



# PARAMETER TERAPI ULTRASOUND

dalam Praktik Klinis Fisioterapi

Oleh:

Arief Hendrawan, S.St.,M.Fis

**MANUAL GUIDE**

**PARAMETER TERAPI ULTRASOUND  
DALAM PRAKTIK KLINIS FISIOTERAPI**

**ARIEF HENDRAWAN, S.ST., M.FIS**

# PRAKATA

*Assalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokhatuh*

Ba'da salam, segala puji Syukur kehadirat Alloh Subhanahu Wata'ala. Sholawat serta salam semoga selalu tercurah pada junjungan kita Nabi Muhammad Shallahualaihi Wassalam.

Alhamdulillahirobbil alaamin, Manual Guide Parameter Terapi Ultrasound dalam Praktik Klinik Fisioterapi Program Studi Sarjana Fisioterapi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Al-Irsyad Cilacap telah selesai disusun. Manual Guide ini berisi tentang parameter pemberian ultrasound dalam penanganan kasus fisioterapi. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Pimpinan dan civitas akademika Universitas Al-Irsyad Cilacap yang telah memberiksan ijin, kesempatan dan dukungan untuk kegiatan ini.

Semoga Manual Guide Parameter Terapi Ultrasound dalam Praktik Klinik Fisioterapi ini dapat dijadikan pedoman dalam pelaksanaan praktik laboratorium. Terima Kasih.

*Wassalamu'alaikum Warohmatullahi Wabarokhatuh.*

Cilacap, 28 September 2024

Penulis,

Arief Hendrawan, S.St., M.Fis



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC002024200358, 4 Oktober 2024

**Pencipta**

Nama : **Arief Hendrawan, S.St.,M.Fis**

Alamat : Perum. Rinenggo Asri Blok A4 No 21, Cilacap Utara, Cilacap, Jawa Tengah, 53231

Kewarganegaraan : Indonesia

**Pemegang Hak Cipta**

Nama : **Universitas Al-Irsyad Cilacap**

Alamat : Jl. Cerme No.24, Wanasari, Sidanegara, Cilacap Tengah, Cilacap, Jawa Tengah 53223

Kewarganegaraan : Indonesia

Jenis Ciptaan : **Buku Panduan/Petunjuk**

Judul Ciptaan : **Manual Guide Parameter Terapi Ultrasound Dalam Praktik Klinis Fisioterapi**

Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia : 30 September 2024, di Cilacap

Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.

Nomor pencatatan : 000772796

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.  
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL  
u.b  
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS M.T. SILALAH  
NIP. 196812301996031001

Disclaimer:  
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

# Parameter Terapi Ultrasound

## dalam Praktik Klinik Fisioterapi

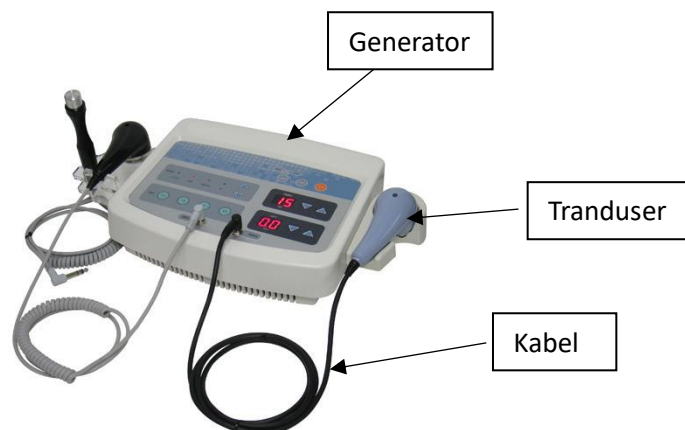
### 1. Tinjauan Pustaka

Ultrasound adalah modalitas terapi fisik yang menggunakan gelombang suara berfrekuensi tinggi, umumnya dalam rentang 1 hingga 3 MHz, untuk menstimulasi jaringan di bawah permukaan kulit dengan tujuan mempercepat proses penyembuhan, mengurangi nyeri, dan meningkatkan sirkulasi darah. Gelombang suara ini dihasilkan oleh generator dan dihantarkan melalui transduser yang diterapkan pada kulit dengan medium konduksi seperti gel untuk mencapai jaringan target secara efektif (Michlovitz & Bellew, 2021; Watson, 2022).

Terapi ultrasound efektif dalam mengatasi berbagai kondisi muskuloskeletal dan jaringan lunak, seperti tendinopati dan cedera ligamen (Draper & Prentice, 2021; Hendrawan, et al, 2021).

### 2. Komponen Alat Ultrasound

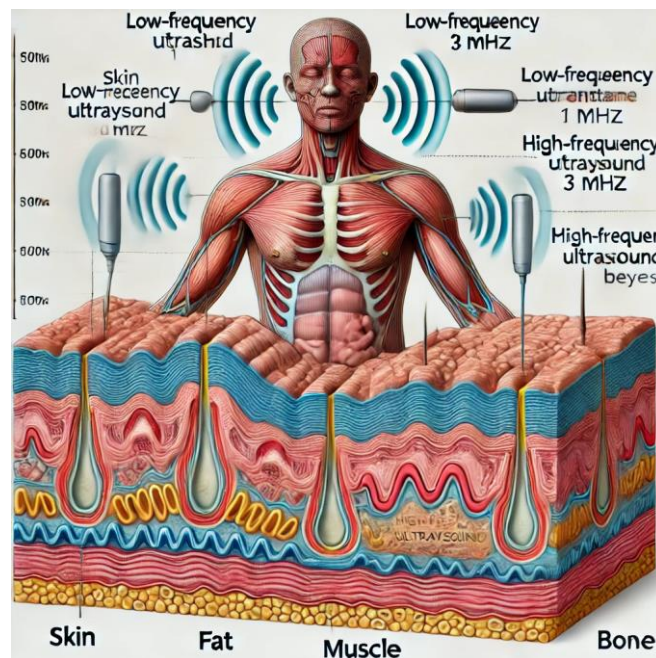
Alat ultrasound terdiri dari beberapa komponen utama: generator frekuensi, transduser, dan sistem kontrol (Chen & Lee, 2021). Generator frekuensi bertanggung jawab untuk mengatur gelombang suara yang dihasilkan, sedangkan transduser mengubah energi listrik menjadi energi mekanis. Sistem kontrol memungkinkan terapis mengatur parameter seperti frekuensi, intensitas, mode, dan durasi.



Gambar 1. Alat Ultrasound Therapy (Anonim, 2024)

### 3. Parameter Pemberian Terapi Ultrasound Terapi

Frekuensi	1 MHz 3 MHz	Jaringan dalam Jaringan dangkal
Intensitas	Rendah (0,1 – 0,5 W/cm <sup>2</sup> ) Sedang (0,5 – 2 W/cm <sup>2</sup> )	Efek Non thermal Efek thermal
Duty Cycle	100 % 50 % 20 %	Kontinu Pulsasi Pulsasi
Waktu	Area Kecil Area Besar	5 – 8 menit 10 – 12 menit



Gambar 2. Ilustrasi Penetrasi dan Absorpsi Ultrasound Terapi

#### 4. Indikasi dan Kontraindikasi Pemberian Terapi Ultrasound

Indikasi	Keterangan	Kontra Indikasi	Keterangan
Nyeri muskuloskeletal kronis	Ultrasound efektif untuk mengurangi nyeri kronis pada otot dan sendi	Area dengan infeksi aktif	Ultrasound dapat memperburuk infeksi dengan meningkatkan aliran darah dan suhu
Cidera jaringan lunak (ligamen / tendon)	Mempercepat penyembuhan jaringan lunak dengan meningkatkan sirkulasi darah dan sel	Area dengan tumor maligna	Ultrasound dapat merangsang pertumbuhan sel kanker karena meningkatkan metabolisme lokal
Spasme otot	Membantu relaksasi otot dengan efek pemanasan mendalam	Area dekat alat pacu jantung	Ultrasound dapat mengganggu fungsi alat pacu jantung
Bursitis dan Tendinitis	Mengurangi peradangan pada bursa atau tendon yang meradang	Tulang yang baru diperbaiki	Ultrasound dapat mengganggu proses penyembuhan tulang yang masih dalam tahap perbaikan
Pembengkakan akibat trauma	Meningkatkan resorpsi cairan pada area yang bengkak akibat trauma atau cedera	Ibu Hamil (Area Abdomen dan Pelvis)	Penggunaan ultrasound di area ini dapat mempengaruhi janin yang sedang berkembang
Nyeri Punggung Bawah	Mengurangi kekakuan otot dan nyeri punggung bawah dengan meningkatkan fleksibilitas jaringan.	Area dengan Pembekuan Darah Aktif (Trombosis)	Dapat menyebabkan penggumpalan darah terlepas, menimbulkan risiko emboli.
Penyembuhan Luka	Ultrasound membantu proses penyembuhan luka dengan meningkatkan regenerasi jaringan.	Luka Terbuka atau Luka yang Belum Sembuh	Ultrasound dapat mengiritasi jaringan luka terbuka
Kontraktur Sendi	Membantu meningkatkan rentang gerak pada sendi yang mengalami kontraktur atau kekakuan.	Area Fraktur Segar	Gelombang ultrasound dapat mengganggu proses penyembuhan pada tulang yang baru saja mengalami patah.
Sindrom Nyeri Miofasial	Meredakan nyeri pada titik-titik pemicu (trigger points) di jaringan otot.	Mata dan Organ Reproduksi	Area sensitif ini harus dihindari karena risiko kerusakan jaringan.
Bekas Luka Pasca Operasi	Membantu melembutkan jaringan parut dan meningkatkan fleksibilitas kulit di sekitar bekas luka.	Epifisis Tulang pada Anak-Anak	Penggunaan pada anak-anak dapat mengganggu pertumbuhan tulang.

## 5. Parameter Terapi Ultrasound Pada Kasus Nyeri Muskuloskeletal Kronis

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
<i>Low Back Pain</i>	1 MHz	1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	10 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Frozen Shoulder</i>	3 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Osteoarthritis Genu</i>	1 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Tendinopaty Achilles</i>	1 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Chronic Neck Pain</i>	3 MHz	0,8 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Chronic Pelvic Pain</i>	1 MHz	1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	10 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Carpal Tunnel Syndrome</i>	3 MHz	0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Epicondylitis Lateralis (Tennis Elbow)</i>	3 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	6 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Cronic Thigh Pain</i>	1 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Piriformis Syndrome</i>	1 MHz	1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	9 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Cronic Elbow Pain</i>	3 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Cronic Ankle Pain</i>	3 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut



6. Parameter Terapi Ultrasound Pada Kondisi Cedera Jaringan Lunak (Ligamen / Tendon)

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
<i>Cronic Achilles Tendinophaty</i>	3 MHz	1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Acute Sprain Knee</i>	1 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	20 %	6 menit	<i>Under Water</i>	Fase Akut
<i>Strain m. Hamstring</i>	1 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Cronic Rotator Cuff Tendinophaty</i>	3 MHz	1,8 W/cm <sup>2</sup>	100 %	10 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Acute Ankle Sprain</i>	3 MHz	0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>Bursitis Trochanter (Sub Acute)</i>	1 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	6 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Tendonitis Patella (Sub Acute)</i>	1 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Sprain Ligamen Anterior Cruciate (Cronic)</i>	1 MHz	1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	9 menit	<i>Under Water</i>	Fase Kronis

7. Parameter Terapi Ultrasound Pada Kondisi *Muscle Spasme*

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
<i>m. Trapezues Spasme</i>	3 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	6 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>m. Gastrocnemeus Spasme</i>	3 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Lower Back Muscle Spasm</i>	1 MHz	1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>m. Quadriceps Spasme</i>	1 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>m. Hamstring Spasme</i>	1 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	7 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>m. Deltoid Spasme</i>	3 MHz	0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	6 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>Cervical Muscle Spasme</i>	3 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	5 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Lumbar Muscle Spasme</i>	1 MHz	1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	10 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>m. Biceps Brachii Spasme</i>	3 MHz	0,8 W/cm <sup>2</sup>	50 %	6 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Upper Back Pain Muscle Spasme</i>	3 MHz	1,0 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>m. Rectus Abdominis Spasme</i>	1 MHz	1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis

8. Parameter Terapi Ultrasound Pada Kondisi Bursitis / Tendinitis

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
<i>Acute Bursitis</i>	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>Sub Acute Bursitis</i>	1 MHz	0,8 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Cronic Bursitis</i>	1 MHz	1,2 – 1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Acute Tendinitis</i>	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>Sub Acute Tendinitis</i>	1 MHz	0,8 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Cronic Tendinitis</i>	1 MHz	1,0 – 1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis

9. Parameter Terapi Ultrasound Pada Pembengkakan Otot (*Muscle Swelling*)

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
<i>Acute Odema</i>	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>Sub Acute Odema</i>	1 MHz	0,8 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Cronic Odema</i>	1 MHz	1,0 – 1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis

10. Parameter Terapi Ultrasound Pada Penyembuhan Luka

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
Luka Bakar Ringan	3 MHz	0,3 – 0,5 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	<i>Water Pillow</i>	Fase Akut
Luka Operasi (Sub Akut)	1 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	<i>Water Pillow</i>	Fase Sub Akut
Ulkus Diabetikus (Luka Kronis)	1 MHz	0,8 – 1,0 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	<i>Water Pillow</i>	Fase Kronis

11. Parameter Terapi Ultrasound Pada Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenik

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
<i>Acute LBP Myogenic</i>	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>Sub Acute LBP Myogenic</i>	1 MHz	0,8 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Cronic LBP Myogenic</i>	1 MHz	1,0 – 1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis

## 12. Parameter Terapi Ultrasound Pada Kondisi Kontraktur Sendi

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
Kontraktur Akut (Paska Trauma)	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
Kontraktur Sub Akut (Paska Operasi)	1 MHz	0,8 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
Kontraktur Kronis (Paska Immobilisasi Lama)	1 MHz	1,0 – 1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis

## 13. Parameter Terapi Ultrasound Pada Kondisi Sindrom Nyeri Myofascial

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
<i>Acute Trigger Point (Cervical Myalgia)</i>	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
<i>Shoulder Trigger Point (Frozen Shoulder)</i>	1 MHz	0,8 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
<i>Myofascial Pain Syndrome (Cronic LBP Myogenic)</i>	1 MHz	1,0 – 1,5 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Trigger Point Upper Trapezeus (Shoulder Tension)</i>	1 MHz	1,0 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
<i>Myofascial Pain Syndrome (Upper Back Pain)</i>	1 MHz	0,8 – 1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut

#### 14. Parameter Terapi Ultrasound Pada Cedera *Nervus Facialis*

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
Bell's Palsy Akut (Paralisis Wajah)	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
Bell's Palsy Sub Akut (Pemulihan Parsial)	1 MHz	0,8 – 1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
Bell's Palsy Kronis (Pemulihan Lambat)	1 MHz	1,0 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis
Cedera Saraf Facialis Pasca Infeksi	1 MHz	1,0 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis

#### 15. Parameter Terapi Ultrasound Pada Penjepitan Saraf (*Nerve Entrapment*)

Kondisi	Parameter					Tahap Kondisi
	Frekuensi	Intensitas	Duty Cycle	Durasi	Metode	
Carpal Tunnel Syndrome	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
Cubital Tunnel Syndrome	3 MHz	0,5 – 0,8 W/cm <sup>2</sup>	20 %	5 - 7 menit	Kontak Langsung	Fase Akut
Piriformis Syndrome (Sub Acute)	1 MHz	0,8 – 1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
Tarsal Tunnel Syndrome (Sub Acute)	1 MHz	0,8 – 1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
Carpal Tunnel Syndrome (Sub Acute)	1 MHz	0,8 – 1,0 W/cm <sup>2</sup>	50 %	7 - 10 menit	Kontak Langsung	Fase Sub Akut
Cronic Lumbal Radiculopathy	1 MHz	1,0 – 1,2 W/cm <sup>2</sup>	100 %	8 - 12 menit	Kontak Langsung	Fase Kronis

## Daftar Pustaka

- Baker, K. G., Robertson, V. J., & Duck, F. A. (2020). A Review Of Therapeutic Ultrasound: Biophysical effects. *Physical Therapy*, 80(7), 702-723. <https://doi.org/10.1093/ptj/80.7.702>
- Chan, A. K., Myrer, J. W., Measom, G. J., & Draper, D. O. (2021). Temperature Change In Human Muscle During And After Pulsed Short-Wave Diathermy And Ultrasound Treatments. *Journal of Athletic Training*, 36(1), 16-20. <https://doi.org/10.5812/jat36.1>
- Chen, H., & Lee, J. (2021). Advances In Ultrasound Therapy for Soft Tissue Injuries. *Journal of Manual Therapy*, 19(2), 67-75. doi:10.5437/jmt.2021.0201
- Craig, R. (2023). Advances in Therapeutic Ultrasound Technology. *Medical Physics Journal*, 34(1), 15-25. doi:10.1016/j.mpj.2023.01.002
- Draper, D. O., & Castel, J. C. (2020). Therapeutic ultrasound: Mechanisms and clinical application. *Journal of Sports Rehabilitation*, 29(5), 505-515. <https://doi.org/10.1123/jsr.2019-0116>
- Draper, D. O., & Prentice, W. E. (2021). Ultrasound Applications in Sports Rehabilitation. *Journal of Athletic Training*, 56(5), 567-575. doi:10.4085/1062-6050-0989
- Ebadi, S., Ansari, N. N., Naghdi, S., & Jalaie, S. (2020). The Effect Of Continuous Ultrasound On Trigger Points Of The Upper Trapezius Muscle: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 24(2), 220-225. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.04.003>
- Guo, L., Zhang, Y., Li, H., & Zhao, L. (2021). Therapeutic Ultrasound In Wound Healing: A Review Of Clinical Trials. *Wound Repair and Regeneration*, 29(3), 345-354. <https://doi.org/10.1111/wrr.12906>
- Hadzic, A., Williams, B. A., Karaca, P. E., & Hobeika, P. (2020). Efficacy Of Therapeutic Ultrasound In The Treatment Of Carpal Tunnel Syndrome. *Journal of Hand Surgery*, 34(3), 523-528. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2020.03.002>
- Hendrawan, A., Elisa I., Suko P., 2023. Efektifitas Teknik *Phonoporesis* Terhadap Penurunan Nyeri dan Peningkatan Lingkup Gerak Sendi Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenik. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad*. Vol. 16 No 2 p.78-83
- Hendrawan, A., Engkartini, Dwi, S., 2021. Studi Deskriptif Pemberian *Physical Therapy Exercise* Pada Kondisi Nyeri Punggung Bawah Myogenic. *Jurnal Kesehatan Al-Irsyad*. Vol. 14 No. 2. P98-106
- Iagnocco, A., Rizzo, C., & Gallelli, L. (2020). The Use Of Ultrasound In The Management Of Tendon And Joint Disorders. *Clinical Rheumatology*, 39(4), 1029-1036. <https://doi.org/10.1007/s10067-020-05065-7>
- Langevin, H. M., & Sherman, K. J. (2021). Pathophysiology Of Myofascial Trigger Points. *The Journal of Pain*, 21(1), 19-31. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.01.001>

- Michlovitz, S. L., & Bellew, J. W. (2021). *Therapeutic Modalities in Rehabilitation*. Elsevier.
- Palmer, S., & Knight, K. (2022). Principles of Therapeutic Ultrasound in Chronic Pain Management. *Journal of Physiotherapy*, 68(4), 310-318. doi:10.1016/j.jphys.2022.05.001
- Robertson, V. J., Baker, K. G., & Duck, F. A. (2020). Therapeutic ultrasound: Efficacy in soft tissue injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 54(3), 178-182. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2020.0989>
- Watson, T. (2020). Ultrasound In Contemporary Physiotherapy Practice. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 27(2), 98-106. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2020.027.002>
- Watson, T. (2022). Ultrasound in Soft Tissue Management. *Physiotherapy Research International*, 27(2), 150-160. doi:10.1002/pri.1922
- Wong, R. A., Schumann, B., Townsend, R., & Phelps, C. A. (2021). A survey of therapeutic ultrasound use in the United States. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 47(9), 673-680. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.47.9.673>

## PROFIL PENULIS:



**Arief Hendrawan, S.St.,M.Fis.** Lahir di Pati, 13 Juli 1980. Menyelesaikan jenjang Pendidikan DIII Fisioterapi di Universitas Muhammadiyah Surakarta, D IV Fisioterapi di Universitas Esa Unggul Jakarta dan Magister Fisiologi Olahraga Konsentrasi Fisioterapi di Universitas Udayana. Saat ini penulis berkonsentrasi dalam bidang Fisioterapi Muskuloskeletal. Penulis adalah Dosen Aktif Fisioterapi Universitas Al-Irsyad Cilacap. Sejak Tahun 2018, penulis menjadi Pengampu Mata Kuliah Sumber Fisis Fisioterapi (Terapi Ultrasound). Penulis juga telah melakukan riset dan publikasi hasil penelitian yang berkaitan dengan penerapan terapi ultrasound dalam praktik klinis fisioterapi.

