

Pencegahan Jatuh dan Instabilitas pada Kelompok Lanjut Usia: Sebuah Studi Literatur

Fredia Heppy^{1*}

¹Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Baiturrahmah.

Email: frediaheppy@unbrah.ac.id

Abstrak

Latar Belakang : Jatuh dan instabilitas merupakan permasalahan kesehatan yang signifikan pada kelompok lanjut usia (lansia) dan dapat berdampak serius terhadap kualitas hidup, termasuk meningkatkan risiko kecacatan, ketergantungan, serta angka kesakitan dan kematian. Faktor utama yang berkontribusi terhadap kejadian jatuh pada lansia meliputi perubahan degeneratif pada sistem muskuloskeletal, gangguan keseimbangan, serta berbagai faktor risiko intrinsik dan ekstrinsik. Pencegahan jatuh dan instabilitas menjadi aspek penting dalam menjaga kemandirian dan kesejahteraan lansia. **Tujuan :** Artikel ini bertujuan untuk menganalisis berbagai faktor risiko jatuh dan instabilitas pada lansia serta mengevaluasi strategi pencegahan yang dapat diterapkan berdasarkan studi literatur. **Metode :** Penelitian ini merupakan studi literatur yang mengkaji berbagai sumber ilmiah terkait epidemiologi, faktor risiko, mekanisme keseimbangan tubuh, serta intervensi yang dapat digunakan dalam pencegahan jatuh dan instabilitas pada lansia. **Hasil :** Prevalensi jatuh pada lansia bervariasi secara global, dengan angka tertinggi ditemukan di negara-negara maju akibat tingginya proporsi populasi lansia. Faktor risiko jatuh meliputi gangguan keseimbangan postural, penurunan massa otot (sarkopenia), polifarmasi, gangguan penglihatan, komorbiditas seperti hipertensi dan diabetes, serta faktor lingkungan seperti permukaan lantai yang licin. Keseimbangan tubuh dipengaruhi oleh interaksi sistem vestibular, proprioseptif, dan visual, yang mengalami penurunan fungsi seiring bertambahnya usia. Strategi pencegahan jatuh mencakup pendekatan multidisiplin, termasuk skrining risiko jatuh, modifikasi lingkungan, edukasi kesehatan, serta latihan keseimbangan dan kekuatan otot. **Kesimpulan :** Pencegahan jatuh dan instabilitas pada lansia memerlukan pendekatan yang komprehensif, mulai dari deteksi dini faktor risiko hingga intervensi berbasis individu dan lingkungan. Edukasi kepada lansia, keluarga, serta penyedia layanan kesehatan sangat penting untuk mengurangi angka kejadian jatuh dan dampaknya. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan strategi pencegahan yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: Jatuh, instabilitas postural, lansia, keseimbangan tubuh, pencegahan, faktor risiko.

Abtrack

Background : Falls and instability are significant health problems in the elderly and can have a serious impact on quality of life, including increasing the risk of disability, dependency, and morbidity and mortality. The main factors contributing to falls in the elderly include degenerative changes in the musculoskeletal system, balance disorders, and various intrinsic and extrinsic risk factors. Prevention of falls and instability is an important aspect in maintaining the independence and well-being of the elderly. **Objective :** This article aims to analyze various risk factors for falls and instability in the elderly and evaluate preventive strategies that can be applied based on literature studies. **Methods :** This study is a literature study that examines various scientific sources related to epidemiology, risk factors, body balance mechanisms, and interventions that can be used in preventing falls and instability in the elderly. **Results :** The prevalence of falls in the elderly varies globally, with the highest rates found in developed countries due to the high proportion of the elderly population. Risk factors

for falls include postural balance disorders, decreased muscle mass (sarcopenia), polypharmacy, visual impairment, comorbidities such as hypertension and diabetes, and environmental factors such as slippery floor surfaces. Body balance is influenced by the interaction of the vestibular, proprioceptive, and visual systems, which experience decreased function with age. Fall prevention strategies include a multidisciplinary approach, including fall risk screening, environmental modification, health education, and balance and muscle strength training. **Conclusion** : Prevention of falls and instability in the elderly requires a comprehensive approach, ranging from early detection of risk factors to individual and environmental-based interventions. Education for the elderly, families, and health care providers is essential to reduce the incidence of falls and their impact. Further research is needed to develop more effective and sustainable prevention strategies.

Keywords : Falls, postural instability, elderly, body balance, prevention, risk factors.

I. Pendahuluan

Terjatuh merupakan keadaan yang dapat dialami setiap manusia diberbagai kelompok usia. Namun pada kelompok lanjut usia (lansia), yaitu lebih dari atau sama dengan 60 tahun, kejadian jatuh akan dapat berlanjut menghasilkan luaran klinis fatal yang akan menyebabkan kesakitan, ketidakberdayaan dan ketergantungan pada lingkungan. Kejadian jatuh dengan implikasi klinisnya akan mempengaruhi aktivitas harian, interaksi sosial dan masyarakat yang akan mempengaruhi kualitas hidup lansia tersebut. Kejadian jatuh tak jarang membutuhkan alat bantu dan tindakan operatif untuk memperbaiki kecacatan akibat kejadian jatuh. Pada akhirnya, kejadian jatuh akan menyebabkan peningkatan beban keluarga baik fisik, psikologis maupun beban ekonomi. Sehingga pencegahan jatuh dan mengenali berbagai risiko jatuh adalah hal penting yang perlu diketahui oleh segenap lapisan Masyarakat, tidak hanya lansia.¹ Jatuh merupakan keadaan yang tidak disengaja yang menyebabkan seseorang terjatuh ke permukaan yang lebih rendah.² Berdasarkan kamus bahasa Indonesia, jatuh merupakan terlepas atau meluncurnya seseorang kebawah dengan cepat karena faktor gravitasi bumi.³

Kejadian jatuh sangat dikaitkan dengan ketidakseimbangan yang menghasilkan kondisi instabilitas postural pada lansia. Instabilitas postural merupakan ketidakmampuan seseorang untuk menjaga keseimbangan dalam kondisi statis dan dinamis. Kondisi statis merupakan kondisi tubuh tidak bergerak terutama dalam posisi anatomis seseorang berdiri tegak dengan posisi tangan disamping kiri kanan. Keseimbangan statis merupakan kemampuan tubuh mempertahankan kondisis statis. Pada kondisi stabilitas postural statis, pusat masa tubuh atau pusat gravitasi tubuh segaris dan berada ditengah landasan penopang tubuh.⁴ Pada posisi statis, pusat gravitasi atau masa tubuh berada tepat 1 inchi di depan vertebra

setinggi sakral 2. Sedangkan landasan penopang berada pada kedua kaki saat berdiri. Pada saat duduk, landasan penopang berpindah pada paha dan bokong.¹

Berbagai pergerakan tubuh akan merubah pusat gravitasi terhadap landasan penopang tubuh yang akan membawa seseorang pada keadaan instabilitas postural statis. Pada lansia, berbagai perubahan degeneratif menghasilkan deformitas anatomis vetebra yang menjadi kifosis akibat osteoporosis, adanya obesitas sentral dan osteoarthritis. Berbagai perubahan structural ini akan menghasilkan perubahan pusat gravitasi tubuh terhadap landasan penopang tubuh, sehingga lansia berisiko tinggi untuk mengalami instabilitas dengan kejadian jatuh.⁵ Pada saat terjadi gerakan tubuh, maka tubuh secara konstan akan mengoreksi dan merubah pusat gravitasi terhadap landasan penopang tubuh, dimana proses ini disebut sebagai ayunan postural (*postural sway*). Kontrol ayunan postural berasal dari input visual, vestibular, proprioseptif dan organ eksteroseptif.⁶ Keseimbangan dinamis merupakan kemampuan tubuh untuk mengontrol posisi tubuh dalam ruang tertentu pada saat melakukan gerakan atau berjalan dalam keadaan stabil. Untuk menjaga keseimbangan dinamis, terdapat 4 strategi tubuh seperti strategi pergelangan kaki, panggul, suspensori dan melangkah atau menggapai.^{1,4-6}

Instabilitas merupakan salah satu *geriatric giant*, atau dikelompokkan juga dalam kelompok sindroma geriatri. Menemukanali dan mengelola kondisi instabilitas merupakan hal yang perlu dilakukan oleh lansia dan lingkungan keluarga, bahkan aparat penyelenggara pemerintahan yang membuat kebijakan dan sarana prasarana yang akan digunakan oleh lansia. Ketersediaan sarana prasarana yang ramah lansia, akan mengurangi faktor eksternal terjadinya kejadian jatuh pada lansia.¹ Kejadian jatuh meningkatkan angka kesakitan, ketergantungan, dan kecacatan

bahkan kematian pada lansia. Kejadian jatuh berulang menghasilkan konsekuensi perasaan takut akan jatuh, *fear of falling*, dimana perasaan takut jatuh akan menyebabkan seorang lansia mengalami depresi dan mengalami keterbatasan gerakan.⁷ Sehingga perlu diberikan pengetahuan tentang jatuh dan instabilitas terhadap segenap lapisan masyarakat.^{1,2} Studi literatur ini bertujuan untuk memberikan wawasan tentang pencegahan jatuh dan instabilitas pada kelompok lansia melalui sebuah studi literatur.

II. Epidemiologi

Kejadian jatuh dan instabilitas merupakan keadaan yang saling berkaitan. Secara global dalam sebuah metaanalisis dan sistematik review yang dilaporkan oleh Salari dkk tahun 2022, dari 104 artikel, besar subjek penelitian 36,74 juta orang, diperoleh prevalensi kejadian jatuh pada kelompok lansia sebesar 26,5% (95% CI 23,4-29,8%). Prevalensi kejadian jatuh tertinggi di daerah Oseania dengan prevalensi 34,4% (95% CI 29,2-40%) dan di Amerika 27,9% (95%CI 22,4-34,2%). Sedangkan prevalensi kejadian jatuh terendah ditemukan di Korea sebesar 3%.⁷ Di negara- negara Asia, diperkirakan prevalensi kejadian jatuh bervariasi sebesar 14-34 % dengan median 18%. Variasi ini tergantung perbedaan status negara di benua Asia. Jepang sebagai negara dengan populasi lansia terbanyak diseluruh dunia, memiliki populasi kejadian jatuh lebih tinggi, sedangkan beberapa negara berkembang seperti Malaysia, Indonesia, Cambodia, Vietnam dan Filipina memiliki kejadian lebih sedikit terkait populasi lansia lebih sedikit.⁸ Berdasarkan tempat komunitas lansia berada, Hami dkk, melaporkan sebesar 33,1% kejadian jatuh ditemukan di pesantren lansia, 24,25% di panti jompo dan 19,7% di rumah sendiri.⁹

Kejadian jatuh dapat dialami seorang lansia 1 kali dalam 1 tahun atau lebih. Kejadian jatuh lebih sering (≥ 2 kali/tahun) akan membawa

seorang lansia ke dalam kelompok risiko tinggi jatuh hingga kematian. Ha dkk, dalam studi sebuah studi potong lintang, subjek sebesar 539 orang lansia, dilaporkan bahwa kejadian jatuh pada pasien lansia di klinik rawat jalan Rumah Sakit Nasional Geriatri, Hanoi, Vietnam sebesar 23,7%. Kejadian jatuh tunggal ditemukan sebesar 17,9%, dan kejadian jatuh berulang sebesar 5,8%. Pada umumnya subjek lansia jatuh di rumah (69,6%) dan sebagian besar tergelincir di lantai (51,6%). Setelah terjatuh, Sebagian besar subjek mengalami trauma atau cedera sebesar 65,6%. Dilaporkan pada studi tersebut perempuan lebih banyak menderita trauma atau cedera dibandingkan laki-laki.¹⁰

Kejadian instabilitas secara global diperkirakan sebesar 10% hingga 60% populasi lansia.¹¹ Steven KN, dkk, melaporkan dalam sebuah studi *English Longitudinal Study of Ageing (ELSA)* dengan subjek lansia usia 65 tahun keatas sebesar 2,925 partisipan, diperoleh kejadian instabilitas sebesar 21,5%. Sebesar 11,1% subjek dilaporkan mengalami keluhan pusing tak berputar atau *dizziness*. Terdapat hubungan bermakna antara instabilitas dengan *dizziness*. Baik instabilitas maupun *dizziness* berperan dalam kejadian jatuh. Prevalensi kejadian instabilitas ditemukan lebih besar pada perempuan dibandingkan laki-laki, namun secara statistik perbedaan jenis kelamin pada kasus instabilitas tidak bermakna.¹²

Hami dkk, di negara bagian Kelantan, Malaysia melaporkan prevalensi instabilitas di komunitas adalah sebesar 14% di rumah sendiri, 31,2% di panti jompo dan 27,4% di pesantren lansia.⁹ Sedangkan di layanan primer, Closs dkk, di Brazilia melaporkan angka kejadian instabilitas pada subjek lansia sebesar 36,5%.¹³ Instabilitas postural ditemukan sebagian besar pada kelompok rapuh (73,4%), diikuti dengan pra rapuh (31,5%) dan pada pasien fit atau *robust* ditemukan sebesar 17,1%. Tidak ada laporan

perbedaan jenis kelamin ataupun ras pada studi ini.¹³

III. Faktor Risiko Jatuh dan Instabilitas

Kejadian jatuh dipengaruhi oleh berbagai multifaktorial. Pada penelitian Ha dkk, ditemukan faktor risiko jatuh berupa konsumsi alkohol, penggunaan obat psikotropika, memiliki 3 atau lebih komorbiditas, hipertensi, penyakit paru obstruksi kronis (PPPOK), inkontinensia urin, kerapuhan, perasaan takut jatuh, aktivitas harian terbatas, perlambatan berjalan, penurunan mobilisasi. Adapun faktor risiko yang bisa dicegah adalah faktor perilaku, komorbiditas, sindroma geriatri dan ketergantungan fisik.¹⁰ Xu dkk dalam sebuah studi sistematik review dan metaanalisis melaporkan dari 34 artikel yang dianalisis dan 22 faktor dianalisis, diperoleh faktor risiko jatuh pada lansia adalah usia lebih lanjut, pendidikan lebih rendah, polifarmasi, malnutrisi, hidup sendiri, tinggal di area pedesaan, dan konsumsi alkohol.¹⁴

Besarnya risiko berbagai faktor yang berperan dalam kejadian jatuh bervariasi. Xu dkk melaporkan malnutrisi merupakan faktor risiko terbesar yang berperan dalam kejadian jatuh pada lansia dengan risiko relatif sebesar 1,4 kali (95% CI 1,19–1,64; $p < 0,0001$) diikuti oleh faktor tinggal sendiri dengan risiko relatif sebesar 1,39 kali (95% CI 1,29–1,5; $p < 0,00001$). Kebiasaan mengonsumsi alkohol dan merokok merupakan faktor risiko yang cukup sering meningkatkan risiko kejadian jatuh masing-masing sebesar 1,18 kali (95% CI 1,09–1,28; $p < 0,001$) dan 1,17 kali (95% CI 1,05–1,3; $p = 0,004$). Faktor domisili di daerah pedesaan dan polifarmasi dilaporkan meningkatkan risiko kejadian jatuh lebih rendah dari faktor lain dengan risiko relatif masing-masing 1,09 kali (95% CI 1,02–1,16; $p = 0,006$) dan 1,06 kali (95% CI 1,03–1,09; $p = 0,0002$). Peningkatan pada jenjang pendidikan menurunkan kejadian jatuh dengan Risiko relatif 0,93 kali (95% CI 0,89–0,97; $p = 0,006$). Peningkatan

perbedaan usia rerata 1,87 tahun meningkatkan kejadian jatuh (95% CI 1,14–2,6; $p < 0,00001$).¹⁴

Terdapat beberapa komorbiditas yang meningkatkan faktor risiko jatuh seperti penyakit jantung, hipertensi, diabetes, stroke, kerapuhan, riwayat jatuh berulang, depresi, penyakit Parkinson dan nyeri. Xu dkk melaporkan depresi dan penyakit Parkinson merupakan faktor risiko komorbiditas tertinggi yang meningkatkan kejadian jatuh dengan risiko relatif masing-masing adalah 4,34 kali (95% CI 4,02–4,68; $p < 0,00001$) dan 3,05 kali (95% CI 1,84–5,05; $p < 0,0001$). Faktor risiko komorbiditas tertinggi berikut untuk terjadi kejadian jatuh adalah riwayat kejadian jatuh atau jatuh berulang dan kerapuhan dengan risiko relatif masing-masing adalah 1,53 kali (95% CI 1,44–1,62; $p < 0,00001$) dan 1,35 kali (95% CI 1,25–1,45; $p < 0,00001$). Masalah nyeri, penyakit jantung dan hipertensi dilaporkan meningkatkan kejadian jatuh secara bermakna, meskipun tidak terlalu besar dengan risiko relatif masing-masing berturut-turut adalah 1,22 kali (95% CI 1,11–1,34; $p < 0,0001$) dan 1,4 kali (95% CI 1,09–1,19; $p < 0,00001$) serta 1,12 kali (95% CI 1,03–1,12; $p = 0,0004$). Sedangkan komorbiditas diabetes, stroke, gangguan penglihatan dan gangguan kognitif pada metaanalisis ini didapatkan peningkatan risiko relatif kejadian jatuh, namun tidak ada perbedaan bermakna antar dua kelompok komorbiditas tersebut masing-masingnya.¹⁴

Beberapa studi individual mendapatkan faktor risiko lain dari kejadian jatuh. Steven dkk, melaporkan dizziness berhubungan erat dengan kejadian jatuh dengan Odds rasio terkoreksi usia sebesar 2,11 kali (95% CI: 1,69–2,64).¹² Faustro dkk dalam sebuah studi individual kasus kontrol melihat estimasi faktor risiko jatuh dan hubungannya dengan berbagai faktor intrinsik dan ekstrinsik pada lansia di Meksiko. Dari 342 subjek penelitian diperoleh sebanyak 97,1% memiliki penyakit kronik. Terdapat perbedaan indeks masa

tubuh, penurunan status kognitif, penggunaan alat bantu dan ketergantungan dengan keluarga. Setelah dilakukan analisis multivariat diperoleh hubungan bermakna antara kejadian jatuh dengan perburukan status kognitif dengan Odds rasio 3,189 kali (95%CI 1,812-5,613, P=0,000), ketergantungan terhadap aktivitas harian dasar atau *basic activity daily living (bADL)* dengan Odds rasio 2,443 (95%CI 1,349-4,424, P= 0,003), ketergantungan terhadap instrumental aktivitas harian dasar, *instrumental activity daily living (IADL)* dengan Odds rasio 4,668 (95% CI 2,913-7,542 p=0,000) dan penggunaan alat bantu, dengan Odds rasio 1,785 (95%CI 1,134-2,810, p= 0,012).¹⁵

Hampir sama dengan faktor risiko jatuh, terjadinya instabilitas postural dipengaruhi oleh banyak faktor. Moraes dkk, melaporkan dari 56 subjek penelitiannya ditemukan faktor yang berhubungan dengan instabilitas postural yaitu pra rapuh (p<0,001), rapuh (p=0,000), kekuatan genggam tangan (p=0,0008), penurunan berat badan yang tak diharapkan (p=0,00094), tingkat aktivitas fisik (p=0,0001) dan kecepatan berjalan (p=0,0001).¹¹ Sedangkan faktor yang berpeluang meningkatkan terjadinya kejadian instabilitas postural adalah penurunan kesempatan berjalan, fatiq atau kelelahan, penurunan aktivitas fisik dan penurunan berat badan dengan Odds rasio masing-masing faktor berturut-turut adalah 14,58 kali (95% CI: 7,34-30,18), 5,45 kali (95% CI: 2,72-11,27), 2,47 kali (95% CI: 1,24-5,02) dan 2,00 kali (95% CI: 0,87-4,51).¹¹

Steven dkk, melaporkan dalam studi longitudinal dengan subjek lebih besar yaitu 2925 orang lansia diatas 65 tahun, mendapatkan faktor risiko instabilitas postural secara signifikan berhubungan dengan komorbiditas diabetes melitus, artritis, gangguan penglihatan dengan Odds rasio masing-masing berturut-turut adalah 1,53 kali, 1,33 kali, dan 1,95 kali. Penurunan

kekuatan genggam tangan berhubungan dengan kejadian instabilitas dengan Odds rasio 0,46 kali. Terdapat hubungan dengan *dizziness* dengan instabilitas dengan p <0,0001, namun korelasi pearson korelasi 0,196.¹²

Perubahan organ sensorimotorik terkait usia merupakan faktor intrinsik yang berperan dalam terjadinya instabilitas. Otot dan organ proprioseptif merupakan sistem sensorimotorik yang berperan dalam gerakan tubuh. Kekuatan otot dan fungsi proprioseptif berhubungan dengan keseimbangan statis ataupun dinamis. Li dkk melaporkan bahwa kekuatan otot lebih rendah berhubungan dengan hasil uji keseimbangan statis dan dinamis lansia yang diukur masing-masing dengan uji *Berg Balance Score (BBS)* dan performa uji *Time Up and Go (TUG)*. Peningkatan usia akan menurunkan hasil uji BBS yang menggambarkan perburukan stabilitas statis dan memperpanjang hasil uji TUG yang menggambarkan perburukan performa keseimbangan dinamis. Li dkk melaporkan pada kelompok lansia tua (75 tahun atau lebih) diperoleh hasil uji BBS lebih rendah dan performa uji TUG lebih buruk dibandingkan kelompok lansia lebih muda (<75 tahun). Begitu juga dengan proprioseptif, berdasarkan penelitian Li dkk, proprioseptif berhubungan dengan hasil uji *BBS dan uji TUG*. Sistem proprioseptif memberikan informasi stabilitas postural pada kelompok lansia muda, tetapi tidak pada lansia tua. Penurunan fungsi proprioseptif mengakibatkan terjadinya instabilitas pada lansia lebih tua.¹⁶

Sendi penyangga tubuh merupakan bagian dari sistem muskuloskeletal yang berperan dalam menjaga stabilitas postural. Berbagai masalah intrinsik pada sendi penyangga tubuh seperti sendi panggul, lutut dan pergelangan kaki atau ankle dapat menyebabkan terjadinya instabilitas postural. Miao dkk melaporkan pada 30 subjek dengan instabilitas ankle kronik, diperoleh interaksi signifikan antara *central of pressure*

(CoP) sebagai pusat tekanan tubuh dengan *root mean square (RMS)* yang menggambarkan nilai efektif kontrol postural pada saat statis. Begitu juga secara dinamis didapatkan penurunan kemampuan meraih jarak terjauh ke arah posterolateral dan posteromedial pada subjek dengan instabilitas ankle kronik. Kelompok instabilitas ankle kronik merupakan kelompok rentan mengalami gangguan instabilitas terhadap penurunan visual. Input visual merupakan faktor penting untuk mempertahankan posisi stabil pada populasi ini.¹⁷

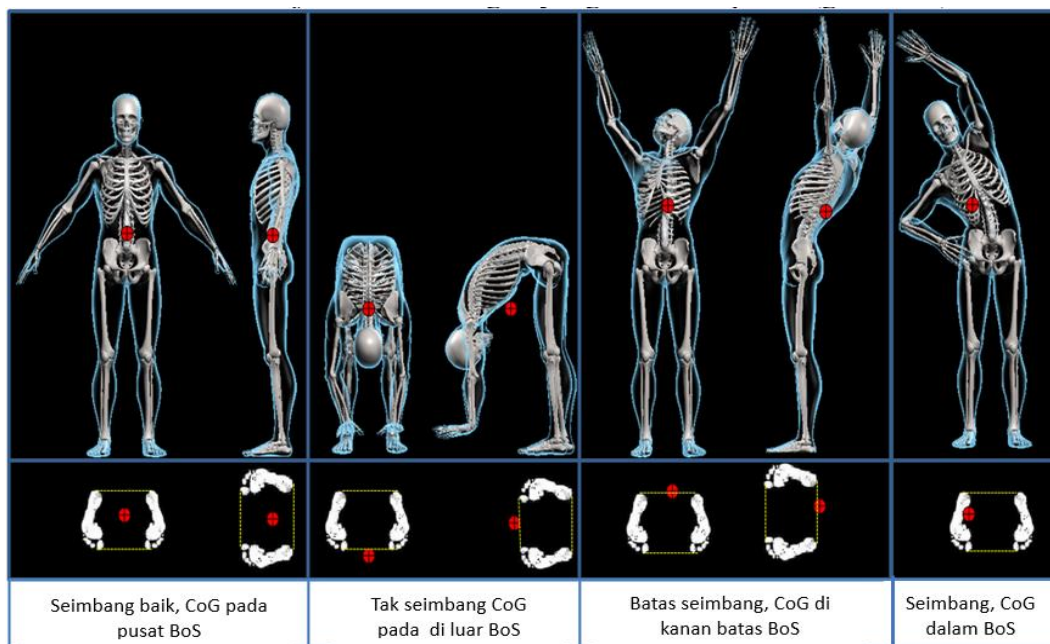
Lingkungan rumah ataupun kerja merupakan faktor ekstrinsik yang berperan dalam terjadinya kejadian instabilitas. Arachchige dkk, melaporkan terdapat peran faktor lama bekerja dan risiko paparan jangka panjang dan permukaan lantai yang licin terhadap stabilitas postural tubuh. Dari 18 subjek laki-laki yang direkrut pada penelitian tersebut diberikan perlakuan aktivitas jalan kaki selama 1 jam pada permukaan yang kering dan permukaan yang licin selama 2 hari yang berbeda. Keseimbangan partisipan dinilai menggunakan platform gaya dalam kondisi tidak stabil pada menit ke-0, ke-30, dan ke-60. Variabel ayunan postural dianalisis menggunakan ANOVA. Terdapat penurunan keseimbangan setelah menit ke-30 dan ke-60. Penurunan keseimbangan yang lebih besar diamati pada permukaan lantai yang licin dibandingkan dengan permukaan lantai yang kering dalam kondisi tidak stabil. Penurunan keseimbangan juga dapat disebabkan oleh kelelahan yang disebabkan oleh beban fisiologis akibat berjalan dalam waktu lama dan potensi perubahan gaya berjalan akibat berjalan di permukaan yang licin.¹⁸

IV. Prinsip Keseimbangan pada Lansia

Keseimbangan atau kontrol postural merupakan kemampuan tubuh untuk

mempertahankan pusat massa tubuh, atau *central of mass (CoM)* atau pusat gravitasi tubuh atau *central of gravitation (CoG)* di atas landasan penopang atau *base of support (BoS)* tubuh.¹⁹ Landasan penopang adalah permukaan tubuh yang mengalami penekanan dari berat badan dan gravitasi tubuh. Pada posisi berdiri tegak secara anatomis, pusat masa tubuh atau pusat gravitasi tubuh manusia dewasa berada pada vertebra setinggi sakral 2 tepat 1 inci ke arah depan. Sedangkan landasan penopang pada saat berdiri berada pada kedua kaki.¹ Pada saat duduk, landasan penopang berada pada tiga tempat yaitu kedua paha dan kedua bokong, sehingga duduk menjadi lebih stabil dibandingkan berdiri.¹

Sistem keseimbangan berperan dalam berbagai aktivitas harian tubuh, baik pada saat statis ataupun dinamis. Posisi statis adalah saat tubuh diam tak bergerak dimana individu mampu mempertahankan pusat masa tubuh atau pusat gravitasi tubuh tepat berada dalam landasan penopang yang stabil. Posisi stabil yaitu posisi seimbang sempurna secara statis jika pusat masa tubuh segaris dengan pusat gravitasi tubuh atau CoG dalam landasan penopang. Pada saat statis, sistem keseimbangan berfungsi menentukan orientasi tempat dan melakukan adaptasi postural secara otomatis pada posisi berdiri ataupun duduk dalam keadaan stabil. Berbagai perubahan anggota gerak tubuh dapat mempengaruhi keseimbangan tubuh secara statis akibat pusat masa tubuh atau pusat gravitasi tidak berada pada landasan penopang. Keluarnya CoG dari landasan penopang BoS akan menghasilkan kondisi instabilitas. Pada saat CoG disisi batas kanan BoS, maka akan terjadi kondisi separo seimbang. Sedangkan jika CoG berada tepat di sisi medial landasan penopang namun tak segaris dengan garis gravitasi tubuh, maka terjadi keseimbangan yang tidak sempurna.(Gambar 1)¹⁹



Gambar 1. Berbagai perubahan pusat gravitasi(CoG) terhadap landasan penopang (BoS).¹⁹

Berbagai perubahan CoG terhadap BoS pada saat bergerak ataupun melangkah yang menghasilkan keadaan instabilitas dapat dikoreksi dengan memperbaiki landasan penopang BoS. Namun terdapat keterbatasan tubuh untuk membuat gerakan yang bisa mempertahankan CoG tetap berada dalam lintasan BoS. Keterbatasan tersebut disebut dengan batas stabilitas. Batas stabilitas merupakan jarak terjauh yang bisa dicapai seseorang saat bergerak namun tidak merubah posisi CoG keluar dari area BoS. Derajat stabilitas tubuh tergantung pada faktor ketinggian CoG dari BoS, luasnya landasan penopang, posisi CoG terhadap garis gravitasi dan ukuran berat badan.^{1,19,20}

Faktor-faktor penentu derajat stabilitas dapat dikendalikan sehingga menghasilkan berbagai strategi pertahanan keseimbangan pada saat terjadi gerakan tubuh. Ada 4 strategi yang sering digunakan untuk menjaga keseimbangan yaitu strategi pergelangan kaki, dimana tubuh mempertahankan pusat gravitasi pada sekitar sendi pergelangan kaki guna mengotrol gerakan ayunan tubuh pada posisi tegak. Strategi panggul digunakan untuk mempertahankan keseimbangan akibat gangguan stabilitas lebih besar dan cepat

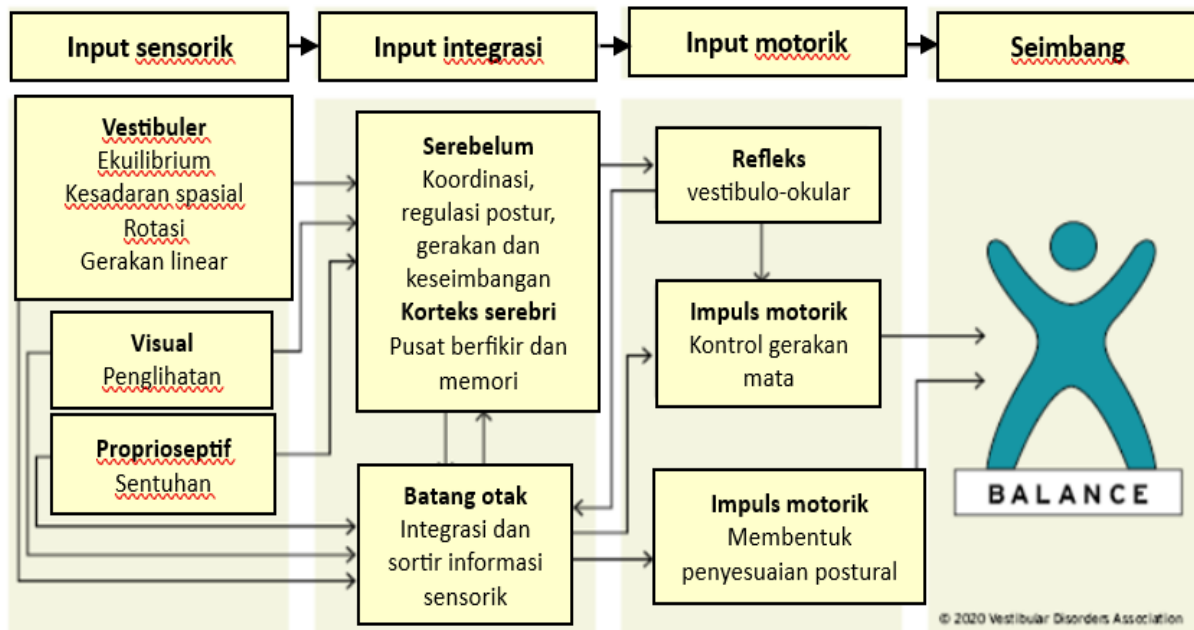
seperti ketika berdiri dengan kaki tandem atau satu kaki. Strategi suspensori merupakan strategi dengan merubah ketinggian CoG terhadap landasan penopang seperti pada kedua kaki fleksi dan sedikit berjongkok. Strategi menggapai dan melangkah merupakan strategi yang digunakan jika CoG sudah melewati landasan penopang sehingga dibentuk landasan penopang baru. Strategi ini sering digunakan pada saat strategi lain gagal mempertahankan keseimbangan.^{1,19,20}

Dalam keadaan dinamis, sistem keseimbangan menentukan arah dan kecepatan gerakan, termasuk menjaga postur tubuh tidak terjatuh saat bergerak melalui penyesuaian pusat masa tubuh atau CoG selalu berada dalam landasan penopang. Proses penyesuaian ini disebut ayunan postural. Ayunan postural akan menghasilkan keseimbangan dinamis atau posisi postur dinamis stabil yang menyebabkan seseorang bisa berjalan tanpa jatuh. Keempat strategi tubuh untuk menjaga keseimbangan digunakan pada saat ayunan postural berlangsung guna mempertahankan keseimbangan dinamis. Proses ayunan postural dikendalikan oleh input vestibular, visual dan proprioseptif. Sedangkan

komponen pembentuk stabilitas postural adalah komponen neuromuskular.^{1,19-21}

Keseimbangan merupakan proses kompleks yang dihasilkan dari interaksi dinamis antara tugas postural spesifik yang harus diselesaikan, tingkat fungsional sistem fisiologis individu, dan lingkungan sekitar.²¹ Terbentuknya keseimbangan dimulai dari penerimaan input organ vestibular perifer berupa informasi status keseimbangan tubuh, kesadaran spasial, rotasi dan gerakan linear. Input sensorik penglihatan diterima oleh mata dan sentuhan diterima melalui saraf proprioseptif. Semua impuls dari reseptor keseimbangan masuk ke batang otak, serebelum dan korteks serebri. Pada batang otak terdapat nukleus vestibularis yang

berfungsi mengintegrasikan dan memilah informasi sensorik secara langsung dari organ sensorik vestibuler, visual dan proprioseptif. Impuls dari nukleus vestibularis diteruskan ke serebelum yang bertugas mengkoordinasikan dan mengatur postur serta gerakan keseimbangan. Sedangkan korteks serebri berperan sebagai pusat keseimbangan tertinggi yang memberikan kontribusi dalam penilaian tingkat dan memori keseimbangan. Pada batang otak terdapat pusat refleks otot-otot motorik mata juga menerima informasi yang akan menghasilkan refleks vestibulookular refleks dengan hasil ke sistem motorik gerakan mata dan membuat penyesuaian postural. (Gambar 2)^{20,21}



Gambar 2. Mekanisme terjadinya keseimbangan.²⁰

IV. Gangguan Keseimbangan pada Kelompok Lansia

Proses menua merupakan keadaan dengan penurunan berbagai cadangan fungsi tubuh, yang menyebabkan kerentanan lansia terhadap berbagai penyakit dan gangguan fungsi tubuh dengan risiko gangguan keseimbangan dan kejadian jatuh. Kecepatan penurunan fungsi tubuh bervariasi antar individu. Terdapat perbedaan faktor genetik

dalam perubahan kondisi fisik maupun psikologis seorang lansia, termasuk komorbiditas individual. Pada lansia, berbagai faktor ini berperan dalam perubahan keseimbangan.^{1,21,22}

Beberapa sistem tubuh mengalami perubahan terkait usia yang mempengaruhi terjadinya gangguan keseimbangan, yaitu sistem saraf pusat, sistem vestibuler, sensorik dan motorik. Pada sistem saraf pusat terjadi

perubahan struktural berupa peningkatan β -amiloid, protein tau dan perubahan struktur vaskuler yang berperan dalam terjadinya kondisi patologis seperti gangguan kognitif demensia Alzhaemer dan penyakit Parkinson. Sedangkan perubahan fungsional berupa penurunan fungsi kognisi, kontrol motorik, kecepatan proses informasi dan integrasi sensorik. Pada sistem vestibular terjadi perubahan struktural kokhlea dan organ korti yang berperan sebagai sensorik keseimbangan. Secara fungsional terjadi penurunan persepsi vestibular, *vestibulo ocular refleks (VOR)*, *vestibuloautonomik refleks (VAR)* dan *vestibulo spinal refleks (VSR)*. Perubahan sistem sensorik lain berupa penurunan fungsi penglihatan, proprioseptif dan pendengaran. Kehilangan struktur dan fungsi terkait usia ditemukan pada organ sensorik berupa degenerasi makular, neuropati dan penurunan VOR, VAR dan VSR. Sedangkan pada sistem motorik, terjadi perubahan patologis seperti artritis, sarkopenia, dan penurunan fungsi mobilitas sendi serta kelemahan secara umum dimana hal ini akan menghasilkan perubahan postural seorang lansia seperti munculnya kiposis yang merubah posisi CoG.²³ Secara fungsional pada lansia ditemukan perubahan berjalan dengan gaya protektif. Berjalan dengan gaya ini memiliki ciri khas seperti gaya berjalan melebar, kontak bipedal memanjang, panjang langkah lebih pendek, kaki diangkat kurang tinggi selama fase mengayun.²⁴ Perubahan struktur dan fungsi tubuh terkait umur, dapat diperburuk oleh adanya komorbiditas. Penyakit kardioserebrovaskuler dan diabetes melitus merupakan komorbiditas utama yang sering berperan dalam terjadinya gangguan keseimbangan pada lansia. Berbagai perubahan fungsi tubuh terkait usia dan komorbiditas merupakan faktor internal yang berperan dalam terjadinya gangguan keseimbangan dan kejadian jatuh.^{1,21-24}

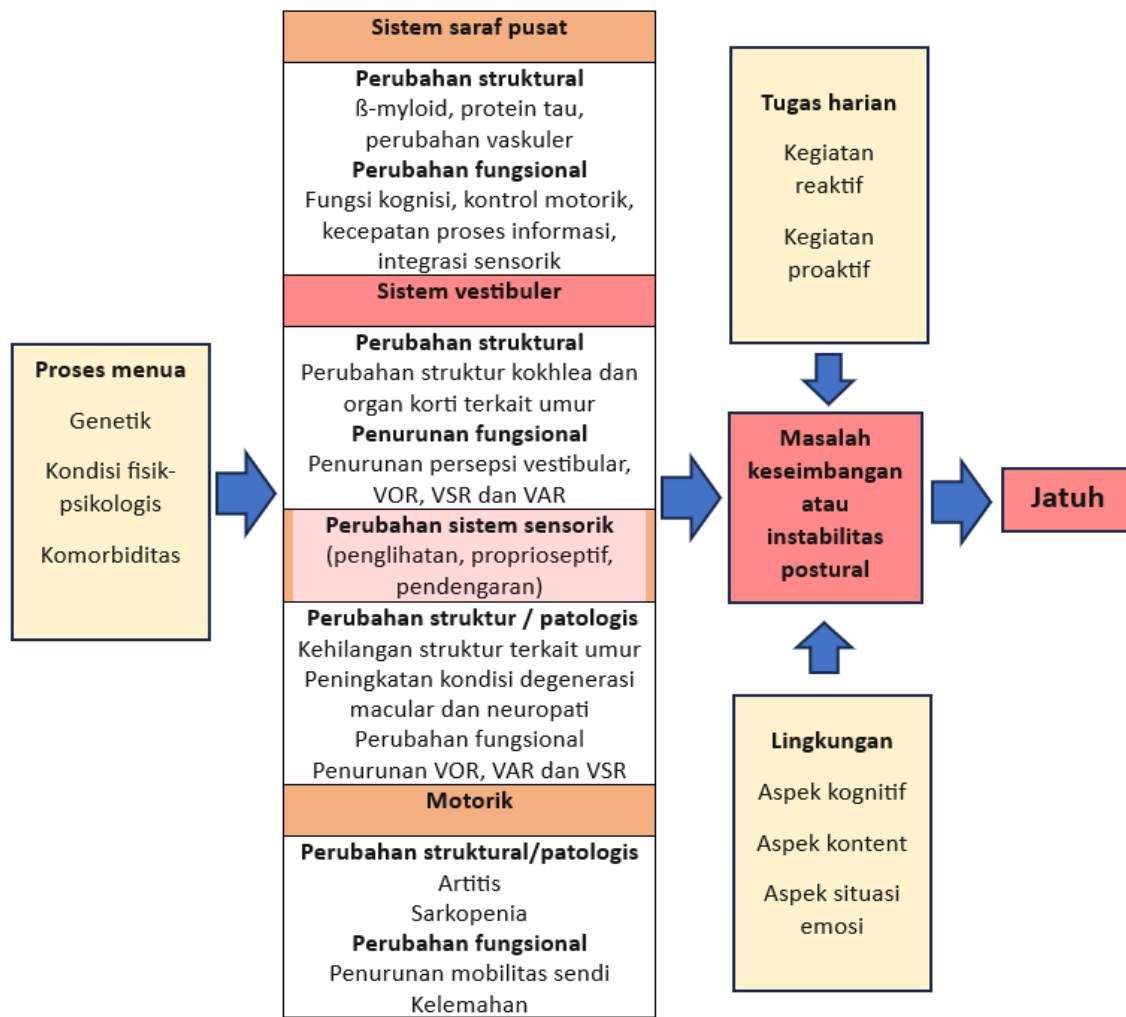
Lingkungan sekitar merupakan faktor eksternal atau ekstrinsik yang berperan dalam terjadinya gangguan keseimbangan atau

instabilitas. Berbagai perubahan respon tubuh terhadap lingkungan dapat menghasilkan keadaan instabilitas. Terdapat 3 aspek lingkungan yang berperan dalam terjadinya gangguan keseimbangan yaitu aspek kognitif, konteks dan permukaan. Aspek kognitif berupa beban kognitif seseorang terhadap lingkungan yang dihadapi seperti pengambilan keputusan secara sadar terhadap lingkungan dan prioritas pengambilan keputusan terhadap lingkungan yang dihadapi. Aspek konteks meliputi aspek situasi emosi, tujuan, rintangan dan kecepatan pada saat menghadapi lingkungan tertentu. Sedangkan aspek permukaan adalah bentuk permukaan lokasi atau jalan yang dihadapi berupa permukaan sempit, lunak dan tak stabil.²²

Dalam menjalankan aktivitas harian, seseorang tak lepas dari berbagai tugas atau kegiatan yang bersifat reaktif dan pro aktif. Postur reaktif seperti torsi pergelangan kaki, pinggul, dan bahu, atau perubahan dukungan menggunakan strategi melangkah atau meraih. Sedangkan postur proaktif berupa gerakan penyesuaian antisipasi postural, penentuan arah atau navigasi dan kegiatan menghindari rintangan tubuh. Kedua tugas tubuh selain mempertahankan posisi stabil baik berdiri atau berjalan, memerlukan dukungan yang baik dan sistem muskuloskeletal, saraf perifer dan pusat serta lingkungan akan menghasilkan tindakan antisipasi cepat yang mencegah terjadinya instabilitas dan kejadian jatuh. Namun pada lansia, dukungan antisipasi seringkali mengalami penurunan sehingga risiko jatuh ditemukan lebih tinggi.^{1,20-22}

Terjadinya masalah keseimbangan atau instabilitas postural dan kejadian jatuh merupakan hasil interaksi perubahan fisik terkait usia, lingkungan dan tugas atau kegiatan harian yang terlihat pada gambar 3.²⁰⁻²² Masalah gangguan keseimbangan, secara subjektif dilaporkan berupa keluhan disorientasi, pusing, sering jatuh, dan perasaan posisi tak mantap atau tak stabil.

Sedangkan secara objektif ditemukan orientasi sensorik dan keterbatasan stabilitas kendala biomekanik, respon postural, serta stabilitas berjalan.²²



Gambar 3. Mekanisme terjadinya instabilitas dan kejadian jatuh pada lansia.²⁰⁻²²

Penapisan dan penilaian adanya gangguan keseimbangan meliputi penilaian multisistem seperti penglihatan, vestibuler, pendengaran dan sensorimotor sistem. Uji performa fungsional perlu dilakukan untuk menegakkan diagnosis adanya gangguan keseimbangan. Secara umum uji performa fungsional terdiri dari uji tugas tunggal (*single task*) yang terdiri dari uji berdiri dengan satu kaki, uji meraih fungsional dan uji kecepatan berjalan. Uji tugas berganda terdiri dari *Berg balance test (BBT)*, *Short physical performance battery (SPPB)* dan *Time up and go test (TUG)*.²⁵

V. Pencegahan Jatuh dan Instabilitas pada Kelompok Lansia

Untuk mencegah terjadinya instabilitas dengan kejadian jatuh pada lansia, perlu dilakukan stratifikasi risiko seorang pasien lansia melalui tindakan penemuan, penapisan dan penilaian adanya instabilitas serta kejadian jatuh pada lansia.²⁶ Langkah penemuan kasus instabilitas dan kejadian jatuh pada lansia diawali dengan membuat pertanyaan tunggal apakah pernah jatuh dalam 12 bulan atau dalam 1 tahun terakhir. Jika ditemukan, maka untuk meningkatkan sensitivitas temuan kasus maka lanjutkan dengan pertanyaan kunci lain seperti apakah

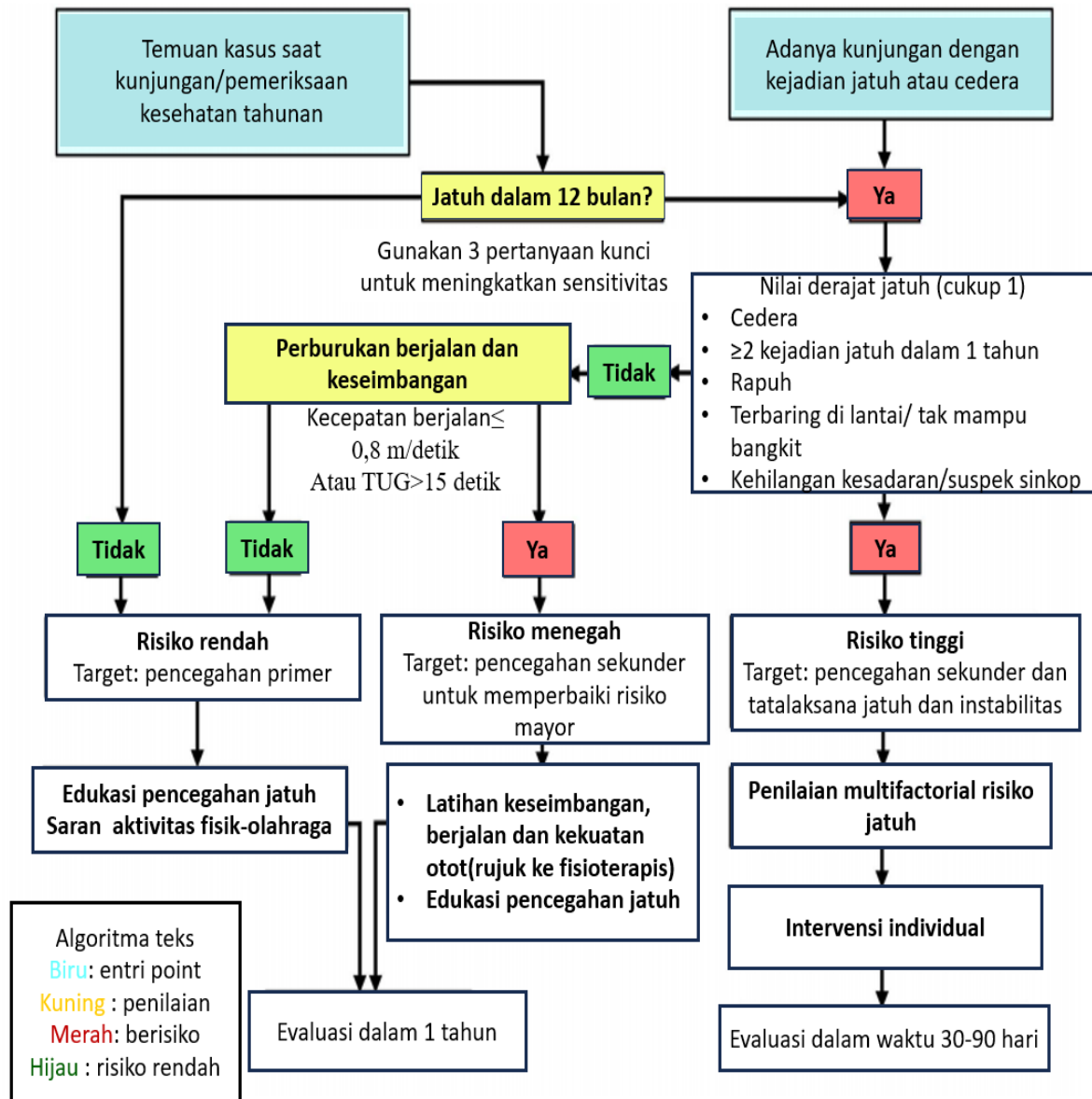
ada perasaan tidak stabil saat berdiri atau berjalan dan perasaan takut jatuh. Selain menanyakan 3 pertanyaan kunci ini, temuan kasus instabilitas dan kejadian jatuh juga melalui kunjungan pasien ke dokter dengan trauma dan jatuh.²⁷

Setelah dilakukan tindakan temuan kasus, perlu dilakukan penapisan instabilitas dan kejadian jatuh di berbagai tempat lansia berada seperti di ruang emergensi rumah sakit dan di poliklinik ataupun rawat inap, di fasilitas asuhan lansian seperti panti jompo dan di komunitas. Penapisan di ruang emergensi cukup dengan 2 pertanyaan kunci yaitu riwayat jatuh dalam 12 bulan dan penggunaan obat 6 jenis obat atau lebih. Di poliklinik ataupun rawat inap, direkomendasikan penapisan dengan instrumen *St. Thomas risk assessment tool (STRATIFY)* atau *Hendrich II fall risk model*. sedangkan di panti jompo direkomendasikan *CaHFRiS fall screening*. Penapisan di komunitas dilakukan dengan menggunakan instrumen uji tugas tunggal seperti uji kecepatan berjalan, TUG atau modifikasinya.^{26,27}

Pada setiap lansia yang mengalami kejadian jatuh dalam 12 bulan terakhir, penilaian beratnya kejadian jatuh perlu dinilai guna menentukan stratifikasi lansia tersebut. Lansia dengan risiko tinggi jika ditemukan salah satu keadaan seperti adanya cedera setelah jatuh, kejadian jatuh berulang (2 kali atau lebih), adanya status kerapuhan, terbaring dilantai atau tak sanggup berdiri sendiri setelah jatuh, kehilangan kesadaran atau kecurigaan sinkop. Jika tidak ditemukan salah satu keadaan diatas paska jatuh, maka dilakukan penilaian kecepatan berjalan atau

keseimbangan dengan melakukan uji TUG. Jika kecepatan berjalan $\leq 0,8$ m/detik atau $TUG > 15$ detik, maka lansia tersebut termasuk dalam kelompok risiko sedang. Namun jika hasil uji TUG dan kecepatan berjalan normal, maka lansia tersebut dikategorikan sebagai lansia dengan risiko rendah jatuh.^{26,27}

Penentuan stratifikasi kelompok risiko lansia merupakan dasar pengelolaan pencegahan instabilitas dan kejadian jatuh pada lansia. Berdasarkan rekomendasi dari panduan global untuk pencegahan jatuh dan manajemennya pada lansia, intervensi dan pencegahan tergantung kelompok risiko. Pada kelompok risiko rendah ditargetkan manajemen pencegahan primer berupa edukasi pencegahan jatuh dan saran untuk melakukan aktivitas fisik yang aktif dan olah raga. Pada kelompok risiko sedang ditargetkan pencegahan sekunder untuk memperbaiki faktor risiko mayor yang dimiliki lansia untuk mengalami instabilitas dan kejadian jatuh. Pencegahan sekunder disarankan selain memberikan edukasi pencegahan jatuh, ditambahkan saran melakukan latihan keseimbangan yang sesuai dengan kondisi lansia masing-masing, disertai dengan latihan kekuatan otot dan latihan berjalan. Untuk latihan keseimbangan dan berjalan diperlukan konsultasi ke ahli fisioterapi. Pada kelompok risiko tinggi ditargetkan pencegahan sekunder dan tatalaksana instabilitas dan kejadian jatuh yang sesuai dengan kondisi individual. Evaluasi pada kelompok risiko rendah dan sedang dilakukan setelah 1 tahun. Sedangkan kelompok risiko tinggi perlu dievaluasi setelah 30 hingga 90 hari. Gambar 4.²⁷



Gambar 4. Algoritma pencegahan jatuh.²⁷

VI. Kesimpulan dan Saran

Kejadian jatuh dan instabilitas merupakan masalah besar pada lansia yang menghasilkan luaran cedera, kecacatan dan kematian. Pemahaman prinsip keseimbangan dan faktor yang mempengaruhinya akan memudahkan manajemen pencegahan kejadian jatuh dan instabilitas. Pengelolaan lansia berdasarkan kelompok stratifikasi risiko jatuh penting dalam pengelolaan pencegahan jatuh dan instabilitas pada lansia serta evaluasinya.

Pada studi ini tidak dijelaskan secara detail manajemen komprehensif pencegahan jatuh dan instabilitas pada lansia. Sehingga disarankan perlu studi komprehensif pencegahan jatuh dan instabilitas lebih lanjut.

Referensi

- [1]. Setiati S, Laksmi PW. Gangguan Keseimbangan, Jatuh, dan Fraktur. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid 3, edisi 6, tahun 2014. Hal: 3743-3757.
- [2]. Organization WH, Ageing WHO, Unit LC: WHO global report on falls prevention in older age: World Health Organization; 2008.

-
- [3]. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Arti kata - Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Online. Diakses dari: www.kbbi.web.id.
- [4]. Ivanenko Y, Gurfinkel VS. Human Postural Control. *Front. Neurosci.* 2018; 12:171. doi: 10.3389/fnins.2018.00171
- [5]. Lazarotto L, Bobbo GZG, Siega J, Da silva AZ, Lucksch DD, et al. Static and dynamic postural control: Comparison between community old adults and people with Parkinson's disease. *Physiother Res Int.* 2020; e1844: 1-7.
- [6]. Lin G, Zhao X, Wang W, Wilkinson T. The relationship between forward head posture, postural control and gait: A systematic review. *Gait & Posture* 98. 2022; 316–329.
- [7]. Salari N, Darvishi N, Ahmadipناه M, Shohanimi, Mohammadi M. Global prevalence of falls in the older adults: a comprehensive systematic review and meta-analysis. *ournal of Orthopaedic Surgery and Research.* 2022; 17:334
- [8]. Hill KD, Suttanon P, I Lin S, Tsang WMN, Ashari A, et al. What works in falls prevention in Asia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics.* 2018; 18:3 DOI 10.1186/s12877-017-0683-1
- [9]. Hami R, Hassan MHM, Kadir AA, Ismail HC, Bachok N. Prevalence of Geriatric Giants Among Older People in Kelantan Malaysia. *Mal J Med Health Sci.* 2019; 15(2): 16-21.
- [10]. Ha, et al. Prevalence and Factors Associated with Falls among Older Outpatients. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021;18(4041):
- [11]. Moraes DC, Lenardt MH, Seima MD, De Mello BH, Setoguchi LS, et al. Postural instability and the condition of physical frailty in the elderly. *Rev. Latino-Am. Enfermagem.* 2019; 27: e3146. DOI: 10.1590/1518-8345.2655-3146
- [12]. Stevens KN, Lang LA, Guralnik JM, Melzer D. Epidemiology of balance and dizziness in a national population: findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Age and ageing.* 2008; 37:300–305
- [13]. Closs VE, Ziegelmann PK, Gomes I, Schwanke CHA. Frailty and geriatric syndromes in elderly assisted in primary health care. *Acta Sci Heal Sci.* 2016;38(1): 9-18. doi: 10.4025/actascihealthsci.v38i1.26327.
- [14]. Xu Q, Ou X, Li J. The risk of falls among the aging population: A systematic review and meta-analysis. *Front. Public Health.* 2022; 10(902599):1-8. doi: 10.3389/fpubh.2022.902599
- [15]. Faustro CR, Galván-Plata ME, Gómez-Galicia DL, Giraldo-Rodríguez L, Agudelo-Botero M, et al. Intrinsic and extrinsic factors associated with falls in older adults: a case-control study in Mexico. *Gac Med Mex.* 2021; 157:127-132
- [16]. Li L, Mao M, Sun W, Zhang C, Mao D, et al. The relationships of postural stability with muscle strength and proprioception are different among older adults over and under 75 years of age. *Journal of Exercise Science & Fitness.* 2022; 20: 328-334.
- [17]. Miao Y, Ge Y, Wang D, Mao D, Song Q, et al. Effects of visual disruption on static and dynamic postural control in people with and without chronic ankle instability. *Front. Bioeng. Biotechnol.* 12:1499684. doi: 10.3389/fbioe.2024.1499684
- [18]. Arachchige SNKK, Chander H, Turner AJ, Kniggh AC. Impact of Prolonged Exposure to a Slippery Surface on Postural Stability. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 2214. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052214>.
- [19]. Watson MA, Black OB, Crowson M. The vestibular disorders association with contributions. Akses dari <http://www.vestibular.org>.
- [20]. Richmond SB, Fling BW, Lee H, Peterson DS. The assessment of center of mass and center of pressure during quiet stance: Current applications and future directions. *Journal of Biomechanics.* 2021;110485.
- [21]. Wang J, Li Y, Yang G, Jin K. Age-Related Dysfunction in Balance: A Comprehensive Review of Causes, Consequences, and Interventions. *Aging and Disease.*
- [22]. Agrawal Y, Merfeld DM, Horak FB, Redfem MS, Manor B et al. Aging, Vestibular Function, and Balance: Proceedings of a National Institute on Aging/National Institute on Deafness and Other Communication Disorders Workshop. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2020; 75(12): 2471–2480. doi:10.1093/gerona/glaa097.
- [23]. Sinaki, M. Postural Changes in Osteoporosis: Musculoskeletal consequences. Springer International Publishing AG. 2017: 207–17.
- [24]. Wochenschr WK. Gait disorders in adults and the elderly. Springer International Publishing AG. Viena. 2017; 129:81–95.
- [25]. Pereira MR, Scheicher E. Postural Imbalance in the Elderly: Main Aspects. *Geriatric Medicine and Gerontology.* 2019: 1-16. doi:10.5772/intechopen.79830
- [26]. Lord SR. Fall. In: *Hazzard's Geriatric medicine and gerontology.* 7th edition. New York: McGraw-Hill Education Medical. 2017.
- [27]. Monterob Q-Odasso M, et al. World guidelines for falls prevention and management for older adults. *Age and Ageing* 2022; 51: 1–36
-