

# TUGAS AKHIR MODUL KARDIOPULMONAL



OLEH :

NAMA : Adhitia Indana Zulfa

NIM : 1810301027

KELAS : 6 A

S1 FISIOTERAPI

## 1.) Resume jurnal 1

**Judul : (PENGARUH CLAPPING, VIBRASI, SUCTION TERHADAP TIDAL VOLUME PASIEN YANG MENGGUNAKAN VENTILATOR DI ICU RSUD KABUPATEN TANGERANG)**

Fisioterapi dada merupakan suatu rangkaian tindakan keperawatan yang terdiri dari clapping (perkusi), vibrasi nafas dalam dan batuk yang efektif di gunakan untuk pencegahan atau pengobatan penyakit pernafasan restriktif, kelainan muskuler, penyakit paru obstruktif menahun dan pasien yang menggunakan ventilasi mekanik dalam jangka waktu panjang di karenakan parenkim paru mengalami fibrosis. Fisioterapi dada di gunakan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit paru seperti obstruktif menahun, kelainan muscular atau restriktif yang memiliki tujuan membuang sekresi bronchial meningkatkan efisiensi otot – otot pernafasan serta memperbaiki ventilasi. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektifitas pemberian tindakan clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pada pasien yang menggunakan dengan metode quasi eksperimen dengan rancangan populasi dalam penelitian ini adalah pasien ICU RSUD Kabupaten Tangerang yang menggunakan ventilator sebanyak 36 orang pasien periode 1 Juli sampai dengan 7 Agustus 2020, data di peroleh dengan cara melakukan pengukuran volume tidal sebelum dan sesudah di lakukan tindakan clapping, vibrasi dan suction, instrumen yang di gunakan adalah lembar observasi pada pasien yang menggunakan ventilator. Terapi ini dilakukan agar tenaga medis mampu menerapkan tindakan clapping, vibrasi dan suction dan harus lebih memperhatikan kebersihan jalan nafas terutama pada pasien yang menggunakan ventilator karena tidal volume yang di capai dengan maksimal dapat memberikan dampak yang positif pada perbaikan sistem pernafasan dan kardiovaskuler, sehingga dapat membantu mempercepat penyapihan ventilator dalam hal ini juga akan mempercepat penyembuhan pasien.

## 2.) Resume jurnal 2 – Teori 8 (FT Pada Asma)

**Judul : (PENGARUH NEBULIZER, INFRARED, DAN CHEST PHYSIOTHERAPY PADA ASMA BRONCHIALE)**

Asma Bronchiale adalah penyakit obstruksi saluran pernapasan akibat penyempitan saluran napas yang sifatnya reversible (penyempitan dapat hilang dengan sendirinya). Namun ada kalanya sifat reversible ini dapat hilang setelah mendapatkan penanganan. Gangguan yang ditimbulkan dari asma bronchiale sendiri adalah sesak napas, penumpukan sputum, dan spasme pada otot pernapasan. Terapi yang digunakan pada kasus ini dengan memberikan modalitas nebulizer yang bertujuan untuk meringankan sesak napas dan mengencerkan sputum, infrared bertujuan untuk merileksasi mengurangi spasme otot, serta chest physiotherapy bertujuan untuk mengurangi sesak nafas. Penyakit asma merupakan salah satu kasus yang dapat ditangani oleh fisioterapi. Problematika yang muncul pada kondisi asma

yaitu berupa adanya sesak napas, kesulitan mengeluarkan sputum, dan biasanya disertai dengan hambatan dalam melakukan aktivitas sehari-hari bila tidak segera ditangani oleh fisioterapi. Fisioterapi sebagai bagian dari tim medis yang memiliki peran penting dalam memberikan intervensi pada asma bronchiale, intervensi yang diberikan berupa pemberian Nebulizer untuk mengurangi sekresi bronkus, Infrared untuk mengurangi spasme pada otot pernapasan. Serta memberikan breathing exercise, efflurage, tapotement, dan vibrasi untuk membantu menurunkan work of breathing pada penderita asma.

Tujuan dari tindakan fisioterapi kali ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan infra red, nebulizer dan chest physiotherapy. Tindakan tersebut dilakukan sebanyak 4 kali intervensi selama 1 minggu. Alat Ukur yang digunakan adalah respiratory rate, skala borg, ekspansi sangkar thorax dengan midline dan fungsional dengan modified Rate Perception Exercise.

**Respiratory rate dan midline** adalah pemeriksaan untuk mengevaluasi sesak nafas pasien. Pemeriksaan dengan modified RPE untuk mengetahui kemampuan aktifitas fungsional pasien. Nebulizer merupakan suatu alat yang digunakan dalam pengobatan asma. Alat ini dapat mengubah partikel obat dari cair menjadi gas (uap) sehingga efek dari obat lebih cepat kelihatan. Model nebulizer yang ada saat ini diantaranya nebulizer dengan nebulizer compresor dan nebulizer ultrasonic. **Nebulizer** dengan 20 penekan udara (nebulizer compresor) memberikan tekanan udara dari pipa ke tutup (cup) yang berisi obat cair. Tekanan udara akan memecah cairan ke dalam bentuk partikel – partikel uap kecil yang dapat dihirup secara langsung ke saluran pernafasan. Nebulizer ultrasonic menggunakan gelombang ultrasonik untuk secara perlahan merubah dari bentuk obat cair ke bentuk uap/aerosol basah (Fernando, 2011). **Infrared** adalah terapi superficial heating dengan panjang gelombang 750- 400.000A. Terdapat 2 jenis generator yaitu luminous dan non luminous (Laswati, 2015). **Chest physiotherapy** sangat berguna bagi penderita penyakit paru baik akut maupun kronis. Sangat efektif dalam upaya mengeluarkan sputum dan memperbaiki ventilasi pada pasien yang fungsi parunya terganggu. Teknik terapi yang digunakan pada orang dewasa secara umum dapat diterapkan untuk bayi dan anak- 22 anak. Dalam memberikan fisioterapi pada anak harus diingat keadaan anatomi dan fisiologi pada anak seperti pada bayi yang belum mempunyai mekanisme batuk yang baik sehingga mereka tidak dapat membersihkan jalan napas secara sempurna (Febriyanto, 2013).

### 3.) Resume jurnal 3

Judul : (LIMFOGRAFI MAGNETIC RESONANCE PADA LIMFEDEMA EKSTRIMITAS INFERIOR)

Selain mengatur keseimbangan cairan pada jaringan, limfatik juga berperan sebagai rute transportasi utama untuk sel imunitas dan makro-molekul besar di interstisial. Sel-sel dan partikel yang mengalir pada sistem limfatik mengalami aliran yang lebih lambat dan tekanan yang lebih kecil dibandingkan dengan aliran di pembuluh darah. Hal ini diakibatkan oleh

tingginya permeabilitas pada limfatik.<sup>4</sup> Jaringan limfatik merupakan jaringan yang asimetris: sisi kanan kepala dan dada dan lengan kanan mengalir ke vena subklavia kanan, sedangkan pembuluh limfatik dari seluruh tubuh bertemu di duktus torasikus, yang bermuara di persimpangan dari vena jugularis dan kiri subklavia. Magnetic Resonance Lymphography (MRL) merupakan tehnik MRI yang relatif baru yang dapat membantu dalam menilai saluran limfatik dengan injeksi melalui sub-kutan menggunakan media kontras yang umum digunakan. MRI memberikan kontras unik berkualitas tinggi antara berbagai jaringan lunak. Selain itu, ia memberikan kontras yang luar biasa antara air, lemak, dan jaringan lunak lainnya. Ini adalah modalitas pencitraan non-invasif tanpa menggunakan sinar-X. Kontraindikasi MRI adalah pada kasus klaustrofobia berat dan klip intra-serebral feromagnetik.

MRL dengan agen kontras Gadolinium adalah teknik invasif minimal dan aman. Pemeriksaan ini memberikan informasi morfologis dan fungsional yang baik dalam pemeriksaan tunggal dan merupakan metode terbaik saat ini untuk merencanakan perawatan bedah yang optimal untuk pasien yang menderita limfedema. Dalam artikel ini, kami menjelaskan teknik yang paling umum digunakan untuk melakukan MRL dan panduan praktis untuk mencapai gambar MRL berkualitas tinggi. Kami percaya bahwa limfografi MR penting untuk diagnosis positif, diagnosis banding, dan evaluasi spesifik keparahan limfedema. Pemeriksaan ini juga dapat digunakan untuk evaluasi tindak lanjut setelah perawatan. Selain itu, MRL juga memungkinkan klasifikasi spesifik limfedema dengan kombinasi dari pembuluh limfatik dan kelainan kelenjar getah bening.

## **PENGARUH CLAPPING, VIBRASI, SUCTION TERHADAP TIDAL VOLUME PASIEN YANG MENGGUNAKAN VENTILATOR DI ICU RSUD KABUPATEN TANGERANG**

**Dwi Ariyani, Ria Setia Sari dan Febi Ratna sari**

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKes) Yatsi, Tangerang, Banten, Indonesia

Email: dwi.ariyani20@gmail.com, riasetia233@gmail.com dan febiratnasari14@gmail.com

---

<b>INFO ARTIKEL</b>	<b>ABSTRAK</b>
Tanggal diterima: 5 November 2020 Tanggal revisi: 15 November 2020 Tanggal yang diterima: 25 November 2020-0	Fisioterapi dada merupakan suatu rangkaian tindakan keperawatan yang terdiri dari clapping (perkusi), vibrasi nafas dalam dan batuk yang efektif di gunakan untuk pencegahan atau pengobatan penyakit pernafasan restriktif, kelainan muskuler, penyakit paru obstruktif menahun dan pasien yang menggunakan ventilasi mekanik dalam jangka waktu panjang di karenakan parenkim paru mengalami fibrasi. Fisioterapi dada di gunakan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit paru seperti obstruktif menahun, kelaian muscular atau restriktif yang memiliki tujuan membuang sekresi bronchial meningkatkan efisiensi otot – otot pernafasan serta memperbaiki ventilasi. penggunaan ventilator meningkatkan terjadinya HAIs sebanyak 6-21 kali dengan tingkat kematian akibat VAP adalah 24-70%.Hal ini menyebabkan rata-rata waktu perawatan di icu meningkat menjadi 9,6 hari,serta biaya pengobatan setiap pasien denganVAP bertambah sebanyak US\$ 40000. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektifitas pemberian tindakan clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pada pasien yang menggunakan dengan metode quasi eksperimen dengan rancangan populasi dalam penelitian ini adalah pasien ICU RSUD Kabupaten Tangerang yang menggunakan ventilator sebanyak 36 orang pasien periode 1 Juli sampai dengan 7 Agustus 2020, data di peroleh dengan cara melakukan pengukuran volume tidal sebelum dan sesudah di lakukan tindakan clapping,vibrasi dan suction, instumen yang di gunakan adalah lembar observasi pada pasien yang menggunakan ventilator. Uji yang di gunakan dalam penelitian ini adalah T dependent untuk melihat adanya pengaruh clapping,vibrasi dan suction terhadap tidal volume dengan signifikan ( $p < 0,05$ ). Saran penelitian ini adalah di harapkan kepada pihak rumah sakit khususnya petugas kesehatan lebih khususnya pada pasien yang sedang di rawat menggunakan ventilator.
Kata kunci: Ventilator; Volume Pasien; Penyakit Pernafasan.	

---

### **Pendahuluan**

Ventilasi mekanis atau ventilator merupakan yang menghasilkan aliran udara yang bertekanan positif atau negative yang terkontrol sehingga sehingga dapat memberikan oksigen dalam jangka waktu yang lama (Darlia, 2010). Secara klinis ISPA adalah suatu tanda dan gejala akut akibat infeksi yang terjadi di setiap bagian saluran pernafasan dan berlangsung tidak lebih

dari 14 hari. Adapun yang termasuk ISPA adalah influenza, sinusitis, faringitis, trakeitis, bronkhitis akut, brokhiolitis dan pneumonia (Wiweka, 2013).

Tindakan fisioterapi dada clapping / vibrasi dan suction akan membantu memperbaiki ventilasi meningkatkan kemampuan otot – otot pernafasan dan membuang sekresi bronchial di harapkan jalan nafas menjadi bebas dan bersih sehingga dapat mencegah terjadinya komplikasi akibat pemakaian ventilator yang terlalu lama dan masa rawat yang lebih cepat (Barka, 2018).

Tidal volume adalah udara yang masuk dan keluar saat satu kali bernafas yang pada kondisi normal sekitar 500 cc atau 8-10 cc/kgbb. Menurut data medical record ICU RSUD Kabupaten Tangerang tahun 2019 (Purwadi et al., 2019). Penelitian ini di lakukan di ruang ICU RSUD Kabupaten Tangerang , penelitian ini di lakukan tanggal 1 juli sampai dengan 7 Agustus 2020.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah quasi eksperimen. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien yang di rawat di ruang ICU RSUD Kabupaten Tangerang yang menggunakan alat bantu pernafasan mekanik ventilator dari tanggal 1 Juli sampai dengan 7 Agustus 2020 sebanyak 36 pasien dari jumlah pasien yang di rawat pada tanggal yang sama dan menggunakan ventilator sebanyak 40 orang pasien besaran sampel ini menggunakan rumus Slovin. Tekhnik pengambilan sampel ini adalah nonprobability sampling berupa purposive sampling yaitu penarikan sampel yang di lakukan dengan memilih subjek berdasarkan kriteria spesifik yang di tetapkan oleh peneliti (Elfani & Pujiyanta, 2013).

Alat pengumpulan data yaitu lembar kuesioner yang berisi nama pasien dengan inisial,umur,berat badan dan diagnosa medis (Umara et al., 2017). Ventilator terdapat monitor yang menunjukkan yang menunjukkan besaran tidal volume nyang di harapkan tercapai oleh pasien serta hasil yang di capai oleh pasien. Lembar observasi tidal volume di gunakan dalam penilaian tidal volume sebelu dan sesudah di berikan intervensi clapping, vibrasi dan suction (Ambarwati, 2018).

Tekhnik pengolahan data dalam penelitian ini terdiri dari editing, coding, entry, cleaning dan tabulating. Sedangkan analisis data yang di lakukan adalah analisis univariat dan analisis bivariat dengan uji statistik T – Dependent dengan nilai signifikasinya (< 0,05) dengan menggunakan uji statistik T – Dependent SPSS (Oktaviana & Imron, 2016).

### Metode Penelitian

Penelitian ini adalah analitik observasional yang bertujuan untuk mengidentifikasi apakah ada pengaruh clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pada pasien yang menggunakan ventilator di ruang ICU RSUD Kabupaten Tangerang tahun 2020. Lokasi penelitian di lakukan di ruang ICU RSUD Kabupaten Tangerang waktu penelitian di laksanakan pada 1 juli sampai dengan 7 agustus 2020.

### Hasil Penelitian

**Tabel 1**  
**Karakteristik Pasien Dengan Ventilator Di ICU RSUD Kabupaten Tangerang**  
**Periode 1 Juli Sampai Dengan 7 Agustus 2020.**

No	Karakteristik Responden	N	%
1	Umur		
	a. Dewasa : 20 -60 thn	30	83,3
	b. Lanjut Usia : Usia ≥ 60 thn	6	16,6
2	Berat Badan		

	Berdasarkan		
	Kalkulator BMI :		
	a. Berat Badan Kurang: $\leq$ 18,5	3	8,3
	b. Berat Badan Normal: 18,5 -24,9	11	30,5
	c. Berat Badan Berlebih : 25 – 29,9	17	47,2
	d. Obesitas : $\geq$ 30	5	13,8
3	Diagnosa Medis :		
	a. Penyakit Paru ;		
	* TB Paru	3	8,3
	* ARDS	1	2,7
	* Post SC Edema Paru	5	13,8
	b. Penyakit Dalam :	12	33,3
	CKD	10	27,7
	c. Bedah Syaraf :	5	13,8
	Post Op Craniotomi		
	d. Bedah : Post Op Laparatomi		

Dari hasil penelitian di ketahui bahwa dari 36 sampel sebagian besar memiliki usia dewasa sebanyak 30 orang (83,3%), berat badan dalam kategori obesitas sebanyak 17 orang ( 47,2 % ) dan diagnose medis terbanyak adalah CKD sebanyak 12 orang ( 33,3 % ).

**Tabel 2**  
**Deskripsi Volume Tidal (VT**  
**) Kelompok Intervensi Pemberian**  
**Tindakan Clapping, Vibrasi Dan**  
**Suction Pada Pasien Dengan**  
**Ventilator Di ICU RSUD Kabupaten**  
**Tangerang Periode 1 Jli Sampai**  
**Dengan 7 Agustus 2020.**

Perlakuan	Mean	Median	Standar Deviasi	Minimal Maksimal
Sebelum	348	350	71,357	200 520
Sesudah	391	393	80,629	250 630

Berdasarkan tabel 2 diatas, pada kelompok intervensi pemberian tindakan clapping, vibrasi dan suction didapatkan rata – rata volume tidal ( VT ) sebelum intervensi sebelum intervensi mean 348 median 350 standar deviasi 71,357 dengan nilai volume tidal ( VT ) minimal 200 dan maksimal 520 sedangkan pada kelompok sesudah intervensi mean 391 median 393 standar deviasi 80,629 dengan nilai volume tidal ( VT ) minimal 250 dan maksimal 630.

**Tabel 3**  
**Hasil Data Normalitas Volume Tidal ( VT ) Sebelum Dan Sesudah Pemberian Clapping, Vibrasi Dan Suction Di ICU RSUD Kabupaten Tangerang Periode 1 Juli Sampai Dengan 7 Agustus 2020**

Dengan alpha 5% maka dapat di simpulkan bahwa data berdistribusi normal maka pengujian menggunakan T dependent dan T independent.

**Tabel 4**  
**Pengaruh Clapping, Vibrasi Dan Suction Terhadap Tidal Volume Pada Pasien Yang Menggunakan Ventilator Di Ruang ICU RSUD Kabupaten Tangerang Periode 1 Juli Sampai Dengan 2020 ( n 36 ).**

Volume	Rowil k Test	Statistic	P
			DF Value
Pre Test	0,965	36	0,935
Clapping, vibrasi dan suction			Berdistribusi normal
Post test clapping, vibrasi dan suction	0,955	3	6

Paired Sampel Test

	Mean	Std Deviation	Std Error	T	Df	Sig(2-tailed)
Pre Test dan	- 10,111	75,991	3,94120	- 3,565	34	0,015
Post Test						

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tindakan clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pada pasien yang menggunakan ventilator di ruang ICU RSUD Kabupaten Tangerang Periode 1 Juli sampai dengan 7 Agustus 2020.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang di lakukan (Diani et al., 2019) mengenai pengaruh clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pada pasien pneumonia di ruang ICU Royal Prima Medan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pasien pneumonia yang menggunakan ventilator berdasarkan analisis statistic bivariat di dapatkan nilai signifikasi ( $p=0,025$ ) nilai ini lebih kecil dari nilai signifikasi ( $p=0,05$ ) ini berarti terdapat pengaruh yang signifikan antara variable clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pada pasien pneumonia yang menggunakan ventilator. ISPA atau Infeksi Saluran Pernapasan Akut merupakan penyakit saluran pernapasan atas atau bawah yang disebabkan oleh agent virus, bakteri, riketsia dan faktor lain seperti lingkungan dan penjamu (Trisnawati, 2013). Lingkungan sangat berperan penting terhadap terjadinya gangguan pada pernapasan (Hadiana, 2013). Produksi lendir akan meningkat sehingga menyebabkan penyempitan saluran pernapasan dan makrofage di saluran pernapasan (Wahyuningsih et al., 2017).

Hasil penelitian (Widowati et al., 2011), pengaruh clapping, vibrasi dan suction terhadap tidal volume pada pasien pneumonia yang menggunakan ventilator di ruang ICU RSPAD Gatot Subroto Jakarta komponen pengukuran tidal volume inspirasi dan ekspirasi sebelum dan sesudah tindakan clapping, vibrasi dan suction adanya pengaruh yang sangat bermakna ( $p < 0,05$ ). Penelitian ini menunjukkan bahwa tindakan clapping, vibrasi dan suction merupakan tindakan yang harus di perhatikan dan penting untuk di lakukan oleh perawat khususnya perawat ICU (Vaulina et al., 2019).

## Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah adanya pengaruh clapping, vibrasi dan suction terhadap nilai tidal volume pada pasien yang menggunakan ventilator di ruang ICU RSUD Kabupaten Tangerang Periode 1 Juli sampai dengan 7 Agustus 2020.

Saran bagi praktisi keperawatan agar mampu menerapkan tindakan clapping, vibrasi dan suction dan harus lebih memperhatikan kebersihan jalan nafas terutama pada pasien yang menggunakan ventilator karena tidal volume yang di capai dengan maksimal dapat memberikan dampak yang positif pada perbaikan sistem pernafasan dan kardiovaskuler, sehingga dapat membantu mempercepat penyapihan ventilator dalam hal ini juga akan mempercepat penyembuhan pasien.

## BIBLIOGRAFI

- ambarwati, W. (2018). *Pemberian Antibiotik Pada Pasien Ispa Non Pneumonia Di Puskesmas Tanah Sareal Kota Bogor Tahun 2018*.
- Barka, D. A. (2018). *Asuhan Keperawatan Bronkopneumonia Pada An. Z Dan An. S Dengan Masalah Keperawatan Ketidakefektifan Bersihan Jalan Napas Di Ruang Bougenville Rsud Dr. Haryoto Lumajang Tahun 2018*.
- Darlia, T. (2010). Penerapan Model Pembelajaran Talking Stick Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips Pada Siswa Kelas V Sdn Blitar Kecamatan Sukorejo Kota Blitar. *Penerapan Model Pembelajaran Talking Stick Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ips Pada Siswa Kelas V Sdn Blitar Kecamatan Sukorejo Kota Blitar/Tatik Darlia*.
- Diani, R., Herliantari, H., Irwandani, I., Saregar, A., & Umam, R. (2019). Search, Solve, Create, And Share (Sscs) Learning Model: The Impact On The Students' Creative Problem-Solving Ability On The Concept Of Substance Pressure. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (Jpfa)*, 9(1), 65–77.
- Elfani, E., & Pujiyanta, A. (2013). *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Konsumsi Air Tawar Berbasis Website*. Universitas Ahmad Dahlan.

- Hadiana, S. Y. M. (2013). *Hubungan Status Gizi Terhadap Terjadinya Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Isipa) Pada Balita Di Puskesmas Pajang Surakarta*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Oktaviana, A., & Imron, R. (2016). Menurunkan Nyeri Dismenorea Dengan Kompres Hangat. *Jurnal Keperawatan*, 8(2), 137–141.
- Purwadi, H. N., Aristadila, N. S., & Latief, K. (2019). Analisis Ketahanan Hidup Pasien Sepsis Di Rumah Sakit Umum Kabupaten Tangerang. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 11(2), 174–180.
- Trisnawati, Y. (2013). Analisis Faktor Intrinsik Dan Ekstrinsik Yang Berpengaruh Terhadap Infeksi Saluran Pernapasan Akut (Isipa) Pada Balita Tahun 2013. *Jurnal Kebidanan*, 5(2).
- Umara, A. F., Purnamasari, E., & Usniah, U. (2017). Hubungan Kepatuhan Minum Obat Dengan Kejadian Rawat Inap Ulang Pada Pasien Gagal Jantung Kongestif Di Rsu Kabupaten Tangerang. *Jurnal Jkft*, 1(2), 77–88.
- Vaulina, A., Malinda, Y., Gulo, Y., Oktavianus, V., & Nababan, T. (2019). Pengaruh Clapping, Vibrasi Dan Suction Terhadap Tidal Volume Pada Pasien Pneumonia Yang Menggunakan Ventilator Di Ruang Icu Royal Prima Medan. *Jurnal Riset Hesti Medan Akper Kesdam I/Bb Medan*, 4(1), 48–52.
- Wahyuningsih, S., Raodhah, S., & Basri, S. (2017). Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Isipa) Pada Balita Di Wilayah Pesisir Desa Kore Kecamatan Sanggar Kabupaten Bima. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(2), 97–105.
- Widowati, W., Herlina, T., Ratnawati, H., Mozef, T., & Risdian, C. (2011). Antioxidant And Platelet Aggregation Inhibitor Activities Of Black Tea (*Camellia Sinensis L.*) Extract And Fractions. *Medicinal Plants-International Journal Of Phytomedicines And Related Industries*, 3(1), 21–26.
- Wiweka, E. P. (2013). Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Saluran Pernafasan Akut (Isipa) Menggunakan Logika Fuzzy. *Justin (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 1(1), 66–70.



## **PENGARUH *NEBULIZER, INFRARED, DAN CHEST PHYSIOTHERAPY* PADA *ASMA BRONCHIALE***

Suci Amanati<sup>\*)</sup>, Fitratun Najizah<sup>\*)</sup>, Jihan Istifada<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup>Universitas Widya Husada Semarang

### **ABSTRAK**

**Latar Belakang :** *Asma Bronchiale* adalah penyakit obstruksi saluran pernapasan akibat penyempitan saluran napas yang sifatnya reversible (penyempitan dapat hilang dengan sendirinya). Namun ada kalanya sifat reversible ini dapat hilang setelah mendapatkan penanganan. Gangguan yang ditimbulkan dari *asma bronchiale* sendiri adalah sesak napas, penumpukan sputum, dan spasme pada otot pernapasan. Terapi yang digunakan pada kasus ini dengan memberikan modalitas *nebulizer* yang bertujuan untuk meringankan sesak napas dan mengencerkan sputum, *infrared* bertujuan untuk merileksasi mengurangi spasme otot, serta *chest physiotherapy* bertujuan untuk mengurangi sesak nafas.

**Metode Penelitian :** Metode penelitian ini adalah eksperimental, desain penelitian menggunakan studi kasus, dan teknik pengumpulan data menggunakan *Pre and Post Test*. Teknik pengambilan sampel menggunakan *accidental sampling*. Pemeriksaan sesak nafas menggunakan *respiratory rate*, pemeriksaan *ekspansi thorax* menggunakan *mid line* dan pemeriksaan fungsional menggunakan *modified RPE*.

**Hasil :** Setelah dilakukan terapi selama empat kali intervensi, hasilnya adalah sesak napas mengalami penurunan, peningkatan ekspansi thorax, dan peningkatan index fungsional.

**Kesimpulan :** nebulizer, infrared, dan chest physiotherapy yang diprogramkan kepada pasien mampu mengurangi keluhan yang dirasakan yaitu penurunan sesak napas, berkurangnya sputum, dan meningkatkan kemampuan fungsional.

**Kata kunci :** *Asma Bronchiale, Nebulizer, Infrared, Chest Physiotherapy*

## ***THE EFFECT OF NEBULIZER, INFRARED, AND CHEST PHYSIOTHERAPY IN ASTHMA BRONCHIALE***

Suci Amanati<sup>\*)</sup>, Fitratun Najizah<sup>\*)</sup>, Jihan Istifada<sup>\*)</sup>

<sup>\*)</sup>Universitas Widya Husada Semarang

### ***ABSTRACT***

***Background*** : Asthma Bronchiale is an obstruction of the respiratory tract due to narrowing of the airways that are reversible (narrowing can disappear by itself). But there are times when this reversible trait can be lost after getting treatment. Disorders arising from asthma bronchiale itself are shortness of breath, phlegm buildup, and spasms in the respiratory muscles. The therapy used in this case provides a nebulizer modality that helps relieve tightness and thin the sputum, infrared tries to relax reducing muscle spasm, and chest physiotherapy used to decrease breathlessness.

***Research Methods*** : This research method is experimental, research design uses case studies, and data collection techniques use Pre and Post Test. The sampling technique uses accidental sampling. Examination of breathlessness by using the respiratory rate, thorax expansion by using midline and functional activity by using modified RPE.

***Result*** : The results obtained from this study can be concluded after 4 times intervention the breathlessness was decrease, expansion of thorax was increase and there are improve of index functional.

***Conclusion*** : Nebulizer, Infra red, and chest physiotherapy that give into the patient could minimize the breathless, increase thorax expansion and improve functional activity.

***Key words***: Asma Bronchiale, Nebulizer, Infrared, Chest Physiotherapy

## PENDAHULUAN

*Asma Bronchiale* adalah penyakit obstruksi saluran pernapasan akibat penyempitan saluran napas yang sifatnya reversible (penyempitan dapat hilang dengan sendirinya) yang ditandai dengan episode obstruktif pernapasan diantara dua interval asimtomatik. Sifat reversibel ini ada kalanya baru hilang kalau mendapatkan pengobatan. Penyumbatan saluran napas yang menimbulkan manifestasi klinik asma adalah akibat terjadinya bronkokonstriksi, pembengkakan mukosa bronkus dan hipersekresi lendir karena hiperaktivitas saluran pernapasan terhadap beberapa stimulus (Djojodibroto, 2015).

Kejadian asma di dunia, pihak Global Initiative for Asthma (GINA) tahun 2011 memperkirakan bahwa hampir 300 juta orang di seluruh dunia menderita asma. Penderita asma dari anak-anak sampai dewasa dengan derajat penyakit ringan sampai berat, didapatkan lebih dari 18% penduduk dunia (Purnomo, 2016) Prevalensi penyakit asma terus mengalami peningkatan, baik di negara maju maupun di negara sedang berkembang. Menurut data dari WHO (2014) Asma merupakan salah satu penyakit kronis yang paling sering dijumpai, dengan estimasi 300 juta orang penderita di seluruh dunia, terutama pada anak – anak. Prevalensi asma tertinggi di Indonesia terdapat berkisar antara 6,7% - 7,8% (Kemenkes, 2013) 2 Kasus penyakit tidak menular di Jawa Tengah sendiri pada tahun 2016 adalah 943.927 kasus dengan presentase kasus asma bronkial sebanyak 84.000 kasus (8,94%) (Dinkes Provinsi Jateng, 2016)

Penyakit asma merupakan salah satu kasus yang dapat ditangani oleh fisioterapi. Problematika yang muncul pada kondisi asma yaitu berupa adanya sesak napas, kesulitan mengeluarkan sputum, dan biasanya di sertai dengan hambatan dalam melakukan aktivitas sehari-hari bila tidak segera ditangani oleh fisioterapi. Fisioterapi sebagai bagian dari tim medis yang memiliki peran penting dalam memberikan intervensi pada *asma bronchiale*, intervensi yang diberikan berupa pemberian *Nebulizer* untuk mengurangi sekresi bronkus, Infrared untuk mengurangi spasme pada otot pernapasan. Serta memberikan *breathing exercise*, *efflurage*, *tapotement*, dan *vibrasi* untuk membantu menurunkan *work of breathing* pada penderita asma.

## PRESENTASI KASUS

Pasien mengalami batuk berdahak kurang lebih satu minggu yang lalu, pada malam hari tanggal 13 Januari 2020 tiba-tiba pasien sesak napas, pasien dirujuk ke fisioterapi untuk mendapatkan tindakan terapi dengan diagnosis asma bronchiale.

Tujuan dari tindakan fisioterapi kali ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan *infra red*, *nebulizer* dan *chest physiotherapy*. Tindakan tersebut dilakukan sebanyak 4 kali intervensi selama 1 minggu. Alat Ukur yang digunakan adalah respiratory rate, skala borg, ekspansi sangkar thorax dengan *midline* dan fungsional dengan *modified Rate Perception Exercise*.

*Respiratory rate dan midline* adalah pemeriksaan untuk mengevaluasi sesak nafas pasien. Pemeriksaan dengan *modified RPE* untuk mengetahui kemampuan aktifitas fungsional pasien.

Nebulizer merupakan suatu alat yang digunakan dalam pengobatan asma. Alat ini dapat mengubah partikel obat dari cair menjadi gas (uap) sehingga efek dari obat lebih cepat kelihatan. Model nebulizer yang ada saat ini diantaranya nebulizer dengan nebulizer compresor dan nebulizer ultrasonic. Nebulizer dengan 20 penekan udara (nebulizer compresor) memberikan tekanan udara dari pipa ke tutup (cup) yang berisi obat cair. Tekanan udara akan memecah cairan ke dalam bentuk partikel – partikel uap kecil yang dapat dihirup secara dalam ke saluran pernafasan. Nebulizer ultrasonic menggunakan gelombang ultrasonik untuk secara perlahan merubah dari bentuk obat cair ke bentuk uap/aerosol basah (Fernando, 2011).

*Infrared* adalah terapi superficial heating dengan panjang gelombang 750- 400.000A. Terdapat 2 jenis generator yaitu luminous dan non luminous (Laswati, 2015).

*Chest physiotherapy* sangat berguna bagi penderita penyakit paru baik akut maupun kronis. Sangat efektif dalam upaya mengeluarkan sputum dan memperbaiki ventilasi pada pasien yang fungsi parunya terganggu. Teknik terapi yang digunakan pada orang dewasa secara umum dapat diterapkan untuk bayi dan anak- 22 anak. Dalam memberikan fisioterapi pada anak harus diingat keadaan anatomi dan fisiologi pada anak seperti pada bayi yang belum mempunyai mekanisme batuk yang baik sehingga mereka tidak dapat membersihkan jalan napas secara sempurna (Febriyanto, 2013)

Analisa data pada laporan kasus ini adalah perbandingan hasil pengukuran sebelum dengan sesudah terapi.

## PEMBAHASAN

Hasil evaluasi *respiratory rate* pada tabel 1 menunjukkan hasil ada penurunan nilai setelah pemberian intervensi selama 4 kali tindakan.

Tabel 1 Evaluasi *Respiratory Rate*

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
RR	36	33	28	26

Hasil evaluasi sesak nafas menggunakan *midline* pada tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan selisih setelah pemberian intervensi selama 4 kali tindakan.

Tabel 2 Evaluasi sangkar thorax dengan *Midline* (dalam cm)

<b>Pengukuran</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<i>axilla</i>	2	2,2	2,5	2,9
<i>Ics 4-5</i>	1,5	1,7	2,3	2,8
<i>Processus xypoides</i>	1	1,3	1,8	2,3

Hasil evaluasi skala fungsional pada table 3 menunjukan adanya peningkatan skala fungsional setelah pemberian intervensi selama 4 kali tindakan.

Tabel 3 Evaluasi skala fungsional

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
<i>Modified RPE</i>	4	3	3	2

Sesak napas muncul karena adanya penumpukan sputum dan saat cuaca dingin, sesak napas berkurang dengan menggunakan modalitas berupa nebulizer, nebulizer adalah alat yang digunakan untuk merubah obat dari bentuk cair ke bentuk partikel aerosol, bentuk aerosol ini sangat bermanfaat apabila dihirup atau dikumpulkan dalam organ paru, nebulizer menghasilkan aerosol dengan aliran gas kuat yang dihasilkan oleh kompresor, volume isi adalah jumlah total cairan obat yang dihasilkan yang diisi kedalam labu nebulizer pada tiap kali nebulisasi

(Syamsudin, 2013). Dan tujuan nebulizer untuk rileksasi dari spasme bronchiale dan untuk mengencerkan sekret (Putri, 2013).

Penyinaran dengan menggunakan Infrared dapat mengurangi rasa sakit/nyeri dan kekakuan pada otot. Adanya kekakuan otot-otot pernapasan dapat berkurang dengan pemberian Infrared. Sinar Infrared dapat memberikan efek termal pada daerah yang disinari sehingga terjadi vasodilatasi pembuluh darah, vasodilatasi pembuluh darah meningkatkan pasokan darah sehingga sisa-sisa hasil metabolisme akan terangkut, selanjutnya otot-otot akan menjadi rileks dan spasme otot berkurang (Kuswardani, 2017). Sebagai teknik relaksasi, massage effleurage mengurangi ketegangan otot dan meningkatkan sirkulasi area yang sakit serta mencegah terjadinya hipoksia (Syafitri, 2018).

Terapi infrared yang dipadukan dengan chest fisioterapi pada pasien dapat meningkatkan ukuran thorax pada proses inspirasi dan ekspirasi yang disebabkan oleh hambatan pada saluran napas yang mengalami penurunan akibat dari meningkatnya sirkulasi mikro pada pasien (Mustafa, 2019).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa pemberian intervensi dengan nebulizer, infra red dan chest physiotherapy selama 4 kali tindakan dapat mengurang sesak nafas dan meningkatkan aktifitas fungsional.

## DAFTAR PUSTAKA

Febrianto, A. (2013). Penatalaksanaan Fisioterapi pada Pneumonia di RSUD Pandanarang Boyolali. Skripsi.

Fernando, A. A. (2011). Pengaruh Mobilisasi Dan Fisioterapi Dada Terhadap Kejadian Ventilator Associated Pneumonia Di Unit Perawatan Intensif. Ners Jurnal Keperawatan , 121-129.

Kuswardani, D. P. (2017). Pengaruh Nebulizer, Infrared, Dan Chest Therapy Terhadap Asma Bronchiale. Jurnal Fisioterapi Dan Rehabilitasi , 49-56.

Laswati, H. A. (2015). Buku Ajar Ilmu Kedokteran Fisik Dan Rehabilitasi. Jakarta: Sagung Seto.

Mustafa, R. A. (2019). PENATALAKSANAAN FISIOTERAPI PADA KONDISI ASMA BRONCHIALE DENGAN MODALITAS INFRA MERAH, CHEST FISIOTERAPI DAN LATIHAN PROGRESSIVE MUSCLE RELAXATION. Jurnal PENA , 22-28.

Putri, H. S. (2013). Perbedaan Postural Drainage Dan Latihan Batuk Efektif Pada Intervensi Nebulizer Terhadap Penurunan Frekuensi Batuk Pada Asma Bronchiale Anak Usia 3-5 Tahun. Jurnal Fisioterapi , 1-11.

Syamsudin, D. K. (2013). Buku Ajar Farmakoterapi Gangguan Saluran Pernapasan . Jakarta: Salemba Medika.

Syafitri, F. (2018). PENGARUH RELAKSASI NAFAS DALAM DAN MASSAGE EFFLURAGE TERHADAP PENURUNAN INTENSITAS NYERI DISMENOIRE PADA REMAJA PUTRI DI SMA NEGERI 13 MEDAN. Skripsi .

© 2020 Suci Amanati dibawah [Lisensi Creative Commons 4.0 Internasional](#)

# LIMFOGRAFI *MAGNETIC RESONANCE* PADA LIMFEDEMA EKSTRIMITAS INFERIOR

Sudarmanta<sup>1</sup>, Siti Fatima Azzahra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada

<sup>2</sup>Residen Departemen Radiologi Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada

## MAGNETIC RESONANCE LYMPHOGRAPHY IN LOWER EXTREMITY LYMPHEDEMA

### ABSTRACT

Patients with both primary and secondary lymphedema must undergo appropriate examinations to evaluate variations and characteristics of lymphedema in order to determine optimal clinical management and appropriate definitive treatment. Appropriate minimally-invasive imaging has an important role in the management of lymphedema, especially lymph-venous microsurgery. The familiarization of appropriate techniques helps radiologists in recognizing, reporting, and determining the management of lymphedema. The purpose of this article is to discuss lymphatic anatomy and pathology, Magnetic Resonance Imaging technique, and points to report on in order to assist the management of lower extremity lymphedema.

**Keywords** : inferior extremity, lymphedema, magnetic resonance lymphography.

### ABSTRAK

Pasien dengan limfedema baik primer maupun sekunder, harus menjalani pemeriksaan yang tepat untuk mengevaluasi variasi dan karakteristik limfedema, guna menentukan manajemen klinis yang optimal dan penatalaksanaan definitif yang tepat. Pencitraan yang tepat dan minimal invasif memiliki peranan yang penting dalam penatalaksanaan limfedema terutama pembedahan mikro limfa-vena. Pengenalan terhadap teknik yang tepat akan membantu Dokter Spesialis Radiologi dalam mengenali, melaporkan, dan juga membantu menentukan tata laksana dari limfedema. Tujuan penulisan artikel ini untuk membahas anatomi dan patologi sistem limfatik, teknik pencitraan menggunakan MRI, serta hal-hal yang perlu dilaporkan dalam membantu tata laksana limfedema pada ekstremitas bawah.

**Kata Kunci** : ekstremitas inferior, limfedema, limfografi *magnetic resonance*.

### PENDAHULUAN

Sistem limfatik adalah komponen esensial dari sistem sirkulasi tubuh. Sistem ini memiliki banyak fungsi fisiologis yang penting dan terpengaruh oleh banyak proses penyakit. Sejak pertengahan abad ke-20, terdapat kemajuan dalam pencitraan dari hampir seluruh sistem pada tubuh manusia. Namun, pencitraan terhadap sistem limfatik tertinggal jauh, salah satu penyebabnya adalah sulitnya memasukkan media kontras ke dalam duktus limfatik.<sup>1</sup> Limfedema adalah kondisi progresif yang ditandai dengan pembengkakan hebat pada anggota tubuh yang terkena, disebabkan oleh terganggunya aliran limfatik yang

diikuti dengan akumulasi cairan limfatik yang berlebihan pada jaringan interstisial.<sup>2,3</sup> Pengobatan konvensional untuk limfedema kronis bertujuan mengurangi gejala, namun dengan kemajuan teknologi, alat diagnostik dan terapeutik baru, perspektif ini telah berubah. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk menganalisis kinerja MR limfografi untuk menilai limfedema ekstremitas bawah, mengetahui poin-poin yang perlu dilaporkan dalam perencanaan tata laksana limfedema.

## ANATOMI DAN FISILOGI LIMFATIK

Struktur dan pentingnya sistem limfatik serupa terhadap sistem sirkulasi darah. Setiap harinya, 2-4 liter cairan terdorong ke interstisial akibat adanya perbedaan tekanan antara kapiler darah interior dan sekitarnya. Sistem limfatik yang merupakan jaringan kapiler di mana lokasinya berdekatan dengan kapiler darah, mendrainase cairan interstisial tersebut dan mengembalikannya ke aliran darah.<sup>4</sup> Cairan interstitial yang disebut getah bening masuk melalui kapiler limfatik kecil (juga disebut limfatik awal atau terminal) yang secara bertahap bergabung membentuk pembuluh berdiameter lebih besar, yaitu *pre-collector*, *collector*, trunkus dan duktus, dengan ukuran berkisar dari 1 mm hingga 2 mm.<sup>4,5</sup>

Selain mengatur keseimbangan cairan pada jaringan, limfatik juga berperan sebagai rute transportasi utama untuk sel imunitas dan makro-molekul besar di interstisial. Sel-sel dan partikel yang mengalir pada sistem limfatik mengalami aliran yang lebih lambat dan tekanan yang lebih kecil dibandingkan dengan aliran di pembuluh darah. Hal ini diakibatkan oleh tingginya permeabilitas pada limfatik.<sup>4</sup> Jaringan limfatik merupakan jaringan yang asimetris: sisi kanan kepala dan dada dan lengan kanan mengalir ke vena subklavia kanan, sedangkan pembuluh limfatik dari seluruh tubuh bertemu di duktus torasikus, yang bermuara di persimpangan dari vena jugularis dan kiri subklavia.<sup>5</sup>

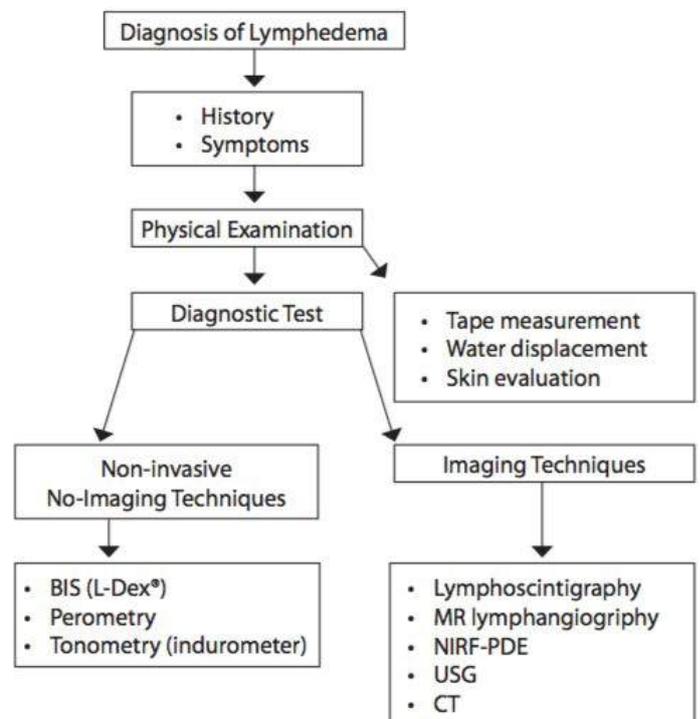
## KELAINAN SISTEM LIMFATIK

Sistem limfatik yang mengalami malformasi atau rusak, akan terjadi penumpukan getah bening yang berlebih dan menyebabkan pembengkakan pada jaringan yang biasanya mempengaruhi anggota tubuh bagian bawah. Limfedema, juga dikenal sebagai obstruksi limfatik, adalah kondisi retensi cairan lokal dan pembengkakan jaringan yang disebabkan oleh sistem limfatik yang terganggu. Ada dua jenis limfedema: limfedema primer dan limfedema sekunder. Gangguan ini mungkin diturunkan (primer) atau disebabkan oleh cedera pada sistem limfatik (sekunder). Paling sering terlihat setelah diseksi kelenjar getah bening, pembedahan, terapi radiasi atau pengobatan kanker ataupun infeksi.<sup>4</sup> Beberapa penyebab limfedema terdapat pada **Tabel 1**.

Limfedema primer maupun sekunder berkembang secara bertahap, dari ringan ke berat. Pembagian tahapan limfedema dapat bermacam-macam berdasarkan tingkat keparahannya.<sup>4</sup> Diagram skematis penegakan diagnosis limfedema pada **Gambar 1**.

**Tabel 1.** Etiologi limfedema<sup>11</sup>

Primer	Sekunder
Kongenital	Trauma
Penyakit Milroy	Tumor
Limfedema prekoks	Pembedahan
Limfedema tarda	Infeksi-infestasi
	Paska-trombosis vena



**Gambar 1.** Diagram skematis pilihan dalam diagnosis limfedema<sup>11</sup>. BIS: *bioimpedance spectroscopy*; MRI: *magnetic resonance imaging*; NIRF: *near infra-red fluorescence imaging*; PDE: *photo dynamic eye* (PDE; Hamamatsu Photonics K.K., Hamamatsu, Japan); USG: *ultrasonography*; CT: *computed tomography*

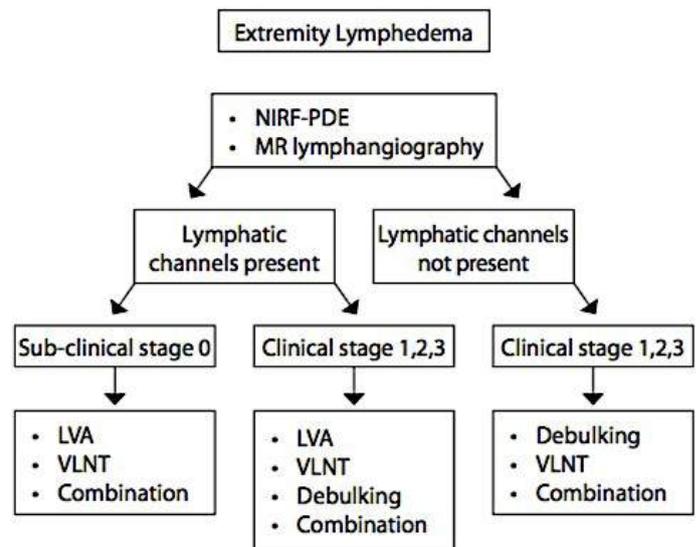
## PREVALENSI DAN ETIOLOGI

Pada tahun 1934, Allen memperkenalkan klasifikasi limfedema menjadi primer dan sekunder. Limfedema sekunder mengikuti obstruksi pada jalur limfatik oleh sebab-sebab seperti pembedahan, terapi radiasi, dan keterlibatan kelenjar getah bening oleh penyakit ganas dan kondisi lainnya.

Meskipun limfedema primer kadang-kadang merupakan penyakit bawaan, dalam banyak kasus, kondisi ini muncul di awal kehidupan dengan kecenderungan untuk jenis kelamin wanita sebagai limfedema prekoks. *Onset* penyakit yang terlambat (setelah usia 35), yang dikenal sebagai limfedema tarda, jarang terjadi. Limfedema primer adalah masalah medis penting yang terjadi pada 1 dari setiap 10.000 orang dalam populasi umum. Penelitian sebelumnya menggunakan limfografi kontras-minyak konvensional telah menunjukkan limfedema ekstremitas bawah primer berbagai pola kelainan pembuluh limfatik, yang ditetapkan sebagai berikut: aplasia, di mana tidak ada saluran getah bening yang terbentuk di daerah yang diselidiki; hipoplasia, di mana saluran getah bening lebih kecil atau lebih sedikit jumlahnya dari biasanya; dan hiperplasia, di mana saluran getah bening pada tungkai bawah lebih banyak atau lebih besar diameternya dari biasanya.<sup>2,3</sup>

## PRINSIP PENCITRAAN LIMFEDEMA

Secara tradisional, pencitraan limfatik dibagi menjadi teknik-teknik yang memvisualisasikan limfatik ekstraksi dan yang menargetkan limfatik pusat, termasuk saluran toraks dan cisterna chyli. Beberapa teknik untuk pencitraan limfatik ekstremitas, termasuk limfoskintigrafi intra-dermal dan kanulasi bedah pembuluh limfatik diikuti dengan injeksi bahan kontras berbasis minyak, yang merupakan salah satu cara yang sangat baik dalam visualisasi limfatik ekstremitas.<sup>6</sup> Namun, limfografi sinar-X adalah prosedur yang agak panjang dan invasif yang sangat jarang dilakukan dalam indikasi pilihan khusus.<sup>7</sup> Limfoskintigrafi adalah teknik invasif minimal yang saat ini dilakukan sebagai teknik skrining biasa dalam kasus diagnosis klinis limfedema. Limfoskintigrafi dapat memberikan eksplorasi tidak langsung dari sistem limfatik dengan cara analisis drainase partikel *radio-labeled* yang disuntikkan ke jaringan sub-kutan, berbeda dengan injeksi langsung lipiodol dalam lumen limfatik selama limfografi sinar-X. Pelacak berlabel adalah suspensi nano-koloid yang berlabel technetium-99m. Skintigrafi menggunakan kamera gamma memberikan penilaian terhadap distribusi pelacak di kaki dan penyerapannya melalui kelenjar getah bening.<sup>7</sup> *Magnetic Resonance Lymphography* (MRL) merupakan tehnik MRI yang relatif baru yang dapat membantu dalam menilai saluran limfatik dengan injeksi melalui sub-kutan menggunakan media kontras yang umum digunakan. MRI memberikan kontras unik berkualitas tinggi antara berbagai jaringan lunak. Selain itu, ia memberikan kontras yang luar biasa antara air, lemak, dan jaringan lunak lainnya. Ini adalah modalitas pencitraan non-invasif tanpa menggunakan sinar-X. Kontraindikasi MRI adalah pada kasus klaustrofobia berat dan klip intra-serebral feromagnetik.<sup>8</sup> Diagram pengobatan limfedema dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Algoritma tata laksana limfedema menurut gambaran MRL. LVA: *lymphaticovenular bypass*; VLNT: *vascularized lymph node transfer*.<sup>11</sup>

## TEKNIK PENCITRAAN MAGNETIC RESONANCE LYMPHOGRAPHY

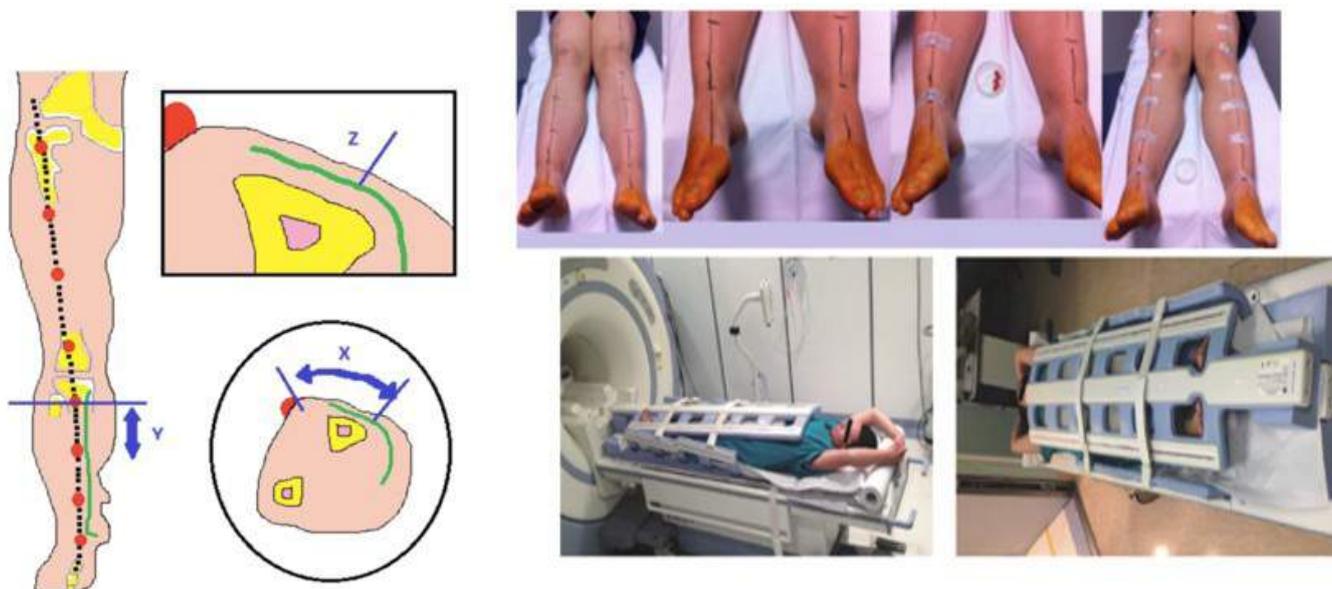
### Persiapan Pasien

Tasien berada dalam posisi terlentang dengan kaki yang masuk ke alat terlebih dahulu (*feet first*). Kedua kaki menggunakan ganjalan *ramp pillow* di bawah lutut agar ekstremitas bawah berada di posisi paralel terhadap area magnetik utama, dan berada dekat dengan area B0 yang paling homogen.<sup>2</sup> Pengambilan citra dimulai dari kaki kemudian berlanjut ke arah regio inguinal pada tiga atau empat regio yang terpisah dan diambil secara berturut-turut: (a) regio kaki = segmen tungkai bawah inferior dan kaki, (b) regio betis = segmen tungkai bawah superior dan segmen tungkai atas inferior, termasuk lutut, (c) regio paha dan pelvis = segmen tungkai atas medial, tungkai atas proksimal hingga inguinal. Jari-jari kaki kedua tungkai harus dapat terlihat dari lubang *coil* dan mudah untuk akses injeksi agen kontras. Pembagian regio tungkai tergantung dari tinggi tubuh pasien.<sup>2,8</sup>

### Pembentukan sistem koordinat

Penggunaan *Cartesian Coordinate System* sebagai sistem rujukan untuk Dokter Spesialis Radiologi maupun spesialis bedah, sangat penting dalam pemeriksaan MRL untuk dapat melokalisasi struktur pembuluh limfatik maupun vena. Sistem ini dibuat karena kaki adalah zona anatomis yang tidak memiliki *landmark* alami, sehingga sistem ini untuk mempermudah penyampaian informasi antar-disiplin. Dibuat

garis memanjang yang menghubungkan spina iliaca superior anterior dan sendi metatarso-phalangeal 1 pada ekstremitas bawah. Kemudian kita berikan penanda yang dapat digunakan pada pemeriksaan MRI pada permukaan kulit (berbahan dasar air ataupun minyak di dalam kapsul), di sepanjang garis tersebut, di setiap jarak 10 cm dengan arah kranio-kaudal (**Gambar 3**).<sup>9</sup>



**Gambar 3.** Posisi pasien pada pemeriksaan ekstremitas bawah.<sup>2</sup> Melacak lokasi pembuluh limfe dan vena dalam perencanaan pembedahan dapat dilakukan dengan menggunakan sistem aksis Cartesian.<sup>9</sup> Ditarik garis dari tulang iliaca anterosuperior ke sendi metatarsal-phalangeal pertama, dengan tanda yang diatur setiap 10 cm. Sistem Cartesian digunakan untuk menemukan titik pada gambar. X : lokasi eksternal atau internal; Y : kranial atau kaudal; Z : kedalaman.

### Teknik Akuisisi

Protokol MRL secara umum, baik yang menggunakan maupun tidak menggunakan kontras terdiri dari sekuens T2-weighted untuk mengevaluasi luas dan distribusi dari limfedema. Dalam pelaksanaan MRL interstisial, dilakukan pengambilan sekuens 3D volumetrik T1-weighted resolusi tinggi isotropik dengan supresi lemak (THRIVE pada mesin MRI PHILIPS) tanpa pemberian injeksi kontras Gadolinium (Gd) intra-kutan. Pada MRL dinamik yang menggunakan kontras, diambil pengambilan sekuens 3D T1-weighted Gradient Recalled Echo (GRE) dengan supresi lemak pada menit ke-15, 30, dan 45 menit setelah pemberian kontras, untuk visualisasi pergerakan kontras yang masuk ke dalam saluran limfatik.<sup>2,8,9</sup> Pada penelitian lain juga dikatakan sekuens yang dapat digunakan adalah 3D steady-state free precession (SSFP) supresi lemak (pada mesin MRI GE) yang dikerjakan dengan panduan elektrokardiogram (EKG) sebagai trigger pengambilan sekuens. Sekuens ini yang dipilih dengan tujuan mendapatkan visualisasi yang baik dari kedua sistem vena dan distribusi limfedema dalam sekuens dan waktu yang sama.<sup>2</sup>

Parameter sekuens 3D T1-weighted GRE dengan supresi lemak yang dikerjakan adalah sebagai berikut : TR/TE: 3.5/1.7 ms, flip angle: 25 derajat, field-of-view: 360 cm x 320 cm, matrix: 300 x 256, slices: 55-95, ukuran voxel: 1.4 mm x 0.5 mm x 0.5 mm, waktu pengambilan: 3 menit. Beberapa penelitian terdahulu menyebutkan bahwa waktu 20 menit adalah waktu optimal untuk melakukan observasi sistem limfatik setelah pemberian kontras.<sup>8</sup> Parameter pengambilan sekuens lainnya terdapat di **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Parameter pencitraan untuk limfografi MR<sup>1,5</sup>

	TR	TE	TI	FA	FOV(CM)	Matriks	Ketebalan/ overlap (mm)	NEX	Bandwidth (kHz)
Coronal 3D SSFP balanced	4.0	1.9	90		40 x 40	224 x 192	2/1	0,53	± 125
Coronal 3D spoiled GRE T1W with SPECTral inversion at lipid balanced	5.0	2.1	17	25	44 x 44	448 x 320	2.8/1.4	1	± 111.1
3D T2-weighted turbo spin-echo	2000	680			40 x 40	320 x 224	3.5/1	1	± 31.2

TR = repetition time; TE = echo time; TI = inversion time; FA = flip angle; FOV = field of view; NEX = number of excitation

Pengambilan 3D T1-weighted GRE dilakukan secara berurutan pada setinggi pergelangan kaki-betis, lutut, regio inguinal di menit-menit yang telah ditentukan sebelumnya pada kedua ekstremitas inferior. Untuk memperjelas gambaran vena, dapat dilakukan rekonstruksi sekuens 3D sebelum pemberian kontras dalam potongan koronal menggunakan teknik *Maximum Intensity Projection (MIP)*.<sup>8</sup>

Pengambilan MRL dapat dilakukan dalam tiga langkah.<sup>2</sup> Langkah pertama adalah survei dan kalibrasi yang wajib dilakukan pada seluruh lokasi yang akan diperiksa, dan tiga ataupun empat lokasi pada ekstremitas bawah (kaki, pergelangan kaki, betis, betis-lutut, dan paha-panggul). Sebelum dilakukan injeksi kontras, diambil terlebih dahulu sekuens 3D *heavy T2-weighted* dengan supresi lemak ataupun SSFP-balanced 3D potongan koronal dengan *trigger EKG* dan supresi lemak (*SPECTral inversion at lipid [SPECIAL]* dengan mesin MRI GE). Trigger EKG diperoleh dengan *peripheral gating* dan waktu *delay* yang telah diatur berturut-turut pada fase sistolik untuk mendapatkan venogram tanpa kontras dan visualisasi yang jelas dari limfedema. Sekuens berikutnya yang diambil adalah sekuens 3D *spoiled gradient-recalled echo T1-weighted* dengan *SPECTral inversion at lipid (FSPGR dengan SPECIAL)* pada seluruh lokasi yang akan diperiksa, guna meningkatkan sensitifitas kontras, lalu menambahkan sekuens pre-kontras ini ke gambar paska-kontras yang akan dilakukan selanjutnya.

Langkah kedua adalah pasien dibawa keluar dari terowongan MRI dan diinstruksikan untuk tidak bergerak. Secara ideal, dua Dokter Spesialis Radiologi menyuntikkan media kontras secara bersamaan (masing-masing di tiap ekstremitas), menggunakan jarum kecil secara berurutan ke aspek dorsal celah antar dua jari (**Gambar 4**). Langkah ketiga adalah pengambilan gambar secara berulang di lokasi pertama pada menit ke-5, ke-30, dan ke-45 setelah injeksi media kontras. Lokasi-lokasi berikutnya diambil secara berurutan setelah lokasi yang pertama pada waktu yang telah ditetapkan.

Tiap sekuens 3D SSFP-balanced membutuhkan waktu sekitar 3 menit dan tiap sekuens 3D *spoiled gradient-recalled echo T1-weighted* membutuhkan waktu sekitar 3 menit dan 50 detik, dengan total waktu pemeriksaan ekstremitas bawah adalah 1 jam dan 15 menit (3 menit dikalikan 3 atau 4 regio lokasi dan 3 menit 50 detik dikalikan 3 atau 4 regio lokasi; kemudian dikalikan 4 waktu pengambilan [menit ke-5, ke-20, dan ke-35]).<sup>2</sup>

**Gambar 4.** Lokasi injeksi media kontras.<sup>2</sup>

### Pemberian Media Kontras

*Gadopentate dimeglumine (Gd-DPTA)* merupakan media kontras paramagnetik dengan konsentrasi Gadolinium (Gd) 0.5 mol/L, yang biasa diperdagangkan dengan nama dagang *Magnevist*<sup>®</sup>. Agen kontras ini tidak dimetabolisme oleh tubuh, diekskresikan oleh filtrasi pasif glomerulus tanpa ada perubahan struktur, dan menyebabkan kerusakan jaringan yang sangat kecil setelah injeksi yang tidak melalui intra-vena maupun pada kondisi ekstra-vasasi. Maka dari itu, Gd-DPTA merupakan salah satu agen media kontras yang dapat digunakan dengan aman untuk injeksi intra-kutan.<sup>8</sup> Pilihan kontras lainnya yang dapat digunakan adalah *Gadobenate dimeglumine (Gd-BOPTA)*<sup>2</sup> dan *Gadodiamide*.<sup>9</sup> Kontras berbasis gadolinium pada ruang interstisial ini terkumpul pada sistem limfatik dan akan bersirkulasi pada saluran limfatik.<sup>9</sup>

Pada beberapa penelitian, ukuran jarum yang umumnya digunakan adalah yang berukuran kecil seperti 24-28 Gauge (G). Dipersiapkan campuran kontras sebanyak 5,5 mL dan 0,5 mL *mepicavain* HCl 1% atau *lidocaine* 1% yang dibagi menjadi 5 dosis dan diinjeksikan secara intra-kutan ataupun sub-kutan ke aspek dorsal kedua kaki di keempat regio celah antar-jari (**Gambar 5**). Volume yang diinjeksikan maksimal 2 mL (umumnya 1 mL) di setiap celah antar-jari.<sup>2,8</sup> *Mepivacaine* HCl 1% ataupun *lidocaine* 1% diberikan bersamaan dengan agen kontras untuk mengurangi rasa nyeri pada area suntikan. Sebagian literatur menyatakan dapat dilakukan pijatan selama 30 detik setelah dilakukan injeksi kontras.<sup>8</sup>



**Gambar 5.** Aplikasi pemberian media kontras secara intra-kutan, setelah prosedur aseptik dorsal pedis.<sup>9</sup>

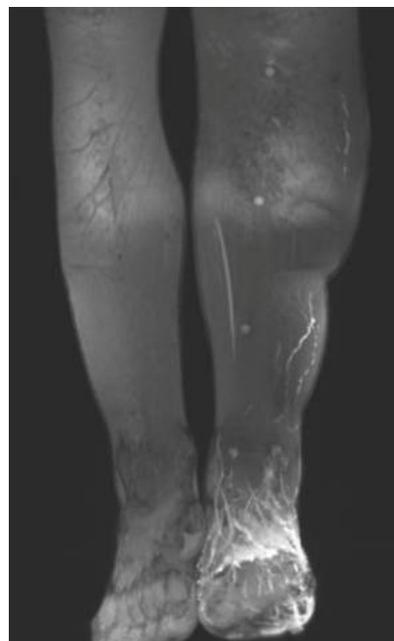
### Analisis Citra MR Lymphography

Data asli citra dari tiap sekuens harus dievaluasi di *workstation* secara 3 dimensi untuk dapat membentuk gambar 3D yang telah diproses dan diputar dalam sudut 360 derajat. Identifikasi dan lokalisasi struktur limfatik dan vaskular dapat dilakukan dengan beberapa rekonstruksi paska-proses pengambilan gambar. Tiga tipe yang paling berguna dalam MRL adalah *Multi-Planar Reformation* (MPR) untuk menilai gambaran anatomis dengan lebih baik, rekonstruksi *Maximum Intensity Projection* (MIP) dengan ketebalan irisan 5 mm dan 15 mm untuk evaluasi gambaran detail dari pembuluh limfatik, dan rekonstruksi *Volume Rendering* (VR) untuk memberikan gambaran menyeluruh pada ekstremitas inferior dan sistem limfatik di dalamnya. Pada MPR terutama, pembuluh limfe akan terlihat seperti tasbih, dengan kaliber yang berubah-ubah, dan pembuluh vena akan terlihat memiliki kontur yang linier.<sup>9</sup> Tampilan ekstremitas yang memanjang dari seluruh lokasi dapat dibentuk dengan piranti lunak untuk mempermudah visualisasi. Seluruh gambar yang telah diproses harus disimpan dalam *Picture Archiving and Communication System* (PACS) guna memberikan akses yang mudah pada klinisi dalam merencanakan tindakan LVA.<sup>2</sup>

### PELAPORAN MR LYMPHOGRAPHY

Terdapat beberapa referensi dari berbagai penelitian dalam pelaporan limfografi MR ini. Setelah mengolah citra dengan PACS, pelaporan tersebut dapat dibagi berdasarkan cara pengambilannya dalam menggunakan media kontras

atau tidak menggunakan media kontras. Hal-hal penting yang perlu dilaporkan tersebut dirangkum dalam **Tabel 3**. Beberapa contoh gambar hasil pemeriksaan limfografi MR dapat diamati pada **Gambar 6** dan **Gambar 7**.



**Gambar 6.** Limfografi MR pada ekstremitas inferior. Tanda-tanda limfedema pada tungkai kiri, dengan volume yang asimetris. Perhatikan pembuluh limfatik dengan ukuran kecil yang berada pada kulit dari ujung kaki. Tampak pembuluh limfatik yang dilatasi pada aspek lateral tungkai.<sup>9</sup>

**Tabel 3.** Hal yang perlu dilaporkan oleh Dokter Spesialis Radiologi dalam pemeriksaan limfografi MR<sup>2</sup>**Pelaporan limfografi MR**

Keberadaan, tingkat keparahan (perluasan dan ketebalan), dan lokasi dari limfedema

Jumlah, diameter, arah, kedalaman terhadap kulit dari pembuluh limfatik yang terganggu dan vena di sekitarnya

Ukuran jarak terperinci antara pembuluh limfatik yang diperiksa dan vena yang direncanakan untuk LVA

Pola drainase limfatik

Tipe 1: drainase limfatik buruk, atau penyangatan interstisial, atau *dermal backflow*

Tipe 2: penyangatan difus parsial, atau penyangatan interstisial dan vaskuler, hanya beberapa pembuluh limfatik yang terlihat pada area *dermal backflow (honeycombing)*

Tipe 3: sesuai arah, bila tampak penyangatan limfatik tanpa adanya *dermal backflow*

Keterlambatan drainase

Skor 0: tak tampak adanya drainase

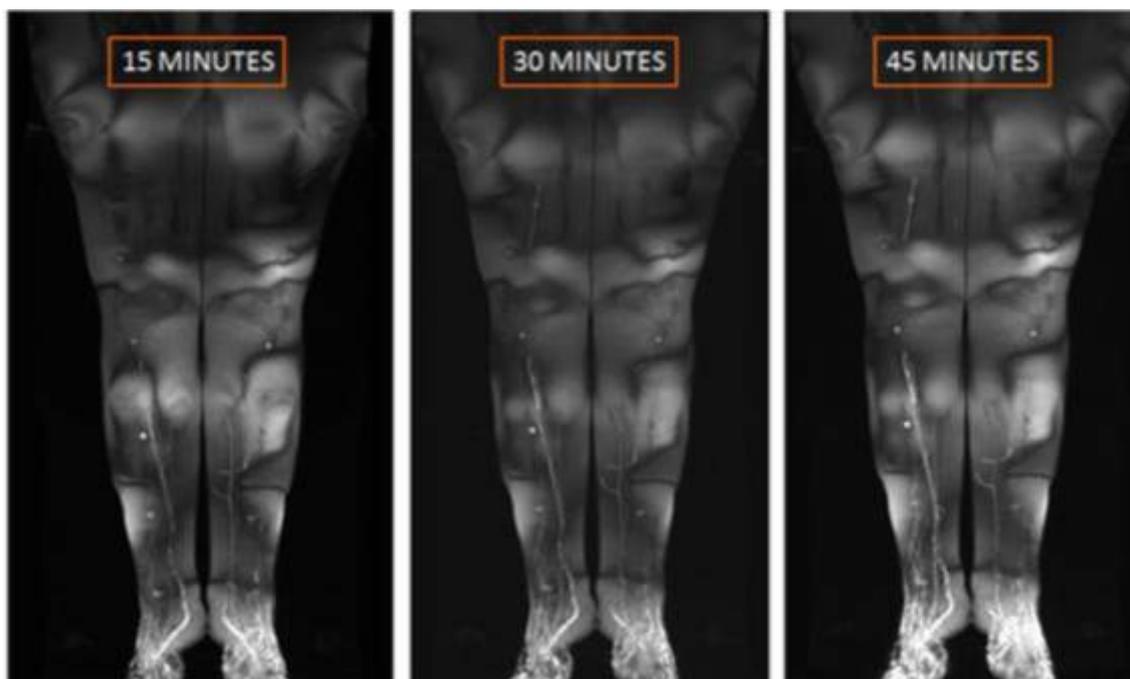
Skor 1: keterlambatan berat (penyangatan di setinggi pelvis baru tampak > 60 menit paska-pemberian kontras atau tidak mencapai ketinggian pelvis hingga akhir dari pemeriksaan)

Skor 2: keterlambatan ringan (penyangatan di setinggi pelvis baru tampak > 20 menit paska-pemberian kontras)

Skor 3: aliran lancar (penyangatan pembuluh limfatik didapatkan sejak pengambilan paska-pemberian kontras yang pertama atau penyangatan di setinggi pelvis sudah tampak < 20 menit paska-pemberian kontras)

Deteksi keberadaan dan menyebutkan lokasi dari limfonodi yang tervisualisasi

Keberadaan dari kontaminasi vena pada gambar yang diambil (ada atau tidak ada) dan gangguannya terhadap diagnosis limfedema dan keberadaan limfangiektasia (ada atau tidak ada)



**Gambar 7.** Pengambilan gambaran pemeriksaan limfografi MR dengan potongan koronal paska-pemberian kontras menit ke-15, ke-30, dan ke-45.<sup>9</sup>

## KESIMPULAN

MRL dengan agen kontras *Gadolinium* adalah teknik invasif minimal dan aman. Pemeriksaan ini memberikan informasi morfologis dan fungsional yang baik dalam pemeriksaan tunggal dan merupakan metode terbaik saat ini untuk merencanakan perawatan bedah yang optimal untuk pasien yang menderita limfedema. Dalam artikel ini, kami menjelaskan teknik yang paling umum digunakan untuk melakukan MRL dan panduan praktis untuk mencapai gambar MRL berkualitas tinggi. Kami percaya bahwa limfografi MR penting untuk diagnosis positif, diagnosis banding, dan evaluasi spesifik keparahan limfedema. Pemeriksaan ini juga dapat digunakan untuk evaluasi tindak lanjut setelah perawatan. Selain itu, MRL juga memungkinkan klasifikasi spesifik limfedema dengan kombinasi dari pembuluh limfatik dan kelainan kelenjar getah bening.

application of lymphoscintigraphy in the management of lymphoedema. *Hell J Nucl Med* n.d.;13:6–10.

10. Mitsumori LM, McDonald ES, Neligan PC, Maki JH. Peripheral Magnetic Resonance Lymphangiography: Techniques and Applications. *Tech Vasc Interv Radiol* 2016;19:262–72. doi:10.1053/j.tvir.2016.10.007.
11. Kayiran O, De La Cruz C, Tane K, Soran A. Lymphedema: From diagnosis to treatment. *Turkish J Surg* 2017;33:51–7. doi:10.5152/turkjsurg.2017.3870.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Chavhan GB, Amaral JG, Temple M, Itkin M. MR Lymphangiography in Children: Technique and Potential Applications. *RadioGraphics* 2017;37:1775–90. doi:10.1148/rg.2017170014.
2. Lu Q, Delproposto Z, Hu A, Tran C, Liu N, Li Y, et al. MR Lymphography of Lymphatic Vessels in Lower Extremity with Gynecologic Oncology-Related Lymphedema. *PLoS One* 2012;7:e50319. doi:10.1371/journal.pone.0050319.
3. Arrivé L, Derhy S, El Mouhadi S, Monnier-Cholley L, Menu Y, Becker C. Noncontrast Magnetic Resonance Lymphography. *J Reconstr Microsurg* 2015;32:080–6. doi:10.1055/s-0035-1549133.
4. Krishnamurthy R, Hernandez A, Kavuk S, Annam A, Pimpalwar S. Imaging the Central Conducting Lymphatics: Initial Experience with Dynamic MR Lymphangiography. *Radiology* 2015;274:871–8. doi:10.1148/radiol.14131399.
5. Kalawat T, Chittoria R, Reddy P, Suneetha B, Narayan R, Ravi P. Role of lymphoscintigraphy in diagnosis and management of patients with leg swelling of unclear etiology. *Indian J Nucl Med* 2012;27:226. doi:10.4103/0972-3919.115392.
6. Guermazi A, Brice P, Hennequin C, Sarfati E. Lymphography: An Old Technique Retains Its Usefulness. *RadioGraphics* 2003;23:1541–58. doi:10.1148/rg.236035704.
7. Mitsumori LM, McDonald ES, Wilson GJ, Neligan PC, Minoshima S, Maki JH. Mr lymphangiography: How i do it. *J Magn Reson Imaging* 2015;42:1465–77. doi:10.1002/jmri.24887.
8. Arrivé L, Derhy S, Dahan B, El Mouhadi S, Monnier-Cholley L, Menu Y, et al. Primary lower limb lymphoedema: classification with non-contrast MR lymphography. *Eur Radiol* 2018;28:291–300. doi:10.1007/s00330-017-4948-z.
9. Sadeghi R, Kazemzadeh G, Keshtgar M. Diagnostic