

## Sinar Infra Merah dengan Otomatis Kontrol Suhu (SIMOKS) untuk Meningkatkan Kenyamanan Terapi pada Lansia

### *Infrared Rays with Automatic Temperature Control (SIMOKS) to Improve Therapeutic Comfort in the Elderly*

Ida Untari<sup>1\*</sup>, Ipin Prasajo<sup>2</sup>, Siti Sarifah<sup>3</sup>, Eko Nugroho<sup>4</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi DIII Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan

<sup>2,4</sup>DIV Teknologi Rekayasa Elektro-medis Fakultas Teknik dan Sains

Institut Teknologi Sains dan Kesehatan PKU Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Jl. Tulang Bawang Selatan Tegalsari Kadipiro Banjarsari, Surakarta, Jawa Tengah

\*Corresponding author: [idauntari@itspku.ac.id](mailto:idauntari@itspku.ac.id)

#### DOI;

10.30595/jrst.v7i1.15443

#### Histori Artikel:

Diajukan:

02/11/2022

Diterima:

17/01/2023

Diterbitkan:

01/03/2023

#### ABSTRAK

Terapi infra merah merupakan salah satu terapi panas yang dapat digunakan oleh lansia. Manfaat terapi infra merah bagi lansia, salah satunya untuk menurunkan rasa nyeri akibat peradangan pada sistem muskuloskeletal. Efek yang masih sering ditemukan adalah terbakar ringan pada kulit. Tujuan dari penelitian untuk memberikan keamanan terapi pada lansia yang mengalami penurunan fungsi sensitivitas kulit dengan menambahkan sistem otomatis kontrol suhu dengan dikenalkan nama SIMOKS. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian pengembangan dan menghasilkan alat terapi infra merah baru dengan menambahkan sensor panas dan sensor jarak. Sensor panas sebagai pengendali panas maksimum yang aman bagi lansia antara suhu 39,5<sup>0</sup> - 41<sup>0</sup> C. Sensor jarak sebagai pengaman terapi panas ke kulit. Hasil pengembangan alat terapi sinar infra merah dengan otomatis kontrol suhu (SIMOKS) ini aman bagi lansia.

**Kata Kunci:** Infra merah, Kontrol Suhu, Lansia, Panas, Terapi

#### ABSTRACT

*Infrared therapy is a heat therapy that can be used by the elderly. The benefits of infrared therapy for the elderly, one of which is to reduce pain due to inflammation in the musculoskeletal system. The effect that is still often found is mild burning of the skin. The purpose of this study is to provide therapeutic safety for the elderly who have decreased skin sensitivity function by adding an automatic temperature control system with the introduction of SIMOKS. In this study, a new infrared therapy device was designed by adding a heat sensor and a proximity sensor. The heat sensor used is a safe maximum heat controller for the elderly between a temperature of 39.50 - 41.0 C. The proximity sensor used is a safety for heat therapy to the skin. The result of developing an infrared ray therapy device with automatic temperature control (SIMOKS) is safe for the elderly.*

**Keywords:** Therapy, Infrared, Heat, Elderly, Temperature Control

#### 1. PENDAHULUAN

Lanjut usia (Lansia) adalah proses alamiah yang akan dilalui oleh setiap orang dengan tiga tahapan yaitu keadaan lemah selanjutnya kuat dan terakhir tahap lemah disertai beruban (Q.S Ar-Ruum 30: 54 (Departemen Agama RI, 2007). *World Health*

*Organisation* (WHO) tidak mempunyai kategori pengelompokan usia lanjut dan usia 65 tahun merupakan definisi umum yang dapat diterima di negara-negara anggota inti (World Health Organization, 2012). Klasifikasi lansia menurut WHO meliputi: 1) usia pertengahan (*middle age*): 45 - 59 tahun, 2) lanjut usia (*elderly*): 60 -

74 tahun, 3) lanjut usia tua (*old*): 75 – 90 tahun dan 4) usia sangat tua (*very old*) di atas 90 tahun (James 2015). UU Indonesia No. 13 Tahun 1998: lansia adalah penduduk yang telah mencapai usia 60 tahun ke atas (Maylasari et al., 2019; Mustari et al., 2016; Suriastini et al., 2013). Memasuki masa tua artinya mengalami kemunduran secara psikis maupun fisik. Kemunduran fisik ditandai dengan kelainan berbagai fungsi organ vital, kurang gairah, sensitivitas emosional meningkat, gerakan lambat, penglihatan memburuk, penurunan pendengaran, rambut memutih, dan kulit kendur (Horne et al., 2018).

Menjadi lansia tidak harus memunculkan penyakit, maka dari itu lansia harus dapat menjalankan berbagai aktivitas sehari-hari, sehat, bebas penyakit (fisik, sosial, mental), memperoleh dukungan dari masyarakat dan keluarga (Kemenkes RI, 2016; Suriastini et al., 2013).

Perubahan yang terjadi pada lansia meliputi perubahan secara fisiologis, salah satunya penurunan sensitivitas kulit terhadap agen panas ataupun dingin dan sering ditemukan masalah kesehatan berupa gangguan sistem muskuloskeletal berupa rasa nyeri pada daerah persendian. Keluhan rasa nyeri pada lansia, jika tidak segera ditangani akan menurunkan kualitas hidup yang akan berujung menambah beban keluarga maupun Negara Indonesia dalam memberikan perawatan lansia (Untari et al., 2019). Teknik untuk mengurangi rasa nyeri pada lansia diantaranya adalah terapi infra merah (TIR) (Murphy et al., 2018; I. G. Y. Putra et al., 2021; Widowati et al., 2017). Terapi ini menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik dan masih efek samping yang paling sering terjadi berupa kulit yang terbakar terutama pada lansia yang mana fungsi sensitivitas terhadap panas menurun walaupun seorang terapis akan mengatur posisi, intensitas gelombang, lama waktu dan selalu mengobservasi saat dilakukan tindakan (Hu et al., 2016).

Salah satu masalah kesehatan besar pada lansia adalah gangguan aktivitas sehari-hari di mana terjadinya ketidakmampuan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari, sehingga membutuhkan perawatan khusus (Buchman et al., 2012; Venturelli et al., 2016). Gangguan ini, sering menimbulkan keluhan berupa nyeri pada persendian, akibatnya akan membatasi aktivitas dan akan memberikan efek lanjut penurunan massa tulang sehingga mudah mengalami cedera dan bahkan patah tulang, penurunan kualitas hidup, depresi, trauma terjatuh, lansia dengan masuk ke dalam kelompok perawatan

jangka panjang, dan kematian (Bruckenthal, 2012; Da Silva et al., 2018).

Nyeri geriatri merupakan pengalaman emosional dan sensorik yang tidak menyenangkan berkaitan dengan kerusakan jaringan aktual atau potensial untuk orang yang berusia lanjut dari 65 hingga 79 tahun atau sangat tua yaitu 80 tahun ke atas dan yang telah mengalami nyeri selama lebih dari 3 bulan (Bruckenthal, 2012; Buskila et al., 2000; Shui et al., 2015). Konsekuensi dari nyeri ini masuk ke dalam gangguan aktivitas kehidupan sehari-hari (AKS) dan ambulasi, depresi, dan ketegangan pada ekonomi perawatan kesehatan (Al Awaidy et al., 2020; Kaye et al., 2010). Nyeri juga berkaitan dengan komplikasi dari dekonstitusi, kelainan gaya berjalan, penurunan kognitif, dan kecelakaan, polifarmasi. Prevalensi nyeri persisten meningkat dengan bertambahnya usia; peningkatan nyeri sendi dan neuralgia sangat umum dan sebagian besar lansia memiliki masalah nyeri yang signifikan dan tidak diobati (Beissner, 2012; Kaye et al., 2010).

Terapi Inframerah telah banyak digunakan untuk perawatan sistem muskuloskeletal pada lanjut usia (lansia). Penelitian yang telah banyak dilakukan terapi infra merah pada lansia secara signifikan mampu menurunkan nyeri, meningkatkan fungsi, meningkatkan range of motion (ROM). Cara kerja terapi dari sinar inframerah akan menghasilkan panas dan diserap oleh kulit dan pada area yang disinari (Kaye et al., 2010; A. Putra et al., 2017).

Terapi Inframerah merupakan intervensi dalam bentuk penyinaran energi gelombang elektromagnetik yang tidak terlihat, dimana panjang gelombangnya lebih panjang dari cahaya tampak untuk memberikan perawatan pada lansia yang mengalami keluhan nyeri akibat peradangan sistem muskuloskeletal dan neuro (Bridges, Hilliard, and Chui 2020; Effendi 2016; Stelian et al. 1992; Tejedor et al. 2020; Widowati et al. 2017). Radiasi Inframerah dikategorikan menjadi tiga kelompok: inframerah dekat (NIR, 0,8–1,5 mm), inframerah tengah (MIR, 1,5–5,6 mm), dan inframerah jauh (FIR, 5,6–1000 mm). Radiasi inframerah memungkinkan masuk ke jaringan subkutan (sekitar 2-3 cm) tanpa stimulasi/pemanasan yang berlebihan (Putra et al. 2021; Shui et al. 2015; Soermarjono 2015). Indikasinya meliputi: 1). Nyeri sendi, otot serta jaringan lunak sekitar persendian, 2). Kekakuan sendi karena berbagai sebab, 3). Ketegangan otot, 4). Peradangan kronik disertai pembengkakan, 5). Penyembuhan luka di kulit (3). Terapi IM memberikan pemanasan superfisial sehingga memunculkan efek

fisiologis yang dibutuhkan untuk penyembuhan (Paladini et al. 2015), berupa aktivasi reseptor panas superfisial di kulit akan merubah konduksi atau transmisi saraf sensoris dalam menghantarkan nyeri supaya nyeri berkurang, pemanasan ini juga menyebabkan membuang sisa-sisa metabolisme tidak terpakai hingga mempercepat proses penyembuhan jaringan, meningkatkan aktivitas enzim-enzim tertentu untuk metabolisme jaringan, meningkatkan aliran darah sehingga memberi oksigen yang cukup pada daerah diterapi, pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi), memberikan perasaan nyaman dan rileks, meningkatkan daya regang jaringan lunak sekitar sendi sehingga dapat meningkatkan luas pergerakan sendi yang terletak superfisial seperti sendi kaki dan tangan (Royer et al. 2012). Terapi inframerah masih menimbulkan efek samping, bila terjadi hanya bersifat reversibel sesudah terapi diberhentikan dalam waktu 2-3 hari, berupa: 1). Pingsan, 2). Pendarahan yang bertambah pada luka, 3). Alergi kulit, terlebih pada penderita dengan riwayat alergi suhu panas, 4). Nyeri bertambah, 5). Bertambahnya peradangan, dan 6). Luka bakar derajat ringan (Benzon, Wu, and Argoff 2013; Bruckenthal 2012; Ling and Wong 2016). Penelitian perawatan pada lansia dengan nyeri, peningkatan kesehatan dan kualitas hidup pada lansia sudah banyak diteliti baik dalam dan luar negeri, dimana terapi inframerah dengan penyinaran jarak jauh (FIR) mampu pengurangan nyeri secara signifikan ( $p: 0.001$ ) dengan pemberian 8x selama 3 minggu dengan durasi 10 menit (Shui et al. 2015). Ada banyak bukti bahwa terapi penyinaran IR dapat memberikan peningkatan kenyamanan yang signifikan secara statistik dalam penurunan nyeri, fungsi sendi dan kualitas hidup namun hasil bervariasi dari penelitian ke penelitian (Bridges et al. 2020).

Penelitian yang berkaitan dengan pengembangan alat terapi inframerah untuk keamanan bagi klien berupa penambahan dimmer untuk mengatur intensitas cahaya inframerah dan sensor jarak ultrasonik untuk mengukur jarak penyinaran pada jarak 60 cm (Abidin & Kolewora, 2022) dan penambahan sistem terapi otomatis yang hanya mengukur jarak lampu terhadap pasien yang mengalami gangguan pada spinal cord (Arianto & Bernardinus Sri Widodo, 2022). Pengembangan yang ada, masih ditemukan risiko utama dalam penggunaan alat terapi infra merah berupa terbakar akibat panas yang diterima kulit.

Melihat beberapa kekurangan dari penelitian sebelumnya dan alat terapi inframerah yang saat ini ada, merupakan

produk alat elektromedis yang masih manual, maka penelitian ini melengkapi penelitian sebelumnya dengan novelty berupa penambahan sensor suhu yang digunakan untuk mengukur suhu permukaan kulit pasien sehingga dapat terhindar dari kemungkinan kulit terbakar. Tujuan dari penelitian ini adalah adanya paket teknologi perancangan alat terapi inframerah dengan otomatis kontrol suhu yang aman untuk lansia (SIMOKS).

## **2. METODE PENELITIAN**

Metode Penelitian mengembangkan alat terapi infra merah yang ada dipasaran dengan menambahkan sensor suhu dan sensor jarak yang digunakan dalam pemecahan masalah timbulnya efek terbakar pada kulit lansia yang mengalami penurunan sensitivitas dan kulit kering. Penelitian ini melalui dua tahapan sebagaimana berikut ini:

### **2.1. Penelitian pada lansia untuk menentukan suhu aman**

Tahapan penelitian ini diawali dengan melakukan terapi infra merah pada lansia dengan kriteria inklusi: tidak ada kelainan perdarahan, tidak ada kelainan pembuluh darah vena atau peradangan pembuluh darah (seperti thrombophlebitis/varises), tidak ada gangguan sensoris berupa mati rasa raba maupun terhadap suhu, tidak ada gangguan mental, tidak ada tumor ganas atau kanker. Tahapan penelitian ini telah mendapatkan kelayakan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) ITS PKU Muhammadiyah Surakarta dengan nomor: 159/LPPM/ITS.PKU/VII/2022. Tahapan penelitian pada lansia akan mendapatkan angka suhu yang dapat diterima kulit dan efek samping yang timbul pada pemberian terapi sebanyak 6 kali dalam 2 minggu. Satu kali terapi infra merah dilakukan selama 30 menit dan panas yang diterima kulit lansia diobservasi setiap 5 menit. Alat yang digunakan untuk mengamati panas yang diterima kulit lansia menggunakan *thermal imager camera*. Analisis dilakukan pada data angka suhu tertinggi yang dipancarkan dari alat terapi dan menit yang aman bagi kulit lansia.

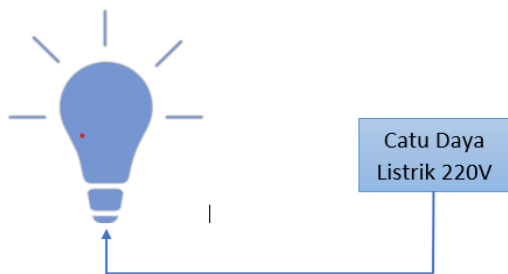
### **2.2. Perancangan prototype alat terapi sinar inframerah**

Tahapan kedua adalah pemasangan sensor suhu dan sensor jarak pada alat terapi sinar infra merah menjadi prototype SIMOKS (sinar infra merah dengan otomatis kontrol suhu).

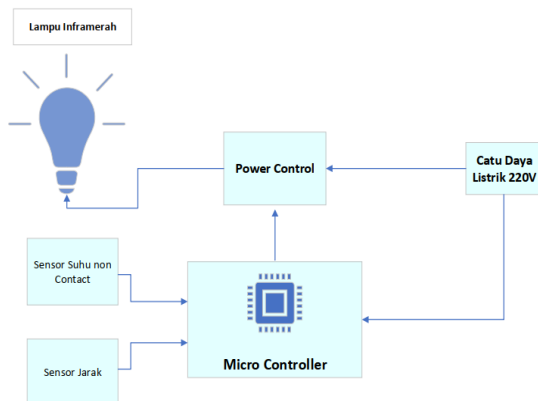
## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Produk teknologi yang menjadi target dari penelitian ini adalah alat terapi infra merah

(TIR) dengan otomatis kontrol suhu yang akan dikenalkan dengan nama paten SIMOKS. Kebaruan konsep yang ditawarkan melalui riset ini adalah alat TIR menggunakan kontrol suhu otomatis dan dikhususkan pada lansia (Jati & Rivai, 2020). Sensor suhu yang digunakan adalah model sensor non kontak AMG8833 yang memiliki detektor inframerah dan disusun secara array 8x8 menggunakan teknologi MEMS (*Micro Electro Mechanical System*) (Wiwin Lovita et al., 2022). Sensor jarak yang digunakan adalah sensor jarak Ultrasonik HCSR04 menggunakan prinsip kerja kecepatan rambat gelombang suara. Keunggulan sensor ini adalah jangkauan deteksi sekitar 2 cm sampai kisaran 400-500 cm dengan resolusi 1 cm (Puspasari et al., 2019). Berikut model atau prototipe terapi infra merah yang dikembangkan tersaji pada gambar 1 dan 2:



Gambar 1. Model alat terapi IR yang ada



Gambar 2. Model/prototipe baru yang diusulkan

Teknologi yang tersedia saat ini merupakan produk alat elektromedis yang masih manual menggunakan radiasi gelombang elektromagnetik dan masih memiliki efek samping yang paling sering terjadi berupa kulit yang terbakar terutama pada lansia yang mana fungsi sensitivitas terhadap panas menurun walaupun seorang terapis akan mengatur posisi, intensitas gelombang, lama waktu dan selalu mengobservasi saat dilakukan tindakan.

Alat terapi infra merah yang tersedia di pasaran seperti pada gambar 3 dibawah ini:



Gambar 3. Status teknologi yang tersedia saat ini, boros bahan bakar

Prototype alat terapi SIMOKS telah dirangkai seperti dalam gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4. Prototipe SIMOKS

Keunggulan prototipe SIMOKS pada teknologi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah terpasangnya kontrol suhu otomatis yang aman dan sensor jarak untuk lansia. Prototype ini belum ada pada produksi alat terapi infra merah dipasaran. Penambahan otomatis kontrol suhu akan diatur pada suhu maksimum antara  $39,5^{\circ}$  -  $41^{\circ}$ . Penetapan suhu ini, berdasarkan temuan data rata-rata suhu maksimum yang diterima kulit lansia selama 6 kali terapi pada menit ke 15 dan mengalami penurunan hingga menit ke-30. Salah satu dari lansia mendapatkan efek samping terbakar kulit sehingga menjadi landasan yang kuat untuk penambahan otomatis kontrol suhu pada alat. Data penerimaan suhu pada kulit lansia per lima menit disajikan dalam tabel 1 berikut ini:

**Tabel 1.** Suhu yang diterima kulit lansia dengan terapi infra merah selama 30 menit

TIR	Rata - rata suhu per lima menit					
	5	10	15	20	25	30
I	35.01	40.75	42.49	39.41	40.60	41.16
II	36.15	41.58	41.41	41.59	41.15	41.04
III	36.12	41.36	41.33	41.02	40.86	40.88
IV	36.05	41.81	41.64	41.74	41.46	41.22
V	35.36	41.56	40.87	40.84	40.40	40.80
VI	34.02	41.06	40.67	40.50	40.29	40.47

Tabel 1 diatas menunjukkan terapi infra merah akan mengalami kenaikan suhu pada menit ke -15 dan akan menurun hingga menit ke-30. Secara teori, pemberian terapi infra merah dilakukan maksimal 30 menit setiap kali pemberian untuk menghindari efek samping. Selama proses pelaksanaan terapi infra merah, terapis melakukan wawancara terkait dengan efek yang dirasakan pada kulit berupa efek yang dirasakan meliputi: rasa panas, gatal-gatal dan penerimaan panas dilanjutkan atau bisa dilanjutkan. Selain itu, terapis juga melakukan pengamatan langsung terkait dengan perubahan kulit seperti terbakar akibat pancaran panas terapi infra merah. Beberapa efek yang muncul pada lansia selama terapi dilakukan adalah: muncul gatal-gatal yang menjalar ke seluruh tubuh, melepuh pada kulit selang 1 hari setelah terapi. Pada kasus yang ditemukan akibat efek, maka terapi infra merah dihentikan dan lansia mendapatkan perawatan dan pengobatan.

#### 4. KESIMPULAN

Prototype alat terapi SIMOKS mempunyai peluang untuk di kembangkan di pasaran, memerlukan uji coba pada lansia dan memerlukan uji coba standarisasi nasional dan ijin dagang.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami tujukan untuk Kemenristek DIKTI yang telah memberikan kesempatan memperoleh hibah penelitian produk vokasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

Abidin, M. S., & Kolewora, Y. M. (2022). Modifikasi Alat Terapi Inframerah Dengan Sistem Dimmer Untuk Pengaturan Pencahayaan. *Journal of Electrical Engineering, Computer, and Information Technology*, 3(1), 21–27.

Al Awaidy, S. T., Al Maqbali, A. A., Omer, I., Al Mukhaini, S., Al Risi, M. A., Al Maqbali, M. S., Al Reesi, A., Al Busaidi, M., Al Hashmi, F. H., Al Maqbali, T. K., Vaidya, V., Al Risi, E. S. A., Rashid, A. A., Al Beloshi, M. A. H., Etemadi, A., & Khamis, F. (2020). The first

clusters of Middle East respiratory syndrome coronavirus in Oman: Time to act. *Journal of Infection and Public Health*, 13(5), 679–686.

Arianto, E., & Bernardinus Sri Widodo. (2022). Rancang Bangun Sistem Terapi Inframed Otomatis Untuk Terapi Far-Infrared Pada Spinal Cord. *Jurnal J-Innovation*, 11(1), 12–16.

Beissner, K. (2012). Conservative Pain Management for the Older Adult. In *Geriatric Physical Therapy* (THIRD EDIT, pp. 395–411). Elsevier Inc.

Bruckenthal, P. (2012). Pain in the Older Adult. In *Brocklehurst's Textbook of Geriatric Medicine and Gerontology* (pp. 965–972).

Buchman, A., Boyle, P. ., Yu, L., Shah, R. C., Wilson, R. S., & Bennett, D. A. (2012). Total daily physical activity and the risk of AD and cognitive decline in older adults. *Neurology*, 78(17), 1323–1329.

Buskila, D., Abramov, G., Biton, A., & Neumann, L. (2000). The prevalence of pain complaints in a general population in Israel and its implications for utilization of health services. *Journal of Rheumatology*, 27(6), 1521–1525.

Da Silva, L. A., Jaluul, O., Teixeira, M. J., de Siqueira, J. T. T., Jacob Filho, W., & De Siqueira, S. R. D. T. (2018). Quantitative sensory testing in elderly: Longitudinal study. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 76(11), 743–750.

Departemen Agama RI. (2007). *Al-Qur'an dan Terjemahannya Al-Jumanatul'ali* (p. 1121).

Horne, A. J., Chiew, K. S., Zhuang, J., George, L. K., Adcock, R. A., Potter, G. G., Lad, E. M., Cousins, S. W., Lin, F. R., Mamo, S. K., Chen, N. K., Maciejewski, A. J., Duong Fernandez, X., & Whitson, H. E. (2018). Relating Sensory, Cognitive, and Neural Factors to Older Persons' Perceptions about Happiness: An Exploratory Study. *Journal of Aging Research*, 2018, 1–11.

Hu, D., Zhu, S., & Potas, J. R. (2016). Red LED photobiomodulation reduces pain hypersensitivity and improves sensorimotor function following mild T10 hemiconfusion spinal cord injury. *Journal of Neuroinflammation*, 13(1), 1–15.

Jati, I. S., & Rivai, M. (2020). Implementasi Thermal Camera pada Pengaturan Pendingin Ruangan. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), 1–6.

- Kaye, A. D., Baluch, A., & Scott, J. T. (2010). Pain management in the elderly population: A review. *Ochsner Journal*, 10(3), 179–187.
- Kemendes RI. (2016). *Rencana Aksi Nasional Kesehatan Lanjut Usia Tahun 2016-2019*. 96.
- Maylasari, I., Rachmawati, Y., Wilson, H., Nugroho, S. W., & Dewi, F. W. R. (2019). Statistik Penduduk Lanjut Usia 2019. In *Badan Pusat Statistik*.
- Murphy, N., Karlin-Zysman, C., & Anandan, S. (2018). Management of Chronic Pain in the Elderly: A Review of Current and Upcoming Novel Therapeutics. *American Journal of Therapeutics*, 25(1), e36–e43.
- Mustari, A. S., Maylasari, I., Ramadani, K., Nugroho, S., Annisa, L., & Lanny, T. (2016). *2016 Elderly Population Statistics*. Badan Pusat Statistik.
- Puspasari, F., Fahrurrozi, I., Satya, T. P., Setyawan, G., Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36.
- Putra, A., Rahmalita, A., Tarra, Y., Prihananti, D. H., Hutama, S. H., & Sa'Diyah, N. A. C. (2017). The effect of mesenchymal stem cells on the endothelial cells of diabetic mice. In *Advances in Biomolecular Medicine - Proceedings of the 4th BIBMC (Bandung International Biomolecular Medicine Conference) 2016 and the 2nd ACMM (ASEAN Congress on Medical Biotechnology and Molecular Biosciences) 2016*.
- Putra, I. G. Y., Muryani, N. M. S., & Daryaswanti, P. I. (2021). Infra-Red Therapy Reduces Lower Extremity Pain in Elderly with Osteoarthritis. *NurseLine Journal*, 6(1), 74.
- Shui, S., Wang, X., Chiang, J. Y., & Zheng, L. (2015). Far-infrared therapy for cardiovascular, autoimmune, and other chronic health problems: A systematic review. *Experimental Biology and Medicine*, 240(10), 1257–1265.
- Suriastini, N. W., Sikoki, B. S., Rahardjo, T. B. W., Mulyanto, E. D., Fauzan, J., Naryanto, Rahayu, T., Gunawan, A., Setyawati, N. I., Ambarwati, T. P., Kurniawati, D. W., & Lestari, S. (2013). *Satu langkah Menuju Impian Lanjut Usia Kota Ramah lanjut Usia 2030 Kota Surakarta* (1st ed.). SurveyMETER.
- Untari, I., Subijanto, A. A., Mirawati, D. K., Sanusi, R., Probandari, A. N., & Sanusi, R. (2019). A combination of cognitive training and physical exercise for elderly with the mild cognitive impairment A systematic review. *Journal of Health*, 33(6).
- Venturelli, M., Sollima, A., Cè, E., Limonta, E., Bisconti, A. V., Brasioli, A., Muti, E., & Esposito, F. (2016). Effectiveness of Exercise- and Cognitive-Based Treatments on Salivary Cortisol Levels and Sundowning Syndrome Symptoms in Patients with Alzheimer's Disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 53(4), 1631–1640.
- Widowati, R., Murti, B., & Pamungkasari, E. P. (2017). Effectiveness of Acupuncture and Infrared Therapies for Reducing Musculoskeletal Pain in the Elderly. *Indonesian Journal of Medicine*, 02(01), 41–51.
- Wiwin Lovita, Aulia, & Junaldi. (2022). Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Menggunakan AMG8833 Dan Kinect Sebagai Pencegahan Penularan Covid-19. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 100–107.
- World Health Organization. (2012). Health 2020: a European policy framework supporting action across government and society for health and well-being. In *Proceedings of Regional Committee for Europe* (Issue September, pp. 2–14).