77. doi: 10.1136/rmdopen-2015.
- Piva, Sara R., Allyn M. Susko, Samannaaz S. Khoja, Deborah A. Josbeno, G. Kelley Fitzgerald, and Frederico G. S. Toledo. 2015. "Links between Osteoarthritis and Diabetes: Implications for Management from a Physical Activity Perspective." *Clinics in Geriatric Medicine* 31(1):67–87.
- Puspasari, Riska, and Hanik Badriyah Hidayati. n.d. *Peran Diabetes Melitus Pada Gejala Klinis Osteoarthritis Lutut*. Vol. 47.
- Putz.R and Pabst, R. 2005. *Atlas Anatomi Manusia*. Sobotta Anatomi, Edisi XXI. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Rehling, Thomas, Anne Sofie Dam Bjørkman, Marie Borring Andersen, Ola Ekholm, and Stig Molsted. 2019. "Diabetes Is Associated with Musculoskeletal Pain, Osteoarthritis, Osteoporosis, and Rheumatoid Arthritis." *Journal of Diabetes Research* 2019. doi: 10.1155/2019/6324348.
- Silawal, Sandeep, Maximilian Willauschus, Gundula Schulze-Tanzil, Clemens Gögele, Markus Geßlein, and Silke Schwarz. 2019. "IL-10 Could Play a Role in the Interrelation between Diabetes Mellitus and Osteoarthritis." *International Journal of Molecular Sciences* 20(3). doi: 10.3390/ijms20030768.
- Soeroso, J., Isbagio, H., Kalim, H., Broto, R., Pramudiyo, R., Osteoarthritis. In: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadibrata M, Setiati S, editors. 2006. *Buku 56 ajar ilmu penyakit*

dalam. 4th ed. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit dalam  
Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Tchetina, Elena v., Galina A. Markova, and Eugeniya P. Sharapova. 2020. "Insulin Resistance in Osteoarthritis: Similar Mechanisms to Type 2 Diabetes Mellitus." *Journal of Nutrition and Metabolism* 2020.

Veronese, Nicola, Cyrus Cooper, Jean Yves Reginster, Marc Hochberg, Jaime Branco, Olivier Bruyère, Roland Chapurlat, Nasser Al-Daghri, Elaine Dennison, Gabriel Herrero-Beaumont, Jean François Kaux, Emmanuel Maheu, René Rizzoli, Roland Roth, Lucio C. Rovati, Daniel Uebelhart, Mila Vlaskovska, and André Scheen. 2019. "Type 2 Diabetes Mellitus and Osteoarthritis." *Seminars in Arthritis and Rheumatism* 49(1):9–19.

Walsh, Nicola E., Jennifer Pearson, and Emma L. Healey. 2017. "Physiotherapy Management of Lower Limb Osteoarthritis." *British Medical Bulletin* 122(1):151–61.

Wellsandt, Elizabeth, and Yvonne Golightly. 2018. "Exercise in the Management of Knee and Hip Osteoarthritis." *Current Opinion in Rheumatology* 30(2):151–59.

Workeneh, B. and Bajaj, M. 2013. The regulation of muscle protein turnover in diabetes. *International Journal of Biochemistry and Cell Biology*. Elsevier Ltd, 45(10), pp. 2239–2244. doi: 10.1016/j.biocel.2013.06.028

## LAMPIRAN

### 1. DRAF MANUSKRIP

## PENINGKATAN KUALITAS HIDUP MELALUI INTERVENSI FISIOTERAPI PADA PASIEN OSTEOARTHRITIS DENGAN RIWAYAT DIABETES

Ken Siwi<sup>1</sup>, Atik Swandari<sup>2</sup>, Yasin Galih Ardi<sup>3</sup>, Alike Mansyah<sup>4</sup>, Endang Titik Nurhidayati<sup>5</sup>  
<sup>1,3,4</sup>*Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya, Indonesia*

<sup>2</sup>*Fisioterapi, Klinik Fisioterapi Surabaya*  
E-mail: [kensiwi@um-surabaya.ac.id](mailto:kensiwi@um-surabaya.ac.id)

### ABSTRAK

Pendahuluan : Diabetes melitus merupakan masalah kesehatan masyarakat yang mengancam kesehatan dan kualitas hidup secara global. Diabetes melitus memiliki hubungan dengan patofisiologi Osteoarthritis dan terkadang muncul bersamaan secara tidak sengaja karena prevalensinya yang tinggi dan risiko yang sama. Tujuan: Literatur ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara diabetes melitus tipe 2 (T2DM), Osteoarthritis (OA) dan aktivitas fisik seperti apa yang dapat diberikan oleh fisioterapi. Metode: Penelitian ini adalah literatur review dengan metode PICO menganalisis artikel dari PubMed dan Google Scholar dengan menggunakan kata kunci Diabetes Mellitus, T2DM, Osteoarthritis, Fisioterapi, dan Aktivitas Fisik. Hasil: Review dari 20 artikel menyebutkan bahwa diabetes, kartilago/kondrosit tulang, resistensi insulin, dan T2DM merupakan konsekuensi dari obesitas visceral, yang bersumber dari tingginya sitokin pro-inflamasi, menyebabkan inflamasi metabolik kronis yang dapat menyebabkan kerusakan struktural sendi. Kesimpulan: Efek yang mungkin dari diabetes menyebabkan berbagai perubahan pada struktur tulang, hal ini kemungkinan besar akan meningkatkan risiko OA. Peran Fisioterapis dalam penatalaksanaan osteoarthritis disertai T2DM adalah memberikan pengarahan tentang aktivitas fisik yang aman untuk mencapai kapasitas fisik dan fungsional yang optimal.

**Kata Kunci** : Diabetes melitus tipe 2, Osteoarthritis, Fisioterapi, Aktivitas Fisik

### PENDAHULUAN

Diabetes melitus tipe 2 (T2DM) dan osteoarthritis (OA) umumnya merupakan penyakit yang dapat diprediksi prevalensinya akan meningkat. OA dan T2DM sering muncul bersamaan secara tidak sengaja karena prevalensinya yang tinggi dan risiko yang sama (Veronese et al., 2019). Oleh karena itu, T2DM dan OA

keduanya terkait dengan usia pasien, peradangan ringan, dan obesitas serta mengakibatkan gangguan pada metabolisme sel, gangguan ini mungkin memiliki mekanisme patofisiologis yang umum (Khor, Ma, Hong, Hui, & Leung, 2020). Komplikasi dan penyakit penyerta terkait diabetes tidak hanya mahal untuk diobati tetapi juga berdampak negatif pada

kualitas hidup penderitanya (Rehling, Bjørkman, Andersen, Ekholm, & Molsted, 2019). Berbagai masalah nyeri muskuloskeletal, keterbatasan gerak, kekakuan sendi, beban sendi, kelemahan otot, dan penurunan kemampuan fungsional timbul sebagai dampak Osteoarthritis (Piva et al., 2015). Fisioterapis harus mempertimbangkan kesesuaian dosis aktivitas fisik pada pasien OA dan T2DM (Kaur, Jambheshwar, & Singh, 2015.).

#### **METODE**

Penelitian ini dilaksanakan di Indonesia tepatnya di Surabaya dengan metode studi kasus dilakukan pada seorang pasien osteoarthritis yang disertai diabetes mellitus tipe 2. Pengumpulan data dilakukan dengan pemeriksaan pre intervensi dan post intervensi kemudian dilihat hasil perbandingannya. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel, dan narasi.

#### **HASIL**

##### **Identitas Pasien**

Nama : Ny.S  
Umur : 63 thn  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Pekerjaa : Ibu Rumah Tangga  
Diagnosa Medis : Osteoarthritis Knee Dextra

Dari dokter saraf, mohon diberikan terapi pada pasien yang bernama Ny.S, umur

63 tahun dengan diagnose OA knee dekstra. Hasil Laboratorium dan pemeriksaan penunjang (Hasil: Rontgen, uji laboratorium, Ct scan, MRI, EMG, dll yang terkaitdengan permasalahan fisioterapi).

Informasi yang didapat dari pemeriksaan rontgen pada tanggal 10 September 2010 adalah strukturtulang baik, tampak penyempitan celah sendi (joint space) lutut kanan dan terdapat osteofit Medika mentosa: Melaxic, Glukosamin, Analgetic, Metformin. Pemeriksaan subyektif (history taking)(Autoanamnesis / **Heteroanamnesis**)

Pasien mengeluhkan adanya rasa nyeri pada lutut kanan terutama saat naik turun tangga, berjalan dengan jarak yang jauh, berdiri pada posisi jongkok dan nyeri berkurang saat istirahat.

Sekitar 5 bulan yang lalu pasien merasakan nyeri pada lutut kanan saat naik turun tangga, berjalan dengan jarak yang jauh dan berdiri dari posisi jongkok. Kemudian 1 minggu setelah keluhan pada tanggal 04 September 2021 pasien periksa ke dokter saraf RS.ABC dan dilakukan foto Rontgen. Setelah itu pasien dirujuk ke fisioterapi dan pertama kali terapi pada tanggal 23 September 2021 dengan melakukan terapi 3 kali dalam seminggu. Pasien pernah mengalami trauma jatuh. Penyakit penyerta Diabetes Mellitus Tipe 2. Pasien sering beraktivitas naik turun tangga dirumah. Keluarga juga ada yang memiliki

penyakit diabetes mellitus

### **Pemeriksaan tanda vital**

GCS / Kesadaran : 4/5/6

Tekanan darah : 140/90 mmhg

Denyut Nadi : 80 kali/menit

Pernapasan : 26kali/menit

Temperatur : 37°C

Tinggi Badan : 165cm

### **Inspeksi (Statis & Dinamis)**

Statis Keadaan umum pasien tampak baik, terjadi deformitas varus padalutut kanan dan pasien memakai knee decker

Dinamis: Gangguan pola jalan, Palpasi, Suhu lokal kedua lutut sama, Adanya nyeri tekan pada lutut kanan, dan Adanya spasme otot quadriceps.

### **Pemeriksaan gerak dasar**

#### **Gerak aktif**

Pasien dapat menggerakkan lutut kanan baik arah fleksi maupun ekstensi tidak full ROM, tanpa rasa nyeri kecuali pada saat akhirgerakan fleksi terasa nyeri. Adanya krepitasi saatgerakan fleksi dan ekstensi lutut kanan.

#### **Gerak pasif**

Lutut kanan pasien dapat digerakkan ke arah fleksi maupun ekstensi tidak full ROM, tanpa rasa nyeri kecuali pada akhirgerakan fleksi terasa nyeri, endfeel lunak. Adanya krepitasi saat akhir gerakan fleksi.

#### **Gerak isometric melawan tahanan**

Pasien dapat melawan tahanan yang diberikan oleh terapis pada gerakan fleksi dan ekstensi lutut kanan, tidak full ROM

dan ada nyeri

### **Pemeriksaan kognitif, intrapersonal & interpersonal**

Kognitif: Pasien mampu mengetahui orientasi waktu, tempat dan ruang

Intrapersonal: Pasien mempunyai semangat untuk sembuh

Interpersonal: Pasien dapat berkomunikasi dan kooperatif dengan terapis.

### **Pemeriksaan kemampuan fungsional dan lingkungan**

#### **Kemampuan Fungsional Dasar :**

Pasien mampu tidur miring kanan dan kiri, bangun dari tidur, duduk, berdiri dan berjalan secara mandiri.

#### **Aktivitas Fungsional :**

Aktifitas perawatan diri dan aktifitas sehari-hari dapat dilakukan secara mandiri namun ada keterbatasan.

#### **Lingkungan Aktivitas :**

Lingkungan rumah mendukung dalam proses kesembuhan pasien dan tidak menghambat aktifitas pasien, misalnya pasien menggunakan wc duduk, tidak ada tangga dirumah, dan lantai tidak licin.

### **Pemeriksaan Spesifik**

#### **Tes ballottement**

Tes ini untuk melihat apakah ada cairan di dalam lutut. Pada pemeriksaan posisi tungkai full ekstensi. Prosedurnya, recessus suprapatellaris di kosongkan dengan menekannya satu tangan, dan sementara itu dengan jari tangan lainnya patella ditekan ke bawah. Dalam keadaan normal

patella itu tidak dapat ditekan ke bawah: dia sudah terletak di atas kedua condyli dari femur. Bila ada (banyak) cairan di dalam lutut, maka patella sepertinyaterangkat yang memungkinkan adanya sedikit gerakan. Kadang- kadang terasa seolaholah patella mengetik pada dasar yang keras itu. Pada pemeriksaan ini hasilnya positif.

### **Tes laci sorong**

Tes laci sorong ada dua macam yaitu tes laci sorong ke depan dan tes laci sorong ke belakang, dimana tes inidapat dikombinasi dengan berbagai posisi kaki baik posisi eksorotasi maupun endorotasi. Tes laci sorong ke depan,posisi kaki eksorotasi ditujukan untuk ligamencruciatum anterior dan capsul posteromedial dandengan posisi kakiendorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum anterior dan capsul posterolateral. Untuk posisi kaki sedikit eksorotasi dan endorotasi ditujukanuntuk ligamen cruciatum anterior. Tes laci sorong kebelakang posisi kaki eksorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum posterior dan capsul posterolateral dan dengan posisi kaki endorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum posterior dan capsul posteromedial. Untuk posisi kaki sedikit eksorotasi dan endorotasi ditujukan untuk ligamen cruciatum posterior. Cara pemeriksaannya adalah pasien berbaring terlentang dengan satu tungkai lurus dan satu tungkai yang dites dalam keadaan fleksi lutut, dimana telapak kaki masih

menapak pada bidang. Kedua tangan terapis memfiksasi pada bagian distal sendi lutut kemudian memberikan tarikan dan dorongan. Hasil yang didapatkan dari pemeriksaan adalah negatif.

### **Hipermobilitas varus.**

Tes ini ditujukan untuk mengetahui stabilitas dari sendi lutut oleh ligamen collateral lateral. Pada pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan cara full ekstensi dan fleksi  $30^0$ . Cara pemeriksaannya adalah pasien berbaring terlentang dengan salah satu tungkai yang hendak diperiksa berada di luar bed, salah satu tangan terapisberada di sisi medial sendi lutut dan tangan yang lain berada di sisi luar sendi pergelangan kaki untuk memberikan tekanan ke arah dalam. Hasil yang diperoleh adalah positif.

### **Hipermobilitas valgus.**

Tes ini ditujukan untuk mengetahui lesi ligament collateral medial. Cara pemeriksaannya sama dengan tes hipermobilitas varus hanya saja posisi salah satu tangan terapis berada di sisi lateral sendi lutut dan tangan yang lainberada di sisi dalam sendi pergelangankaki yang berfungsi untuk memberikan tekanan ke arah luar. Hasil yang diperoleh adalah negatif.

### **Diagnosa fisioterapi (ICF)**

#### **Body structure & body function impairment**

- d. Adanya nyeri pada lutut kanan.
- e. Adanya penurunan LGS lutut kanan

- f. Adanya penurunan kekuatan otot fleksor dan ekstensor lutut.

### **Functional limitation**

- d. Penurunan kemampuan fungsional jongkok ke berdiri.  
e. Penurunan kemampuan berjalan lama.  
f. Penurunan kemampuan naik turun tangga.

### **Participation restriction**

- a. Pasien kesulitan untuk berpartisipasi dalam kegiatan social dengan warga sekitarnya seperti kerja bakti karena nyeri dilututnya  
b. Personal: Pasien bersemangat untuk berobat dan sembuh  
c. Environmental: Keluarga mendukung pengobatan pasien dan mengantar pasien untuk fisioterapi rutin

### **Program dan tujuan fisioterapi**

#### **Jangka Pendek**

- a. Mengurangi nyeri  
b. Meningkatkan kekuatan otot.  
c. Memelihara dan meningkatkan LGS

#### **Jangka Panjang**

Untuk meningkatkan kemampuan fungsional pasien

### **Edukasi dan home program**

#### **Terapi Latihan**

#### **Free active exercise :**

Tujuan yang dicapai dari latihan ini adalah relaksasi otot yang mengalami spasme, mempertahankan dan menambah kekuatan otot, melatih koordinasi gerakan dan menimbulkan kepercayaan penderita

terhadap kemampuan penderita dalam melaksanakan dan mengontrol suatu gerakan

**Resisted exercise :** Tujuan dari latihan ini adalah untuk meningkatkan LGS.

**Hold Relax :** Tujuan dari latihan ini adalah mencapai rileksasi dari grup antagonis dan mendorong gerakan aktif dari grup agonis.

### **E D U K A S I**

- Pasien dianjurkan untuk membatasi aktivitas yang membebani sendi lutut, misalnya : naik turun tangga dan berjalan dengan jarak yang jauh.
- Pasien dianjurkan untuk melakukan aktivitas-aktivitas yang telah diajarkan oleh terapis, misalnya : menekuk dan meluruskan lutut, pembebanan pada lutut.
- Pasien dianjurkan untuk memakai knee decker saat beraktivitas dan melepasnya saat beristirahat.

#### **Rencana evaluasi**

- Nyeri dengan menggunakan VDS.
- LGS dengan menggunakan goneometer.
- Kekuatan otot dengan menggunakan MMT.
- Kemampuan fungsional dengan Skala Jette.

#### **Prognosis**

- a. Quo ad vitam : Baik  
b. Quo ad sanam : Ragu-ragu  
c. Quo ad cosmeticam : Ragu-ragu  
d. Quo ad functionam : Ragu-ragu

### **Pelaksanaan fisioterapi Terapi Latihan**

Terapi latihan dimulai dari persiapan pasien, posisi sesuai dengan gerakan yang direncanakan, berikan penjelasan tentang program latihan yang akan dilakukan, tujuan dan caranya, bila perlu terapis memberikan contoh dahulu, serta aba-aba harus bisa dipahami pasien.

#### **Free active movement**

Posisi pasien: Duduk onggang-onggang di tepi bed  
Posisi terapis: Di samping pasien

Pelaksanaan: Pasien disuruh meluruskan lututnya kemudian menekuknya kembali dengan hitungan 1 sampai 8, dengan frekuensi 5 sampai 10 kali pengulangan

#### **Hold Relax**

Posisi Pasien : Tidur tengkurap di bed  
Posisi terapis : Di samping pasien. Pelaksanaan: Satu tangan terapis memfiksasi pergelangan kaki dan satu tangan yang lain memfiksasi diujung distal femur atau tungkai atas dekat dengan persendian, terapis menginstruksikan kepada pasien untuk menekuk lututnya ke arah pantat dan terapis memberi tahanan yang berlawanan dengan gerakan pasien, dan pasien menggerakkan atau menekuk lututnya sampai batas nyeri, kemudian pasien disuruh rileks dan terapis memberipenguluran ke arah fleksi, dengan pengulangan 10 kali.

#### **Resisted active exercise dengan quadriceps banch**

Posisi pasien : Duduk bersandar serileks mungkin  
Posisi terapis : Menyesuaikan

Pelaksanaan : Posisikan pasien duduk dengan tepat dan nyamandalam quadriceps banch kemudian atur beban dan letakkan beban pada ankle. Kemudian lakukan tes sub maksimal 1 RM dan pasiendiminta menggerakkan sendi lututnya (fleksi-ekstensi) apabila pasien sudah merasa lelah dan nyeri pada sendi lutut latihan dapat dihentikan. Dalam tes 1 RM digunakan beban 2 kg dan pasien dapat mengulangi gerakan fleksi-ekstensi sendi lutut sebanyak 10 kali, setelah itu berhenti karena pasien kelelahan. Kemudian RM dihitung dengan menggunakan diagram Holten dengan rumus  $= a \text{ kg} \times 100\% / B\%$ , dimana A adalah berat beban awal perkiraan terapis kepada pasien dan B adalah banyaknya pengulangan yang dapat dilakukan pasien

### **PEMBAHASAN**

Pasien yang bernama Ny.Sukiyem, umur 63 tahun, dengan diagnose OA Knee Dekstra setelah dilakukan terapi selama 6x yaitu berupa Terapi Latihan (Free Active Exercise, Ressed exercise dan Hold Rileks), diperoleh hasil :

- Adanya peningkatan kekuatan otot dari 3 menjadi 4.
- Adanya peningkatan LGS lutut kanan gerakan aktif dari S = 0-0-100 menjadi S = 0-0-110 dan LGS lutut kanan gerakan pasif dari S = 0-0-120 menjadi S = 0-0-130.
- Adanya penurunan nyeri gerak dari nyeri

berat menjadi nyeri tidak begitu berat

d. Adanya peningkatan kemampuan fungsional saat berdiri dari posisi duduk didapatkan nyeri dari nilai 2 menjadi , kesulitan dari nilai 3 menjadi 2 dan ketergantungan dari nilai 2 menjadi 1. Berjalan 15 meter didapatkan nyeri dari nilai 3 menjadi 1 dan kesulitan dari nilai 3 menjadi 2. Naik turun tangga 3 trap didapatkan nyeri dari nilai 3 menjadi 2, kesulitan dari nilai 3 menjadi 2 dan ketergantungan dari nilai 2 menjadi 1

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa intervensi fisioterapi dapat meningkatkan kualitas hidup baik dari kapasitas fisik maupun fungsional pasien osteoarthritis yang disertai diabetes mellitus tipe 2

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Abramoff, Benjamin, and Franklin E. Caldera. 2020. "Osteoarthritis: Pathology, Diagnosis, and Treatment Options." *Medical Clinics of North America* 104(2):293– 311.

Association, American Diabetic., 2019. 2. Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetesd2019. *Diabetes Care* 42, S13–S28. <https://doi.org/10.2337/dc19-S002>.

Azwar. Saifuddin. 2013. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Brogna, Lorenzo, Antonio Mazzotti, Alberto di Martino, Cesare Faldini, and Omar

Cauli. 2021. "Wearable Sensor for Assessing Gait and Postural Alterations in Patients with Diabetes: A Scoping Review." *Medicine (Lithuania)* 57(11).

Cheng, Kunming, Qiang Guo, Weiguang Yang, Yulin Wang, Zaijie Sun, and Haiyang Wu. 2022. "Mapping Knowledge Landscapes and Emerging Trends of the Links Between Bone Metabolism and Diabetes Mellitus: A Bibliometric Analysis From 2000 to 2021." *Frontiers in Public Health* 10. doi: 10.3389/fpubh.2022.918483.

Depkes RI. Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI. 2015;1-8

Diabetes. 2013. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, (SUPPL.1), pp. 67–74. doi: 10.2337/dc13-S067.

Dubey, Navneet Kumar, Dina Nur Anggraini Ningrum, Rajni Dubey, Yue Hua Deng, Yu Chuan Li, Peter D. Wang, Joseph R. Wang, Shabbir Syed-Abdul, and Win Ping Deng. 2018. "Correlation between Diabetes Mellitus and Knee Osteoarthritis: Dry-to-Wet Lab Approach." *International Journal of Molecular Sciences* 19(10). doi: 10.3390/ijms19103021.

Eymard, F., C. Parsons, M. H. Edwards, F. Petit-Dop, J. Y. Reginster, O. Bruyère, P. Richette, C. Cooper, and X. Chevalier. 2015. "Diabetes Is a

Risk Factor for Knee Osteoarthritis Progression.” *Osteoarthritis and Cartilage* 23(6):851–59. doi: 10.1016/j.joca.2015.01.013.

Harris-Hayes, Marcie, Mario Schootman, Jeffrey C. Schootman, and Mary K. Hastings. 2019. “The Role of Physical Therapists in Fighting the Type 2 Diabetes Epidemic.” *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy* 50(1):5–16.

## 2. RINCIAN ANGGRANA

NO	HONOR KEGIATAN	VOLUME	SATUAN	JUMLAH	TOTAL
1	Honorarium Asisten Penelitian 1	3	Bulan	Rp 500.000	Rp 1.500.000
2	Honorarium Asisten Penelitian 1	3	Bulan	Rp 500.000	Rp 1.500.000
<b>Sub Total</b>					<b>Rp 3.000.000,00</b>
NO	BELANJA BAHAN HABIS	VOLUME	SATUAN	JUMLAH	TOTAL
1	Kertas HVS	2	Rim	Rp 48.600	Rp 97.200
2	Tinta Printer Epson Black	3	Botol	Rp 135.500	Rp 406.500
3	Tinta Printer Epson Cyan, Magenta, Yellow	3	Botol	Rp 107.500	Rp 322.500
4	Data Kuota Internet	5	Orang	Rp 55.000	Rp 275.000
5	Bolpoin	3	Box	Rp 15.500	Rp 46.500
6	Bolpoin tebal	2	Buah	Rp 26.500	Rp 53.000
7	Map Coklat	3	Lusin	Rp 32.550	Rp 97.650
8	Map L Transparan	5	Lusin	Rp 27.500	Rp 137.500
9	Map Kancing tebal	5	Buah	Rp 12.300	Rp 61.500
10	Boxfile	5	Buah	Rp 18.900	Rp 94.500
11	Lem	5	Buah	Rp 48.000	Rp 240.000
12	Masker	4	Box	Rp 76.500	Rp 306.000
13	Hand Sanitizer	4	Paket	Rp 46.000	Rp 184.000
14	Face shield	5	Buah	Rp 7.500	Rp 37.500
15	Souvenir Responden	30	Buah	Rp 25.000	Rp 750.000
16	Penggandaan Kuisisioner	35	Eksemplar	Rp 31.000	Rp 1.085.000
17	Penggandaan Penjelasan penelitian	35	Eksemplar	Rp 18.000	Rp 630.000
18	X-Banner	2	Buah	Rp 150.000	Rp 300.000
19	Absensi Kegiatan Penelitian	4	Paket	Rp 15.000	Rp 60.000
20	Penggandaan Laporan	4	Eksemplar	Rp 175.000	Rp 700.000
<b>Sub Total</b>					<b>Rp 5.884.350</b>
NO	Lain-lain	VOLUME	SATUAN	JUMLAH	TOTAL
1	Perjalanan Belanja Alat dan Bahan	6	Kali	Rp 500.000	Rp 3.000.000

2	Perjalanan Melakukan Penelitian	5	Kali	Rp 150.000	Rp 750.000
3	Publikasi Jurnal	1	Kali	Rp 500.000	Rp 500.000
<b>Sub Total</b>					<b>Rp 4.250.000</b>
<b>TOTAL PENGELUARAN</b>					<b>Rp 10.134.000</b>



**SURAT TUGAS**

**Nomor: 94/TGS/II.3.AU/LPPM/F/2021**

*Assalaamu'alaikum Wr. Wb.*

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kes  
Jabatan : Kepala LPPM  
Unit Kerja : LPPM Universitas Muhammadiyah Surabaya

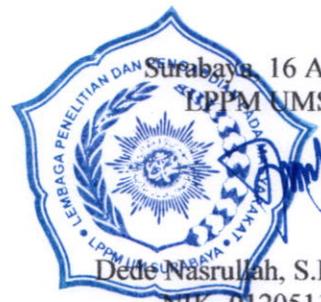
Dengan ini menugaskan:

No	Nama	NIDN/NIM	Jabatan
1	Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed	0001019502	Dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya
2	Atik Swandari S.ST, M.Kes	0704038305	Dosen Universitas Muhammadiyah Surabaya
3	Yasin Galih Ardi, S.ST.,Ft.,Ftr	-	Fisioterapis Klinik Fisioterapi Mulyosari Surabaya
4	Alika Mansyah	20201668019	Mahasiswa Sarjana Fisioterapi UMSurabaya
5	Endang Titik Nurhidayati	20211668006	Mahasiswa Sarjana Fisioterapi UMSurabaya

Untuk melaksanakan penelitian dengan judul “Peningkatan Kualitas Hidup Melalui Latihan Eksentrik Pada Pasien Osteoarthritis Dengan Riwayat Diabetes”. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Sarjana Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan UMSurabaya pada tahun akademik 2021-2022.

Demikian surat tugas ini, harap menjadikan periksa dan dapat dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

*Wassalaamu'alaikum Wr. Wb*



Surabaya, 16 Agustus 2021  
LPPM UMSurabaya

Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIK. 012051198714113



**Surat Kontrak Penelitian Internal  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT (LPPM)  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURABAYA  
Nomor: 94/SP/II.3.AU/LPPM/F/2021**

Pada hari ini **Senin** tanggal **Enam Belas** bulan **Agustus** tahun **Dua Ribu Dua Puluh Satu**, kami yang bertandatangan dibawah ini :

1. Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kes : Kepala LPPM UMSurabaya yang bertindak atas nama Rektor UMSurabaya dalam surat perjanjian ini disebut sebagai **PIHAK PERTAMA**;
2. Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed : Dosen UM Surabaya, yang selanjutnya disebut **PIHAK KEDUA**.

untuk bersepakat dalam pendanaan dan pelaksanaan program penelitian:

- Judul : Peningkatan Kualitas Hidup Melalui Latihan Eksentrik Pada Pasien Osteoarthritis Dengan Riwayat Diabetes
- Anggota : Atik Swandari S.ST, M.Kes, Yasin Galih Ardi, S.ST.,Ft.,Ftr, Alika Mansyah, Endang Titik Nurhidayati

dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

1. **PIHAK PERTAMA** menyetujui pendanaan dan memberikan tugas kepada **PIHAK KEDUA** untuk melaksanakan program penelitian perguruan tinggi tahun 2021.
2. **PIHAK KEDUA** menjamin keaslian penelitian yang diajukan dan tidak pernah mendapatkan pendanaan dari pihak lain sebelumnya.
3. **PIHAK KEDUA** bertanggungjawab secara penuh pada seluruh tahapan pelaksanaan penelitian dan penggunaan dana hibah serta melaporkannya secara berkala kepada **PIHAK PERTAMA**.
4. **PIHAK KEDUA** berkewajiban memberikan laporan kegiatan penelitiandari awal sampai akhir pelaksanaan penelitian kepada LPPM selaku **PIHAK PERTAMA**.
5. **PIHAK KEDUA** berkewajiban menyelesaikan urusan pajak sesuai kebijakan yang berlaku.
6. **PIHAK PERTAMA** akan mengirimkan dana hibah penelitian internal sebesar Rp10.134.000 (Sepuluh Juta Seratus Tiga Puluh Empat Ribu Rupiah) ke rekening ketua pelaksana penelitian.
7. Adapun dokumen yang wajib diberikan oleh **PIHAK KEDUA** sebagai laporan pertanggung jawaban adalah:
  - a. menyerahkan Laporan Hasil penelitian selambat-lambatnya satu minggu setelah kegiatan usai dilaksanakan
  - b. Memberikan naskah publikasi dan/atau luaran sesuai dengan ketentuan.
8. Jika dikemudian hari terjadi perselisihan yang bersumber dari perjanjian ini, maka **PIHAK PERTAMA** berhak mengambil sikap secara musyawarah.



Surat Kontrak Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai cukup, dan ditanda tangani dengan nilai dan kekuatan yang sama.

Pihak Pertama



Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIK. 012051198714113

Pihak Kedua

Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed  
NIDN. 0001019502



Surat Kontrak Penelitian ini dibuat rangkap 2 (dua) bermaterai cukup, dan ditanda tangani dengan nilai dan kekuatan yang sama.

Pihak Pertama



Dede Nasrullah, S.Kep., Ns., M.Kes  
NIK. 012051198714113

Pihak Kedua



Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed  
NIDN. 0001019502



## KUITANSI

Sudah terima dari : Bendahara LPPM  
Uang sebesar : Sepuluh Juta Seratus Tiga Puluh Empat Ribu Rupiah  
Untuk pembayaran : Pelaksanaan penelitian dengan pendanaan Internal

**Rp10.134.000**

Surabaya, 16 Agustus 2021

Bendahara LPPM,  
Universitas Muhammadiyah Surabaya

Holy Ichda Wahyuni

Ketua Penelitian

Ken Siwi, S.Ftr., M.Biomed