

THE EFFECT OF BODY SURFACE SOMATOSENSORY STIMULATION ON THE INTENSITY OF KNEE OSTEOARTHRITIS PAIN

PENGARUH *BODY SURFACE SOMATOSENSORY STIMULATION* TERHADAP INTENSITAS NYERI OSTEOARTRITIS SENDI LUTUT

Anis Murniati¹

STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung, Prodi S1 Keperawatan
Email : anismurniati85@gmail.com

Eny Masruroh²

STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung, Prodi S1 Keperawatan
Email : enystikesta@gmail.com

Indah Rohmawati³

STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung, Prodi D3 Keperawatan
Email : rohrawatiindah2@gmail.com

Suciati⁴

STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung, Prodi D3 Keperawatan
Email : suciati@stikestulungagung.ac.id

Yan Fu'ana⁵

STIKES Hutama Abdi Husada Tulungagung, Prodi D4 Teknologi Laboratorium Medis
Email : Yanfuana90@gmail.com

ABSTRACT

Osteoarthritis (OA) is a joint problem resulting from cartilage damage or an imbalance between the extracellular matrix degradation and the cartilage formation process which causes subchondral bone changes, impaired mobility, joint inflammation and chronic pain. OA pain is a pain response that is considered a nociceptive pain condition due to the abnormal load on the problematic joint. Changes in joint biomechanics stimulate the opening of mechanical ion channels in nociceptive nerve endings so that specific pain appears. To manage OA pain, non-pharmacological therapies like body surface somatosensory stimulation can be effective. The aim of this study was to analyze the effect of body surface somatosensory stimulation on the intensity of knee joint osteoarthritis pain. The research used a quasi-experimental design with a one-group pre-test and post-test approach. The participants were OA sufferers aged between 55 and 70 years in Sumbergempol sub-district, Tulungagung district. A total of 30 participants were selected through total sampling. Data were collected using the observation method using the Bourbonais pain intensity scale. Based on the results of the Wilcoxon Signed Rank Test statistical test with $\alpha = 0.05$, it was found that p value $(0.000) < \alpha (0.05)$, then H_0 was rejected and H_1 was accepted. The results of the study can be concluded that there is an influence of body surface somatosensory stimulation on the intensity of knee osteoarthritis pain on the intensity of knee joint osteoarthritis pain. This is because when body surface somatosensory stimulation is given to the knee area, the A fibers in the skin are stimulated, as well as stimulating

Anis Murniati Dkk : The Effect Of Body Surface Somatosensory Stimulation On The Intensity Of Knee Osteoarthritis Pain

the release of endorphin hormones which can block impulse transmission, so the pain that arises is not transmitted to the brain resulting in a decrease in the pain felt by the client , although the degree of pain relief varied among individuals.

Keywords: *osteoarthritis; pain; somatosensory stimulation*

ABSTRAK

Osteoarthritis (OA) merupakan masalah pada persendian yang terjadi akibat rusaknya tulang rawan atau ketidakseimbangan antara proses degradasi matrik ekstraseluler dengan proses pembentukan tulang rawan yang menyebabkan perubahan tulang subchondral, gangguan mobilisasi, peradangan sendi dan nyeri kronis. Nyeri OA merupakan respon rasa sakit yang dianggap sebagai kondisi nyeri nosiseptif karena beban abnormal sendi yang bermasalah. Perubahan biomekanik sendi menstimulasi pembukaan saluran ion mekanis di ujung saraf nosiseptif hingga muncul nyeri spesifik dan menjadi keluhan terbanyak pada penderita OA yang berdampak pada gangguan mobilisasi sehingga kemampuan pasien dalam pemenuhan kebutuhan dasarnya akan terganggu. Upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan tingkat nyeri OA salah satunya adalah dengan terapi nonfarmakologis *body surface somatosensory stimulation*. Tujuan penelitian ini menganalisis pengaruh *body surface somatosensory stimulation* terhadap intensitas nyeri osteoarthritis sendi lutut. Metode penelitian menggunakan desain *quasy eksperimental* dengan pendekatan *one group pre test-post test*. Responden penelitian adalah penderita OA yang berusia 55 tahun sampai 70 tahun di kecamatan Sumbergempol kabupaten Tulungagung, jumlah responden sebanyak 30 yang ditentukan dengan tehnik *total sampling*. Pengumpulan data dengan metode observasi menggunakan skala intensitas nyeri *Bourbonais*. Berdasarkan hasil uji statistik *Wilcoxon Signed Rank Test* dengan $\alpha = 0,05$ didapatkan $p\text{ value } (0,000) < \alpha (0,05)$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *body surface somatosensory stimulation* terhadap intensitas nyeri osteoarthritis sendi lutut terhadap intensitas nyeri osteoarthritis sendi lutut. Hal ini disebabkan saat pemberian *body surface somatosensory stimulation* pada area lutut, terjadi perangsangan serabut A yang ada di kulit, selain juga merangsang pengeluaran hormon endorfin yang dapat memblokir transmisi impuls, maka nyeri yang timbul tidak diteruskan ke otak sehingga terjadi penurunan nyeri yang dirasakan oleh klien meskipun respon nyeri yang timbul berbeda-beda.

Kata Kunci: *nyeri; osteoarthritis; somatosensory stimulation*

PENDAHULUAN

Patogenesis osteoarthritis (OA) diawali dari faktor resiko yaitu usia, pekerjaan, genetik, obesitas yang menyebabkan perubahan biomekanik dan biokimia karena peningkatan beban sendi dan perubahan metabolisme kondrosit. Sintesis matriks lebih rendah dibandingkan degradasi matrik. Jumlah enzim degradasi (MMPs) meningkat dan lebih tinggi daripada enzim penghambatnya yaitu TIMPs sehingga menyebabkan dominasi aktivitas proteinase dan katabolisme kartilago meningkat sehingga terjadi peningkatan degradasi matriks sendi (Kalim et al., 2014)

Proses degradasi menghasilkan serpihan-serpihan matrik yang berada pada sendi, menyebabkan inflamasi. Inflamasi adalah reaksi kompleks dalam jaringan yang sebagian besar terdiri dari respon pembuluh darah (vaskuler) dan leukosit (seluler). Peradangan dapat bersifat akut atau kronis, tergantung pada sifat stimulus dan efektivitas reaksi awal dalam menghilangkan stimulus atau jaringan yang rusak. Peradangan akut terjadi secara cepat (onsetnya menit) dan durasinya pendek, yang berlangsung selama beberapa jam atau hari. Ciri utamanya adalah adanya eksudasi cairan dan protein plasma (edema) dan emigrasi leukosit, terutama neutrofil (juga

disebut polimorfonuklear leukosit / PMN). Ketika peradangan akut berhasil dalam menghilangkan antigen asing maka reaksi akan mereda dan menghilang, tetapi jika gagal, maka dapat berkembang ke fase kronis. Pada peradangan kronis, mempunyai durasi yang lebih lama dan terdapat peningkatan infiltrasi limfosit dan makrofag, proliferasi pembuluh darah, fibrosis dan kerusakan jaringan. Inflamasi juga merangsang sekresi sitokin proinflamasi (He et al., 2020).

Pada osteoarthritis terjadi proses inflamasi akut dan juga kronis. Osteoarthritis tipe inflamasi terjadi karena *immune mediated inflammatory diseases*, yang terjadi aktivasi sistem imun yang berlebihan dan tidak normal disebabkan oleh reaksi imun terhadap autoantigen yang akan menimbulkan reaksi autoimun, biasanya ditandai dengan reaksi inflamasi yang berulang, ditandai dengan adanya infiltrasi dengan sel mononuklear yang meliputi makrofag, limfosit, dan sel plasma. Terdapat kerusakan jaringan yang diakibatkan agen penyebab yang persisten atau oleh sel-sel inflamasi. Terdapat juga upaya penggantian jaringan yang rusak dengan proliferasi pembuluh darah kecil (*angiogenesis*) dan fibrosis (Coaccioli et al., 2022).

Kerusakan jaringan membentuk suatu DAMPs (Damage associated molecular patterns) akan dikenali oleh makrofag pada daerah sinovial, fibroblast like synoviocytes (FLS) kemudian menginduksi release mediator inflamasi, proses inflamasi akan menginduksi terjadinya angiogenesis dan meningkatkan permeabilitas vaskuler, hal tersebut menyebabkan inflamasi akut dan kronis. Produksi mediator inflamasi yang berlangsung secara terus menerus akan menstimulasi terjadinya degradasi matriks kartilago, kemudian melalui mekanisme secara langsung maupun tidak langsung menginduksi pengeluaran enzim proteolitik dan meningkatkan respon imun innate pada

osteoarthritis. Fragmen fibronektin menyebabkan produksi sitokin proinflamasi, termasuk tumor necrosis factor α (TNF α) dan IL-1 β , serta matriks metalloproteinase MMP-9, MMP-13 dan dapat menyebabkan chondrolysis (Vincent & Miller, 2024). Patogenesis tersebut menyebabkan masalah utama pasien OA yaitu nyeri sendi.

Nyeri sendi adalah gejala khas yang muncul pada osteoarthritis (OA), sering menjadi alasan utama pasien untuk mendapatkan pengobatan. Nyeri OA sangat berperan penting terhadap penurunan fungsi sendi yang berdampak penurunan kualitas hidup, menimbulkan beban ekonomi yang besar pada individu, keluarga, dan masyarakat. Pengobatan nyeri OA biasanya hanya diberikan pereda nyeri dan strategi intervensi tersebut belum mampu menurunkan nyeri secara efektif, penggunaan pereda nyeri harus digunakan dalam jangka waktu lama sehingga sering dikaitkan dengan efek samping yang dapat terjadi. Hal ini kemungkinan diakibatkan mekanisme nyeri terkait OA memiliki banyak jalur yang berkaitan dengan munculnya respon nyeri OA antara lain jalur CGRP, TNF- α , Interleukin-1 β , CCL2, CCR2, NGF/TrkA, Wnt/ β -catenin signale, NLR family, NLRP3 (Yu et al., 2022). Hal tersebut mengakibatkan intervensi nyeri dengan pemberian obat pereda nyeri saat ini kurang memuaskan dan penggunaan obat-obatan dalam waktu yang lama akan memiliki efek samping dan toksisitas yang signifikan, sehingga diperlukan terapi tambahan yang diharapkan mampu menurunkan nyeri secara signifikan misalnya dengan terapi nonfarmakologis modulasi gerbang kontrol nyeri.

Gerbang kontrol nyeri (*gate control theory*) adalah mekanisme nyeri diproses dan dirasakan oleh tubuh. Berdasarkan teori ini, serabut saraf besar, seperti serabut A-beta, menghantarkan rangsangan berupa

Anis Murniati Dkk : The Effect Of Body Surface Somatosensory Stimulation On The Intensity Of Knee Osteoarthritis Pain

sentuhan dan perubahan suhu. Ketika serabut saraf besar ini aktif, mereka dapat mengaktifkan neuron penghambat (*inhibitory neurons*). Neuron penghambat ini berperan untuk mencegah sel-sel proyeksi di sumsum tulang belakang dari mengirimkan sinyal nyeri ke otak. Dengan kata lain, ketika *inhibitory neurons* diaktifkan oleh serabut saraf besar, gerbang nyeri tetap tertutup sehingga sinyal nyeri tidak mencapai otak dan tidak ada persepsi nyeri yang dirasakan. Salah satu terapi non farmakologis yang dapat dilakukan adalah dengan pemberian *terapi body surface somatosensory stimulation* (Mendell, 2014).

Terapi body surface somatosensory stimulation merupakan rangsangan seperti sentuhan atau perubahan suhu yang dihantarkan oleh serabut saraf besar yang mengaktifkan neuron penghambat (*inhibitory neuron*). Aktivasi neuron penghambat ini mencegah sel proyeksi dari mengirim sinyal nyeri ke otak, sehingga gerbang nyeri tetap tertutup dan tidak ada persepsi nyeri. Ini berarti bahwa ketika serabut saraf besar diaktifkan oleh rangsangan tertentu, mereka dapat menurunkan atau mencegah sinyal nyeri mencapai otak, menghasilkan efek analgesik alami (Shimo et al., 2022).

Somatosensori adalah istilah yang digunakan secara luas ketika mengacu pada perubahan yang terjadi pada sistem saraf yang ditemukan dalam kasus OA klinis. Perubahan somatosensori dapat mengacu pada rute pemrosesan nyeri tertentu. Menurut penelitian, rangsangan yang tidak normal pada jalur nyeri di kedua sistem saraf perifer dan pusat memainkan peran yang signifikan dalam penyebab nyeri OA. Masukan nosiseptif yang terus menerus pada OA dapat berdampak pada pelepasan neuropeptida dari ujung saraf, neuroplastisitas, peningkatan kekuatan sinaptik, dan penurunan ambang batas kornu dorsal. Ini dapat mengubah ambang nyeri

dan menyebarkan nyeri ke tempat yang tidak cedera (Dua et al., 2018).

Mengobati nyeri kronis seperti OA dapat menyebabkan respons yang meningkat, atau "sensitisasi", nosiseptor perifer dan nosiseptor pada sistem saraf pusat. Ini dapat menyebabkan hipersensitivitas terhadap rangsangan, respons terhadap rangsangan yang tidak berbahaya, dan respons nyeri yang ditimbulkan oleh rangsangan di luar area cedera (yaitu, sensitisasi sentral) (Shimo et al., 2022).

Sistem somatosensori merupakan kompleks saraf yang terlibat dalam persepsi, transmisi, dan pemrosesan rangsangan eksternal dan internal. Ini terbagi dalam beberapa kategori yaitu proprioception (perasaan posisi tubuh dan gerakan dalam ruang), eksterosepsi (sensasi rangsangan eksternal), dan interoception (sensasi rangsangan internal). Proprioceptor terlokalisasi di sendi, tendon, dan otot. Rangsangan proprioseptif ditransmisikan ke korteks somatosensori primer melalui jalur kolom dorsal. Eksterosepsi dapat dibagi lagi menurut modalitas stimulus yang dirasakan menjadi indra peraba dan getaran, yang disalurkan melalui jalur kolom dorsal, dan nosisepsi (sensasi nyeri) dan termosepsi (sensasi suhu), yang disalurkan melalui sistem anterolateral. Rangsangan interoseptif ditransmisikan melalui sistem saraf sensorik menuju korteks sensorik (Dua et al., 2018).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan desain *quasy eksperiment* dengan pendekatan *one group pre test-post test* yang mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan satu kelompok subjek. Kelompok subjek diobservasi sebelum dilakukan terapi, kemudian diobservasi lagi setelah dilakukan terapi tetapi tanpa menggunakan

pembandingan.

Responden penelitian adalah penderita OA yang berusia 55 tahun sampai 70 tahun di kecamatan Sumbergempol kabupaten Tulungagung, pemilihan pasien dilakukan saat posbindu dengan melakukan pengkajian secara komprehensif, responden yang diambil adalah yang pernah didiagnosa OA di rumah sakit dan saat ini sedang mengkonsumsi obat anti nyeri, jumlah responden sebanyak 30 yang ditentukan dengan tehnik *total sampling*.

Pengumpulan data dengan metode observasi menggunakan Skala intensitas nyeri Bourbonais. Pengukuran intensitas nyeri sendi penderita OA sebelum diberikan terapi *body surface somatosensory stimulation*, kemudian dilakukan terapi dengan cara memberikan stimulasi *somatosensory* pada permukaan tubuh yaitu dengan cara memberikan usapan pada kulit disekitar area yang nyeri dan pada area sekitar tulang belakang dengan kecepatan 60 kali usapan per menit. kedua tangan menutup suatu area yang lebarnya 5 cm pada kedua sisi tonjolan tulang belakang dan tehnik ini berlangsung selama 3-10 menit, dilakukan dalam 2 kali seminggu dan selanjutnya diukur kembali intensitas nyeri sendi penderita OA setelah diterapi.

Hasil pengukuran intensitas nyeri sendi penderita OA kemudian lakukan *editing, coding, scoring* merupakan pengolahan data yang digunakan dengan cara pemberian skor pada setiap itemnya dan hasilnya dikelompokkan sesuai kriteria : tidak nyeri : 0, nyeri ringan : 1-3, nyeri sedang : 4-6, nyeri berat terkontrol : 7-9, nyeri paling berat : 10 selanjutnya hasil scoring dilakukan tabulating dan dilanjutkan analisa data menggunakan uji statistik *Wilcoxon Sign Rank T-test* dengan taraf signifikan 5% dengan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Tabel 1 Distribusi frekwensi karakteristik responden berdasarkan umur

No.	Kategori	Frekuensi	Prosentase
1	55-60 thn	6	20 %
2	60-65 thn	13	43,3 %
3	65-70 thn	11	36,7 %
Jumlah		30	100 %

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa hampir setengah responden yaitu berumur antara 60 sampai 65 tahun dengan jumlah 13 responden (43,3%).

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 2 Distribusi frekwensi karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

No.	Kategori	Frekuensi	Prosentase
1	Laki-laki	10	33,3 %
2	Perempuan	20	66,7 %
Jumlah		30	100 %

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden yaitu berjenis kelamin perempuan dengan jumlah 20 responden (66,7%).

3. *Intensitas nyeri sendi penderita OA*

Tabel 3 Distribusi nyeri sebelum diterapi

Anis Murniati Dkk : The Effect Of Body Surface Somatosensory Stimulation On The Intensity Of Knee Osteoarthritis Pain

Intensitas Nyeri	Frekuensi	Presentase (%)
tidak nyeri	0	0%
nyeri ringan	7	23%
nyeri sedang	20	67%
nyeri berat terkontrol	3	10%
nyeri sangat berat	0	0%
Jumlah	30	100%

Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden penderita OA sebelum diterapi *body surface somatosensory stimulation* memiliki skala nyeri kategori nyeri sedang dengan jumlah 20 responden (67%).

Tabel 4. Distribusi nyeri setelah diterapi

Intensitas Nyeri	Frekuensi	Presentase (%)
tidak nyeri	5	16,7%
nyeri ringan	18	60%
nyeri sedang	7	23,3%
nyeri berat terkontrol	0	0%
nyeri sangat berat	0	0%
Jumlah	30	100%

Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa sebagian besar responden penderita OA setelah diterapi *body surface somatosensory stimulation* memiliki skala nyeri kategori nyeri ringan yaitu sebanyak 18 responden (60%).

Tabel 5. Tabulasi intensitas nyeri sebelum dan sesudah di berikan terapi

Perlakuan	n	Skala nyeri				
		Tidak nyeri	Nyeri ringan	Nyeri sedang	Nyeri berat terkontrol	Nyeri sangat berat
Sebelum perlakuan	F 0	7	20	3	0	0
	% 0	23,3%	66,7%	10%	0%	0%
	F 5	18	7	0	0	0

Sesudah perlakuan	% 16,7%	60%	23,3%	0%	0%
-------------------	---------	-----	-------	----	----

Tabel 5 di atas menunjukkan intensitas nyeri sebelum diterapi sebagian besar pada kelompok nyeri sedang yaitu 20 responden (67%) tetapi setelah diterapi menurun menjadi sebanyak 7 responden (23,3%), sedangkan pada kelompok nyeri ringan sebelum diterapi 7 responden (23,3%) dan setelah diterapi jumlah responden yang mengalami nyeri ringan menjadi 18 responden (60%). Responden yang tidak nyeri sesudah dilakukan terapi sebanyak 5 responden (16,7%).

Nyeri didefinisikan sebagai pengalaman sensorik dan emosional yang tidak menyenangkan yang terkait dengan, atau menyerupai pengalaman yang terkait dengan, kerusakan jaringan aktual atau potensial. Nyeri adalah gejala utama OA dan alasan utama pasien mendapatkan pertolongan medis. Sering dianggap sebagai sinyal peringatan penting, itu berfungsi sebagai perlindungan jaringan terhadap peradangan dan cedera jaringan akut. Pengendalian nyeri menjadi lebih sulit ketika nyeri akut tidak hilang dan berubah menjadi nyeri jangka panjang. Pasien OA sering mengalami nyeri tumpul atau nyeri intermiten dengan intensitas tak terduga yang pertama kali muncul ketika mereka bergerak dan kemudian menjadi lebih konsisten seiring berjalannya waktu. Ini adalah salah satu penyakit kronis yang paling umum dan menyebabkan ketidakmampuan (Groenewald et al., 2022; Pitcher et al., 2019; Raja et al., 2020).

Nyeri yang disebabkan oleh osteoarthritis (OA) telah lama dianggap sebagai nyeri nosiseptif yang disebabkan oleh jaringan yang rusak atau meradang. Namun, berdasarkan informasi saat ini, nyeri OA dapat disebabkan oleh mekanisme nosiseptif dan neuropatik. Pertama, tubuh merasakan nyeri melalui

distribusi serabut saraf sensorik di berbagai area sendi. Nyeri OA biasanya terletak pada sendi yang terkena, terjadi saat berolahraga dan menahan beban, dan hilang saat istirahat, menunjukkan bahwa nyeri OA dapat disebabkan oleh penginderaan adanya kerusakan struktural. Respon nyeri setiap orang berbeda beda tergantung keparahan OA, (Eitner et al., 2017; Fu et al., 2018) .

Peneliti berpendapat bahwa nyeri merupakan respon alamiah dari tubuh untuk merespon adanya suatu kelainan dalam sistem tubuh. Hal ini terjadi karena respon nyeri yang dirasakan oleh setiap individu tersebut berbeda-beda tergantung pada faktor-faktor penyebab lain seperti usia, ansietas, budaya, efek plasebo, makna nyeri, gaya coping, keparahan penyakit. Terbukti dari data hasil penelitian yang menunjukkan bahwa dari 30 responden memiliki tingkat nyeri berbeda-beda, pada penelitian ini terdapat 3 kelompok tingkat nyeri yaitu nyeri ringan, sedang dan nyeri berat terkontrol, akan tetapi prosentase tertinggi ada pada nyeri sedang yaitu 67% sejumlah 20 responden.

Hal ini terjadi karena nyeri dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu biologis, sosial, dan psikologis. Faktor biologis termasuk usia, kondisi medis saat ini, pengobatan, dan genetika. Faktor sosial termasuk nilai budaya, dukungan sosial, lokasi cedera, dan aktivitas kehidupan sehari-hari. Faktor psikologis termasuk stres, mekanisme coping, keyakinan tentang rasa sakit, suasana hati, dan harapan.

Faktor sosial dan psikologis yang berdampak pada nyeri juga harus dipertimbangkan. Misalnya, stres meningkatkan produksi kortisol dan bahan kimia pro-inflamasi, yang melemahkan sistem kekebalan tubuh dan membuat sistem saraf menjadi lebih sensitif. Sebagai tanggapan terhadap stimulus yang lebih

kecil, sensasi ini menyebabkan lebih banyak nyeri. Ini biasanya tidak begitu menyakitkan, tetapi akhirnya sangat menyakitkan. Selain itu, pikiran dan emosi seseorang tentang rasa sakit juga dapat menyebabkan respons fisiologis, yang mengubah cara tubuh mengalami, memahami, dan merespons rasa sakit. Selain itu, terkadang seseorang berfikir ketika seseorang sangat takut terhadap rasa sakitnya, percaya bahwa rasa sakitnya tidak akan pernah hilang, atau menganggap rasa sakit sama dengan cedera, rasa sakit justru menjadi lebih buruk. detak jantung, kecemasan, dan bahkan kejang. Selain itu, keyakinan ini menyebabkan peningkatan kesadaran dan pengawasan terhadap rangsangan, yang dapat menyebabkan sensasi yang tidak berbahaya dianggap menyakitkan dan berbahaya. Hal-hal tersebut membuat tingkat nyeri seseorang berbeda meskipun memiliki penyakit yang sama.

Pemberian *body surface somatosensory stimulation* pada responden memperlihatkan hasil sesuai tabel 2, yang menunjukkan bahwa dari 30 responden, 16,7% tidak nyeri, 60% nyeri ringan dan 23,3% nyeri sedang. Mekanisme penurunan nyeri ini dapat dijelaskan dengan teori *gate control*.

Teori *gate control* merupakan mekanisme penghambatan nyeri melalui rangsangan yang tidak berbahaya, seperti penerapan stimulasi saraf listrik transkutan atau menggosok area yang terkena. Menurut teori *gate control* area dorsal sumsum tulang belakang melakukan peran untuk mengontrol masukan informasi nosiseptif. Aktivasi serabut A β , yang mengirimkan rangsangan taktil, meningkatkan rangsangan interneuron penghambat. Selain itu, penghambatan presinaptik menghentikan informasi nosiseptif dari serabut A δ dan C sehingga memberikan respons penghambatan rasa

Anis Murniati Dkk : The Effect Of Body Surface Somatosensory Stimulation On The Intensity Of Knee Osteoarthritis Pain

sakit terhadap rangsangan permukaan tubuh.

Hasil penelitian menunjukkan intensitas nyeri diturunkan dengan dengan memblok transmisi nyeri pada gerbang (*gate*), dan teori *endorphin*, yaitu menurunnya intensitas nyeri dipengaruhi oleh meningkatnya kadar *endorphin* dalam tubuh. Dengan pemberian *body surface somatosensory stimulation*, dapat merangsang serabut A beta yang banyak terdapat di kulit dan berespon terhadap masase ringan pada kulit sehingga impuls dihantarkan lebih cepat. Pemberian stimulasi ini membuat masukan impuls dominan berasal dari serabut A beta sehingga pintu gerbang menutup dan impuls nyeri tidak dapat diteruskan ke korteks serebri untuk diinterpretasikan sebagai nyeri. Di samping itu, sistem kontrol desenden juga akan bereaksi dengan melepaskan *endorphin* yang merupakan morfin alami tubuh sehingga memblok transmisi nyeri dan persepsi nyeri tidak terjadi. Penggunaan stimulus kutaneus yang benar dapat mengurangi persepsi nyeri dan membantu mengurangi ketegangan otot yang dapat meningkatkan nyeri, penurunan intensitas nyeri (Dua et al., 2018; Mendell, 2014; Shimo et al., 2022).

Hasil uji statistik

Hasil uji Statistik dengan menggunakan uji *wilcoxon sign rank t-test* didapatkan hasil nilai sig. (2-tailed) kurang dari 5% ($p = 0,000$) $< (\alpha = 0,05)$, dengan demikian didapatkan hasil H_0 ditolak dan H_1 diterima berarti ada pengaruh *body surface somatosensory stimulation* terhadap intensitas nyeri osteoarthritis sendi lutut.

Menggosok atau menekan area yang sakit adalah cara umum untuk meredakan nyeri. Rangsangan taktil (*body surface somatosensory stimulation*), diketahui dapat meredakan nyeri dapat membantu mengurangi rasa sakit.

Terdapat tempat di sistem saraf tepi di mana rangsangan nyeri dapat dikontrol. Beberapa area di tanduk dorsal sumsum tulang belakang yang menerima rangsangan nyeri dari serabut $A\delta$ dan C juga menerima masukan dari serabut $A\beta$. Area-area ini dikenal sebagai lamina dan juga menerima masukan dari serabut $A\beta$. Di bagian lain lamina, serabut nyeri juga menghambat kerja serabut nonnosiseptif, sehingga mereka 'membuka gerbang'. Tipe reseptor GABAA tertentu dapat menyebabkan penghambatan presinaptik pada ujung saraf dorsal ini. Ini tidak termasuk reseptor $\alpha 1$ GABAA atau aktivasi reseptor glisin, yang tidak ada pada terminal jenis ini. Dengan demikian, subtype reseptor GABAA tertentu tetapi bukan reseptor glisin bertanggung jawab atas nosisepsi dan transmisi nyeri secara presinaptik (Lorenzo et al., 2014; Melzack & Wall, 1965).

Penelitian yang dilakukan oleh Shimo dkk tahun 2022 yaitu melakukan Stimulasi permukaan tubuh dilakukan dalam kondisi tidak menyakitkan dan menyakitkan. Dalam kondisi tidak menyakitkan, stimulasi dilakukan dengan mengusap perlahan dengan kecepatan sekitar 3 cm/s dan gaya indentasi sekitar 0,3 N di arah proksimal ke distal pada lengan bawah punggung tangan dominan. Hasilnya rata-rata dan standar deviasi dari data yang diuji dengan statistic *Wilcoxon signed-rank* untuk menguji perubahan ambang sensorik akibat stimulasi permukaan, didapatkan hasil nilai $p < 0,0083$ ($\alpha = 0,05$).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Dinda tahun 2015 tentang pengaruh stimulus kutaneus *somatosensory* terhadap intensitas nyeri sendi pada lansia dengan hipertensi di UPT PSLU Blitar, setelah dilakukan uji statistik *Wilcoxon Sign Rank T-test* diperoleh hasil $p \text{ value} < \alpha$ ($0,000 < 0,05$) maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh *stimulus*

kutaneus somatosensory terhadap intensitas nyeri sendi pada lansia.

Mekanisme yang terjadi pada pemberian terapi ini kemungkinan terjadi karena penghambatan dengan serat A β dan C, yang dapat membentuk sinapsis pada neuron proyeksi yang sama. Neuron yang sama juga dapat membentuk sinapsis dengan interneuron penghambat, yang juga bersinaps pada neuron proyeksi, mengurangi kemungkinan neuron proyeksi terbuka dan mengirimkan rangsangan nyeri ke otak. Interneuron penghambat terbuka secara spontan karena sinapsis serabut C menghentikan interneuron penghambat. Ini meningkatkan kemungkinan neuron proyeksi untuk terbuka secara tidak langsung. Sebaliknya, serabut A β mengurangi kemungkinan neuron proyeksi untuk menyala karena mereka membentuk sambungan rangsang dengan interneuron penghambat. Oleh karena itu, pelepasan serabut nonnosiseptif dapat menghambat pelepasan dan transmisi rangsangan neuron proyeksi, bergantung pada kecepatan relatif pelepasan serabut C dan A β (Dua et al., 2018; Fu et al., 2018; Groenewald et al., 2022; Pitcher et al., 2019).

Substansia gelatinosa, interneuron penghambat pada lapisan II tanduk dorsal sumsum tulang belakang, diaktifkan oleh serabut tebal neuron untuk mencegah transmisi informasi nosiseptif melalui serabut tipis. Serabut A β dan C, yang mengirimkan sensasi sentuhan, mengirimkan stimulus sentuhan dalam penelitian ini. Menurut teori kontrol gerbang, serabut saraf tipis yang mengirimkan informasi nosiseptif menekan interneuron penghambat di tanduk dorsal sumsum tulang belakang, yang berarti mereka memiliki efek membuka gerbang. Stimulus gesekan taktil yang digunakan dalam penelitian ini berfungsi untuk membuka gerbang dengan menghambat interneuron kemudian

menghambat nyeri pada area tanduk dorsal sumsum tulang belakang. Hal ini dilakukan dengan mengirimkan informasi stimulus melalui serabut C tipis (Shimo et al., 2022).

Dari teori dan fakta di atas, peneliti berpendapat bahwa pemberian *body surface somatosensory stimulation* pada penderita OA yang mengalami nyeri sendi sangat efektif dalam rangka menurunkan intensitas nyeri yang dirasakan klien, ini terlihat dengan adanya perbedaan nilai intensitas nyeri sendi penderita OA sebelum dan sesudah diberikan *body surface somatosensory stimulation*. Dengan demikian pemberian dapat dijadikan sebagai alternatif pilihan untuk menurunkan intensitas nyeri sendi penderita OA secara non farmakologis yang relatif tidak menimbulkan efek samping.

SIMPULAN

Hasil pengukuran intensitas nyeri dengan menggunakan skala Bourbonais 0-10 pada subyek penelitian sebelum dilakukan pemberian *body surface somatosensory stimulation* diperoleh hasil bahwa dari 30 responden sebagian besar mengalami nyeri sedang yaitu sebanyak 20 responden (67%), setelah dilakukan pemberian *body surface somatosensory stimulation* diperoleh hasil bahwa dari 30 responden, sebagian besar mengalami mengalami nyeri ringan yaitu sebanyak 18 responden (60%), intensitas nyeri sebelum diterapi sebagian besar pada kelompok nyeri sedang yaitu 20 responden (67%) tetapi setelah diterapi menurun menjadi sebanyak 7 responden (23,3%), sedangkan pada kelompok nyeri ringan sebelum diterapi 7 responden (23,3%) dan setelah diterapi jumlah responden yang mengalami nyeri ringan menjadi 18 responden (60%). Responden yang tidak nyeri sesudah dilakukan terapi meningkat sebanyak 5 responden (16,7%), dari hasil tersebut

Anis Murniati Dkk : The Effect Of Body Surface Somatosensory Stimulation On The Intensity Of Knee Osteoarthritis Pain

dapat disimpulkan bahwa terdapat penurunan tingkat nyeri sebelum terapi dibandingkan dengan sesudah terapi yang dibuktikan dengan hasil uji *wilcoxon sign rank t-test* didapatkan hasil nilai sig. (2-tailed) kurang dari 5% ($p = 0,000$) < ($\alpha = 0,05$) yang berarti ada pengaruh *body surface somatosensory stimulation* terhadap intensitas nyeri osteoarthritis sendi lutut.

SARAN

Hasil penelitian ini dapat digunakan :

1. Bahan masukkan untuk menambah wawasan dan pengetahuan serta ketrampilan perawat dalam menambah pengetahuan tentang cara menurunkan nyeri pasien OA,
2. Terapi ini juga dapat diajarkan pada kader posbindu agar dapat memantau dan memberikan terapi pada masyarakat yang mengikuti program posbindu secara rutin,
3. Kader posyandu juga dapat melatih dan mengajarkan pada masyarakat yang menderita osteoarthritis tentang cara melakukan terapi *body surface somatosensory stimulation* secara mandiri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada responden yang telah memberikan izin melakukan penelitian dan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Coaccioli, S., Sarzi-Puttini, P., Zis, P., Rinonapoli, G., & Varrassi, G. (2022). Osteoarthritis: New Insight on Its Pathophysiology. *Journal of Clinical Medicine*, *11*(20), 6013. <https://doi.org/10.3390/jcm11206013>

Dua, A. B., Neogi, T., Mikolaitis, R. A., Block, J. A., & Shakoor, N. (2018). Somatosensation in OA: exploring the

relationships of pain sensitization, vibratory perception and spontaneous pain. *BMC Musculoskeletal Disorders*, *19*(1), 307. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2206-4>

Eitner, A., Hofmann, G. O., & Schaible, H.-G. (2017). Mechanisms of Osteoarthritic Pain. Studies in Humans and Experimental Models. *Frontiers in Molecular Neuroscience*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fnmol.2017.00349>

Fu, K., Robbins, S. R., & McDougall, J. J. (2018). Osteoarthritis: the genesis of pain. *Rheumatology*, *57*(suppl_4), iv43–iv50. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kex419>

Groenewald, C. B., Murray, C. B., Battaglia, M., Scaini, S., & Quinn, P. D. (2022). Prevalence of Pain Management Techniques Among Adults With Chronic Pain in the United States, 2019. *JAMA Network Open*, *5*(2), e2146697. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.46697>

He, Y., Li, Z., Alexander, P. G., Ocasio-Nieves, B. D., Yocum, L., Lin, H., & Tuan, R. S. (2020). Pathogenesis of Osteoarthritis: Risk Factors, Regulatory Pathways in Chondrocytes, and Experimental Models. *Biology*, *9*(8), 194. <https://doi.org/10.3390/biology9080194>

Kalim, H., Murniati, A., Zulaikah, S., rufah, M., Tristyanto, N., Pradana, W., Tri Endharti, A., & Suryana, P. (2014). Pioglitazone Increase PPAR- γ Expression, Decrease MMP-9, MMP-13, VEGF, NO and TNF- α Secretion in IL-1 β -induced Chondrocyte. *IOSR Journal of Dental and Medical*

- Sciences*, 13(9), 01–07.
<https://doi.org/10.9790/0853-13910107>
- Lorenzo, L.-E., Godin, A. G., Wang, F., St-Louis, M., Carbonetto, S., Wiseman, P. W., Ribeiro-da-Silva, A., & De Koninck, Y. (2014). Gephyrin clusters are absent from small diameter primary afferent terminals despite the presence of GABA(A) receptors. *The Journal of Neuroscience: The Official Journal of the Society for Neuroscience*, 34(24), 8300–8317.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.0159-14.2014>
- Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain Mechanisms: A New Theory. *Science*, 150(3699), 971–979.
<https://doi.org/10.1126/science.150.3699.971>
- Mendell, L. M. (2014). Constructing and deconstructing the gate theory of pain. *Pain*, 155(2), 210–216.
<https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.12.010>
- Pitcher, M. H., Von Korff, M., Bushnell, M. C., & Porter, L. (2019). Prevalence and Profile of High-Impact Chronic Pain in the United States. *The Journal of Pain*, 20(2), 146–160.
<https://doi.org/10.1016/j.jpain.2018.07.006>
- Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X.-J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976–1982.
<https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000001939>
- Shimo, K., Ogawa, S., Niwa, Y., Tokiwa, Y., Dokita, A., Kato, S., Hattori, T., & Matsubara, T. (2022). Inhibition of current perception thresholds in A-delta and C fibers through somatosensory stimulation of the body surface. *Scientific Reports*, 12(1), 13705.
<https://doi.org/10.1038/s41598-022-18016-y>
- Vincent, T. L., & Miller, R. E. (2024). Molecular pathogenesis of OA pain: Past, present, and future. *Osteoarthritis and Cartilage*, 32(4), 398–405.
<https://doi.org/10.1016/j.joca.2024.01.005>
- Yu, H., Huang, T., Lu, W. W., Tong, L., & Chen, D. (2022). Osteoarthritis Pain. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(9), 4642.
<https://doi.org/10.3390/ijms23094642>