

Original Research Paper

Inovasi Teknologi Terapi Skinolaser Untuk Mempercepat Penyembuhan Luka Dan Meningkatkan Pelayanan di Puskesmas Polanharjo Klaten Jawa Tengah

Suryani Dyah Astuti^{1,2}, Suhariningsih^{1,2}, Winarno^{1,2}, Khusnul Ain^{1,2}, Siswanto^{1,2}, Yunus Susilo³, Yonatan², Perwira Annisa Dyah Permatasari⁴, Ahmad Faizin Alma¹, Muchammad Nurur Rohman¹, Deny Arifianto⁵, Ahmad Khalil Yaqubi⁵

¹Program Studi S1 Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

²Program Magister Teknik Biomedis, Departemen Fisika fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

³Fakultas Teknik, Universitas Dr Soetomo Surabaya, Indonesia

⁴Program Studi Sistem Informasi, Departemen Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

⁵Program Doktor MIPA Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v7i4.8625>

Sitasi: Astuti, S. D., Suharimimhsih., Winarno., Ain, K., Siswanto., Susilo, Y., Yonatan., Permatasari, P. A. D., Alma, A. F., Rohman, M. N., Arifianto, D., & Yaqubi, A. K. (2024). Inovasi Teknologi Terapi Skinolaser Untuk Mempercepat Penyembuhan Luka Dan Meningkatkan Pelayanan di Puskesmas Polanharjo Klaten Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 7(4)

Article history

Received: 01 November 2024

Revised: 13 December 2024

Accepted: 15 December 2024

*Corresponding Author:
Suryani Dyah Astuti, Fisika,
Universitas Airlangga,
Surabaya, Indonesia.
Email:
suryanidyah@fst.unair.ac.id

Abstract: Mutu pelayanan kesehatan mempunyai dampak yang besar terhadap keadaan kesehatan masyarakat secara umum. Peningkatan standar layanan kesehatan diharapkan akan meningkatkan standar kesehatan. Baik tenaga kesehatan maupun tenaga kesehatan tradisional mengalami kurangnya pemahaman tentang penggunaan alat kesehatan, khususnya alat terapi *Skinolaser*, yang merupakan alat pengobatan *non-invasif* berbasis fotonik yang membantu membangun kembali jaringan dalam tubuh manusia. Tenaga kesehatan tradisional dapat ditemukan di sebagian besar fasilitas kesehatan. Hambatan kedua adalah memahami bagaimana terapi cahaya berfungsi dengan jaringan, faktor-faktor yang mempengaruhi hasil pengobatan, dan cara memberikan dosis yang aman dan efektif kepada pasien. Permasalahan ini juga dihadapi oleh mitra pengabdian masyarakat yang mana tenaga kesehatan dan tenaga kesehatan tradisional Puskesmas Polanharjo Kecamatan Polanharjo Kabupaten Klaten Jawa Tengah. Sebagai bagian dari rangkaian acara pengabdian masyarakat, pemaparan materi *Skinolaser* dilakukan secara interaktif dengan peserta yang merupakan tenaga kesehatan dan tenaga kesehatan tradisional di Puskesmas Polanharjo. Metode ceramah digunakan untuk menyampaikan materi berupa konsep dasar, faktor – faktor yang mempengaruhi efektivitas terapi antara lain : cara penggunaan alat laser terapi , serta penghitungan dosis laser. Diskusi digunakan untuk tanya jawab antara peserta nakes dan nakestrad dengan pemateri yang berkaitan dengan pemanfaatan teknologi tepat guna. Pelatihan digunakan untuk menunjukan secara langsung pemanfaatan teknologi tepat guna. Pelatihan dapat dimulai dari analisis masalah, penggunaan alat serta penghitungan dosis energi laser dan penatalaksanaan terapi yang benar. Workshop dan tutorial digunakan untuk mendemonstrasikan alat sebagai upaya pemahaman pemanfaatan alat *Skinolaser*. Selain itu juga dilaksanaan uji coba terapi pada pasien, untuk memberikan pemahaman dan ketrampilan pada nakes dan nakestrad dalam penggunaan peralatan *Skinolaser*.

Keywords: laser fotobiomodulasi; *Skinolaser* ; dosis energi; puskesmas polanharjo

Pendahuluan

Pembangunan kesehatan dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan untuk mencapai tujuan meningkatkan kesehatan masyarakat dengan meningkatkan kesadaran, keinginan, dan kemampuan setiap orang untuk menjalani pola hidup sehat. Fisioterapi adalah jenis layanan kesehatan yang membantu individu dan kelompok meningkatkan, mempertahankan, dan memulihkan kemampuan tubuh untuk bergerak dan berfungsi dengan menggunakan terapi manual maupun dibantu dengan peralatan Fisioterapi (Fitriyah et al., 2022). Misi pelayanan masyarakat yang sukses bertajuk “Inovasi Teknologi Terapi Skinolaser Untuk Mempercepat Penyembuhan Luka Dan Meningkatkan Pelayanan di Puskesmas Polanharjo Klaten Jawa Tengah” telah dilaksanakan pada tanggal 29 Juni 2024, di Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah. Peserta Workshop *Skinolaser* hadir secara offline antara lain tenaga medis dari Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah. Peralatan yang dimaksud adalah alat kesehatan, yaitu alat yang digunakan untuk memahami, mengakses, dan mengobati manusia (Jehaman, 2022).

Teknologi instrumen fisioterapi yang digunakan terus berkembang, namun tidak semua tenaga kesehatan memiliki landasan ilmiah yang kuat. Hal ini terutama sering ditemukan ketika memahami berbagai jenis instrumen yang berbasis fotonik untuk digunakan dalam terapi non-invasif (Rejeki et al., 2013). Cahaya dengan Emisi Radiasi Terstimulasi, atau sinar laser, adalah gelombang elektromagnetik monokromatik yang koheren dengan pancaran sinar yang sangat intens dan tajam (Septadina & Legiran, 2014). Penting untuk mempertimbangkan nilai keamanan penggunaan laser berdaya rendah, khususnya dosis atau energi yang diterapkan (Tantawy, 2019). Dosis yang berlebihan mungkin mempunyai dampak yang berpotensi mematikan berupa peng-ianan struktur mikro tubuh. Namun, dengan pemberian dosis yang lebih rendah (Low Level Terapi Laser) efisiensi terapi menjadi ideal (Astuti, 2017). Dengan demikian, mengoptimalkan dosis akan meningkatkan kemanjuran terapi fotobiomodulasi laser dalam terapi fisik (Suhariningsih & Kusumawati, 2023).

Puskesmas Polanharjo Klaten terletak di Plumbon, Kecamatan Karanglo, di Jl. Cokro-

Tulung. Polanharjo, terletak di Kabupaten Klaten, Jawa Tengah, Indonesia, merupakan rumah bagi Unit Gawat Darurat, poliklinik KIA, kedokteran gigi, vaksinasi, lansia, fisioterapi, laboratorium, dan perawatan terpadu bayi, Unit Gawat Darurat (UGD) (Astuti et al., 2022). Empat puskesmas pembantu dikelola oleh PKM Polanharjo (Gambar 1). Perawatan akupresur digunakan untuk merawat sejumlah besar pasien di klinik fisioterapi. Tenaga kesehatan di Puskesmas Polanharjo terkadang kesulitan karena tidak mengetahui cara menggunakan peralatan fisioterapi, seperti pengobatan sinar infra merah, atau menentukan dosis yang aman dan efektif (Dompe et al., 2020). Jawaban atas kekhawatiran mitra mencakup penjelasan cara memanfaatkan peralatan terapi berbasis cahaya, menguraikan landasan ilmiah, dan menentukan dosis yang aman dan efektif (Naeser, 2006). Keuntungannya, tenaga medis PKM akan dilatih penggunaan laser infra merah dan peralatan fotobiomodulasi. Hal ini akan memungkinkan tenaga kesehatan untuk memahami konsep dasar dan menghitung dosis, memungkinkan mereka untuk memberikan perawatan sinar laser dan inframerah secara efektif dan aman. Tujuan program ini adalah untuk membagi ilmu dengan staf medis Puskesmas Polanharjo tentang dasar-dasar terapi cahaya dan perhitungan dosis energi sehingga mereka dapat memanfaatkannya dengan cara yang aman dan efisien.



Gambar 1. Puskesmas Polanharjo

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Departemen Fisika Universitas Airlangga melakukan penyampaian materi secara ekstensif di bawah arahan tim peneliti yang terdiri dari instruktur dan mahasiswa Fisika dan Teknik Biomedis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan perangkat medis kecil berukuran saku dengan tingkat koneksi yang lebih sederhana untuk perawatan pencegahan. Selain itu, produk ini digunakan di rumah sakit dan pusat kesehatan masyarakat untuk mengajar para praktisi.

Berdasarkan analisa permasalahan dan situasi tersebut di atas, maka dapat dilaksanakan

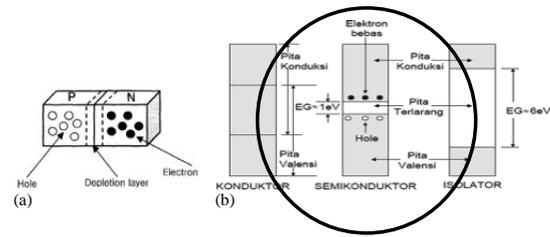
workshop *SkinoLaser* bagi tenaga kesehatan sebagai salah satu komponen Program Kemitraan Masyarakat (PKM) untuk meningkatkan pemahaman dan penguasaan peserta PKM terhadap konsep *SkinoLaser* dan implementasinya, sehingga pada akhirnya dapat mengoptimalkan manfaat dari program tersebut. kualitas layanan kesehatan yang ditawarkan oleh terapi ini dan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

Metode

Tenaga kesehatan dari Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah, menggagas inisiatif komunitas ini. Pelaksanaan kegiatan secara luring berlangsung pada tanggal 29 Juni 2024.

Workshop dengan tema “Inovasi Teknologi Terapi *SkinoLaser* untuk Mempercepat Penyembuhan Luka dan Meningkatkan Pelayanan di Puskesmas Polanharjo Klaten Jawa Tengah” merupakan salah satu kegiatan pengabdian masyarakat pada rangkaian ini. Salah satunya adalah pemberian hibah *SkinoLaser* kepada mitra PKM. Dosen Departemen Fisika Universitas Airlangga memberikan informasi prinsip dasar laser dan strategi penentuan dosis pengobatan yang berhasil dalam Workshop *SkinoLaser*. Selain itu, pelatihan ini mencakup penggunaan *SkinoLaser* yang benar dengan harapan para tenaga kesehatan dari puskesmas polanharjo dapat menggunakan pengobatan alternatif yang terjangkau dan aman bagi masyarakat. Usai pelatihan, mitra PKM mendapatkan hibah satu unit *SkinoLaser* yang diserahkan oleh Prof. Dr. Suryani Dyah Astuti, M.Si selaku ketua panitia kegiatan pengabdian masyarakat.

Dioda laser yang digunakan dalam pembuatan perangkat *SkinoLaser* adalah semikonduktor LED, dioda laser adalah bahan aktif yang digunakan dalam semikonduktor. Menurut Astuti et al. (2019), dioda yang menghasilkan foton terfokus dan koheren pada panjang gelombang tertentu dikenal sebagai dioda laser. Konduktivitas antara isolator dan konduktor merupakan ciri sambungan bahan semikonduktor yang digunakan dalam laser dioda pn. Gambar 3 menunjukkan dioda laser semikonduktor.



Gambar 3. (a) sambungan p-n pada laser diode semikonduktor, (b) pembangkitan sinar laser diode semikonduktor (Csele,2004)

Elektron (persimpangan n) dan lubang (persimpangan p) bergabung kembali dalam dioda laser semikonduktor, memindahkannya dari pita konduksi ke pita valensi. Foton dilepaskan setelah itu. Ketika elektron dalam semikonduktor berada berdekatan satu sama lain dan memiliki tingkat energi yang hampir sama, pita energi tercipta. Pita energi valensi dan konduksi adalah dua pita yang terkait dengan emisi cahaya. Di pita konduksi, elektron akan meninggalkan lubang ruang positif dan kosong sebagai hasil dari energi ekstra yang dilepaskan dari pita valensi. Rekombinasi adalah proses di mana elektron dari pita konduksi kembali ke pita valensi untuk mengisi kekosongan ruang yang ditinggalkan sebelumnya.

Selama rekombinasi, cahaya (foton) yang mewakili perbedaan antara dua pita energi dipancarkan. Panjang gelombang yang dilepaskan ditentukan oleh perbedaan energi antara pita konduksi dan pita valensi. Doping, atau pengotor pada bahan semikonduktor, menyebabkan emisi pada semikonduktor antara celah energi, pita valensi, dan pita konduksi. Pada semikonduktor, proses penyerapan menghasilkan pasangan elektron dan lubang berintegrasi kembali. Elektron lain juga dapat menyerap foton yang dipancarkan secara spontan. Proses ini berlanjut sampai terjadi emisi terstimulasi dan diulangi, dan seterusnya (Arifianto et al, 2023).

Laser pulsa atau gelombang kontinu (CW) memancarkan gelombang elektromagnetik secara konstan; laser gelombang kontinu (CW) menghasilkan gelombang elektromagnetik dalam bentuk pulsa pada interval tertentu. Dioda modul laser titik fokus, dibandingkan dengan jenis lainnya, sering kali memberikan sinar keluaran gelombang kontinu yang terfokus. Laser memiliki kepadatan energi yang tinggi dan sinar yang sempit, terarah, dan koheren, yang menjadikannya lebih unggul dari cahaya biasa.

Area sinar laser (A) dibagi dengan daya keluaran laser (P) menghasilkan intensitas keluaran

laser. Persamaan 1 menunjukkan intensitas laser. Intensitas (I) radiasi laser dikalikan dengan durasi pemaparan (t) menghasilkan besaran dosis energi radiasi laser (D) (Astuti et al, 2020; Yaqubi et al, 2024):

$$I = \frac{P}{A} \quad (1)$$

$$D = I \times t \quad (2)$$

$$D = \frac{P}{A} \times t \quad (3)$$

Maka diperoleh waktu penyinaran sebagai berikut :

$$t = \frac{D \times A}{P} \quad (4)$$

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas penggunaan laser untuk inaktivasi mikroba (bakteri, jamur dan biofilm)(Puspita et al, 2020; Permatasari et al., 2023). Hasil penelitian secara in vivo pada hewan coba juga menunjukkan efektivitas fotobiomodulasi laser diode sebagai alat terapi non invasive untuk aktivasi dan regenerasi sel ginjal (Astuti et al., 2017), liver (Astuti et al., 2019) dan untuk penyembuhan luka paska ekstraksi gigi (Astuti et al., 2022)

Pada akhir kegiatan workshop pengabdian masyarakat *SkinoLaser* dilakukan penilaian kepuasan pelaksanaan di akhir kegiatan, beserta evaluasi dan masukan dari tenaga medis puskesmas polanharjo. Para peserta workshop *SkinoLaser* juga berkesempatan untuk menyampaikan kritik dan saran kepada penyelenggara yang diwakili oleh tenaga medis yang hadir langsung dalam acara tersebut.

Hasil dan Pembahasan

Topik kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) Tahun 2024 yang diselenggarakan oleh Departemen Fisika Universitas Airlangga adalah “Inovasi Teknologi Terapi Skinolaser untuk Mempercepat Penyembuhan Luka dan Meningkatkan Pelayanan di Puskesmas Polanharjo Klaten Jawa Tengah”. Kegiatan ini merupakan bagian dari workshop *SkinoLaser* secara offline. Workshop *Laser Skino* dilaksanakan pada tanggal 29 Juni 2024, bertempat di ruang rapat Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah. Pesertanya antara lain ahli akupunktur, fisikawan, dan tenaga medis dari unit pelayanan kesehatan rumah Mawar Biru Bagastama, Kamajaya, dan Nogo Arum. Acaranya mewah. Puskesmas

Polanharjo Klaten, Jawa Tengah, merupakan mitra PKM.

Acara dipimpin oleh dua *master ceremony* (MC) yaitu ibu Haidah Hanun Natasya dan Ibu Annissa Dyah Permatasari. Dilanjutkan doa pembukaan yang dipimpin oleh Bapak Ahmad Faizin Alma, Tenaga Kependidikan Jurusan Fisika Universitas Airlangga. Acara selanjutnya dibuka secara resmi oleh Kepala Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah, dr Ambar Retnonsingsih dan diikuti sambutan oleh Ibu Prof. Dr. Suryani Dyah Astuti, S.Si., M.Si. selaku ketua pengusul kegiatan pengabdian masyarakat dan menjabat sebagai wakil dekan II Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.



Gambar 3. Sambutan dari koordinator mitra PKM dr. Ambar Retnoningsih dari Puskesmas Pulonharjo Klaten

Narasumber pertama Ibu Prof. Dr. Ir. Suhariningsih M.Si., dosen Teknik Biomedis Departemen Fisika Universitas Airlangga, memaparkan materi sesi workshop dengan topik “Latihan pernafasan dan gerak Bio Energy Power (ON-OG BEP)”. Para peserta mendapatkan pelatihan melakukan latihan senam BEP serta penjelasan manfaat latihan BEP. Bapak Khusnul Ain, S.Si., M.Si., dosen Magister Teknik Biomedis sekaligus ketua Program Studi Magister Teknik Biomedis Departemen Fisika Universitas Airlangga, memimpin sesi berikutnya mengenai konsep dasar laser. Pada sesi ini narasumber menjelaskan apa itu laser, jenis – jenis laser, prinsip kerja laser, cara mengelola risiko yang ditimbulkan oleh laser, dan cara kerja terapi laser tingkat rendah, yang membantu menyembuhkan luka jaringan. Ibu Prof. Dr. Suryani Dyah Astuti M.Si., memberikan penjelasan menyeluruh mengenai *SkinoLaser* sebagai alat terapi alternatif, penjelasan proses pembuatan dan mekanisme kerja alat *SkinoLaser*

untuk penyembuhan luka. Dalam rangka memberikan pelayanan pengabdian kepada masyarakat, diharapkan para tenaga kesehatan dan tenaga kesehatan traditional dari Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah, dapat memanfaatkan *Skinolaser* secara efektif dan tepat guna. Sesi Keempat dipimpin oleh Ibu Prof. Dr. Ir. Suhariningsih, M.Si., materi yang diberikan mengenai pengobatan akupunktur dengan menggunakan laser. Pelaksanaan rangkaian kegiatan workshop *Skinolaser* dapat dilihat pada Gambar 4.

Terlihat dari dokumentasi para tenaga kesehatan dengan penuh perhatian mendengarkan penjelasan narasumber pada saat pemaparan materi *Skinolaser* dan sesi tanya jawab, para nakes terlihat sangat bersemangat mengikuti workshop tersebut. Sejumlah pertanyaan yang diajukan peserta kegiatan pengabdian masyarakat pun mendapat sambutan hangat dalam diskusi interaktif tersebut.



Gambar 4. Pelaksanaan Workshop *skinolaser* secara Luring.

Sebagai penutup kegiatan, panitia kegiatan memberikan hibah satu unit *Skinolaser* kepada mitra PKM. Penyerahan *Skinolaser* diserahkan secara simbolis oleh Prof. Dr. Suryani Dyah Astuti kepada dr. Ambar Retnoningsih selaku Kepala Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah. Dokumentasi penyerahan hibah *Skinolaser* pada Gambar 5.



Gambar 5. Penyerahan hibah *Skinolaser* kepada mitra PKM

Setiap peserta kegiatan diberikan kuisisioner sebagai bagian dari proses evaluasi. Untuk memaksimalkan manfaat kegiatan pengabdian masyarakat dan memastikan pelaksanaannya efektif di masa depan, hal ini dilakukan untuk meningkatkan pelayanan dan pelaksanaannya. Komponen penilaian dipecah menjadi empat bagian, yaitu fasilitas yang digunakan untuk kegiatan pengabdian kepada masyarakat, pengelolaan dan organisasi kegiatan, kualitas personel dan sumber daya, serta dukungan satuan kerja dalam melaksanakan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Tabel 1 menampilkan temuan rekapitulasi persentase skor kuesioner. Skala 1-4 digunakan untuk membuat indeks skala kepuasan, dan setiap kategori indeks skala mempunyai penjelasannya:

- 4 = Sangat Setuju
- 3 = Setuju
- 2 = Tidak Setuju
- 1 = Sangat Tidak Setuju

Tabel 1 Hasil Rekapitulasi Prosentase Nilai Kuisisioner Peserta Workshop *Skinolaser*

No.	Komponen Evaluasi	(Skala)/Skor (%)
I. Kualitas Materi dan Nara Sumber		
1	Kemutakhiran Materi yang disajikan	(4): 46,4%; (3): 53,6%
2	Kemanfaatan Materi yang diberikan	(4): 60,7%; (3): 39,3%
3	Kualitas Penyampaian Materi	(4): 57,1%; (3): 42,9%
4	Kualitas Pendampingan	(4): 53,6%; (3): 46,4%
4	Demonstrasi Peralatan	(3): 46,4%

No.	Komponen Evaluasi	(Skala)/Skor (%)
II. Manajemen dan Organisasi Kegiatan		
5	Pemilihan Waktu (hari, tanggal, dan jam) kegiatan yang tepat	(4): 46,4%; (3): 50,0%; (2): 3,6%;
6	Publikasi/Undangan Kegiatan Yang Memadai	(4): 50,0%; (3): 46,4%; (2): 3,6%;
7	Pengaturan Waktu dan Acara Selama Kegiatan	(4): 35,7%; (3): 60,7%; (2): 4,3%
8	Kemudahan Memperoleh Informasi Dari Panitia	(4): 50,0%; (3): 50,0%
9	Kualitas Layanan Panitia Selama Kegiatan Pengmas	(4): 53,6%; (3): 46,4%
III. Fasilitas Selama Kegiatan Pengmas		
10	Ketersediaan Fasilitas Pendukung Selama Kegiatan Berlangsung	(4): 50,0%; (3): 50,0%
11	Ketersediaan Fasilitas Media Pembelajaran (LCD, Komputer, Peraga, Peralatan Praktikum, dsb.)	(4): 50,0%; (3): 50,0%
12	Ruang yang digunakan nyaman	(4): 50,0%; (3): 50,0%
13	Ketersediaan peralatan demonstrasi	(4): 50,0%; (3): 50,0%
14	Kualitas konsumsi	(4): 50,0%; (3): 50,0%
IV. Dukungan Unit Kerja Terhadap Pelaksanaan Kegiatan Pengmas		
15	Institusi saya mendukung kegiatan ini	(4): 46,4%; (3): 53,6%
16	Dinas Kesehatan di wilayah anda mendukung kegiatan ini	(4): 46,4%; (3): 53,6%

Tabel 1 dapat digunakan untuk memeriksa sebagian besar profesional kesehatan dan mereka yang mengambil bagian dalam lokakarya. Skor 3

menunjukkan setuju atau puas, sedangkan skor 4 menunjukkan sangat setuju. Rata-rata indeks kepuasan peserta dapat dikatakan baik untuk keseluruhan komponen evaluasi, yang mencakup kualitas sumber daya dan materi, pengelolaan dan penyelenggaraan acara, fasilitas yang digunakan selama kegiatan, dan dukungan yang diberikan oleh unit kerja dalam pelaksanaannya. dari proyek pengabdian masyarakat. Hasil-hasil yang disebutkan di atas akan menjadi panduan penilaian untuk inisiatif pelayanan masyarakat di masa depan, membantu menyempurnakan dan meningkatkannya. Sejumlah surat dan pendapat dari peserta lokakarya menunjukkan bahwa mereka mendapat banyak wawasan dari latihan ini, merasa cukup menarik, dan berterima kasih kepada panitia pengabdian masyarakat yang telah menyelenggarakannya.

Berdasarkan analisis data kuesioner, dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berjalan lancar, sukses, dan memuaskan. Idealnya, hal ini dapat memberikan manfaat bagi mitra PKM pada khususnya serta masyarakat Puloharjo Klaten, Jawa Tengah pada umumnya. Idealnya, pekerjaan ini dapat dilakukan secara lebih konsisten di masa depan, berkelanjutan, dan dengan organisasi yang lebih besar.

Kesimpulan

Tenaga medis dari mitra PKM, termasuk Puskesmas Polanharjo Klaten, Jawa Tengah, adalah peserta workshop *SkinoLaser* offline yang sukses pada tanggal 29 Juni 2024. Proyek pengabdian masyarakat ini berjudul "Pemanfaatan Laser Skino Sebagai Terapi Komplementer Untuk Meningkatkan Pelayanan Kesehatan Fisioterapi". Lokakarya ini membahas prinsip-prinsip laser untuk perawatan non-invasif berbasis fotonik serta metode penggunaannya. Berdasarkan survei kepuasan peserta lokakarya, setiap peserta sangat antusias dan persentase kepuasannya mencapai 99,3%.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Airlangga yang telah memberikan pendanaan berdasarkan Dana Rencana Kegiatan Anggaran Tahunan (RKAT) Fakultas Sains dan Teknologi Tahun 2024 untuk melaksanakan proyek pengabdian masyarakat ini.

Daftar Pustaka

- Arifianto, D., Astuti, S. D., Medyaz, S. R., Lestari, S. B., Samian, S., Nurdin, D. Z. I., ... & Syahrom, A. (2023). Comparison of the antimicrobial reduction effect of photodynamic inactivation with the addition of chlorophyll and curcumin photosensitizer in *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Enterococcus faecalis*. *F1000Research*, 12(142), 142
- Astuti, S. D. (2017). An in vivo photodynamic therapy with diode laser to cell activation of kidney dysfunction. In *Journal of Physics. IOP Publishing*, 012038.
- Astuti, S. D., Sulisty, A., Setiawatie, E. M., Khasanah, M., Purnobasuki, H., Arifianto, D., & Syahrom, A. (2022). An in-vivo study of photobiomodulation using 403 nm and 649 nm diode lasers for molar tooth extraction wound healing in wistar rats. *Odontology*, 110(2), 240–253.
- Astuti, S. D., Victory, V. S., Mahmud, A. F., Putra, A. P., & Winarni, D. (2019). The effects of laser diode treatment on liver dysfunction of *Mus musculus* due to carbofuran exposure: An in vivo study. *Journal of Advanced Veterinary and Animal Research*, 6(4), 499–505.
- Astuti, S. D., Yuwana, Y. G. Y., Ariwanto, B., Susilo, Y., Permatasari, P. A. D., Alma, A. F., & Yaqubi, A. K. (2023). Pendayagunaan Teknologi Inovasi Non Invasif Berbasis Fotonik Untuk Meningkatkan Pelayanan Fisioterapi di Puskesmas Wonosari Klaten Jawa Tengah. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(3), 566-572.
- Astuti, S. D., Puspasari, R. F., & Samian, W. I. P. (2020). Efek Fotodinamik Laser Dioda Merah Dengan Eksogen Metilen Biru Pada Biofilm *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Biosains Pascasarjana*, 22(1), 1-10.
- Dompe, C., Moncrieff, L., Matys, J., Grzech-Leśniak, K., Kocherova, I., Bryja, A., & Dyszkiewicz-Konwińska, M. (2020). *Photobiomodulation—underlying mechanism and clinical applications. Journal of clinical medicine*. 9(6), 1724.
- Fitriyah, N., Astuti, S. D., & Destiani, R. (2022). Pemanfaatan Elektrostimulator AES-5 Sebagai Terapi Komplementer untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh di PT. Petro Graha Medika Klinik Satelit Kalimantan Gresik. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1), 132–139.
- Jehaman, I., P. R. A. A., S. T., T. R., & H. F. R. (2022). (2022). The Effect of Radial Shock Wave Therapy and Laser Therapy on Pain in Myalgia Pain Low Back at EMC Hospital, Cikarang in 2022. . . . *JURNAL KEPERAWATAN DAN FISIOTERAPI (JKF)*, 5(1), 208–216.
- Naeser, M. A. (2006). Photobiomodulation of pain in carpal tunnel syndrome: review of seven laser therapy studies. *Photomedicine and Laser Therapy*, 42(2), 101–110.
- Permatasari, P. A. D., Astuti, S. D., Yaqubi, A. K., Paisei, E. A. W., & Anuar, N. (2023). Effectiveness of Katuk Leaf Chlorophyll (*Sauropus androgynus* (L) merr) with Blue and Red Laser Activation to Reduce *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* and *Enterococcus faecalis* Biofilm. *Biomedical Photonics*, 12(1), 14-21.
- Puspita, PS Astuti SD, Aulia M.T. Nasution, Anak A.S. (2020). Pradhana and Amiliyatul Mawaddah, Photodynamic Therapy with Ozone aids to *Staphylococcus aureus* Biofilm Reduction, *Indian Vet. Journal*, 2020, 97 (02) : 24 - 26
- Rejeki, S., Nurullita, U., & Krestanti, R. (2013). Tingkat Nyeri Pinggang Kala I Persalinan melalui Teknik Back-Effluerage dan Counter-Pressure. *Jurnal Keperawatan Maternitas*, 1(2).
- Septadina, I. S., & Legiran, L. (2014). Nyeri Pinggang dan Faktor-Faktor Risiko Yang Mempengaruhinya. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 1(1), 6–11.
- Suhariningsih, S., A. S. D., & Kusumawati, H. N., M. A. F., S. M., R. L., . . . & S. A. (2023). Efek terapi fotobiomodulasi laser 650 nm pada titik akupunktur HT-7 (shenmen) dalam model *Mus musculus* penyakit Parkinson. *Heliyon*, 9(4), 15295.
- Tantawy, S.A., A.W.K., K.D.M., A.S.M., & A.S.F. (2019). Fotobiomodulasi laser lebih efektif daripada terapi ultrasonografi pada pasien dengan nyeri punggung bawah nonspesifik kronis: studi komparatif. *Laser dalam Ilmu Kedokteran*, 793–800.

- Wardani, M. T., Rahayu, U. B., & Fis, S. (2016). *Perbedaan Pengaruh Pemberian Infra-Red (IR) Dan Stimulasi Saraf Listrik Transcutaneus Dengan Rekaman Neuromuskular Terhadap Penurunan Nyeri Punggung Bawah Nyeri Myogenik (Disertasi doktoral, Universitas Muhammadiyah Surakarta)*.
- Wutsqa, D. U., Anniza, M., Erg, M., Riyanto, A., KM, S., & Fis, M. (2020). *NARRATIVE REVIEW: PENGARUH PEMBERIAN LOW LEVEL LASER THERAPY (LLL) DAN NERVE GLIDING TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN FUNGSIONAL PADA CARPAL TUNNEL SYNDROME*.
- Yaqubi, A. K., Astuti, S. D., Zaidan, A. H., Syahrom, A., & Nurdin, D. Z. I. (2024). Antibacterial effect of red laser-activated silver nanoparticles synthesized with grape seed extract against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *Lasers in Medical Science*, 39(1), 1-13