

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Glukosa Darah

##### 2.1.1 Definisi Glukosa Darah

Gula darah atau glukosa darah merupakan bahan bakar universal bagi sel-sel tubuh manusia dan berfungsi sebagai sumber karbon untuk sintesis sebagian besar endogen yaitu *humoral factor* seperti hormon insulin, glukagon, kortisol serta sistem reseptor di otot dan sel hati (Putra, 2020). Glukosa darah adalah bahan bakar karbohidrat primer yang ditemukan di dalam darah dan bagi banyak organ tubuh (Herwanto & Rumampuk, 2020). Glukosa dapat diperoleh dari makanan yang mengandung karbohidrat (Subiyono et al., 2020). Kadar gula darah adalah istilah yang mengacu kepada tingkat gula darah didalam darah (Putra, 2020).

Glukosa darah manusia diperoleh dari sumber eksogen melalui asupan makanan dan sumber endogen melalui produksi internal oleh organ tubuh (Henggu & Nurdiansyah, 2021). Secara eksogen, makanan yang mengandung karbohidrat akan dipecah secara enzimatis menjadi molekul sederhana seperti glukosa untuk kemudian diserap ke dalam aliran darah (Lestari et al., 2021). Pada kondisi pasca-makan, hormon insulin berperan penting dalam mengatur homeostasis dengan memberi sinyal kepada hati untuk menyimpan kelebihan nutrisi menjadi cadangan glikogen atau trigliserida (Uehara et al., 2024). Apabila tubuh berada dalam kondisi puasa, hati akan menjaga kadar gula darah melalui proses glikogenolisis, yaitu pemecahan glikogen kembali menjadi glukosa (Uehara et al., 2024). Selain hati, ginjal juga menjadi sumber glukosa endogen yang signifikan melalui proses

glukoneogenesis, yakni pembentukan glukosa baru dari bahan non-karbohidrat seperti laktat dan asam amino (Gerich, 2020). Ginjal juga berkontribusi menjaga ketersediaan glukosa dalam darah dengan melakukan reabsorpsi glukosa dari filtrat glomerulus agar tidak terbuang melalui urin (Gerich, 2020). Secara keseluruhan, integrasi antara metabolisme karbohidrat, lipid, dan protein memastikan tubuh tetap memiliki energi yang cukup baik dari asupan diet maupun cadangan internal (Henggu & Nurdiansyah, 2021) .

### **2.1.2 Metabolisme Glukosa Darah**

Metabolisme glukosa melibatkan beberapa proses, termasuk glikolisis, glukoneogenesis, glikogenolisis dan glikogenesis. Glikolisis di hati merupakan proses yang melibatkan berbagai enzim yang mendorong katabolisme glukosa di dalam sel. Salah satu enzim khususnya glukokinase memungkinkan hati untuk merasakan kadar glukosa serum dan memanfaatkan glukosa ketika kadar glukosa serum meningkat misalnya setelah makan. Selama periode puasa, ketika tidak ada konsumsi glukosa misalnya pada malam hari saat tidur glukoneogenesis terjadi. Glukoneogenesis terjadi ketika terjadi sintesis glukosa dari komponen non-karbohidrat di mitokondria sel hati. Selain itu, selama periode puasa pankreas mengeluarkan glukagon yang memulai glikogenolisis. Dalam glikogenolisis dan glikogen bentuk glukosa yang tersimpan dilepaskan sebagai glukosa. Proses sintesis glikogen disebut glikogenesis dan terjadi ketika terdapat kelebihan karbohidrat di hati (Nakrani et al., 2025)

Di dalam tubuh manusia glukosa yang telah diserap oleh usus halus kemudian akan terdistribusi ke dalam semua sel tubuh melalui aliran darah. Di

dalam tubuh, glukosa tidak hanya dapat tersimpan dalam bentuk glikogen di dalam otot hati namun juga dapat tersimpan pada plasma darah dalam bentuk glukosa darah (*blood glucose*). Di dalam tubuh juga selain akan berperan sebagai bahan bakar bagi proses metabolisme, glukosa juga akan berperan sebagai sumber energi utama bagi kerja otak. Melalui proses oksidasi yang terjadi di dalam sel-sel tubuh, glukosa kemudian akan digunakan untuk mensintesis molekul ATP (*adenosine triphosphate*) yang merupakan molekul-molekul dasar penghasil energi di dalam tubuh. Dalam konsumsi keseharian, glukosa akan menyediakan hampir 50-75% dari total kebutuhan energi (Irawan, 2021).

Untuk menjalankan fungsi energi tersebut, terdapat serangkaian mekanisme fisiologis yang mengatur bagaimana glukosa berpindah dari aliran darah hingga dapat diproses oleh sel, sebagaimana dijelaskan dalam tahapan berikut:

1. Pengangkutan glukosa melalui membran sel

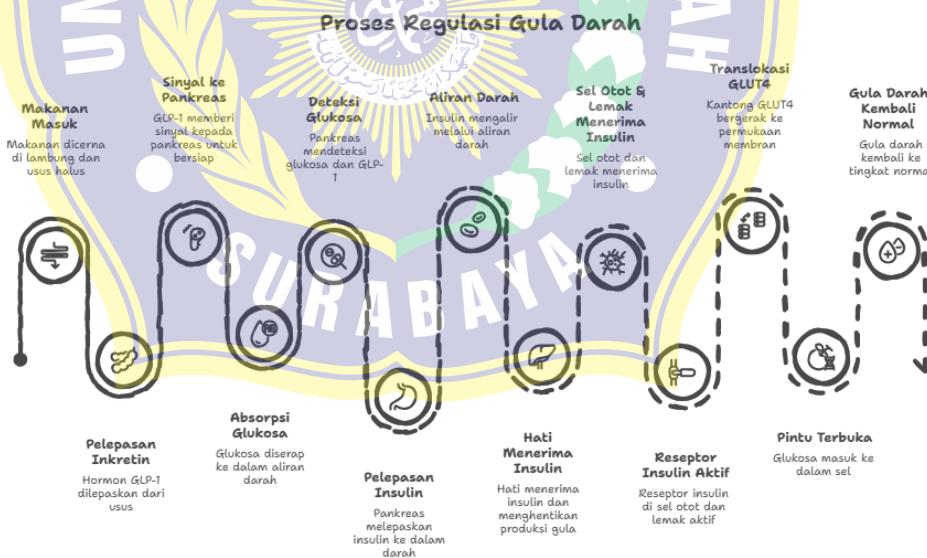
Agar glukosa dapat digunakan di sebagian besar sel jaringan, glukosa perlu diangkut melintasi membran sel ke dalam sitoplasma. Glukosa tidak dapat dengan mudah berdifusi karena berat molekulnya yang tinggi. Pengangkutan dimungkinkan melalui molekul pembawa protein ini dikenal sebagai difusi terfasilitasi dan terjadi menuruni gradien dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Terdapat pengecualian untuk saluran gastrointestinal dan tubulus renal, disini glukosa diangkut secara aktif oleh kotransportasi natrium-glukosa melawan gradien konsentrasi (Nakrani et al., 2025).

2. Peran insulin dalam metabolisme glukosa

Laju penggunaan glukosa karbohidrat berada di bawah kendali laju sekresi insulin dari pankreas. Biasanya, jumlah glukosa yang dapat berdifusi dalam sel terbatas kecuali untuk sel hati dan otak. Difusi ini ditingkatkan secara signifikan oleh insulin hingga 10 kali atau lebih (Nakrani et al., 2025).

### 3. Fosforilasi glukosa

Begitu glukosa memasuki sel, glukosa akan terfosforilasi menjadi glukosa-6-fosfat. Reaksi ini dimediasi oleh glukokinase di hati dan heksokinase di sebagian besar sel lainnya. Langkah fosforilasi ini berfungsi untuk menangkap glukosa di dalam sel. Proses ini sebagian besar bersifat ireversibel kecuali di sel hati, sel epitel usus, dan sel epitel tubulus ginjal tempat glukosa fosfatase hadir di lokasi ini, yang bersifat reversible (Nakrani et al., 2025).



Gambar 2.1 Proses Metabolisme Glukosa Darah (Soelistijo et al., 2021)

## 2.1.3 Transporter Glukosa

### 1. GLUT-4

GLUT-4 adalah protein pintu khusus yang mengangkut gula (glukosa) masuk ke dalam sel otot dan lemak secara pasif, tanpa butuh energi (Navale & Paranjape, 2020). Tugas GLUT-4 sederhana yaitu membantu sel ambil glukosa dari darah untuk jadi energi atau disimpan sebagai glikogen, terutama setelah makan agar gula darah stabil (Kaunang & Wangko, 2020). Pada sekresi insulin, seperti setelah makan, pengikatan insulin ke reseptornya memicu kaskade sinyal yang menginduksi translokasi GLUT-4 dari vesikel penyimpanan intraseluler (GSV) ke membran plasma, sehingga meningkatkan kapasitas pengambilan glukosa secara signifikan hingga 10-30 kali lipat (Navale & Paranjape, 2020).

Peningkatan GLUT-4 bisa terjadi saat olahraga karena kontraksi otot memicu sinyal AMPK yang memindahkan GLUT-4 dari dalam sel ke permukaan sel dengan cepat, sehingga gula darah turun meski tanpa insulin (Machrina & Yamamoto, 2021). Aktivitas fisik menginduksi translokasi GLUT-4 ke membran plasma secara independen dari insulin melalui jalur sinyal yang dipicu oleh kontraksi otot, seperti aktivasi AMPK, sehingga menurunkan kadar glukosa darah dengan cepat (Cells et al., 2019). Latihan dengan intensitas tinggi lebih efektif karena lonjakan kalsium intraseluler pada otot mengaktifkan AMPK secara kuat, menghasilkan akumulasi efek yang meningkatkan sensitivitas insulin jangka panjang (Cells et al., 2019).

## **2. Insulin**

Insulin merupakan hormon yang disekresikan oleh pankreas yang berfungsi sebagai pengontrol kadar glukosa darah (Hardianto, 2021). Secara mekanisme kerja, insulin akan berikatan dengan reseptor spesifik pada sel hati, lemak dan otot

sebagai respons terhadap peningkatan kadar glukosa dalam darah, memicu translokasi intraseluler glukosa dan meningkatkan pengambilan glukosa oleh jaringan perifer otot dan lemak (Hardianto, 2021). Selain meningkatkan pengambilan glukosa oleh jaringan perifer, insulin juga berperan penting dalam mengatur metabolisme glukosa di hati melalui aktivasi jalur pensinyalan IRS-PI3K-Akt yang meningkatkan sintesis glikogen dan menekan glukoneogenesis, sehingga produksi glukosa endogen berkurang setelah makan (Kubota et al., 2025). Insulin membantu tubuh menyimpan kelebihan glukosa dengan meningkatkan masuknya glukosa ke dalam sel lemak, yang kemudian diubah menjadi lemak sebagai cadangan energi (Santoro et al., 2022).

Sensitivitas insulin adalah kemampuan sel-sel tubuh untuk merespon insulin sehingga glukosa dapat diambil dari darah dan digunakan sebagai sumber energi oleh jaringan target seperti otot dan adiposa (Zhang et al., 2025). Tingkat sensitivitas insulin dapat menurun akibat faktor genetik, status inflamasi kronis, dan akumulasi lipid dalam jaringan, yang semuanya mengganggu sinyal insulin pada tingkat seluler dan molekuler (Ahn, 2025). Ketika sensitivitas insulin rendah, tubuh memerlukan lebih banyak insulin untuk mencapai efek biologis yang sama sehingga pada akhirnya berkontribusi terhadap kondisi resistensi insulin dan risiko diabetes tipe 2 (Nurkolis et al., 2025). Berbagai intervensi gaya hidup seperti olahraga aerobik dan latihan resistensi dapat secara signifikan meningkatkan sensitivitas insulin melalui peningkatan fungsi otot, pengurangan lemak tubuh dan peningkatan penggunaan glukosa oleh jaringan perifer (Sellami et al., 2025).

### 2.1.4 Nilai Normal Glukosa Darah

Kadar glukosa darah dalam rentang normal <100 mg/dL untuk glukosa puasa atau <200 mg/dL untuk glukosa sewaktu sesuai standar PERKENI 2021 (Soelistijo et al., 2021) (Lihat Tabel 1). Di antara 115-140 mg/dl dianggap sebagai nilai batas (*borderline*) (Rahmatunisa et al., 2021). Konsentrasi gula dapat meningkat hingga 120-140 mg/100 ml darah selama satu jam setelah makan (*post prandial*), namun sistem umpan balik dapat segera mengembalikan konsentrasi glukosa pada rentang normal, yaitu dua jam setelah terjadi absorpsi karbohidrat (Yusuf, 2020).

Tabel 2.1 Nilai Normal Glukosa Darah

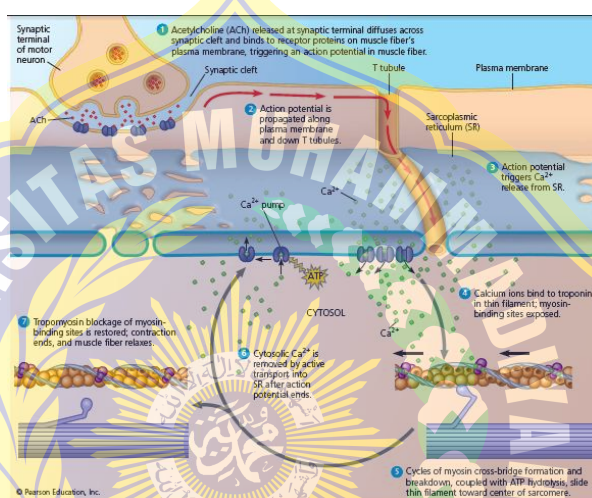
No	Pemeriksaan	Kadar Normal	Kadar Terbaik
1.	Gula Darah Sewaktu (GDS)	< 200 mg/dL	< 200 mg/dL
2.	Gula Darah Puasa (GDP)	80 - 125 mg/dL	80 - 110 mg/dL
3.	Gula Darah 2 Jam Setelah Makan	110 - 180 mg/dL	110 - 145 mg/dL

## 2.2 Latihan Eksentrik

### 2.2.1 Definisi Kontraksi Otot

Kontraksi otot adalah terjadinya sliding filamen, sedangkan rangkaian proses kontraksi secara sederhana merupakan adanya rangsangan dari otak melalui akson neuron motorik ke serabut otot, asetilkolin yang berada *disynaptic gutter* akan berikatan dengan reseptornya pada sarkolema, sehingga terjadi depolarisasi membran dan menimbulkan potensial aksi sel otot rangka serta menyebabkan ion natrium dan kalium keluar, dan potensial aksi yang disebarkan dari membran sel akan diteruskan melalui tubulus T, selanjutnya merangsang terminal sisterna

sarkoplasmik retikulum untuk melepaskan ion kalsium (Madri, 2021) (Lihat Gambar 2.2). Ion kalsium akan berkaitan dengan troponin C pada filamen aktin yang kemudian menyebabkan pergeseran filamen tropomiosin sehingga menyingkap *active site* pada aktin yang sebelumnya tertutup (Madri, 2021). Kontraksi dan relaksasi otot bergantung pada pergeseran dua jenis filamen-filamen tipis dan filamen tebal myosin (Wang & Raunser, 2023).



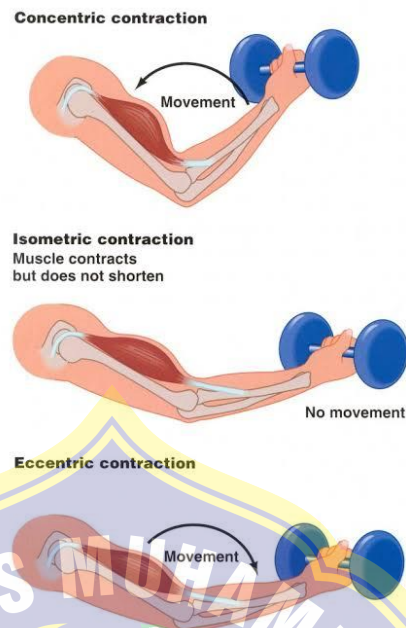
Gambar 2.2 Mekanisme Kontraksi Otot (Campbell et al., 2014)

### 2.2.2 Definisi Latihan Eksentrik

Latihan eksentrik adalah bentuk latihan pembebanan otot secara dinamik dimana ketegangan akan terbentuk dan menyebabkan pemanjangan otot secara fisik, dalam usahanya mengontrol suatu beban, seperti saat anggota gerak menurunkan beban (Fauziansyah et al., 2024) (Lihat gambar 2.3). Latihan ini bertujuan untuk memaksimalkan ketegangan otot pada saat otot berkontraksi dimana origo dan insersio berjauhan atau pada saat otot lebih panjang, memfasilitasi kebutuhan jaringan akan oksigen dan nutrisi (Fauziansyah et al., 2024). Kontraksi eksentrik ditandai dengan adanya perpanjangan otot dan tendon

akibat dari gaya yang diberikan pada otot melebihi kekuatan otot itu (Habibi et al., 2020). Selama proses tersebut, otot menyerap energi dari *external load* sehingga kontraksi eksentrik ini sering disebut “*negative work*” (Hody et al., 2020). Latihan eksentrik telah diperkenalkan sebagai metode khusus untuk meningkatkan kekuatan otot dan mobilitas pada orang dewasa lanjut usia (Kim et al., 2022).

Latihan eksentrik merupakan salah satu model latihan berdasarkan jenis kontraksi otot (Yusuf, 2020). Gerakan otot eksentrik menghasilkan produksi resultan gaya selama pemanjangan otot aktif (Harris-Love et al., 2021). Penggunaan latihan eksentrik sebagai intervensi terapeutik telah mendapatkan pengakuan dari waktu ke waktu (Harris-Love et al., 2021). Pada masa awal perkembangannya, modalitas ini secara spesifik diterapkan pada penanganan tendinopati, namun seiring berjalannya waktu ruang lingkup aplikasinya terus meluas. Menurut (Harris-Love et al., 2021) salah satu keunggulan utama latihan eksentrik adalah efisiensi metaboliknya yang tinggi, mampu menghasilkan gaya mekanis yang 20% hingga 50% lebih besar dibandingkan kontraksi konsentrik, namun dengan konsumsi oksigen dan pemecahan adenosin trifosfat (ATP) yang jauh lebih rendah.



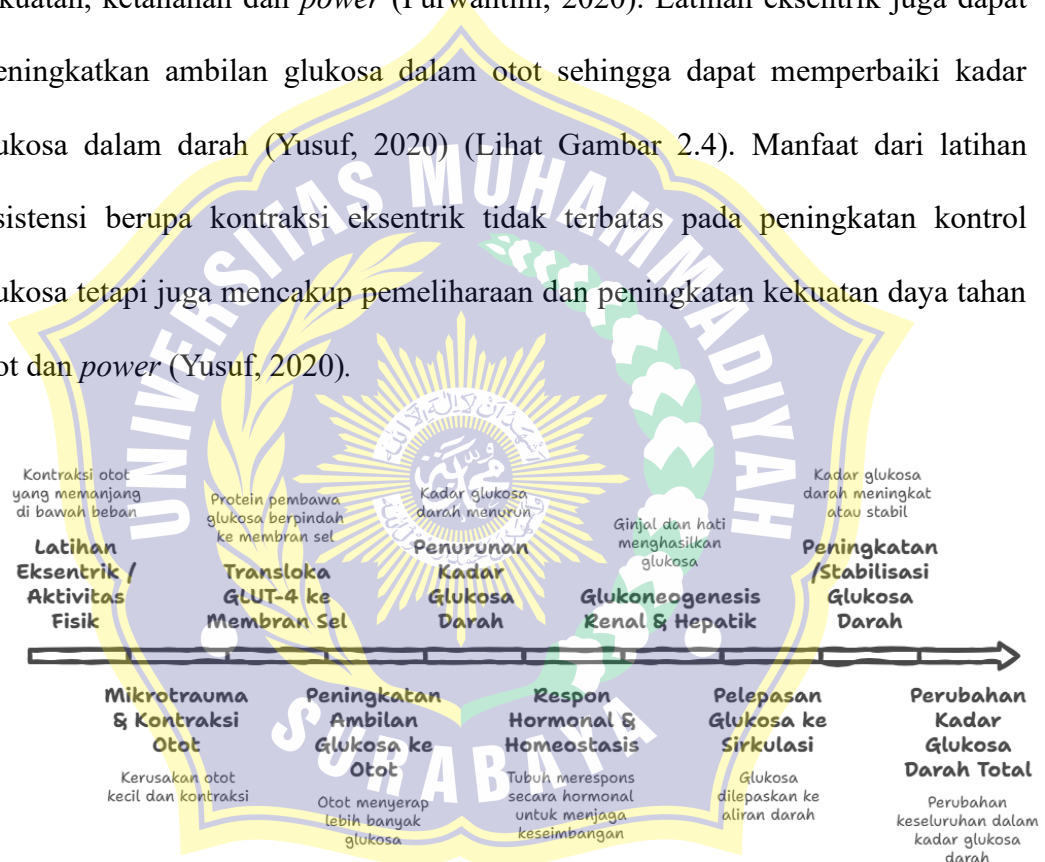
Gambar 2.3 Latihan Konsentrik, Isometrik, dan Eksentrik (rep.id.com 2020)

### 2.2.3 Mekanisme Latihan Eksentrik Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah

Kontraksi otot tipe eksentrik erat hubungannya dengan metabolisme otot dan pelepasan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dari retikulum sarkoplasma. Ketika terjadi kontraksi eksentrik, jembatan silang myosin melekat dan protein aktin saling menjauh sehingga terjadi pemanjangan sarkomer. Pemanjangan ini juga menyebabkan retikulum sarkoplasma teregang dan mengeluarkan substansi ion kalsium. Pemanjangan ini juga menghasilkan tegangan pada sarkomer yang melibatkan protein aktin dan myosin. Kedua proses fisiologi kontraksi eksentrik ini yang akan memberikan stimulasi pada transporter glukosa fasilitatif sel otot, sehingga dapat meningkatkan ambilan glukosa darah otot (Dwianto, 2021).

Latihan eksentrik menyajikan paradoks karena di satu sisi dapat menyebabkan kerusakan otot yang berdampak pada resistensi insulin sehingga

penurunan dari GLUT-4, sedangkan pada sisi latihan eksentrik meningkatkan sensitivitas insulin (Purwantini, 2020). Latihan eksentrik ini juga merupakan tipe latihan yang aman untuk meningkatkan pemakaian glukosa pada otot skeletal bagi penderita diabetes (Purwantini, 2020). Keuntungan lain dari latihan eksentrik tidak terbatas hanya sebagai kontrol glukosa tetapi juga memelihara dan meningkatkan kekuatan, ketahanan dan *power* (Purwantini, 2020). Latihan eksentrik juga dapat meningkatkan ambilan glukosa dalam otot sehingga dapat memperbaiki kadar glukosa dalam darah (Yusuf, 2020) (Lihat Gambar 2.4). Manfaat dari latihan resistensi berupa kontraksi eksentrik tidak terbatas pada peningkatan kontrol glukosa tetapi juga mencakup pemeliharaan dan peningkatan kekuatan daya tahan otot dan *power* (Yusuf, 2020).



Gambar 2.4 Mekanisme Latihan Eksentrik Terhadap Perubahan Kadar Glukosa Darah (Hody et al., 2020)

## 2.3 Senam Sabar Indonesia (SSI)

### 2.3.1 Konsep dan Filosofi

Senam Sabar Indonesia (SSI) adalah serangkaian gerakan terstruktur yang terdiri dari gerakan-gerakan eksentrik yang melibatkan gerakan tangan dan tubuh.

SSI merupakan modalitas latihan fisik yang disusun secara sistematis melalui gerakan yang eksentrik yang mengintegrasikan keselarasan antara gerak tangan dan seluruh anggota tubuh. Landasan konseptual SSI terletak pada pemanfaatan gerakannya yang lambat, tentu hal ini berlawanan dengan konsep dari senam aerobik yang mengandalkan kecepatan dalam setiap gerakannya. Senam ini menerapkan prinsip pengereman aktif otot yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan jaringan tanpa memberikan beban yang berlebihan bagi sistem kardiovaskular.

Dari sisi filosofis, istilah “Sabar” dalam SSI mencerminkan pencapaian ketenangan dan pengendalian diri melalui kedisiplinan gerak yang lambat. Secara fisiologis, manifestasi “Sabar” ini terlihat pada kemampuan individu dalam mengendalikan gerakan untuk menuju gravitasi melalui gerakan yang stabil, konsentrasi serta pengaturan nafas yang konsisten. Oleh karena itu, SSI tidak sekedar menjadi aktivitas aktivitas fisik untuk kebugaran muskular, melainkan bertransformasi menjadi meditasi kinetik yang mengupayakan harmoni antara kesejahteraan jasmani (*physical well-being*) dan stabilitas psikologi melalui penguasaan tempo gerak yang tenang.

SSI merupakan gabungan dari beberapa konsep yang terdiri dari *Base of Support* (BOS), *ankle strategy*, *postural control*, *distal stability* dan gerak eksentrik. *Base of support* (BOS) adalah area di bawah tubuh yang mencakup setiap titik kontak tubuh dengan permukaan yang mendukung (Mochizuki et al., 2026). BOS menentukan batasan di mana *center of mass* (CoM) harus dijaga supaya tetap berada di dalamnya untuk mempertahankan keseimbangan statis atau dinamis

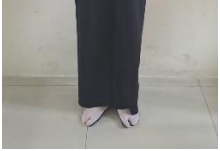

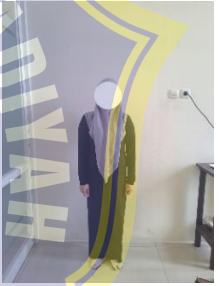

(Mochizuki et al., 2026). *Postural control* adalah kemampuan untuk mempertahankan, mencapai, atau mengatur postur sehubungan dengan BOS untuk stabilitas dan orientasi tubuh selama aktivitas statis atau dinamis (Li et al., 2020). *Ankle strategy* merupakan gerakan yang dilakukan dengan kekuatan otot dan anggota gerak sendiri dengan melawan gravitasi dengan tujuan untuk memelihara dan meningkatkan kekuatan otot serta meningkatkan keseimbangan postural (Puhwanto et al., 2023). *Distal stability* adalah kemampuan sendi ujung untuk tetap sejajar (*aligned*) meskipun menerima beban berat (Willson et al., 2017). Efisiensi gerakan eksentrik pada SSI sangat bergantung pada *postural control* yang kuat dalam menjaga stabilitas *base of support*, di mana penggunaan *ankle strategy* yang tepat menjadi kunci dalam memfasilitasi *distal stability* guna menghasilkan control gerak yang presisi dan stabil.





### **2.3.2 Komponen Eksentrik dalam Senam Sabar Indonesia**

Gerakan eksentrik merupakan dasar utama dalam SSI yang tentunya bisa menjadi sebuah perbedaan dari latihan fisik yang sebelumnya. Fase ini dilakukan dengan menurunkan bagian tubuh secara perlahan menuju gravitasi sehingga otot memanjang dengan tekanan yang konstan. Proses ini memanfaatkan protein serat otot sebagai pegas molekuler yang memperkokoh ikatan antar sel otot. Selain itu, ketegangan otot yang bertahan lama ini meningkatkan sensitivitas sel terhadap glukosa yang berujung pada perbaikan metabolisme gula dan kekuatan otot tanpa membebani sistem kardiovaskular secara berlebih.

### 2.3.3 Gerakan Senam Sabar Indonesia




Tabel 2.2 Gerakan Senam Sabar Indonesia

No.	Nama Gerakan	Deskripsi Gerakan	Gambar Gerakan
1.	<i>The Grounding Stance</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posisi awal kedua tumit bertemu lalu dibuka selebar bahu</li> <li>2. Lengan sejajar dengan badan</li> <li>3. Bahu depresi</li> <li>4. Dagu <i>chin tuck</i></li> <li>5. Lutut sedikit fleksi</li> <li>6. Badan dicondongkan ke depan</li> </ol> <p>Dosis : 3 x 8 hitungan</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.   Gambar 2.5 Gerakan 1 <i>The Grounding Stance</i></li> <li>2.  Gambar 2.6 Gerakan 2 <i>The Grounding Stance</i></li> <li>3.  Gambar 2.7 Gerakan 3 <i>The Grounding Stance</i></li> </ol>

			 <p>4. Gambar 2.8 Gerakan 4 <i>The Grounding Stance</i></p>  <p>5. Gambar 2.9 Gerakan 5 <i>The Grounding Stance</i></p>  <p>6. Gambar 2.10 Gerakan 6 <i>The Grounding Stance</i></p>
2.	<i>Single Arm Reach</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posisi awal kedua tumit bertemu lalu dibuka selebar bahu</li> <li>2. Bahu depresi</li> <li>3. Lutut sedikit fleksi</li> <li>4. Dagu <i>chin tuck</i></li> <li>5. 1 tangan diarahkan ke depan jari-jari</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. </li> </ol>

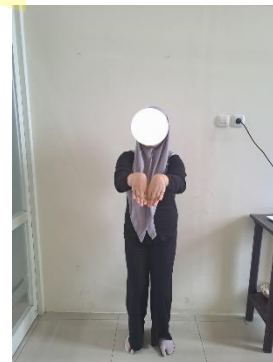
		<p>dirapatkan dan 1 tangan lainnya tetap di samping badan.</p> <p>Dosis: 3 x 8 hitungan</p>	 <p>Gambar 2.11 Gerakan 1 <i>Single Arm Reach</i></p>  <p>2. Gambar 2.12 Gerakan 2 <i>Single Arm Reach</i></p>  <p>3. Gambar 2.13 Gerakan 3 <i>Single Arm Reach</i></p>  <p>4. Gambar 2.14 Gerakan 4 <i>Single Arm Reach</i></p>
--	--	---	---



3.	<i>Double Arm Flow with Wrist Rotation</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posisi awal kedua tumit kaki bertemu, lalu dibuka hingga sejajar bahu</li> <li>2. Bahu depresi</li> <li>3. Lutut sedikit fleksi atau ditekuk</li> <li>4. Dagu <i>chin tuck</i></li> <li>5. Kedua lengan di tekuk disamping badan jari-jari kedua tangan di rapatkan</li> <li>6. Lalu arahkan kedua tangan untuk ke depan secara perlahan atau lambat</li> <li>7. Sampai di depan putar kedua tangan ke dalam dan keluar lalu tarik lagi kedua tangan ke badan</li> </ol> <p>Dosis : 3 x 8 hitungan</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;">1.</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;">2.</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;">3.</span>  </div> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 2.16 Gambar 1 <i>Double Arm Flow with Wrist Rotation</i></p> <p style="text-align: center;">Gambar 2.17 Gambar 2 <i>Double Arm Flow with Wrist Rotation</i></p> <p style="text-align: center;">Gambar 2.18 Gambar 3 <i>Double Arm Flow with Wrist Rotation</i></p>
----	--	--	--






4.  
Gambar 2.19 Gambar 4 Double  
Arm Flow with Wrist Rotation





Gambar 2.20 Gambar 5 Double Arm Flow with Wrist Rotation

4.	<i>Vertical Reach</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Posisi awal kedua tumit kaki bertemu, lalu dibuka hingga sejajar bahu</li> <li>2. Bahu depresi</li> <li>3. Lutut sedikit fleksi atau ditekuk</li> <li>4. Daggu <i>chin tuck</i></li> <li>5. Kedua lengan ditekuk disamping badan</li> <li>6. Satu tangan diarahkan ke atas secara perlahan jari-jari rapat dan dilakukan secara bergantian dengan tangan satunya</li> </ol> <p>Dosis : 3 x 8 hitungan</p>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;">1.</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center; margin-bottom: 10px;"> <span style="margin-right: 10px;">2.</span>  </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <span style="margin-right: 10px;">3.</span>  </div> </div> <p style="text-align: center;">Gambar 2.21 Gambar 1 <i>Vertical Reach</i></p> <p style="text-align: center;">Gambar 2.22 Gambar 2 <i>Vertical Reach</i></p> <p style="text-align: center;">Gambar 2.23 Gambar 3 <i>Vertical Reach</i></p>
----	-----------------------	---	--



4.

Gambar 2.24 Gambar 4 *Vertical Reach*



5.

Gambar 2.25 Gambar 5 *Vertical Reach*



6.





#### 2.4 Alat Ukur

Alat ukur yang digunakan dalam pemantauan kadar glukosa darah dalam penelitian ini adalah Glukometer. Peralatan yang digunakan dalam pemeriksaan glukosa darah meliputi lancet untuk menusuk kulit, glukometer dan strip tes (Nugraha et al., 2023). Keandalan hasil glukometer dapat bervariasi tiap pasien dengan hipoglikemia, anemia, perubahan hematokrit, hipotensi atau pasien sakit kritis (Nugraha et al., 2023). Pemeriksaan glukosa darah merupakan pemeriksaan yang paling sering dilakukan karena memiliki peran yang penting dalam proses metabolisme di dalam tubuh (Rahmatunisa et al., 2021). Alat pengukur glukosa darah yang mudah dan akurat membantu penderita diabetes dalam memantau kondisi kesehatannya (Winarno et al., 2025).



Gambar 2.27 Alat Ukur Glukosa Darah

