DAFTAR ISI

Halaman Judul ……..……..... i
Halaman Pengesahan ……... ii
Identitas Dan Uraian Umum ..…… iii
DAFTAR ISI 1
RINGKASAN PROPOSAL 2
BAB 1. PENDAHULUAN 3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA 5
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN 14
BAB 4. JADWAL PENELITIAN 17
BAB 5. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB) 18
DAFTAR PUSTAKA 19
LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN 21
LAMPIRAN 2. SURAT KESEDIAAN BERKOMITMEN 23

RINGKASAN PROPOSAL

Latar Belakang: Kelebihan berat badan dianggap sebagai masalah kesehatan masyarakat dan dikaitkan dengan berbagai gangguan muskuloskeletal, di mana salah satu gejala yang sering terjadi adalah low back pain. Gejala low back pain dapat menyebabkan disabilitas atau keterbatasan fungsi fisik yang dapat dinilai menggunakan Kuesioner Oswestry Disability Assessment (ODI). Latihan Abdominal Drawing-in Maneuver (ADIM) bertujuan untuk memperkuat otot perut bagian bawah, meningkatkan rekrutmen otot, serta meningkatkan stabilitas lumbar dan mengurangi lordosis, yang diharapkan dapat mengurangi gejala low back pain. **Tujuan:** Menganalisis pengaruh latihan Abdominal Drawing-in Maneuver (ADIM) terhadap skor ODI pada individu dengan berat badan berlebih. **Metode:** Penelitian eksperimental one group pretest-posttest tanpa kontrol dengan sampel 15 orang (usia 18-45 tahun, BMI ≥23,0). Intervensi berupa latihan ADIM dilakukan 3 kali/minggu selama 6 minggu, dengan durasi 30 menit per sesi. Pengukuran meliputi antropometri, komposisi tubuh, tanda vital, dan skor ODI sebelum dan sesudah intervensi. Analisis data menggunakan uji Saphiro Wilk untuk normalitas dan uji t-berpasangan dengan signifikansi $p<0,05$ menggunakan program SPSS. **Hasil:** Terdapat perbedaan skor ODI yang signifikan sebelum dan sesudah latihan ADIM**.**

Kata Kunci :
Abdominal Drawing In Manuver, Berat Badan Berlebih, Nyeri Punggung, Oswestry Disability Index (ODI)

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berat badan berlebih merupakan masalah kesehatan global yang mempengaruhi kesehatan dan kualitas hidup individu.[1] Prevalensi berat badan berlebih pada orang dewasa (>18 tahun) di dunia cenderung meningkat sebesar 39%, dengan sebaran sebesar 11% (pria) dan 15% (wanita). Berdasarkan hasil Riskesdas pada tahun 2018, menyatakan bahwa prevalensi berat badan berlebih pada orang dewasa meningkat sejak tiga periode. Hasil riskesdas 2018 memperlihatkan terjadi peningkatan berat badan dari 11,5% menjadi 13,6% (Riskesdas 2018).[2]

Berat badan yang berlebih menjadi faktor resiko terhadap kejadian penyakit kronis dan berdampak pada berbagai komplikasi kesehatan, seperti gangguan sistem muskuloskeletal, kardiovaskular, gangguan aktivitas fisik, yang berdampak pada kualitas hidup individu.[3] Salah satu yang menjadi perhatian pada individu dengan berat badan berlebih khususnya terkait kualitas hidup adalah meningkatnya gangguan muskuloskeletal yang menjadi dampak dari kelebihan berat badan tersebut. Penelitian di Indonesia oleh Rahmawati dan sidarta menyatakan 37% individu dengan kelebihan berat badan mengalami gangguan muskuloskeletal.[4] Gangguan muskuloskeletal yang sering timbul diantaranya low back pain dan osteoarthritis. Berat badan berlebih juga dapat memperburuk dan mempercepat keparahan penyakit muskuloskeletal yang diderita sebelumnya.

Penelitian meta analisis shiri at all tentang hubungan obesitas dengan antara low back pain menyatakan berat badan berlebih ataupun obesitas meningkatkan beban mekanik pada tulang belakang sehingga menyebabkan tekanan berlebih pada diskus intervertebralis dan struktur pendukung punggung lainnya.[5] Perubahan biomekanika pada individu dengan berat badan berlebih akan memperberat kerja panggul, punggung dan lutut. Studi Richadson dkk menyatakan individu dengan berat badan berlebih mengakibatkan panggul tertarik ke depan (anterior tilting), tidak stabil dan spasme pada punggung bawah yang akan menimbulkan gejala nyeri.[6,7] Kondisi ini akan mengakibatkan keluhan nyeri punggung yang dapat diukur tingkat keparahannya menggunakan Oswestry Disability Index (ODI), sebuah instrumen yang telah tervalidasi untuk menilai derajat disabilitas akibat nyeri punggung dalam aktivitas sehari-hari. Berdasarkan penelitian sebelumnya skor ODI yang lebih tinggi sering ditemukan pada individu dengan berat badan berlebih, mengindikasikan adanya penurunan fungsi fisik yang signifikan yang berdampak pada penurunan kualitas hidup secara keseluruhan, meliputi aspek mobilitas, perawatan diri, aktivitas sosial, dan produktivitas kerja.[8]

Otot Tranvesus Abdominis (TrA), otot obliqus eksternus dan otot obliqus internus merupakan otot inti tubuh (muscle core) yang sangat penting untuk stabilisasi dinamis lumbal.[9] Serabut atas TrA memberikan stabilitas pada toraks, serabut tengah meningkatkan ketegangan thoracolumbar fascia (TLF) untuk mengendalikan tulang belakang, dan serabut bawah memberikan kompresi untuk mengurangi kelemahan pada sendi sakroiliaka dan menyokong organ internal perut. Latihan peningkatan stabilitas otot inti (muscle core) salah satunya adalah latihan abdominal drawing-in maneuver (ADIM).[10-13]

Manuver Abdominal drawing in (ADIM) adalah metode latihan dengan meningkatkan tekanan perut dengan cara menarik dinding perut ke arah dalam, yang bertujuan untuk menguatkan otot bagian dalam seperti otot Transversus abdominis, otot obliqus eksternus dan otot obliqus internus. ADIM mengakibatkan peningkatan tekanan perut, sehingga stabilitas lumbar tercapai secara efektif dan juga menginduksi kontraksi otot untuk mengurangi lordosis dan pelvic tilting yang terjadi pada pasien low back pain. ADIM dirancang pertama kali oleh O'Sullivan pada tahun 1998 dan dikembangakan oleh Richardson, Madokoro dan Osuka dkk pada tahun 2020 dan terbukti memiliki manfaat untuk menjaga stabilitas core dan memperkuat otot-otot core bagian dalam dengan meningkatkan tekanan abdominal.[7]

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti tertarik untuk melihat pengaruh Latihan Abdominal Drawing in Terhadap Skor Oswestry Disability Index Pada Individu Dengan Berat Badan Berlebih.

1.2. Perumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh Latihan Abdominal Drawing in terhadap Skor Oswestry Disability Index Pada Individu Dengan Berat Badan Berlebih
2. Bagaimana karakteristik skor Oswestry Disability Index pada individu dengan berat badan berlebih?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik skor Oswestry Disability Index pada individu dengan berat badan berlebih.
2. Menganalisis pengaruh latihan Abdominal Drawing-in Maneuver terhadap skor Oswestry Disability Index

1.4. Batasan Penelitian

1. Penelitian ini dibatasi pada subjek dewasa (>18 tahun) dengan berat badan berlebih
2. Intervensi yang diberikan hanya berupa latihan Abdominal Drawing-in Maneuver tanpa kombinasi dengan teknik latihan lainnya

1.5. Kaitan Penelitian dengan Road Map Penelitian Pribadi dan Road Map Penelitian Fakultas

Penelitian ini merupakan bagian dari roadmap peneliti yang menekankan pada studi manfaat *exercise*/Latihan fisik pada berbagai kelompok masyarakat dalam rangka meningkatkan kesehatan dan kualitas hidup. Fokus penelitian ini turut berkontribusi pada peta jalan fakultas dalam bidang green healthy life, terutama dalam lingkup penelitian perilaku kesehatan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Berat badan berlebih

Secara global, kelebihan berat badan dan obesitas merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama, dan jumlah orang dewasa yang kelebihan berat badan atau obesitas lebih banyak daripada orang dewasa yang kekurangan berat badan. Pada tahun 2016, 39% pria dan 40% wanita berusia 18 tahun ke atas, yang mencakup hampir 2 miliar orang dewasa, mengalami kelebihan berat badan, dan 11% pria dan 15% wanita, lebih dari setengah miliar, mengalami obesitas di seluruh dunia. Baik kelebihan berat badan maupun obesitas telah menunjukkan peningkatan yang nyata selama empat dekade terakhir (WHO, 2020).[1] Obesitas merupakan faktor risiko yang diketahui untuk berbagai masalah kesehatan, termasuk hipertensi, kolesterol tinggi, diabetes, penyakit kardiovaskular, masalah pernapasan (asma), penyakit muskuloskeletal (artritis) dan beberapa bentuk kanker, dan angka kematian juga meningkat secara progresif setelah ambang batas kelebihan berat badan terlampaui.[1,14]

Antara tahun 2010 dan 2016, peningkatan prevalensi obesitas berlangsung cepat terutama di negara-negara dan teritori berpendapatan rendah-menengah ke bawah di Asia-Pasifik. Peningkatan ini lebih tinggi di antara anak-anak dan remaja di sebagian besar negara dan teritori. Di negara-negara dan teritori berpendapatan rendah-menengah ke bawah, prevalensi obesitas meningkat rata-rata sebesar 61% di antara anak-anak dan remaja (dari 2,7% menjadi 4,4%) dan sebesar 28% di antara orang dewasa (dari 6,8% menjadi 8,7%).[15]

Pengukuran Berat Badan Berlebih

Berat badan berlebih ataupun obesitas tidak hanya berkaitan dengan berat badan total, namun juga distribusi lemak yang tersimpan di dalam tubuh, untuk mengetahui dapat dilakukan dengan beberapa cara :[16]

1. Pengukuran menghubungkan berat badan dan tinggi badan dan menghubungkannya sebagai Indeks Massa Tubuh (IMT),
2. Pengukuran lemak subkutan dengan cara mengukur tebal lipatan kulit.
3. Pengukuran lingkar badan, biasanya merupakan rasio dari pinggang dan panggul.

Ukuran yang paling sering digunakan untuk menilai kelebihan berat badan dan obesitas adalah Indeks Massa Tubuh (IMT).[16] Ini adalah angka tunggal yang mengevaluasi berat badan seseorang

dalam kaitannya dengan tinggi badan, dan didefinisikan sebagai berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m2). Rumus menentukan IMT adalah:[16]

$$IMT = \frac{Berat\ badan\ (kg)}{[Tinggi\ badan\ (m)]^2}$$

Berdasarkan klasifikasi WHO, orang dewasa dengan IMT 25 atau lebih tergolong kelebihan berat badan dan orang dewasa yang memiliki IMT 30 atau lebih tergolong obesitas. Sedangkan klasifikasi IMT berdasarkan kroteria Asia-Pasifik adalah sebagai berikut :

Klasifikasi	**Indeks Massa Tubuh (kg/m^2)**
Underweight	< 18,5
Normal	18,5 – 22,9
Overweight	≥ 23,0 – 24,9
Obesitas I	25,0 – 29,9
Obesitas II	≥ 30,0

Tabel 1. Klasifikasi berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa berdasarkan IMT menurut kriteria Asia Pasifik.[3,16]

Dampak klinis Berat Badan Berlebih

Peningkatan indeks massa tubuh (IMT) merupakan faktor risiko utama untuk penyakit tidak menular seperti penyakit kardiovaskular (terutama penyakit jantung dan stroke), yang merupakan penyebab utama kematian pada tahun 2012, diabetes, beberapa jenis kanker (termasuk endometrium, payudara, ovarium, prostat, hati, kantong empedu, ginjal, dan usus besar). Selain penyakit – penyakit tersebut peningkatan IMT juga dapat menyebabkan gangguan muskuloskeletal salah satu nya menurunnya kekuatan otot sehingga meningkatkan keterbatasan fungsional atau disabilitas.[17,18,19]

Gangguan muskuloskeletal yang disebabkan berat badan berlebih belum banyak dikaji. Pada sistem muskuloskeletal perubahan biomekanika yang terjadi pada individu dengan berat badan berlebih terutama mempengaruhi daerah panggul, punggung, dan lutut. Sebuah studi menyatakan bahwa ketika seseorang menjadi lebih berat, panggul ditarik ke depan, dan punggung bawah menjadi tegang.[20] Punggung bawah yang tegang akan menghasilkan gejala seperti nyeri daerah lumbal. Menambah berat badan menyebabkan peningkatan beban mekanis pada vertebra lumbar yang mengakibatkan serangkaian perubahan.[21] Telah terbukti bahwa pasien obesitas yang dirawat karena LBP memiliki hasil yang lebih baik ketika mereka mengurangi berat badan, terutama pada obesitas

morbid (BMI 40 kg.m2 ke atas).[22] Obesitas dapat memiliki efek biokimia dan inflamasi pada tulang belakang. Obesitas biasanya terkait dengan degenerasi diskus karena peningkatan berat badan dapat mengakibatkan keausan pada berbagai struktur tulang belakang, misalnya, diskus, sendi, dan ligamen.[23]

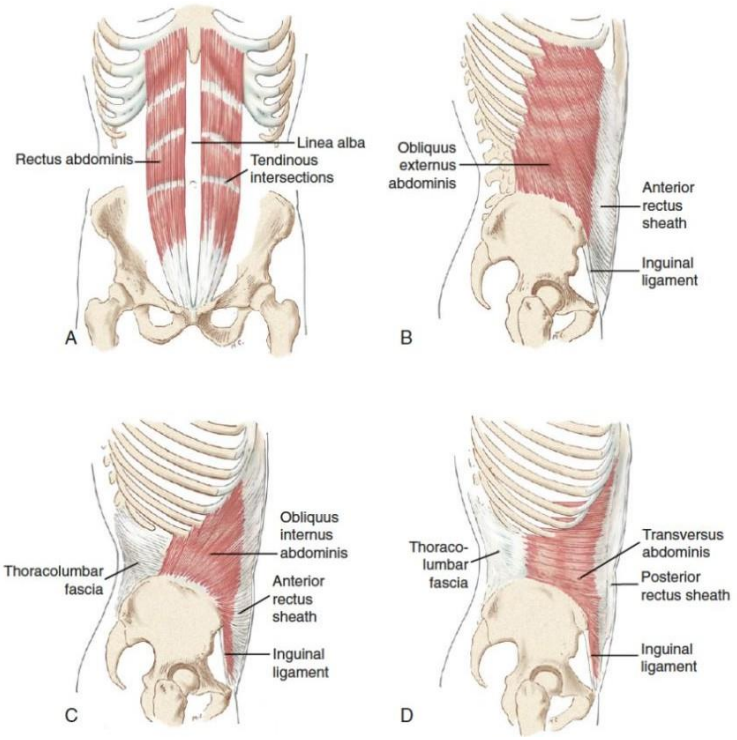
Nyeri punggung bawah (LBP) merupakan masalah umum yang mempengaruhi mayoritas orang dewasa setidaknya sekali dalam hidup mereka. Tingkat kejadian LBP dalam hidup mencapai 60-80%, dan selama setahun mencapai 34%. LBP pada dasarnya terkait dengan perubahan teknis dari jaringan sekitar tulang belakang. Perubahan kontrol tulang belakang disebabkan oleh hipofungsi dari miotom seperti transversus abdominis (TrA). Kondisi ini dapat diperparah dengan adanya berat badan berlebih yang memberikan tekanan tambahan pada struktur tulang belakang.[17]

Fisiologi *Core Muscle*

Otot inti berperan dan penjaga stabilitas *lumbopelvic*, yang merupakan kemampuan untuk mengontrol kesegarisan dan kelengkungan kurva lumbal yang dapat diukur dengan berbagai metode pengukuran. Keselarasan atau *alignment* tubuh diperlukan untuk memindahkan COM sebagai respon terhadap *Base of support* (BOS) yang baru dengan spinal kontrol terhadap orientasi pelvis dan spinal. Pada tingkat paling dasar dari kontrol tulang belakang adalah kontrol translasi dan rotasi intervertebral, namun tidak dapat dipisahkan dari rotasi spinal. Komponen kontrol segmental sangat penting dalam stabilitas tulang belakang, dan gangguannya menyebabkan LBP.[7]

Otot yang berkontribusi menjaga stabilitas *lumbopelvic* adalah otot lokal postural yang merupakan otot *slow twitch* dan otot-otot global dengan kemampuan dinamis "*fast twitch*". Gangguan stabilitas *lumbopelvic* menyebabkan gerakan tulang belakang yang tidak tepat saat menggerakkan anggota tubuh, dan gerakan yang tidak tepat dapat menyebabkan iritasi mekanis pada sendi yang berdekatan. Gerakan yang salah yang berulang dan terakumulasi dapat menyebabkan LBP.[24]

Otot-otot pada abdomen berkontribusi dalam mengontrol tulang belakang lumbal dan panggul. Pada anterolateral abdomen, superior dibatasi oleh diafragma dan otot dasar panggul sedangkan dan posterolateral dibatasi oleh *quadratus lumborum muscle* dan *psoas muscle muscle*. Secara anatomis mekanisme di mana otot-otot ini berperan dalam proses stabilitas dengan menggunakan strategi yang kompleks bersama sistem saraf pusat untuk mengontrol kerja otot dan mengoptimalkan kontrol tulang belakang serta faktor-faktor yang memiliki relevansi klinis kompensasi individu dengan LBP.[7]



Gambar 1. Otot-otot superfisial. Dikutip dari : Hamilton N, Weimar W, Luttgens K. eds. *Kinesiology: Scientific Basis of Human Motion, Twelfth Edition*. McGraw Hill; 2011. [25]

Otot-otot pada abdominal yang berperan dalam lumbopelvic stability diantaranya, *transversus abdominis muscle (TrA), obliquus internus abdominis muscle, obliquus externus abdominis muscle, rectus abdominis muscle, diaphragma muscle, pelvic floor muscle muscle, psoas major muscle, dan quadratus lumborum muscle.* Ketika TrA berkontraksi secara bilateral, maka akan mengurangi lingkar perut dan dinding perut bagian bawah menjadi lebih rata untuk meningkat *intra-abdominal Pressure* (lAP) serta ketegangan pada fasia torakolumbalis dan fasia anterior.[7]

TrA memiliki efek utama pada stabilitas *lumbopelvic* melalui peningkatan IAP dan ketegangan *thoracolumbal facia* dan melalui kompresi sendi sakroiliaka dan simfisis pubis. Serat otot utama berorientasi transversal dan memiliki keterbatasan kemampuan untuk fleksi, ekstensi atau lateral fleksi namun memiliki kemampuan saat rotasi batang tubuh. Kontribusi elemen kontrol tersebut efisien meningkatkan IAP yang akan mendorong diafragma keatas dan menurunkan otot-otot di dasar panggul turun kebawah, hal tersebut mengurangi aktivitas otot-otot ekstensor punggung dan mengurangi beban pada lumbar. Torsi ekstensor yang dihasilkan

oleh IAP dapat diimbangi oleh momen fleksi yang dihasilkan oleh otot-otot abdomen. IAP meningkat jika kontraksi serat otot diafragma, otot dasar panggul dan TrA yang menghasilkan IAP dengan tanpa atau minimal fleksi.[26]

Efek mekanik bilateral kontraksi TrA dapat meningkatkan kekakuan tulang belakang. TrA memiliki pengaruh terbesar pada tegangan di *thoracolumbal facia* sebagai akibat dari perlekatannya sehingga membatasi pergerakan vertebra. Keterikatan TrA ke seluruh *raphe lateral* memungkinkan otot ini untuk memberikan ketegangan pada lapisan middle dan posterior *thoracolumbar facia* di daerah tengah dan bawah. Mekanisme ini tergantung pada kontraksi bilateral TrA dan kemungkinan terbesar terjadi pada tingkat mid lumbar, yang memiliki perlekatan langsung TrA ke *prosesus transversal*.[27]

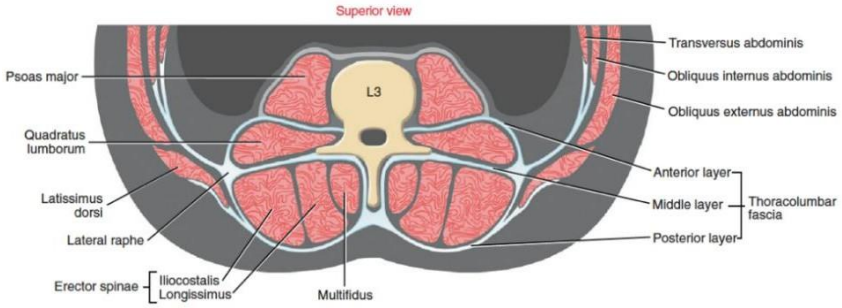
Pertengahan diafragma terdiri dari *tendinous,* tendon sentral dan dikelilingi oleh serat otot yang melekat ke permukaan internal tulang rusuk dan tulang belakang. Pada saat inspirasi, kontraksi bagian otot-otot menarik pusat tendon ke bawah dan ke depan, meningkatkan dimensi vertikal toraks dan mengarah pada pengurangan tekanan transpleural. Selama penurunan tekanan ini, bentuk kubah dari daerah pusat mendatar sehingga menekan rongga abdomen dan terjadi peningkatan IAP. Aktivitas diafragma diperlukan untuk mencegah perpindahan visera abdomen saat aktivitas TrA dan peningkatan ketegangan di *thoracolumbar fascia*.[7]

Otot-otot panggul terdiri dari *pubococcygeus muscle, iliococcygeus muscle, dan ischiococcygeus muscle*. Semua otot dasar panggul menjaga organ visera panggul dan berperan saat ekspirasi paksa dan untuk modulasi IAP, selain itu otot dasar panggul bekerja dalam kontrol tulang belakang, dan dapat mempengaruhi sendi sakroiliaka. Kerjasama dari diafragma dan otot dasar panggul bertujuan untuk kontrol tulang belakang melalui perubahan IAP dan pembatasan pergerakan organ visceral abdomen, sehingga secara geometri seperti lingkaran otot perut dapat dipertahankan tegangannya dan dapat dikembangkan oleh *thoracolumbar fascia*.[7]

Otot-otot bagian posterior dari abdomen memiliki peranan yang kecil terhadap IAP namun berperanan penting dalam kontrol tulang belakang. *Psoas muscle* telah dipertimbangkan secara luas pada kasus LBP, dikarenakan *psoas muscle* sebagai otot yang sangat aktif dan tegang, Psoas mayor memiliki fungsi yang terkait dengan fleksi panggul, fleksi lumbal dan fleksi lateral, dan terdapat perbedaan fungsi dari serat posterior dan anterior. secara umum, dikatakan bahwa serat posterior berperan dalam kompresi intervertebralis, sedangkan serat anterior menghasilkan kompresi dan gerakan tulang belakang dan pinggul. Fungsi lainnya yaitu

stabilisator tulang belakang saat berjalan dan menyeimbangkan momen berat badan dalam posisi tegak serta sebagai sebagai stabilizer lordosis lumbal.[28]

Quadratus lumborum muscle (QL) adalah lateral fleksor dari batang tubuh, dapat menaikkan panggul atau menurunkan rongga dada tergantung pada kerja otot lainnya. Selain itu, QL aktif selama inspirasi untuk menstabilkan perlekatan bagian kosta posterior diafragma serta sebagai ekstensor batang tubuh, walaupun tidak sekuat *paraspinal muscle*. *Quadratus lumborum muscle* (QL) dan *psoas major muscle* dikelilingi oleh *Middle Layer of Thoracolumbar Fascia* (MLF) sebagian besar aponeurosis bergabung dengan dinding anterior.[28]



Gambar 2. Penampang horizontal lapisan otot-otot punggung bawah setinggi lumbal III dari superior. Dikutip dari : Hansen L, de Zee M, Rasmussen J, Andersen TB, Wong C, Simonsen EB. Anatomy and Biomechanics of the Back Muscles in the Lumbar Spine With Reference to Biomechanical Modeling.[28]

Adapun peranan diafragma dan otot dasar panggul aktif berkontribusi dan konsisten mengontrol gerakan intervertebralis dari pada orientasi tulang belakang sebagai respon postural. Keseimbangan yang optimal didapatkan dengan menjaga keselarasan kepala hingga panggul mendekati bidang vertikal sehingga pengeluaran energi menjadi minimal. Kelengkungan tulang belakang dan panggul disesuaikan dengan dasar informasi yang ditransmisikan ke sistem saraf pusat melalui aferen visual dan proprioseptif.[7] Saat stabilitas tulang belakang dipertahankan dengan kekakuan, maka kontribusi gerakan tulang belakang untuk efisiensi pernapasan akan berkurang.[26]

Latihan Abdominal drawing in / *Abdominal Draw-in Maneuver* (ADIM)

Latihan abdominal drawing in / *Abdominal Drawing-in Maneuver (*ADIM) merupakan metode utama untuk penguatan otot inti / *core muscle* seperti transversus abdominis (TrA), internal oblique (IO), dan external oblique (EO). ADIM adalah metode latihan yang meningkatkan tekanan perut dengan menarik dinding perut ke bagian dalam sehingga TrA dan otot oblique berkontraksi. Peningkatan tekanan perut ini memungkinkan latihan stabilitas batang lumbar tercapai secara efektif. Latihan ini juga dapat mengurangi lordosis dan kemiringan panggul yang terjadi pada pasien low back pain.

ADIM dirancang O'Sullivan et al., 1998 dan dikembangakan oleh Richardson et al. Penelitian tentang ADIM oleh Madokoro dkk (2020), Osuka dkk (2020), Choi dkk (2016), Lee dkk (2015), dan Kong dkk (2013) terbukti bermanfaat memperkuat otot-otot inti tubuh / *muscle core* sehingga meningkatkan tekanan abdominal untuk mencapai stabilitas core yang efektif. ADIM digunakan sebagai salah satu bentuk latihan motor kontrol dalam program latihan stabilisasi lumbal.[8,29-32] Manuver ini dirancang untuk memfasilitasi aktivasi otot Transversus abdominis serta multifidus sambil mempertahankan kontraksi minimal yang sinergis dengan otot lain, seperti rektus abdominis (RA), eksternal oblique (EO), internal oblique (IO) dan erektor spina selama fase awal rehabilitasi dengan tujuan tercapainya kestabilan tulang belakang sebelum gerakan ekstremitas terjadi.[33-34]

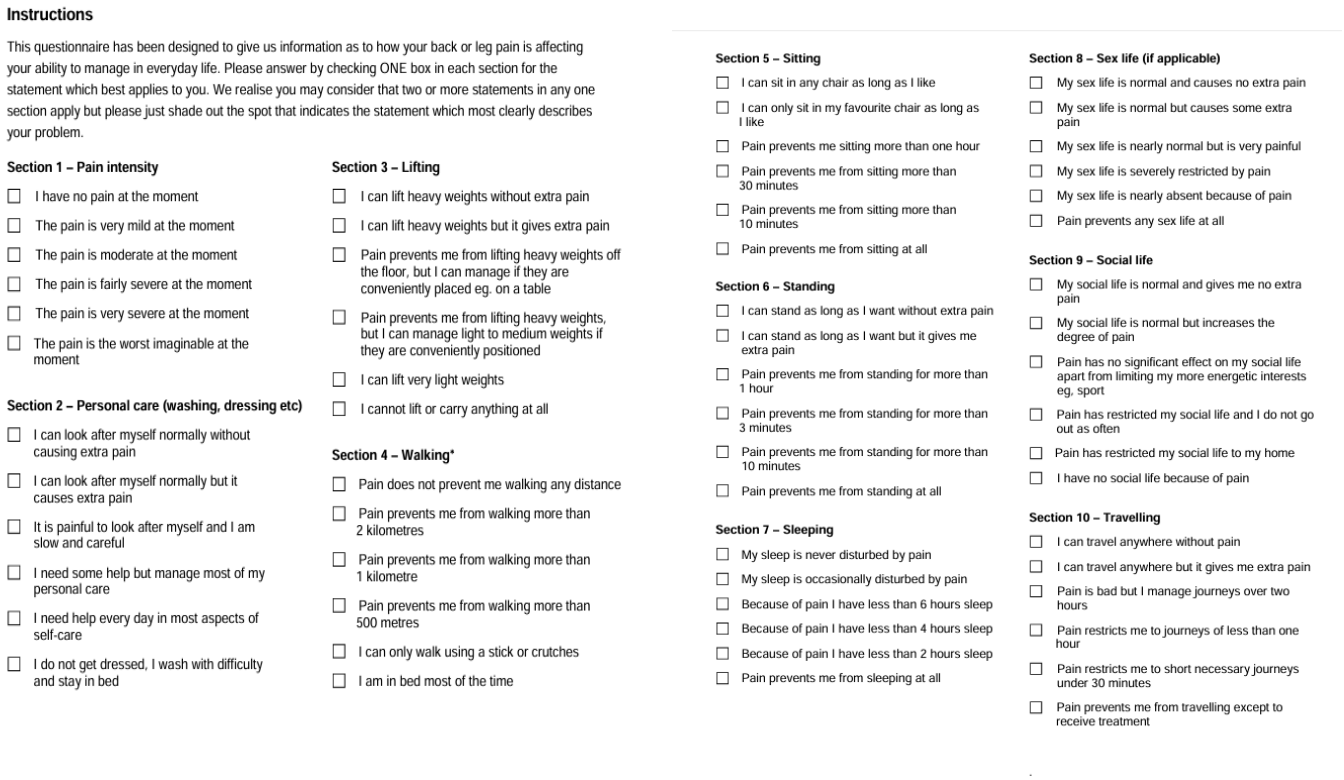


Gambar 2.6 latihan *abdominal drawing in maneuver* [33-34]

Oswestry Disability Index

Oswestry Disability Index (ODI) merupakan alat evaluasi disabilitas fisik akibat nyeri punggung kronis yang dilakukan melalui survei pencatatan mandiri. ODI terdiri dari sepuluh pertanyaan sehingga subjek menandai nilai berdasarkan kinerja mereka, 0 untuk tidak ada rasa sakit hingga 5 untuk kondisi terburuk. Nilai yang lebih rendah berarti disabilitas fisik telah membaik dan indeks disabilitas ditandai sebagai persentase yang membagi nilai total dengan nilai yang dijawab. Reliabilitas ODI sangat tinggi seperti yang ditunjukkan dalam studi McDowell dan Newell (1987).[8]

Latihan ADIM telah terbukti efektif dalam meningkatkan ketebalan otot perut dan menurunkan skor ODI pada pasien dengan nyeri punggung bawah kronis. Hal ini menunjukkan bahwa kedua intervensi tersebut dapat menjadi pilihan terapi yang efektif untuk manajemen nyeri punggung bawah.[8]



Instructions

This questionnaire has been designed to give us information as to how your back or leg pain is affecting your ability to manage in everyday life. Please answer by checking ONE box in each section for the statement which best applies to you. We realise you may consider that two or more statements in any one section apply but please just shade out the spot that indicates the statement which most clearly describes your problem.

Section 1 – Pain intensity

- ☐ I have no pain at the moment
- ☐ The pain is very mild at the moment
- ☐ The pain is moderate at the moment
- ☐ The pain is fairly severe at the moment
- ☐ The pain is very severe at the moment
- ☐ The pain is the worst imaginable at the moment

Section 2 – Personal care (washing, dressing etc)

- ☐ I can look after myself normally without causing extra pain
- ☐ I can look after myself normally but it causes extra pain
- ☐ It is painful to look after myself and I am slow and careful
- ☐ I need some help but manage most of my personal care
- ☐ I need help every day in most aspects of self-care
- ☐ I do not get dressed, I wash with difficulty and stay in bed

Section 3 – Lifting

- ☐ I can lift heavy weights without extra pain
- ☐ I can lift heavy weights but it gives extra pain
- ☐ Pain prevents me from lifting heavy weights off the floor, but I can manage if they are conveniently placed eg. on a table
- ☐ Pain prevents me from lifting heavy weights, but I can manage light to medium weights if they are conveniently positioned
- ☐ I can lift very light weights
- ☐ I cannot lift or carry anything at all

Section 4 – Walking*

- ☐ Pain does not prevent me walking any distance
- ☐ Pain prevents me from walking more than 2 kilometres
- ☐ Pain prevents me from walking more than 1 kilometre
- ☐ Pain prevents me from walking more than 500 metres
- ☐ I can only walk using a stick or crutches
- ☐ I am in bed most of the time

Section 5 – Sitting

- ☐ I can sit in any chair as long as I like
- ☐ I can only sit in my favourite chair as long as I like
- ☐ Pain prevents me sitting more than one hour
- ☐ Pain prevents me from sitting more than 30 minutes
- ☐ Pain prevents me from sitting more than 10 minutes
- ☐ Pain prevents me from sitting at all

Section 6 – Standing

- ☐ I can stand as long as I want without extra pain
- ☐ I can stand as long as I want but it gives me extra pain
- ☐ Pain prevents me from standing for more than 1 hour
- ☐ Pain prevents me from standing for more than 3 minutes
- ☐ Pain prevents me from standing for more than 10 minutes
- ☐ Pain prevents me from standing at all

Section 7 – Sleeping

- ☐ My sleep is never disturbed by pain
- ☐ My sleep is occasionally disturbed by pain
- ☐ Because of pain I have less than 6 hours sleep
- ☐ Because of pain I have less than 4 hours sleep
- ☐ Because of pain I have less than 2 hours sleep
- ☐ Pain prevents me from sleeping at all

Section 8 – Sex life (if applicable)

- ☐ My sex life is normal and causes no extra pain
- ☐ My sex life is normal but causes some extra pain
- ☐ My sex life is nearly normal but is very painful
- ☐ My sex life is severely restricted by pain
- ☐ My sex life is nearly absent because of pain
- ☐ Pain prevents any sex life at all

Section 9 – Social life

- ☐ My social life is normal and gives me no extra pain
- ☐ My social life is normal but increases the degree of pain
- ☐ Pain has no significant effect on my social life apart from limiting my more energetic interests eg, sport
- ☐ Pain has restricted my social life and I do not go out as often
- ☐ Pain has restricted my social life to my home
- ☐ I have no social life because of pain

Section 10 – Travelling

- ☐ I can travel anywhere without pain
- ☐ I can travel anywhere but it gives me extra pain
- ☐ Pain is bad but I manage journeys over two hours
- ☐ Pain restricts me to journeys of less than one hour
- ☐ Pain restricts me to short necessary journeys under 30 minutes
- ☐ Pain prevents me from travelling except to receive treatment

Gambar 3. Kuesioner Oswestry Low Back Pain Disability[35,36]

Cara Penilaian Kuesioner Oswestry Low Back Pain Disability adalah sebagai berikut, setiap seksi dinilai dari 0-5, di mana 5 mewakili disabilitas terbesar. Skor dijumlahkan semua. Jika semua seksi diisi, hitung dengan rumus:

$$\text{Skor ODI (\%)} = (\text{Total skor} \div 50) \times 100$$

Namun jika Jika ada seksi yang tidak diisi, hitung dengan rumus:

Skor ODI (%) = (Total skor ÷ (5 × jumlah seksi yang dijawab)) × 100

Interpretasinya adalah sebagai berikut :

0% to 20%: minimal disability:	The patient can cope with most living activities. Usually no treatment is indicated apart from advice on lifting sitting and exercise.
21%-40%: moderate disability:	The patient experiences more pain and difficulty with sitting, lifting and standing. Travel and social life are more difficult and they may be disabled from work. Personal care, sexual activity and sleeping are not grossly affected and the patient can usually be managed by conservative means.
41%-60%: severe disability:	Pain remains the main problem in this group but activities of daily living are affected. These patients require a detailed investigation.
61%-80%: crippled:	Back pain impinges on all aspects of the patient's life. Positive intervention is required.
81%-100%:	These patients are either bed-bound or exaggerating their symptoms.

Gambar 4. Interpretasi Kuesioner Oswestry Low Back Pain Disability[35,36]

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian akan dilaksanakan di Kota Bandung pada bulan April 2025 – Juni 2025

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan model *one group pretest posttest design without control*.Peneliti memberikan intervensi berupa latihan *Abdominal Drawing in* yang dilakukan 3 kali/minggu selama 6 minggu. Peneliti mengukur skor Oswestry Disability Index sebelum latihan dan sesudah latihan ke-18.

Populasi Penelitian

Populasi target adalah individu dewasa dengan berat badan berlebih

Sampel

Subjek penelitian ditentukan dengan metode *consecutive sampling* yaitu mengambil setiap subjek penelitian yang emmenuhi kriteria inklusi dan ekslusi.

Untuk menghitung ukuran sampel penelitian dengan **uji t berpasangan (pre-post test),** dapat menggunakan rumus berikut:

$n = [(Z\alpha + Z\beta)S/d]^2$

Dimana:

- n = jumlah sampel minimal
- $Z\alpha$ = nilai Z untuk α (tingkat kesalahan tipe I) tertentu
  Untuk $\alpha = 0,05 \rightarrow Z\alpha = 1,96$
- $Z\beta$ = nilai Z untuk β (tingkat kesalahan tipe II) tertentu
  Untuk $\beta = 0,20$ (power 80%) $\rightarrow Z\beta = 0,842$
- S = simpangan baku dari selisih pre-post dari penelitian sebelumnya = 3,74
- d = perbedaan klinis yang diharapkan/rerata selisih pre-post yang bermakna : Berdasarkan MCID (Minimal Clinically Important Difference) yang sudah tervalidasi dari literatur untuk variabel outcome yang akan diukur. MCID untuk ODI (Oswestry Disability Index) = 3 poin

Sehingga didapatkan jumlah sampel minimal sbb :

(1,96+0,842)3,74)2 / (3)2 = 109,72 / 9 = 12,19 = 13

Ditambahkan 15% untuk mengatisipasi kemungkinan *drop out* sehingga didapatkan jumlah sampel : 15 orang

Kriteria Inklusi

1. Laki – laki atau perempuan usia ≥ 18 tahun - 45 tahun
2. Berat badan berlebih yang ditunjukkan dengan nilai BMI ≥ 23,0
3. Mampu memahami instruksi
4. Bersedia mengikuti penelitian dan menandatangani *informed consent*

Kriteria Eksklusi

1. Riwayat operasi di daerah abdominal
2. Riwayat cedera tulang belakang dan atau tulang rusuk
3. Individu dengan deformitas tulang belakang dan ekstremitas bawah
4. Individu dengan gangguan kardiopulmonal
5. Individu hamil

Prosedur Penelitian

1.Menentukan subjek sesuai kriteria inklusi dan eksklusi
2.Memberikan penjelasan mengenai latar belakang, tujuan, manfaat dan prosedur penelitian
3.Subjek yang bersedia mengikuti penelitian menandatangani *informed consent*
4. Melakukan Pemeriksaan pre-treatment berupa :
- Pengisian identitas subjek
- Pemeriksaan antropometri meliputi : BB, TB, lingkar pinggang dan lingkar pinggul dengan pita ukur.
- Pengukuran persentase lemak tubuh, massa otot, massa tulang, massa air dengan menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis*
- Pemeriksaan Tanda Vital : Tekanan darah, Frekuensi nadi, frekuensi napas, suhu
- Pemeriksaan Skor Oswestry Disability Index awal

5.Latihan *Abdominal Drawing-in* 3 kali / minggu selama 6 minggu
6.Melakukan Pemeriksaan post-treatment berupa :
- Pengisian identitas subjek
- Pemeriksaan antropometri meliputi : BB, TB, lingkar pinggang dan lingkar pinggul dengan pita ukur.
- Pengukuran persentase lemak tubuh, massa otot, massa tulang, massa air dengan menggunakan *Bioelectrical Impedance Analysis*
- Pemeriksaan Tanda Vital : Tekanan darah, Frekuensi nadi, frekuensi napas, suhu
- Pemeriksaan Skor Oswestry Disability Index awal

7. Analisis hasil

Prosedur Latihan *Abdominal Drawing-in*

latihan Manuver *Abdominal Drawing In* selama 6 minggu, frekuensi 3x/minggu

1. subjek terlentang dengan lutut ditekuk 45° *(posisi supine hook lying)*
2.Subjek menarik dinding perut ke dalam tanpa merubah posisi tulang belakang atau panggul , tahan pada posisi tersebut selama 10 detik dan bernafas normal
3.Latihan ini diulang selama 30 menit per hari dengan jeda istirahat diantara manuver selama 10 detik.



Gambar 1. Latihan *Abdominal drawing-in*

Etika Penelitian

Penelitian ini akan diajukan permohonan tertulis untuk kaji etik.

3.3. Metode Analisis

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik dari variabel yang diteliti. Analisis bivariat digunakan untuk menganalisis pengaruh latihan *abdominal drawing-in* terhadap skor

Oswestry Disability Index. Uji normalitas data menggunakan Saphiro Wilk karena besar sampel pada penelitian ini kurang dari 50 sampel. Perhitungan statistik untuk mengetahui beda rerata skor fleksibilitas leher
menggunakan uji t-berpasangan jika distribusi data didapatkan normal. Sedangkan pada data yang tidak berdistribusi normal menggunakan Wilcoxon. Nilai P dianggap bermakna jika nilai $p<0,05$. Analisis data menggunakan program SPSS.

3.4. Indikator Capaian Penelitian

1. Penelitian terlaksana dan dapat dilaporkan sesuai jadwal
2. Luaran penelitian dapat tercapai sesuai kontrak

BAB 4. JADWAL PENELITIAN

Kegiatan	2024			2025							
	okt	nov	des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agus
Proposal	**X**	X									
Ethical Clearance		X									
Koordinasi lapangan dan persiapan			X	X	X	X					
Pelaksanaan penelitian							X	X	**X**		
Pengolahan data									X		
Pembuatan laporan penelitian									X		
Publikasi										**X**	**X**

BAB 5. RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

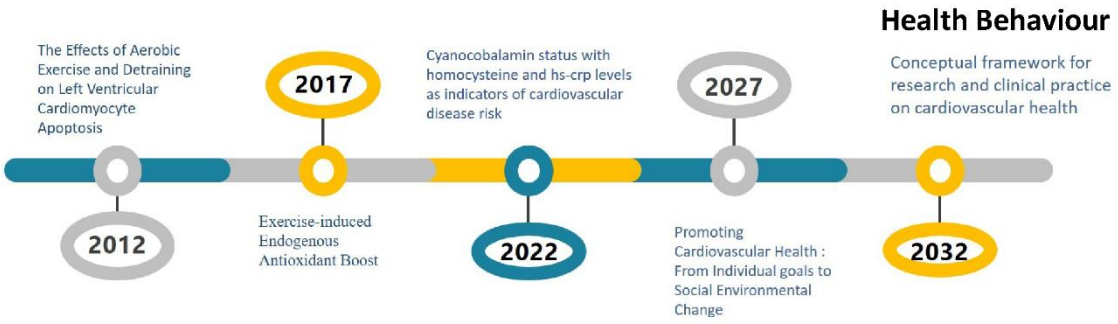
No	Komponen	Total
I.	**Biaya Langsung**	
A	Tenaga Ahli dan Tenaga Penunjang	9.900.000
B.1	Biaya bahan habis, peralatan, sewa peralatan	35.600.000
B.2	Perjalanan dan transport lokal	2.250.000
	Sub Total	47.750.000
II.	**Biaya Tidak Langsung**	
A	Laporan, Seminar, dan Publikasi	1.750.000
B	Forum Group Disscusion	0
	Sub Total	1.750.000
	TOTAL	**49.500.000**

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization(WHO). Obesity and overweight 2021. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight.
2. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kemenkes RI; 2013
3. Central for Disease Control and Prevention (CDC). Defining Adult Overweight & Obesity 2022. https://www.cdc.gov/obesity/basics/adult-defining.html?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fobesity%2Fadult%2Findex.html#print.
4. Rahmawati F, Sidarta N. Hubungan Antara Obesitas Dengan Peningkatan Kurva Lumbal Pada Mahasiswa. J Biomedika Dan Kesehatan. 2021;4:19–26.
5. Shiri R, Karppinen J, Leino-Arjas P, Solovieva S, Viikari-Juntura E. The association between obesity and low back pain: A meta-analysis. Am J Epidemiol 2010;171.
6. Critchley DJ, Coutts FJ. Abdominal muscle function in chronic low back pain patients: Measurement with real-time ultrasound scanning. Physiotherapy 2002;88.
7. Richardson CA, Hodges PW, Hides JA. Therapeutic exercise for lumbopelvic stabilization. A motor control approach for the treatment and prevention of low back pain. 2nd ed. Churchill Livingstone 2004; 185-219.
8. Park S, Yu S. The effects of abdominal draw-in maneuver and core exercise on abdominal muscle thickness and Oswestry disability index in subjects with chronic low back pain. 2013; 9: 286–291.
9. Teyhen DS, Miltenberger CE, Deiters HM, Del Toro YM, Pulliam JN, Childs JD, et al. The use of ultrasound imaging of the abdominal drawing-in maneuver in subjects with low back pain. J Orthop Sports Phys Ther 2005;35
10. Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil 2004; 85: S86-S92.
11. Puntumetakul R, Saiklang P, Tapanya W, Chatprem T, Kanpittaya J, Arayawichanon P, Boucaut R. The Effects of Core Stabilization Exercise with the Abdominal Drawing-in Maneuver Technique versus General Strengthening Exercise on Lumbar Segmental Motion in Patients with Clinical Lumbar Instability: A Randomized Controlled Trial with 12-Month Follow-Up. Int J Environ Res Public Health. 2021 Jul 23;18(15):7811.
12. Kavcic N, Grenier S, McGill SM. Quantifying tissue loads and spine stability while performing commonly prescribed low back stabilization exercises. Spine (Phila Pa 1976). 2004 Oct 15;29(20):2319-29.
13. Standaert CJ, Herring SA. Expert opinion and controversies in musculoskeletal and sports medicine: core stabilization as a treatment for low back pain. Arch Phys Med Rehabil. 2007 Dec;88(12):1734-6.
14. OECD (2019), The Heavy Burden of Obesity: The Economics of Prevention, OECD Health Policy Studies, OECD Publishing, Paris, https://dx.doi.org/10.1787/67450d67-en.
15. WHO. Health at a Glance: Asia/Pacific 2020 Measuring Progress Towards Universal Health Coverage: Measuring Progress Towards Universal Health Coverage. 2020.
16. Misra A, Dhurandhar N V. Current formula for calculating body mass index is applicable to Asian populations. Nutr Diabetes. Epub ahead of print 2019. DOI: 10.1038/s41387-018-0070-9.
17. Fortunato LM, Kruk T, Lima Júnior E. Relationship between obesity and musculoskeletal disorders: systematic review and meta-analysis. Res Soc Dev 2021; 10: e119101320212.
18. Walsh TP, Arnold JB, Evans AM, et al. The association between body fat and musculoskeletal pain: A systematic review and meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord;

19. Epub ahead of print 2018. DOI: 10.1186/s12891-018-2137-0.
19. Koparkar G, Biswas DA. Adiposity and Cardiac Defects: Pathophysiology and Etiology. Cureus. Epub ahead of print 2023. DOI: 10.7759/cureus.34026.
20. Siddiqui AS, Javed S, Abbasi S, et al. Association Between Low Back Pain and Body Mass Index in Pakistani Population: Analysis of the Software Bank Data. Cureus; 14. Epub ahead of print 2022. DOI: 10.7759/cureus.23645.
21. Heuch I, Heuch I, Hagen K, et al. Body mass index as a risk factor for developing chronic low back pain: A follow-up in the nord-trøndelag health study. Spine (Phila Pa 1976); 38. Epub ahead of print 2013. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182647af2.
22. Atchison JW, Vincent HK. Obesity and Low Back Pain: Relationships and Treatment. Pain Manag; 2. Epub ahead of print 2012. DOI: 10.2217/pmt.11.64.
23. Shiri R, Solovieva S, Husgafvel-Pursiainen K, et al. The role of obesity and physical activity in non-specific and radiating low back pain: The Young Finns study. Semin Arthritis Rheum; 42. Epub ahead of print 2013. DOI: 10.1016/j.semarthrit.2012.09.002.
24. Hamilton N, Weimar W, Luttgens K. eds. Kinesiology: Scientific Basis of Human Motion, Twelfth Edition. McGraw Hill; 2011.
25. Hansen L, De Zee M, Rasmussen J, Andersen TB, Wong C, Simonsen EB. Anatomy and biomechanics of the back muscles in the lumbar spine with reference to biomechanical modeling. Spine. 2006 Aug 1;31(17):1888-99
26. Houglum PA, Bertoti D, Brunnstrom S. Brunnstrom's clinical kinesiology. 6th ed. Philadelphia: F.A. Davis; 2012. 704 p.
27. Jung SH, Hwang UJ, Ahn SH, Kim HA, Kim JH, Kwon OY. Lumbopelvic motor control function between patients with chronic low back pain and healthy controls: a useful distinguishing tool: The STROBE study. Medicine. 2020 Apr;99(15).
28. Willard FH, Vleeming A, Schuenke MD, Danneels L, Schleip R. The thoracolumbar fascia: anatomy, function and clinical considerations. Journal of anatomy. 2012 Dec;221(6):507-36
29. Yoon HS, You JH. Reflex-mediated dynamic neuromuscular stabilization in stroke patients: EMG processing and ultrasound imaging. Technol Heal Care 2017;25:S99–106.
30. Choi HS, Shim YJ, Shin WS. Comparison on postural control between abdominal draw-in maneuver and abdominal expansion maneuver in persons with stroke. Phys Ther Rehabil Sci 2016, 5 (3), 113-119
31. Osuka S, Ishida T, Yamanaka M, et al. Abdominal draw-in maneuver changes neuromuscular response to sudden release from trunk loading in patients with non specific chronic low back pain. . J Orthop Sci. 2020;25(5):781-786.
32. Prentice WE, editor. Rehabilitation techniques for sports medicine and athletic training. Seventh edition. Thorofare: SLACK Incorporated; 2020. 873 p.
33. Finta R, Polyák I, Bender T, Nagy E. Effects of exercise therapy on postural stability, multifidus thickness, and pain intensity in patients with chronic low- back pain. Developments in Health Sciences. 2019 Mar;2(1):15-21.
34. Kaping K, Äng BO, Rasmussen-Barr E. The abdominal drawing-in manoeuvre for detecting activity in the deep abdominal muscles: is this clinical tool reliable and valid? BMJ Open. 2015 Dec 9;5(12):e008711
35. Fairbank JCT & Pynsent, PB (2000) The Oswestry Disability Index. Spine, 25(22):2940-2953.
36. Davidson M & Keating J (2001) A comparison of five low back disability questionnaires: reliability and responsiveness. Physical Therapy 2002;82:8-24

LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN



ROAD MAP PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
<Mustika Anggiane Putri>, <3549/USAKTI >, <0326128703>

Peta Jalan Penelitian Dr. dr. Patwa Amani M.Kes

2018-2022

Peran Mikronutrien Terhadap Fisiologi Hewan Coba

1. Peran suplementasi VB12 terhadap fisiologi ginjal pada hewan coba
2. Peran suplementasi VB12 terhadap fisiologi jantung pada hewan coba
3. Peran suplementasi VB12 terhadap fisiologi kognitif dan memori pada hewan coba
4. Peran suplementasi VB12 terhadap fisiologi hati pada hewan coba
5. Peran suplementasi VB12 terhadap fisiologi keseimbangan status oksidatif hewan coba

2022-2027

Peran Mikronutrien Terhadap Fisiologi Manusia Populasi Sehat

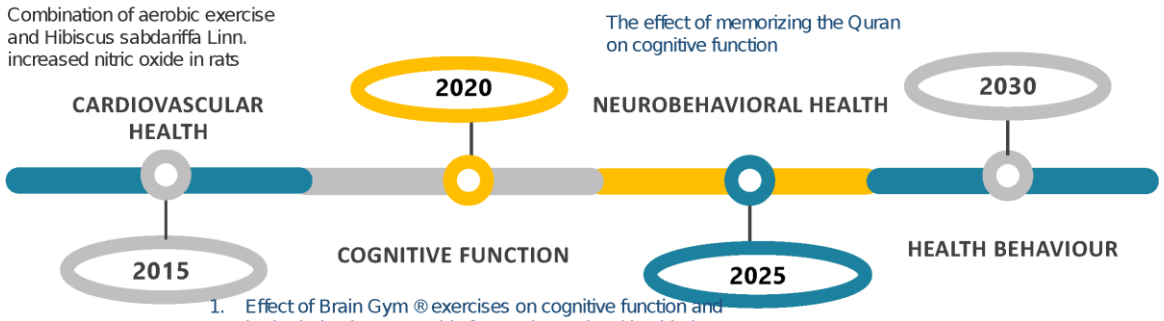
1. Peran status VB12 terhadap fisiologi ginjal pada populasi lansia sehat
2. Peran status VB12 terhadap fisiologi jantung pada populasi lansia sehat
3. Peran status VB12 terhadap fisiologi kognitif dan memori pada populasi lansia sehat
4. Peran status VB12 terhadap fisiologi otot rangka pada populasi lansia sehat
5. Peran status VB12 terhadap fisiologi keseimbangan status oksidatif pada populasi sehat

2027-2032

Peran Mikronutrien Dalam Perbaikan Homeostasis Sebagai Terapi Penunjang pada Pasien

1. Peran status VB12 dalam perbaikan homeostasis fungsi ginjal pada pasien gagal ginjal kronis
2. Peran status VB12 dalam perbaikan homeostasis fungsi jantung pada pasien gagal jantung
3. Peran status VB12 dalam perbaikan fungsi otot pada pasien sarcopenia
4. Peran status VB12 dalam perbaikan fungsi memori dan kognitif pada pasien demensia
5. Peran status VB12 dalam perbaikan homeostasis fungsi hati pada pasien perlemakan hati

PETA JALAN PENELITIAN <DONNA ADRIANI>



1. Effect of Brain Gym ® exercises on cognitive function and brain-derived neurotrophic factor plasma level in elderly: a randomized controlled trial
2. Aerobic exercise improves connectivity of the right angular gyrus and left anterior cingulate cortex in terms of brain functional magnetic resonance imaging profiles in the elderly
3. Effects of vitamin B12 suplementation on brain neuroplasticity and gen expression of the cubilin-amnionless complex in wistar rats
4. The effect of wearing a mask on cognitive function on aerobic exercise

LAMPIRAN 2. SURAT KESEDIAAN BERKOMITMEN

SURAT PERNYATAAN BERKOMITMEN
PELAKSANAAN PENELITIAN TH. AKAD. 2024/2025

Yang bertanda tangan dibawah ini

Nama	:	dr. Mustika Anggiane Putri, M.Biomed., AIFO.
NIK/NIDN/NIDK	:	3175076612870003 / 0326128703
Judul Penelitian	:	Pengaruh Latihan Abdominal Drawing-in terhadap Skor Oswestry disability index pada Individu Dewasa dengan Indeks Massa Tubuh Berlebih
No. rekening BNI	:	1239410601

Menyatakan

Bersedia/Berkomitmen

untuk menyusun dan menyerahkan Laporan Kegiatan Penelitian dengan Luaran sebagai berikut:

1. Hak Kekayaan Intelektual - Hak Cipta
2. Artikel Ilmiah - Jurnal Nasional Terakreditasi (Sinta 5)
3. Bahan Ajar - Materi Paparan Format Powerpoint

Demikian, pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dengan penuh tanggung jawab.

Jakarta, 4 November 2024

Mengetahui Ketua DRPM Fakultas	Yang menyatakan Ketua Peneliti
(DR. dr. Verawati Sudarma, M.Gizi, Sp.GK)	(dr. Mustika Anggiane Putri, M.Biomed., AIFO.)