

**PENGARUH *ULTRASOUND THERAPY* DENGAN
MANUAL DRAINAGE TERHADAP PENURUNAN
NYERI PADA KASUS *SINUSITIS MAXILARIS*
DI KLINIK FAMILIA ALAYA
SAMARINDA**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Mencapai Gelar Sarjana Fisioterapi Pada program
Studi Sarjana Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan Dan Sains Wiyata
Husada**



Disusun Oleh:

**BARLIANTA
NIM. 1925.2009**

**PROGRAM STUDI SARJANA FISIOTERAPI
INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN DAN
SAINSWIYATA HUSADA SAMARINDA
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH *ULTRASOUND THERAPY* DENGAN *MANUAL DRAINAGE*
TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KASUS *SINUSITIS MAXILARIS*
DI KLINIK FAMILIA ALAYA SAMARINDA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Fisioterapi

Oleh

NAMA : BARLIANTA

NIM : 19252009

Mahasiswa Program Studi Sarjana Fisioterapi
Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda

Samarinda, 26 Agustus 2021

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,


Neti Eka Jayanti, SKM, M.Si
NIDN. 11200338603


Kasim Nurhas Jaiddin, S.ST.Ft, M.Fis
NIDN. 1107099901

Mengetahui,

Ka Prodi Sarjana Fisioterapi ITKES-WHS


Arisandy Achmad, S.Ft., M.Fis
NIDN. 1114127906

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH *ULTRASOUND THERAPY* DENGAN *MANUAL DRAINAGE*
TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KASUS *SINUSITIS MAXILARIS* DI
KLINIK FAMILIA ALAYA SAMARINDA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Disusun Oleh

**BARLIANTA
NIM. 1925.2009**

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji pada tanggal 26 Agustus 2021

Penguji I

Sulfandi, S. Ft., Physio, M. fis., AIFO

NIK. 1102119201

(.....)

Penguji II

Arisandy Achmad,S,Ft,M.Fis

NIK. 1114127906

(.....)

Pembimbing I

Neti Eka Jayanti,SKM,M.Si

NIK. 1120038603

(.....)

Pembimbing II

KasimNurhas Jaiddin,S.ST.Ft.M.Fis

NIK. 1107099901

(.....)

Mengesahkan,

Ka.Prodi Sarjana Fisioterapi

FKKS-WHS



Arisandy Achmad,S,Ft,M.Fis

NIK. 1114127906

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Barlianta
NIM : 19252009
Judul Laporan Tugas Akhir : Pengaruh *Ultrasound Therapy* Dengan *Manual Drainage* Terhadap Penurunan Nyeri Pada Kasus *Sinusitis Maxilaris* Di Klinik Familia Alaya Samarinda

Dengan ini, saya menyatakan bahwa :

1. Judul Skripsi ini adalah murni merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing.
2. Judul Skripsi ini belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik Sarjana baik di ITKES Wiyata Husada Samarinda maupun di perguruan tinggi lain.
3. Dalam penyusunan Skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan mencantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diberikan melalui karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Samarinda, 26 Agustus 2021

Yang membuat pernyataan,



Barlianta
NIM. 19252009

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Bimbingan-Nya saya dapat menyelesaikan Proposal Penelitian dengan judul “Pengaruh *Ultrasound Therapy* Dengan *Manual Drainage* Terhadap Penurunan Nyeri Pada Kasus *Sinusitis Maxilaris* Di Klinik Familia Alaya Samarinda”. Proposal Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Fisioterapi pada Program Studi Reguler Transfer Institut Teknologi Kesehatan Wiyata Husada Samarinda.

Bersamaan dengan ini perkenankanlah saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dengan hati yang tulus kepada :

1. Dr.Eka Ananta Sidharta,CA,CFrA selaku Rektor Itkes Wiyata Husada Samarinda
2. Bapak Mujito Hadi.MM selaku Ketua Yayasan Itkes Wiyata HusadaSamarinda
3. dr.Erik Firman Sp.THT-KL selaku Pimpinan Klinik Familia Alaya Samarinda, yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk melakukan penelitian di klinik Familia Alaya Samarinda
4. Bapak Arisandy Achmad,S.Ft,M.Fis selaku Ketua Prodi S1 Fisioterapi Itkes Wiyata Husada Samarinda. Terima kasih atas masukan dan semua ilmu yang telah diberikan dan juga dedikasinya terhadap ilmu Fisioterapi.
5. Ibu Neti Eka Jayanti,SKM,M.Si selaku Pembimbing I. Terima kasih saya ucapkan sebesar-besarnya atas bimbingan dan kesabaran ibu dalam mendampingi peneliti dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Kasim Nurhas Jaiddin,S.ST,Ft,M.Fis selaku Pembimbing II. Terima kasih saya ucapkan sebesar-besarnya atas bimbingan yang diberikan kepada saya dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Seluruh Dosen pengajar dan staf administrasi Program Studi Reguler Transfer Fisioterapi Itkes Wiyata Husada Samarinda yang telah membantu penulis dalam menempuh studi

8. Orangtuaku, Saudara , dan ade ipar yang selalu mendukung serta memberikan Doa yang terbaik
9. Istriku Dini Avianti, dan anak-anakku Irfan Fadillah dan Ahmad LutfiArrahman yang telah memberikan dukungan dan Doa yang tiada henti.
10. Rekan-rekan mahasiswa regular Transfer Fisioterapi Angkatan 1
11. Semua pihak yang terlibat dalam pembuatan Skripsi ini yang tidak dapatsaya sebutkan satu persatu

Penulis juga sangat menyadari keterbatasan diri sehingga dalam penulisan Skripsi ini jauh dari sempurna. Mohon maaf atas segala kesalahan dan ketidaksopanan yang mungkin telah saya perbuat. Semoga Allah Yang Maha Esa senantiasa memudahkan setiap langkah-langkah kita menuju kebaikan dan selalu menganugerahkan kasih sayang-Nya untuk kita semua.

Samarinda, 26 Agustus 2021
Penulis,

Barlianta

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Barlianta

NIM : 19252009

Program Studi : Fisioterapi

Dengan ini menyetujui dan memberikan hak kepada ITKES Wiyata Husada Samarinda atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Pengaruh *Ultrasound Therapy* Dengan *Manual Drainage* Terhadap Penurunan Nyeri Pada Kasus *Sinusitis Maxilaris* Di Klinik Familia Alaya Samarinda

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, ITKES Wiyata Husada berhak menyimpan, mengalih media / memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (data base), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya.

Samarinda, 26 Agustus 2021

Yang menyatakan,



(Barlianta)

PENGARUH *ULTRASOUND THERAPY* DENGAN *MANUAL DRAINAGE* TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KASUS *SINUSITIS MAXILARIS* DIKLINIK FAMILIA ALAYA SAMARINDA

¹Barlianta, ²Nety Eka Jayanti, ³Kasim Nurhas Jaidin, ⁴Sulfandi, ⁵Arisandy Achmad

BARLIANTA

Program Studi Sarjana Fisioterapi Institut Teknologi Kesehatan Dan Sains Wiyata Husada,
Samarinda

ABSTRAK

Pendahuluan: Masalah kesehatan akibat pencemaran lingkungan dan polusi udara menyebabkan gangguan pada sistem dan organ pernafasan. *Sinusitis* merupakan salah satu masalah kesehatan yang mengalami peningkatan secara nyata dan memberikan dampak bagi pengeluaran finansial masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian kombinasi *ultrasound therapy* dengan *manual drainage* terhadap perubahan nyeri pada *sinusitis maxilaris*.

Metode: Penelitian ini adalah penelitian *pre-eksperimental pretest and posttest One group design*. Sebanyak 25 orang subjek penelitian, berusia 20-75 tahun, mengalami gangguan *sinusitis maxilaris* dengan pemberian terapi *Ultrasound* dan *Manual Drainage* sebanyak 6 kali pertemuan dengan total durasi terapi selama 25 menit. Alat ukur yang digunakan untuk mengevaluasi perubahan nyeri *sinus* adalah *Visual Analogue Scale (VAS)*.

Hasil: Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat penurunan nyeri *sinus* yang signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$) antara sebelum dan sesudah pengaplikasian US dan Teknik *Manual Drainage*.

Simpulan: Pengaplikasian *Ultrasound* dan *Manual Drainage* dapat menurunkan nyeri pada penderita *Sinusitis Maxilaris*

Kata Kunci: *Sinusitis Maxilaris*, Penurunan Nyeri, *Ultrasound*, *Manual Drainage*

Effect of Ultrasound Therapy with Manual Drainage on Pain Reduction in Case of Maxilaris Sinusitis at Alaya Familia Clinic, Samarinda

Barlianta¹, Nety Eka Jayanti², Kasim Nurhas Jaidin³

Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda



Email: barliantabohari@gmail.com

Abstract

Introduction: Disorders of the respiratory system and organs are common. One of them is sinusitis which has increased significantly and has an impact on people's financial expenditures. The purpose of this study was to determine the effect of combination ultrasound therapy with manual drainage on changes in pain in maxillary sinusitis. **Method:** This research was a pre-experimental with One-Group Pretest-Posttest Design. 25 participants aged 20-75 years, experienced maxillary sinusitis by administering Ultrasound and Manual Drainage therapy for six meetings with a total duration of therapy of 25 minutes. The measuring instrument used to evaluate changes in sinus pain was the Visual Analogue Scale (VAS). **Result:** This study showed a significant reduction in sinus pain $P=0.000$ ($P<0.05$) between before and after applying US and Manual Drainage Techniques. **Conclusion:** The application of ultrasound and manual drainage can reduce pain in patients with maxillary sinusitis

Keywords: Maxillary Sinusitis, Pain Reduction, Ultrasound, Manual Drainage

¹Physiotherapy Study Program of Institute of Health Technology and Science Wiyata Husada Samarinda

LEMBAGA PENGEMBANGAN BAHASA INSTITUT TEKNOLOGI KESEHATAN & SAINS WIYATA HUSADA SAMARINDA	
DATED	: 25/10/2021
COUNSELOR	: LPB Itkos Wls
SIGN	: 

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Lembar Persetujuan	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan Keaslian Tulisan	iv
Kata Pengantar	v
Lembar Pernyataan Persetujuan Publikasi	vii
Abstrak	viii
<i>Abstract</i>	xi
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xiv
Daftar Skema	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Akademis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Tentang Sinusitis	5
2.1.1 Pengertian Sinusitis	5
2.1.2 Anatomi Fisiologi Pernapasan	6
2.1.3 Anatomi Fisiologi Sinus Paranasalis	9
2.1.4 Fungsi Sinus Paranasalis	11
2.1.5 Klasifikasi Sinusitis	12
2.1.6 Penyebab dan Faktor Predisposisi Sinusitis	12
2.1.7 Gejala Klinis	13
2.1.8 Etiologi	14
2.1.9 Patofisiologi	15
2.1.10 Tipe Sinusitis	16
2.1.11 Diagnosis dan terapi	17
2.1.12 Konsekuensi Sinusitis	18
2.1.13 Mekanisme Nyeri pada Kondisi Maksilaris	20
2.2 Tinjauan Tentang <i>Visual Analogue Scale</i>	20
2.3 <i>Ultrasound Therapy</i>	21
2.3.1 Pengertian	21
2.3.2 Perubahan Biological	22

2.3.3	Perubahan Biophysical	23
2.3.4	Perubahan Fisiologi	24
2.3.4.1	Efek Thermal	24
2.3.4.2	Efek Non Thermal.....	24
2.3.5	Dosimetry	26
2.3.6	Efek Terapi	26
2.3.7	Kontra Indikasi	27
2.3.8	Target Anatomik	27
2.3.9	Aplikasi Prosedur	27
2.3.10	Mekanisme Penurunan Nyeri dengan Ultrasound	28
2.4	Tinjauan Manual Drainage	30
2.4.1	Pengertian	30
2.4.2	Sistem Limfatik	30
2.4.3	Pembentukan Cairan Limfe	31
2.4.4	Fisiologi Sistem Limfatik	31
2.4.5	Teknik <i>Manual Drainage</i>	32
2.4.6	Mekanisme Pengaruh Manual Drainage Terhadap Sinusitis	33
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS.....		
3.1	Kerangka Teori	35
3.1	Kerangka Konseptual Penelitian	36
3.2	Hipotesis Penelitian	37
BAB IV METODE PENELITIAN		
4.1	Rancangan Penelitian	38
4.2	Tempat dan Waktu Penelitian	39
4.2.1	Lokasi Penelitian	39
4.2.2	Tempat Penelitian	39
4.3	Populasi, Besar Sampel	39
4.3.1	Populasi Penelitian.....	39
4.3.2	Sampel Penelitian.....	39
4.3.3	Tehnik Pengambilan Sampel	39
4.4	Variabel Penelitian Dan Definisi Operasional	40
4.4.1	Variabel Penelitian.....	40
4.4.2	Definisi Operasional	40
4.5	Alat/ Instrumen Dan Bahan Penelitian	42
4.5.1	Alat/Instrumen Penelitian	42
4.5.2	Bahan Penelitian	42
4.6	Tehnik Pengumpulan Data	42
4.7	Prosedur Penelitian	44
4.7.1	Prosedur Administratif.....	44
4.7.2	Prosedur Teknis	44
4.8	Analisis Data Penelitian	46
BAB V HASIL PENELITIAN		
5.1	Hasil Penelitian	48
5.1.1	Gambaran Umum Tempat Penelitian.....	48
5.1.2	Karakteristik Umum Responden.....	48

5.1.3 Analisis Univariat	49
5.1.4 Uji Normalitas Data	51
5.1.5 Analisis Bivariat.....	51
5.2 Pembahasan	54
BAB VI PENUTUP	
6.1 Simpulan	57
6.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tabel Hubungan Status Tissue Dan Intensitas	24
Tabel 2.2	Tabel Perbedaan Antara Penetrasi Dan Absorbs 1 Mhz	24
Tabel 2.3	Tabel Hubungan Mode, Pulse Ratio Dan Duty Cycle	25
Tabel 2.4	Tabel Hubungan Intensitas Dan Peningkatan Temperatur	25
Tabel 4.1	Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penelitian	40
Tabel 4.2	Dosis Pemberian <i>Ultrasound</i>	41
Tabel 4.2	Dosis Pemberian <i>Manual Drainage</i>	41
Tabel 4.4	Rentang Nilai <i>Visual Analogue Scale</i>	42
Tabel 5.1	Karakteristik Umum Responden di Klinik Familia Alaya Samarinda Tahun 2021	48
Tabel 5.2	Distribusi Responden Berdasarkan Variabel Independent yang Diteliti di Klinik Familia Alaya Samarinda Tahun 2021	50
Tabel 5.3	Data Uji Normalitas	51
Tabel 5.4	Pengaruh <i>Ultrasound Therapy</i> dengan <i>Manual Drainage</i> Terhadap Penurunan Pada <i>Sinusitis Maxillaris</i> di Klinik Familia Alaya Samarinda Tahun 2021 (Sebelum dan Sesudah)	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Gambar Sinusitis	5
Gambar 2.2	Gambar Anatomi Sinusitis	8
Gambar 2.3	Gambar Anatomi Sinus	11
Gambar 2.4	Gambar Visual Analogue Scale	22
Gambar 2.5	Gambar Alat Ultrasound Therapy	23
Gambar 2.6	Mekanisme Penurunan Nyeri dengan Ultrasound Therapy Terhadap Pasien Sinusitis Maxilaris	30
Gambar 2.7	(a) Manual Drainage Sinusitis Frontalis	34
	(b) Manual Drainage Sinusitis Maksilaris	34
Gambar 4.3	Gambar Bagan Alur Penelitian	46

DAFTAR SKEMA

Skema 3.1	Skema Modifikasi Kerangka Teori Efektifitas Pengaruh Pemberian Ultrasound Therapy Terhadap Penurunan Nyeri Pada Sinusitis Maxilaris	36
Skema 3.2	Skema Kerangka Konsep Penelitian	37
Skema 4.1	Skema Rancangan Penelitian	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Penjelasan Penelitian	63
Lampiran 2	Persetujuan Tindakan (Informed Consent)	64
Lampiran 3	Lembar Kuisisioner Penelitian	65
Lampiran 4	Lembar Observasi Pre Test	66
Lampiran 5	Lembar Observasi Post Test	67
Lampiran 6	Dokumentasi	68
Lampiran 7	Izin Melakukan Penelitian	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah kesehatan akibat pencemaran lingkungan dan polusi udara menyebabkan gangguan pada sistem dan organ pernafasan. *Sinusitis* merupakan salah satu masalah kesehatan yang mengalami peningkatan secara nyata dan memberikan dampak bagi pengeluaran finansial masyarakat (Augesti, et al. 2016).

Data epidemiologi *Sinusitis* secara global menunjukkan bahwa *Sinusitis* merupakan penyakit nomor lima tertinggi yang mendapatkan resep antibiotik (Brook,2018). Prevalensi *sinusitis* kronis di Amerika mencapai 146 per 1000 populasi. Angka kejadian *sinusitis* kronis ini meningkat setiap tahunnya, angka kejadian kunjungan ke dokter sebanyak 18-22 juta kunjungan per tahun. (Brook,2018).

Data epidemiologi terbaru berdasarkan Riskesdas 2018 menunjukkan prevalensi Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) menurut diagnosis tenaga kesehatan dan gejala di Indonesia adalah sebesar 9,3%. Data dari DEPKES RI Tahun 2003 menyebutkan bahwa penyakit hidung dan *sinus* ke -25 dari 50 pola penyakit peringkat utama atau sekitar 102.87 penderita rawat jalan di rumah sakit. (Balitbang-Kes,2018).

Penelitian terhadap 118 penderita *sinusitis* kronis dibagian THT-KL FK.UGM/RS. Dr. Sardjito Yogyakarta tahun 2006-2007, didapatkan jenis kelamin laki-laki sebanyak 68 penderita (57,6%) dan perempuan 50 penderita (42,4%), *sinus* yang paling sering terlibat adalah *maksilaris* 68 kasus (57,6%), *maksilaris-etmoidalis* 20 kasus (16,9%) dan 13 kasus (11%) *etmoidalis*, *sinusitis unilateral* 77 kasus (65,3%), dominasi dekstra dan *bilateral* 41 kasus (34,7%) (Maria, et al.2018). Provinsi Kalimantan Timur, khususnya wilayah samarinda, belum ada data epidemiologi khusus mengenai *sinusitis* tetapi dilihat

data pasien fisioterapi dengan diagnosis *sinusitis* selama tahun 2020 di Klinik Alaya Samarinda, tercatat 150 pasien dengan kasus terbanyak yakni *sinusitis maxilaris* sebanyak 125 pasien (83%). (data primer klinik Alaya,2020)

Rinosinusitis sebagian besar dapat sembuh dengan terapi medikamentosa namun akibat keterlambatan pendeteksiaannya akan berubah menjadi kronis, sehingga membutuhkan biaya yang tinggi untuk pengobatan, serta berdampak terhadap kualitas hidup, berkurangnya produktivitas, dan sosial-ekonomi (Augesti, et al. 2016). *Sinusitis* dapat dilakukan tindakan fisioterapi baik menggunakan elektroterapiutik atau manual terapi yang bertujuan untuk mengurangi nyeri dan membantu mengalirkan cairan pada *sinus* melalui pembuluh limfe pada tubuh (Kalekar & Gurudut, 2019).

Gelombang ultrasonik menembus jaringan dalam perjalanan ke organ target melalui dua mekanisme aksi (termal dan non-termal), yang berpotensi bekerja secara sinergis untuk mengurangi gejala hidung (penyumbatan dan sekresi hidung) (De CastroEt al., 2017). Efek termal dapat bekerja dengan meningkatkan aktivitas metabolisme dan sirkulasi di dalam jaringan hidung. Getaran yang diciptakan oleh mekanisme non-termal dapat mengubah konsistensi sekresi hidung. Intensitas perawatan *ultrasound* juga dapat mempengaruhi dampaknya, dengan potensi efek menguntungkan pada intensitas rendah tetapi dengan intensitas tinggi berpotensi merusak sel dan jaringan yang terpapar (Ranakusuma. Et al, 2017).

Manual drainage dapat mempengaruhi kapiler limfe dan vena yang terdapat pada area *sinus* dengan penekanan cairan interstitial di kapiler limfe, terjadinya proses *connective tissue* dimana cairan interstitial dialirkan dari tempat yang mengalami overload ke area yang lain untuk dialirkan melalui peran pembuluh limfe dan vena, sehingga terjadi keseimbangan dalam proses sirkulasi cairan (Kalekar & Gurudut, 2019).

Studi pada 23 pasien dengan *sinusitis* kronis secara acak menjalani fisioterapi menggunakan kombinasi US dengan *manual drainage* selama lima sesi fisioterapi menunjukkan penurunan intensitas nyeri, *tenderness*, dan peningkatan *quality of life* secara signifikan ($p < 0,05$) sehingga penggunaan kombinasi US dengan *manual drainage* sangat direkomendasikan pada kasus *sinusitis* (Kalekar & Gurudut, 2019). Berdasarkan latar belakang tersebut diatas dan masih kurangnya penelitian tentang efek kombinasi *ultrasound therapy* dengan *manual drainage sinus* ini terhadap kasus *sinusitis* khususnya *inusitis maksilaris* dan banyaknya kasus *sinusitis* di masyarakat menyebabkan peneliti tertarik untuk mengangkat kasus ini untuk diteliti.

1.2 Rumusan Masalah

“Apakah ada pengaruh pemberian kombinasi *ultrasound therapy* dengan *manual drainage sinus* terhadap penurunan nyeri pada *sinusitis maxilaris*?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Untuk mengetahui adanya pengaruh pemberian kombinasi *ultrasound therapy* dengan *manual drainage* terhadap perubahan nyeri pada *sinusitis maxilaris*

1.3.2 Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui skala nyeri sebelum dan setelah pemberian kombinasi *ultrasound therapy* dengan *manual drainage* terhadap perubahan nyeri pada *sinusitis maxilaris* di Klinik Alaya Samarinda
- b. Mengetahui perbedaan tingkat nyeri sebelum dan sesudah dilakukan pemberian kombinasi *ultrasound therapy* dengan *manual drainage* terhadap perubahan nyeri pada *sinusitis maxilaris* di Klinik Alaya Samarinda

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Untuk Akademisi

- a. Sebagai dasar untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut efektifitas kombinasi *ultrasound* dan *manual drainage* kaitannya dengan penelitian ini.
- b. Memberikan wacana baru tentang manajemen *sinusitis* khususnya *sinusitis maxilaris* dalam bidang kesehatan atau klinis, serta menambah khazanah keilmuan terutama dalam bidang Fisioterapi di masa yang akan datang.

1.4.2 Untuk Praktisi

- a. Menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman dalam mengembangkan diri dan mengabdikan diri pada dunia kesehatan khususnya di bidang fisioterapi di masa yang akan datang efektifitas kombinasi *ultrasound* dan *manual drainage* terhadap *sinusitis maksilaris*.
- b. Menjadi sebuah pengalaman berharga bagi peneliti dalam mengembangkan pengetahuan dan keterampilan praktis lapangan di bidang kesehatan sesuai dengan kaidah ilmiah yang didapatkan dari materi kuliah tentang penatalaksanaan terapi terhadap nyeri dan hidung tersumbat akibat *sinusitis*.

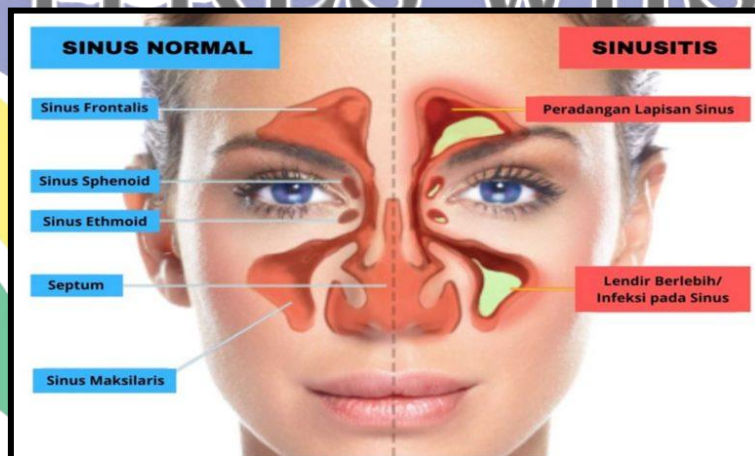
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang *Sinusitis*

2.1.1 Pengertian *Sinusitis*

Sinusitis merupakan salah satu penyakit hidung yang sering terjadi di masyarakat, bahkan dianggap sebagai salah satu penyebab gangguan kesehatan tersering di seluruh dunia. *Sinusitis* itu sendiri merupakan inflamasi pada mukosa *sinus* paranasal. Penyebarannya dapat diawali dengan infeksi virus, yang selanjutnya dapat diikuti oleh infeksi bakteri. *Sinusitis* dikatakan *multisinusitis* bila mengenai beberapa *sinus*, dan *pansinusitis* jika mengenai hampir semua *sinus*. *Sinusitis* paling sering terjadi pada *sinus maksilaris*, disebabkan karena merupakan *sinus paranasalis*' yang paling besar. *Sinus maksila* terletak dekat akar gigi rahang atas, maka infeksi gigi mudah menyebar ke *sinus* yang disebut *sinusitis* dentogen. *Sinusitis* cukup berbahaya karena dapat terjadi beberapa komplikasi (Whyler, 2019).



Gambar 2.1 *Sinusitis* (Whyler, 2019)

2.1.2 Anatomi Fisiologi Pernapasan

Sistem pernapasan termasuk hidung, rongga hidung dan *sinus*, faring, laring (kotak suara), trakea (tenggorokan) dan saluran-saluran yang lebih kecil yang mengarah ke pertukaran gas di permukaan paru-paru. Saluran pernapasan terdiri dari saluran udara yang membawa udara dari dan ke permukaan tersebut. Saluran pernapasan dapat dibagi menjadi bagian konduksi dan bagian pernapasan. Bagian konduksi terdapat dari jalan masuk udara dihidung ke rongga hidung ke bronkiolus terkecil dari paru-paru. Bagian pernapasan termasuk saluran bronkiolus pernapasan dan kantung udara halus, atau alveoli (*al - VE*), di mana terjadi pertukaran gas. Sistem pernapasan termasuk saluran pernapasan dan jaringan terkait, organ, dan struktur pendukung. Saluran-saluran kecil ini menyesuaikan kondisi udara dengan menyaring, pemanasan, dan melembabkan itu, sehingga melindungi bagian konduksi yang peka dan melindungi pertukaran sistem pernapasan bawah dari partikel-partikel, patogen, dan lingkungan ekstrem. (Bolon, 2020).

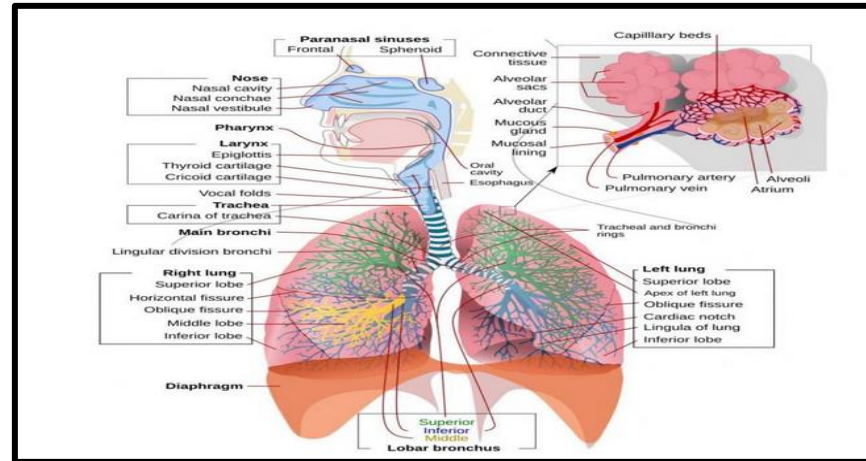
Saluran pernafasan dari atas kebawah dapat dirinci sebagai berikut, rongga hidung, faring, laring, trakea, percabangan bronkus, paru- paru (*bronkiolus, alveolus*). Rongga hidung dilapisi selaput lender yang sangat kaya akan pembuluh darah, dan bersambung dengan lapisan faring dan selaput lender. *Faring* adalah pipa berotot yang berjalan dari dasar tengkorak sampai persambungannya dengan oesofagus pada ketinggian tulang rawan krikoid. Faring terbagi menjadi 3 bagian yaitu *nasofaring, orofaring* dan *laringofaring* kemudian Laring, laring berperan untuk pembentukan suara dan untuk melindungi jalan nafas terhadap masuknya makanan dan cairan. Trakea, merupakan lanjutan dari laring yang dibentuk oleh 16 sampai 20 cincin kartilago yang terdiri dari tulang-tulang rawan yang terbentuk seperti C (Bolon, 2020).

Bronkus merupakan percabangan *trachea*. Bronkus primer bercabang 9 sampai 12 kali untuk membentuk bronki sekunder dan

tersier dengan diameter yang semakin kecil. Struktur mendasar dari paru-paru adalah percabangan *bronchial* yang selanjutnya secara berurutan adalah *bronki*, *bronkiolus*, *bronkiolus terminalis*, *bronkiolus respiratorik*, *duktus alveolar*, dan *alveoli*. Bagian bronkus masih disebut pernafasan *extrapulmonar* dan sampai memasuki paru-paru disebut *intrapulmonary*. Terakhir adalah Paru-paru yang berada dalam rongga torak yang terkandung dalam susunan tulang-tulang iga dan letaknya disisi kiri dan kanan mediastinum yaitu struktur blok padat yang berada dibelakang tulang dada. Paru-paru berbentuk seperti spins dan berisi udara dengan pembagian udara antara paru kanan, yang memiliki tiga lobus Dan paru kiri dua lobus. (Bolon, 2020)

Respirasi adalah suatu peristiwa ketika tubuh kekurangan oksigen (O_2) dan O_2 yang berada di luar tubuh dihirup (*inspirasi*) melalui organ pernapasan, yang dalam keadaan tertentu tubuh kelebihan karbon dioksida (CO_2), maka tubuh berusaha untuk mengeluarkan kelebihan tersebut dengan menghembuskan napas (*ekspirasi*) sehingga terjadi suatu keseimbangan antara O_2 dan CO_2 di dalam tubuh.

Sistem respirasi berperan untuk menukar udara ke permukaan dalam paru. Udara masuk dan menetap dalam sistem pernapasan dan masuk dalam pernapasan otot. Trakea dapat melakukan penyaringan, penghangatan, dan melembapkan udara yang masuk, melindungi permukaan organ yang lembut. Hantaran tekanan menghasilkan udara ke paru melalui saluran pernapasan atas. Tekanan ini berguna untuk menyaring, mengatur udara, dan mengubah permukaan saluran napas bawah (Bolon, 2020).



Gambar 2.2 Anatomi Sinusitis. (Nugrahaerani, 2020)

Proses pernapasan berlangsung melalui beberapa tahapan, yaitu :

- a. Ventilasi paru, yang berarti pertukaran udara antara atmosfer dan alveolus Paru
- b. Difusi oksigen dan karbondioksida antara alveoli dan darah
- c. Pengangkutan oksigen dan karbondioksida dalam darah dan cairan tubuh ke dan dari sel jaringan tubuh (Guyton, 2020).

Udara bergerak masuk dan keluar paru karena adanya selisih tekanan yang terdapat antara atmosfer dan alveolus akibat kerja mekanik otot-otot. Perubahan itu berupa tekanan *intrapulmonar*, tekanan *intrapleural*, dan perubahan volume paru (Guyton, 2020).

Keluar masuknya udara pernapasan terjadi melalui 2 proses mekanik, yaitu:

- a. Inspirasi: proses aktif dengan kontraksi otot-otot inspirasi untuk menaikkan volume intratoraks, paru-paru ditarik dengan posisi yang lebih mengembang, tekanan dalam saluran pernapasan menjadi negatif dan udara mengalir ke dalam paru-paru.
- b. Ekspirasi: proses pasif dimana elastisitas paru (*elastic recoil*) menarik dada kembali ke posisi ekspirasi, tekanan recoil paru-paru dan dinding dada seimbang, tekanan dalam saluran pernapasan menjadi sedikit positif sehingga udara mengalir keluar dari paru-paru, dalam hal ini otot-otot pernapasan berperan (Sherwood, 2016)

Fungsi dari sistem pernapasan adalah:

- a. Menyediakan area yang memadai untuk pertukaran gas antara udara dan sirkulasi darah
- b. Transport udara dari dan ke permukaan di paru-paru;
- c. Melindungi permukaan pernafasan dari dehidrasi, perubahan suhu, dan variasi lingkungan lainnya;
- d. Mempertahankan sistem pernapasan, dan jaringan lain dari invasi oleh pathogen mikroorganisme;
- e. Memproduksi suara yang terlibat dalam berbicara, bernyanyi, atau komunikasi nonverbal;
- f. Membantu dalam regulasi volume darah, tekanan darah, dan control pH cairan tubuh (Sherwood, 2016).
 1. Menyediakan area yang memadai untuk pertukaran gas antara udara dan sirkulasi darah
 2. transport udara dari dan ke permukaan di paru-paru;
 3. Melindungi permukaan pernafasan dari dehidrasi, perubahan suhu, dan variasi lingkungan lainnya;
 4. Mempertahankan sistem pernapasan, dan jaringan lain dari invasi oleh pathogen mikroorganisme;
 5. Memproduksi suara yang terlibat dalam berbicara, bernyanyi, atau komunikasi nonverbal;
 6. Membantu dalam regulasi volume darah, tekanan darah, dan control pH cairan tubuh (Sherwood,2016)

2.1.3 Anatomi Fisiologi *Sinus Paranasalis*

Pemberian nama-nama *sinus* ini adalah sesuai dengan nama tulang-tulang yang ditempatinya. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing *sinus*:

a. *Sinus frontalis*

Sinus frontalis terletak antara tabula eksterna dan tabula interna ossis *frontalis*, di belakang arkus *supersiliaris* dan akar hidung.

Masing-masing *sinus* berhubungan melalui duktus frontonasalis dengan infundibulum yang bermuara di meatus *nasalis medius*.

b. *Sinus ethmoidalis*

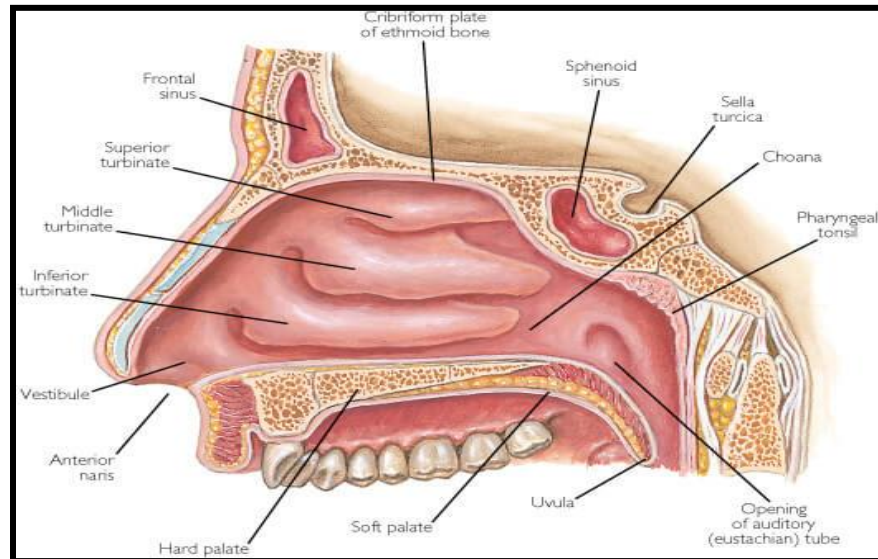
Sinus ethmoidalis terdiri dari beberapa rongga kecil, *sellulae ethmoidalis*, di dalam masa *lateral* tulang *ethmoidalis*, antara kavitas nasal dan orbita. *Sellulae ethmoidalis anterior* dapat berhubungan secara tidak langsung dengan *meatus nasalis medius* melalui infundibulum. *Sellulae ethmoidalis posterior* berhubungan langsung dengan meatus nasalis superior.

c. *Sinus sphenoidalis*

Sinus sphenoidalis yang terpisah oleh sebuah sekat tulang, terletak di dalam korpus ossis *sphenoidalis* dan dapat meluas ke dalam ala mayor dan ala minor ossis *sphenoidalis*. karena *sinus sphenoidalis* ini, korpus ossis *sphenoidalis* mudah retak. *Sinus sphenoidalis* terpisah dari beberapa struktur penting hanya oleh lembaran-lembaran tulang yang tipis: kedua *nervus optikus*, *chiasma optikus*, *hypophysis (glandula pituitaria)*, arteri karotis interna, dan *sinus kavernosus* serta *sinus sinus interkavernosi*.

d. *Sinus maksilaris*

Sinus maksilaris adalah yang terbesar dari semua *sinus paranasal*. Rongga rongga ini yang berbentuk seperti limas, menempati seluruh badan masing- masing maksila. Puncak *sinus maksilaris* menjulang ke arah tulang zigomatikum, bahkan seringkali memasukinya. Alas limas *sinus* membentuk bagian *inferior* dinding *lateral* kavitas nasal. Atap *sinus* dibentuk oleh dasar orbita, dan dasarnya yang sempit, dibentuk oleh bagian *alveolar* maksila. Akar gigi atas, terutama akar kedua gigi molar pertama, seringkali menimbulkan tonjolan seperti kerucut pada dasar *sinus* (Wang, 2019).



Gambar 2.3 Anatomi Sinus. (Nugrahaerani, 2020)

2.1.4 Fungsi Sinus Paranasalis

Menurut beberapa ahli, *sinus paranasal* memiliki beberapa fungsi fisiologis namun sampai saat ini belum ada persetujuan pendapat mengenai hal tersebut. Berikut merupakan beberapa fungsi dari *sinus* paranasal antara lain (1) sebagai pengatur kondisi udara, (2) sebagai penahan suhu, (3) membantu keseimbangan kepala, (4) membantu resonansi suara, (5) peredam perubahan tekanan udara dan (6) membantu produksi mukus untuk membersihkan rongga hidung.

a. Sebagai pengatur kondisi udara

Sinus dikatakan dapat berfungsi sebagai ruang yang mengatur kelembaban udara inspirasi, namun beberapa ahli keberatan terhadap teori ini karena ternyata tidak ditemukan pertukaran udara yang definitif antara *sinus* dan rongga hidung. Volume pertukaran udara dalam ventilasi *sinus* kurang lebih $1/1000$ volume *sinus* pada tiap kali bernafas, sehingga dibutuhkan beberapa jam untuk pertukaran udara total dalam *sinus*.

b. Sebagai penahan suhu

Fungsi *sinus* sebagai penahan panas adalah melindungi *orbita* dan fosa serebri dari suhu rongga hidung yang berubah-ubah, namun

kenyataannya *sinus-sinus* yang besar tidak terletak diantara hidung dan organ-organ yang dilindungi.

c. Membantu keseimbangan kepala

Sinus dikatakan berfungsi sebagai rongga untuk resonansi suara dan mempengaruhi kualitas suara. hal ini terbantahkan karena ada yang berpendapat, posisi *sinus* dan *ostiumnya* tidak memungkinkan *sinus* berfungsi sebagai resonator yang efektif.

d. Sebagai peredam perubahan tekanan udara

Sinus sebagai peredam perubahan tekanan udara dimana bila ada perubahan tekanan yang besar dan mendadak, ini dapat terjadi misalnya pada waktu bersin atau membuang ingus.

e. Membantu produksi *mucus*

Mukus yang dihasilkan oleh *sinus* paranasal memang jumlahnya kecil dibandingkan dengan mukus dari rongga hidung, namun efektif untuk membersihkan partikel yang turut masuk dengan udara inspirasi karena mukus ini keluar dari meatus medius, tempat yang paling strategis (Hedayat, Et al. 2019).

2.1.5 Klasifikasi *Sinusitis*

Sinusitis ini dapat dibagi dua stadium. Stadium I *sinusitis* akut, yakni *sinusitis* yang berlangsung selama satu bulan atau bahkan dua atau tiga bulan, seseorang yang terkena *sinusitis* akut lebih besar kemungkinannya mengalami demam, pilek yang akut dan nyeri di daerah *sinus* (Brook, 2016), namun jika serangan tersebut hilang, maka seseorang dapat menjalani kehidupan sehari-hari seperti semula. Stadium II, *sinusitis* kronik yakni *sinusitis* yang berlangsung selama lebih dari tiga bulan, atau bisa terus berlangsung sampai tahunan. Gejala *sinusitis* kronik pada dasarnya mirip dengan akut seperti penyumbatan dan nyeri yang tergantung pada letak *sinus* yang sakit (Zhang Y, et al. 2017).

2.1.6 Penyebab dan Faktor Predisposisi *Sinusitis*

Infeksi virus, bakteri atau jamur dari traktus respiratori atas lokasi lintasan, udara pada hidung, faring, *sinus-sinus* dan tenggorokan terbasuk infeksi virus yang menyebabkan common cold, dapat berperan penting menjadi *sinusitis*. Infeksi seperti *cold inflames* dan membrane mukosa hidung bengkak, pembengkakan membrane dapat menyebabkan obstruksi *sinus* sehingga cairan mukosa tidak dapat keluar sehingga saluran pembuang tertutup, sehingga tercipta lingkungan yang membuat bakteri dan virus terperangkap pada *sinus* dan berkembang biak (Whyler, 2019).

Obstruksi mekanik, seperti deviasi septum, hipertrofi konka media, benda asing di hidung, polip serta tumor di dalam rongga hidung merupakan factor predisposisi terjadinya *sinusitis*. Selain itu rinitis kronis serta rinitis alergi juga menyebabkan obstruksi *ostium sinus* serta menghasilkan lendir yang banyak, yang merupakan media untuk tumbuhnya bakteri. Sebagai factor predisposisi lain ialah lingkungan berpolusi, udara dingin serta kering, yang dapat mengakibatkan perubahan pada mukosa serta kerusakan *silia* (Hedayat, Et al. 2019).

Kondisi lain yang menyebabkan berkembangnya obstruksi *sinus* dan rentan menjadi *sinusitis* adalah:

- a. Alergi.
Inflamasi yang terjadi bersama alergi mungkin memblok *sinus*.
- b. Deviasi septum nasi.
Membatasi atau memblok aliran *sinus*, menciptakan lingkungan untuk infeksi.
- c. Polip nasal.
Pertumbuhan jaringan lunak ini mungkin membatasi aliran nasal, memperlambat drainase dan memudahkan infeksi berkembang.
- d. Kondisi sakit yang lain.
- e. Penderita *cystic fibrosis* atau HIV dan penyakit defisiensi imun (Hedayat, Et al. 2019).

2.1.7 Gejala Klinis

Sinusitis memiliki beberapa gejala dimana biasanya penderita yang mengalami *sinusitis* akut akan mengeluh hidung tersumbat disertai nyeri/rasa tekanan pada muka dan ingus purulen yang seringkali turun ke tenggorokan, selain itu pula dapat disertai dengan gejala sistemik seperti demam dan lesu. Penderita yang terkena *sinusitis maksilaris* akan merasakan nyeri pada daerah pipi, pada *sinusitis etmoidalis* nyeri dirasakan dibelakang kedua bola mata, jika pada *sinusitis frontalis* penderita biasanya mengeluh nyeri pada dahi dan penderita yang menderita *sinusitis sphenoidalis* nyeri yang dirasakan pada bagian vertex, dan sering kali pada rahang serta telinga.

Beberapa gejala lain dari *sinusitis* adalah sakit kepala, hiposmia/anosmia, halitosis, post nasal drip yang menyebabkan batuk dan sesak pada anak, pada *sinusitis* kronik sangat sulit untuk didiagnosis karena gejalanya tidak khas, paling sering akan terjadi sakit kepala kronik, batuk kronik, gangguan tenggorokan dan gangguan akibat sumbatan kronik muara tuba *Eustachius*, gangguan ke paru seperti bronkitis, bronkiektasis dan yang penting adalah serangan asma yang meningkat dan sulit diobati (Ali, et al 2016).

2.1.8 Etiologi

Menurut Whyler (2019), etiologi dari infeksi *sinusitis* meliputi:

a. Infeksi hidung

Mukosa *sinus* merupakan lanjutan mukosa hidung dan infeksi yang berasal dari hidung dapat menyebar secara langsung atau melalui jalur *submucosal lymphatics*. Penyebab *sinusitis* akut secara umum adalah rinitis virus yang diikuti invasi bakteri.

b. Berenang dan menyelam

Air yang terinfeksi bisa masuk ke bagian *sinus* melalui *ostia*. Berenang atau menyelam di kolam renang yang mengandung air

tinggi klorin dikatakan berpengaruh terhadap peradangan pada *sinus* hidung.

c. Trauma Patah tulang atau luka yang hingga menembus *sinus frontal*, *sinus maksilaris* dan *sinus ethmoid* memungkinkan terjadinya infeksi langsung pada *sinus* mukosa. *Barotrauma* juga dapat diikuti infeksi *sinusitis*.

d. Infeksi gigi

Khusus pada *sinus maksilaris*. Infeksi *sinus* seringkali berasal dari infeksi geraham atas.

e. Lingkungan

Angka kejadian *sinusitis* meningkat di daerah yang memiliki suhu rendah dan lembab. Beberapa faktor seperti polusi udara, debu, asap, dan kepadatan penduduk juga berpengaruh.

f. Kesehatan umum yang buruk

Sinusitis sangat meningkat berhubungan dengan kebiasaan kesehatan masyarakat yang buruk. Beberapa penyakit diantaranya: *exanthematous fever* (*measles*, *chickenpox*, *whooping cough*), defisiensi nutrisi, dan penyakit sistemik (diabetes, defisiensi sistem imun).

g. Bakteriologi

Kebanyakan kasus *sinusitis* akut diawali dengan infeksi virus yang kemudian dilanjutkan oleh invasi bakteri. beberapa bakteri yang dikatakan berperan dalam infeksi *sinusitis* supuratif akut diantaranya: *Strept. pneumoniae*, *H. influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Strept. pyogenes*, *Staph. Aureus*, dan *Kleb. pneumoniae*. Organisme anaerobik dan infeksi campuran sering ditemukan pada *sinusitis* dentogen (Picado, 2018).

2.1.9 Patofisiologi

Untuk memahami penyakit *sinus*, kita harus mempunyai sejumlah pengetahuan konsep patofisiologi dasar (Whyler, 2019). Patofisiologi dari *sinusitis* terkait 3 faktor sebagai berikut:

a. Adanya obstruksi jalur drainase *sinus*

Obstruksi jalur drainase *sinus* dapat mencegah drainase mukus normal. *Ostium* bisa tertutup oleh pembengkakan mukosa, ataupun penyebab lokal lainnya, jika sudah muncul obstruksi komplisit dari *ostium*, akan ada peningkatan transien dalam tekanan intrasinus diikuti oleh pembentukan tekanan negatif intrasinus.

b. Fungsi *silia* yang rusak

Fungsi *silia* yang buruk bisa disebabkan berkurangnya sel epitel *silia*, aliran udara yang tinggi, virus, bakteri atau *silia* toksin dari lingkungan, mediator inflamasi, berdempetannya 2 permukaan mukosa, luka, dan sindrom Kartagener. Sindrom Kartagener terkait dengan *silia* immobile, menyebabkan retensi dari sekresi sehingga menjadi faktor predisposisi infeksi *sinus*.

c. Kualitas dan kuantitas mukus yang berubah Komposisi mukus berubah dapat menyebabkan mukus memproduksi viskositas lebih, transport ke *ostium* akan lebih pelan, dan lapisan gel menjadi lebih tebal. Perubahan mukus ini akan mengganggu aktivitas *silia* pada *sinusitis* akut, yang diperparah dengan penutupan *ostium*.

2.1.10 Tipe *Sinusitis*

Sinusitis dibagi menjadi beberapa tipe, dimana diberikan nama berdasarkan *sinus* yang terkena peradangan. *Sinusitis frontalis* jika peradangan terjadi pada *sinus frontalis* dan menyebabkan nyeri pada daerah *frontalis*, *sinusitis maksilaris* jika peradangan yang terjadi pada *sinus maksilaris* menyebabkan nyeri pada daerah belakang dan atas mata, begitu pula seterusnya *sinusitis ethmoidalis* peradangan pada *sinus etmoid*, dan *sinusitis sphenoidalis* peradangan terjadi pada *sinus sphenoidalis* yang menyebabkan nyeri pada daerah belakang mata, tetapi lebih sering pada vertex kepala. Berdasarkan durasi penyakit,

sinusitis dapat dibagi menjadi tipe akut (kurang dari 4 minggu), subakut (4 sampai 8 minggu) dan kronis (lebih dari 8 minggu).

Sinusitis akut terjadi beberapa hari sampai beberapa minggu dan terdapat tanda-tanda radang akut, *sinusitis* subakut terjadi beberapa minggu sampai beberapa bulan dimana tanda-tanda radang akut sudah reda dan perubahan histologik mukosa *sinus* masih reversibel, dan dikatakan kronis bila durasi penyakit beberapa bulan sampai beberapa tahun. Berdasarkan penyebabnya *sinusitis* dibagi menjadi tipe rinogenik dan dentogen, tipe rinogenik merupakan segala sesuatu yang dapat menyebabkan hidung tersumbat dan menyebabkan *sinusitis*, sedangkan tipe dentogen penyebabnya adalah kelainan gigi dan yang tersering adalah infeksi pada geraham atas (Whyler, B. 2019).

2.1.11 Diagnosis dan Terapi

a. Diagnosis

Anamnesis merupakan salah satu cara diagnosis penderita *sinusitis* selain dapat dilakukan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang. Pemeriksaan fisik penderita *sinusitis* dapat dilakukan dengan rinoskopi *anterior* dan *posterior*, dan sangat dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan naso-endoskopi. Tanda khas ialah adanya pus di meatus medius (pada *sinusitis* maksila dan *etmoid anterior* dan *frontal*) atau di meatus superior (pada *sinusitis etmoid posterior* dan *sphenoid*). Penderita yang mengalami *sinusitis* akut akan ditemukan edema, terlebih pada anak akan sering ditemukan pembengkakan dan kemerahan di daerah kantung medius. pada penderita *sinusitis* dapat dilakukan pemeriksaan penunjang dengan foto polos atau CT-scan. Foto polos posisi *Waters*, *PA* dan *lateral*, umumnya hanya mampu menilai kondisi *sinus-sinus* besar seperti *sinus* maksila dan *frontal*. Kelainan akan terlihat perselubungan, batas udara-cairan (*air fluid level*) atau penebalan mukosa. CT-scan *sinus* merupakan gold standard diagnosis *sinusitis* karena mampu

menilai anatomi hidung dan *sinus*, adanya penyakit dalam hidung dan *sinus* secara keseluruhan dan perluasannya.

Karena mahal hanya dikerjakan sebagai penunjang diagnosis *sinusitis* kronik yang tidak membaik dengan pengobatan atau pra-operasi sebagai panduan operator saat melakukan operasi *sinus* (Allevi, 2020).

Pemeriksaan transiluminasi akan memberikan informasi objektif atas kondisi *sinus maksilaris* dan *frontalis*. Pemeriksaan dapat diperhatikan jika *sinus* normal, akan terdapat: (1) refleks pupil merah, (2) bayangan sinar bulan sabit yang sesuai dengan posisi kelopak mata bawah, (3) sensasi sinar dalam mata jika kelopak mata tertutup (Allevi, 2020).

b. Terapi

Antibiotik dan dekonjestan merupakan terapi pilihan pada *sinusitis* akut bakterial, dimana antibiotik berfungsi untuk menghilangkan infeksi dan pembengkakan mukosa serta membuka sumbatan *ostium sinus*. Antibiotik yang dipilih adalah golongan penisilin seperti amoksisilin, jika diperkirakan kuman telah resisten atau memproduksi beta-laktamase, maka dapat diberikan amoksisilinklavulanat atau jenis sefalosporin generasi ke-2. Pada *sinusitis* antibiotik diberikan selama 10-14 hari meskipun gejala klinik sudah hilang. Pemberian antibiotik pada penderita *sinusitis* kronik harus disesuaikan. Pemberian antihistamin pada penderita tidak rutin diberikan, karena antihistamin memiliki sifat antikolinergik yang dapat menyebabkan sekret menjadi lebih kental. Irigasi *sinus* maksila atau Proetz displacement *therapy* juga merupakan terapi tambahan yang dapat bermanfaat dan jika penderita menderita alergi berat maka imunoterapi harus dipertimbangkan (Lemiengre. Et al. 2018).

2.1.12 Konsekuensi *Sinusitis*

Sinusitis merupakan penyakit hidung yang cukup berbahaya, dimana dapat menyebabkan komplikasi diantaranya sebagai berikut (Jacob, 1994):

a. *Eksoftalmus*

Eksoftalmus merupakan salah satu komplikasi orbita dari *sinusitis*, dimana merupakan penonjolan mata keluar orbita, biasanya merupakan manifestasi penyakit lain. *Sinusitis* maksila akut dan kronis jarang berkomplikasi eksoftalmus kecuali jika infeksi sudah meluas ke dalam rongga *retrobulbar* karena terjadi *flebitis*. *Etmoiditis* akut dan kronis dapat juga menyebabkan eksoftalmus akibat perluasan infeksi melalui lamina papirasea. Tumor *sinus etmoid* jarang ditemukan.

b. Nyeri orbita

Nyeri orbita merupakan penyerta dari *sinusitis*, dimana nyeri di mata dapat merupakan gejala *sinusitis* maksila akut atau *sinusitis frontalis* sedangkan *sinusitis* maksila kronis lebih jarang menyebabkan nyeri orbita. Nyeri orbita meningkatkan infeksi meluas ke dalam orbita melalui dasar *sinus* frontal atau karena *flebitis*. *Sinusitis* frontal kronis dan tumor jinak atau ganas dapat menyebabkan nyeri orbita jika sudah meluas ke daerah tersebut.

c. Pembengkakan kelopak mata

Sinusitis akut, *etmoid*, atau frontal seringkali menyebabkan pembengkakan pada kelopak mata. Edema yang terjadi pada kelopak mata ini mempunyai tekstur lunak tanpa adanya titik atau daerah yang nyeri tekan. Gerakan bola mata dan penglihatan tidak terganggu namun jika proses peradangan *sinus* ini meluas ke dalam orbita dapat berbahaya seperti halnya selulitis orbita. Pada umumnya, kelopak mata atas lebih bengkak pada *sinusitis* frontal. Pada *etmoiditis* pembengkakan terjadi pada kedua kelopakmata dan kelopak bawah dapat lebih bengkak pada perluasan infeksi dari *sinus* maksila.

d. Selulitis dan abses orbita

Selulitis dapat terjadi sebagai respon terhadap salah satu kelainan peradangan di *sinus maksilaris*. mula-mula didapati edema peradangan pada satu atau kedua kelopak mata disertai nyeri. Keluhan akan makin berlanjut dengan timbulnya eksoftalmus, kemosis konjungtiva, gangguan gerakan mata yang progresif dan juga didapati gangguan pengelihatan. Penderita biasanya dalam keadaan sakit berat dengan demam tinggi dan nyeri hebat, dimana keadaan ini harus mendapat penanganan dengan cepat karena keadaan terburuk dapat menyebabkan kebutaan.

e. Osteomielitis dari maksila superior

Maksila superior seringkali mengalami osteomielitis akut. Osteomielitis diawali dengan nekrotik pada kantung gigi, dimana nekrotik akan meluas ke dinding antrum maksila, membentuk pus yang keluar ke dalam hidung dan mulut. Lederer berpendapat bahwa osteomielitis yang timbul bersamaan ini terjadi akibat infeksi vena bukan merupakan penyebabnya. Pendapatnya ini berdasarkan penyelidikan serial yang diteliti pada autopsy satu kasus, Osteomielitis pada bayi dapat disebabkan karena infeksi hidung dan *sinusitis*.

f. Pneumokel

Pneumokel adalah pengumpulan udara dengan tekanan di jaringan. Udara biasanya lepas dari defek di dinding tulang *sinus* frontal dan berkumpul di jaringan sekitar *sinus*. jika hal ini terjadi di dahi, berakibat pneumokel eksterna. jika defek di dinding posterior, terjadi pneumokel interna atau intrakranial. Pneumokel dapat timbul sebagai akibat fraktur, trauma, operasi, celah kongenital, defek, atau nekrosis tulang. Nekrosis tulang dapat terjadi karena sifilis, osteomielitis, *sinusitis*, dan lain-lain

2.1.13 Mekanisme Nyeri pada Kondisi *Maksilaris*

Nyeri yang terjadi pada *sinusitis* kronik di akibatkan oleh adanya penyumbatan *sinus* (Zhang Y, et al. 2017), dimana ketika *sinus* yang sehat tersumbat oleh factor anatomis, genetic ataupun lingkungan. maka lendir akan mengalir balik dan *sinus* pun akan tersumbat. *Silia* berhenti bergerak secara efektif, dan drainase dari *sinus* terhenti atau sangat terhambat, hal ini menimbulkan tekanan negatif didalam rongga *sinus* yang menyebabkan terjadinya transudasi atau penghambatan drainase *sinus*. Kelenjar-kelenjar di dalam *sinus* terus mengalir menghasilkan lender yang tidak dapat di keluarkan, tidak membutuhkan waktu lama *sinus* yang tersumbat akan di penuh oleh lendir. Lendir ini terdapat bakteri dengan jumlah yang sangat besar sehingga menyebabkan infeksi dan akan terjadi pembengkakan atau peradangan jaringan pada ujung-ujung saraf di dinding dalam *sinus* yang menekan dinding *sinus* yang bertulang sehingga menimbulkan rasa nyeri (Maria, et al. 2018).

2.2 Tinjauan Tentang *Visual Analogue Scale* (VAS)

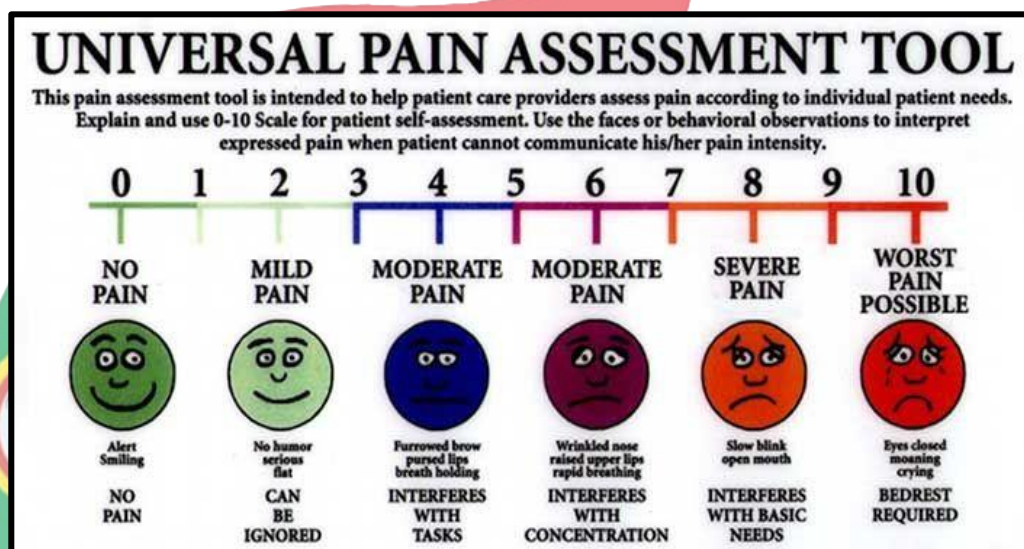
Nyeri merupakan kondisi berupa perasaan yang tidak menyenangkan, bersifat sangat subjektif. Perasaan nyeri pada setiap orang berbeda dalam hal skala ataupun tingkatannya, dan hanya orang tersebutlah yang dapat menjelaskan atau mengevaluasi rasa nyeri yang dialaminya (Bahrudin, 2017).

Alat instrument yang dapat digunakan untuk mengukur intensitas atau derajat nyeri dapat diukur melalui 4 metode yang umum digunakan yaitu *Verbal Rating Scale* (VRS), *Visual Analogue Scale* (VAS), *Numerical Rating Scale* (NRS) dan *Faces Rating Scale* (Andrew S.C, 2008). yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Visual Analogue Scale*.

Visual Analogue Scale (VAS) merupakan alat ukur yang sederhana untuk mengukur / mengetahui perkiraan derajat/intensitas nyeri secara subjektif. Alat ukur ini awalnya digunakan dalam pemeriksaan psikologi sejak abad ke-20. Sekitar tahun 70an Huskisson mempopulerkan alat

ukur ini dalam aplikasi klinis. Alat ukur pemeriksaan nyeri berupa penggaris khusus dengan panjang 10 cm, cara pengukuran dengan menggeser jarum pada VAS. Pengukuran dengan VAS ini bisa dilakukan untuk menilai nyeri diam, tekan, dan gerak.

Nilai VAS 0 tidak nyeri, nilai 1 sampai 3 nyeri ringan, nilai 4 sampai 6 nyeri sedang, nilai 7 sampai 9 nyeri sedang sampai nyeri berat terkontrol, dan nilai 10 adalah nyeri berat tidak terkontrol (Trisnowiyanto, 2012)



Gambar 2.4 Visual Analogue Scale (Pengukuran Nyeri)

2.3 *Ultrasound Therapy*

2.3.1 Pengertian

Ultrasound adalah energi acoustic, dimana energi pergerakan mekanikal gelombang suara ditransmisikan oleh vibrasi molekul-molekul didalam media yang menghantarkan gelombang suara tersebut. *Ultrasound* didefinisikan sebagai suara yang tidak terdengar, vibrasi acoustic frekwensi tinggi akan menghasilkan efek fisiologis thermal dan nonthermal (Gerta & Olga, 2010).



Gambar 2.5 Alat *Ultrasound Therapy* (Gerta & Olga, 2010).

Energi *ultrasound* menimbulkan efek mekanik yang menimbulkan mikro trauma pada jaringan sehingga terjadi peradangan, selanjutnya inflamasi primer pada jaringan target. Efek mekanik juga menstimulasi serabut C afferent menyebabkan inflamasi neurogenik mengakibatkan dilatasi dan hyperemia kapiler untuk mempermudah penyembuhan jaringan. Pengaruh mekanik dapat meningkatkan temperatur pada jaringan lebih dalam serta peningkatan metabolisme sel membrane melalui *piezoelectric* (Feizabadi, et al 2019)

2.3.2 Perubahan Biological

Penggunaan frekwensi *ultrasound* 1 MHz dan 3 MHz menimbulkan perubahan biological yang berbeda, dimana frekwensi 1 MHz memiliki penetrasi yang lebih dalam pada jaringan dibandingkan dengan frekwensi 3 MHz. Penetrasi juga ditentukan intensitas yang digunakan dalam pengobatan (De Brito et al. 2017)

Tabel 2.1 Hubungan status tissue dan intensitas

Status <i>Tissue</i>	Intensitas (W/cm^2)
Akut	0,1 – 0,3
Sub Akut	0,2 – 0,5
Krronis	0,3 – 1,0

Frekwensi gelombang suara yang dapat didengar antara 16 kHz sampai dengan 20 kHz, frekwensi *ultrasound* diatas 20 kHz. Frekwensi *ultrasound* terapi antara 0,75 MHz sampai dengan 3 MHz. Gelombang suara frekweensi tinggi dipancarkan dari sumber suara. Efek biologis yang ditimbulkan gelombang suara frekwensi rendah menyebabkan penetrasi yang lebih dalam, sedangkan gelombang suara frekwensi tinggi menimbulkan penetrasi yang lebih dangkal sehingga lebih tepat digunakan pada jaringan superfisial (Baker, 2015)

Tabel 2.2 Perbedaan antara penetrasi dan absorpsi 1MHz

Media	Absorpsi (Satuan)	Penetrasi (Satuan)
Air	1	1200
Plasma darah	23	52
Pembuluh darah	60	20
Lemak	390	4
Otot skeletal	663	2
Saraf perifer	1193	1

2.3.3 Perubahan Biophysical

Ultrasound therapy diproduksi oleh piezoelectric transducer yang memiliki frekwensi antara 0,75 MHz dan 3,0 MHz. Frekwensi 1 MHz memiliki penetrasi yang lebih dalam, olehkarena itu sering digunakan pada jaringan yang lebih dalam. Frekwensi 3 MHz memiliki daya tembus yang lebih dangkal, sering digunakan pada jaringan yang lebih superficial. Besarnya intensitas energi yang

dapat diabsorpsi tiap jaringan berbeda, sangat ditentukan kemampuan jaringan melakukan refleksi ataupun refraksi. Kemampuan absorpsi selalu berbanding terbalik dengan kemampuan penetrasi (Baker, 2015).

Tabel 2.3 Hubungan mode, pulse ratio dan duty cycle

Mode	Pulse Ratio	Duty cycle
Countinous	N/A	100%
Pulsed	1:1	50%
	1:2	33%
	1:3	25%
	1:4	20%
	1:9	10%

2.3.4 Perubahan fisiologi

2.3.4.1 Efek Thermal

Gelombang *Ultrasound* dapat sampai pada jaringan, dimana energi *Ultrasound* dapat dikompersi sehingga menghasilkan panas. *Ultrasound* dapat meningkatkan temperatur pada jaringan sehingga menimbulkan efek fisiologis sebagai berikut: Meningkatkan extensibilitas serabut kollagen pada tendon dan capsil sendi, mengurangi *stiffness* sendi, mengurangi spasme otot, menurunkan nyeri, dan meningkatkan aliran darah (Feizabadi, et al 2019)

Tabel 2.4 Hubungan intensitas dan peningkatan temperatur

Intensitas (W/cm ²)	1 MHz	3 MHz
0,5	0,04°C	0,3°C
1,0	0,2°C	0,6°C
1,5	0,3°C	0,9°C
2,0	0,4°C	1,4°C

Penggunaan *ultrasound* dapat meningkatkan suhu jaringan 400 sampai 500 minimal dalam waktu lima menit. Peningkatan suhu 10 akan meningkatkan metabolisme dan

proses penyembuhan, peningkatan 20 sampai 30 mengurangi nyeri dan spasme otot, peningkatan 40 keatas akan meningkatkan ektensibilitas collagen dan mengurangi kekakuan sendi. Peningkatan diatas 450 dapat mengakibatkan kerusakan jaringan dan rasa nyeri yang hebat. *Ultrasound* 1 MHz dengan intensitas 1 W/cm² akan meningkatkan temperatur otot 0,20 setiap menitnya, sedangkan *ultrasound* 3 MHz dengan intensitas 1 W/cm² akan meningkatkan temperatur otot 0,60 setiap menitnya (Feizabadi, et al. 2019).

2.3.4.2 Efek Non Thermal

Efek non thermal dari *ultrasound* terapi adalah berupa cavitasi dan acoustic microstreaming. Cavitasi adalah beberapa bentuk gas yang aktif bergerak oleh pengaruh gelombang suara sehingga terjadi perubahan cairan didalam jaringan. Acoustic microstreaming adalah terjadinya gerakan cairan disekeliling membrane sel akibat tekanan mekanikal yang dihasilkan gelombang ultrasonic (Feizabadi, et al 2019).

Efek terapi *Ultrasound* terhadap jaringan otot berpengaruh pada system saraf dimana dapat meningkatkan sensitivitas *nocisensor* dan menurunkan konduktivitas motorik. Efek terhadap sel otot dapat meningkatkan metabolisme dan kontraktil otot. Pengaruh *ultrasound* terhadap jaringan ikat otot meningkatkan elastisitas, meningkatkan *protein matrix* dan meningkatkan volume cairan didalam *matrix*, selain itu juga dapat meningkatkan *tensile strength*, meningkatkan *collagen* serta meningkatkan sel *fibroblast* (Xia, 2015).

2.3.5 Dosimetry

a. Frekwensi pengobatan

Frekwensi pengobatan ditentukan kondisi akut memerlukan waktu pengobatan lebih singkat, sedangkan kondisi kronis memerlukan waktu pengobatan yang relatif lebih lama. Idealnya *ultrasound* dilakukan sesaat setelah *injury* atau maksimal 48 jam setelah *injury*. Pada kondisi akut, digunakan intensitas yang rendah, dilakukan satu sampai dua kali sehari selama 6 sampai 8 hari. Pada kondisi kronis bisa dilakukan dengan menyesuaikan kebutuhan (Cheng, 2015).

b. Durasi pengobatan.

Literatur tidak menyebutkan secara spesifik durasi pengobatan. Secara umum durasi pengobatan relatif singkat antara 5 menit sampai 10 menit, lamanya durasi pengobatan didasarkan pada faktor luas area yang diterapi, intensitas yang digunakan, frekwensi serta perubahan temperatur yang diharapkan (Feizabadi, et al 2019).

Dosis waktu terapi bergantung luas permukaan yang diterapi (cm²), minimal satu menit/cm² dan terapi keseluruhan minimal 15 menit. *Tranduser head* ukuran 5 cm², luas permukaan terapi maksimal 75 cm². *Tranduser head* ukuran satu cm², luas permukaan terapi maksimal 15 cm² (Cheng, 2015).

2.3.6 Efek Terapi

- a. Mempercepat penyembuhan luka dengan percepatan fase awal peradangan
- b. Mempercepat penyembuhan luka dengan percepatan fase akhir peradangan
- c. Mempercepat penyusutan luka akibat kurangnya pembentukan *scar tissue*

- d. Mempercepat penyembuhan luka dengan perbaikan sirkulasi yang memerlukan sintesis *collagen*
- e. Mempercepat penyembuhan dengan memproduksi *collagen* yang hilang
- f. Meningkatkan daya lentur jaringan
- g. Mengurangi nyeri

2.3.7 Kontra Indikasi

Kontra indikasi intervensi US adalah untuk penyakit jantung atau penderita dengan alat pacu jantung, kehamilan, khususnya pada daerah uterus, jaringan lembut (mata, testis, ovarium, otak), Pemasangan silikon pada payudara, pasien dengan gangguan sensasi, tanda-tanda keganasan atau tumor malignan, insufisiensi sirkulasi darah (*thrombosis, thromboplebitis* atau *occlusive ocular disease*), infeksi akut dan daerah *epiphysis* untuk anak-anak dan dewasa, Menggunakan komponen plastik atau bahan *methylmethacrylate cement* atau sering disebut *joint cement* pada daerah sendi sebagai *prosthesis* pada operasi penggantian sendi (Rosenita, 2017).

2.3.8 Target Anatomic

Sindroma miofasial otot *posterior neck* dimana yang terletak di bagian badan ototnya yang berlapis-lapis dengan kedalaman dua sampai tiga centimeter akan sangat efektif bila menggunakan *ultrasound* dengan frekwensi 1 MHz dengan intensitas 1 W/cm² , pulses 20% ,ERA 5 cm² dengan waktu 10 menit serta gerakan tranduser longitudinal atau sejajar serabut otot akan lebih mudah diabsorpsi karena penyerapan dari efek panas *ultrasound* lebih dalam (Cheng, 2015).

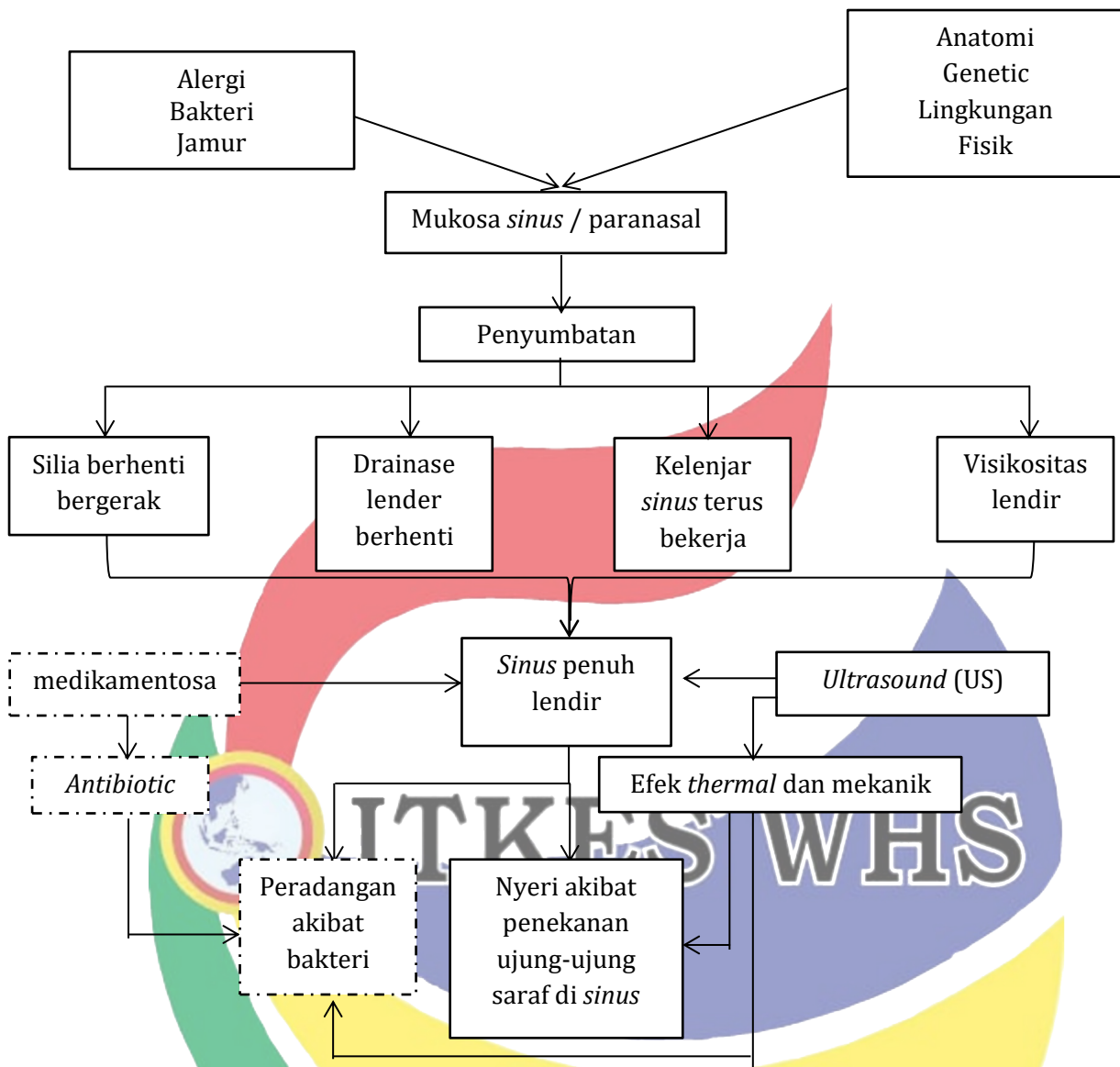
2.3.9 Aplikasi Prosedur

- a. Berikan *coupling medium* pada kulit yang telah dibersihkan
- b. Gerakkan *tranduser* secara *stroking pattern*
- c. Posisikan intensitas ke *level treatment*
- d. Setiap *stroke* diusahakan *overlap* setengah dari luas area terapi
- e. Area *treatment* tidak lebih dua kali dari luas *tranduser*
- f. Gerakan *tranduser* pelan sekitar empat *cm/second*

2.3.10 Mekanisme Penurunan Nyeri dengan *Ultrasound*

Pemberian modalitas *ultrasound* dapat terjadi iritan jaringan yang menyebabkan reaksi fisiologis seperti kerusakan jaringan, disebabkan oleh efek mekanik dan *thermal ultrasound*. Pengaruh mekanik tersebut juga dengan terstimulasinya saraf polimedial dan akan dihantarkan ke *ganglion dorsalis* sehingga memicu produksi "*P substance*" untuk selanjutnya terjadi inflamasi sekunder atau dikenal "*neurogenic inflammation*". Dengan terangsangnya "*P substance*" tersebut mengakibatkan proses induksi proliferasi akan lebih terpacu sehingga mempercepat terjadinya penyembuhan jaringan yang mengalami kerusakan. Pengaruh gerakan *tranduser* juga akan membantu "*venous dan lymphatic*", sehingga akan menghasilkan *pumping action* dan fleksibilitas kapsul sendi meningkat (Ranakusuma. Et al, 2017).

Efek *heating* akan memberikan panas lokal sehingga terjadi vasodilatasi pembuluh darah dan menghasilkan peningkatan sirkulasi darah ke daerah tersebut sehingga zat-zat iritan penyebab nyeri dapat diabsorpsi dengan baik dan dapat masuk kembali ke dalam aliran darah dan membantu dalam mengatasi spasme otot. Panas yang dihasilkan dan gerakan *tranduser* memberikan efek sedatif sehingga keluhan nyeri bisa berkurang (De Castro Et al, 2017).



Gambar 2. 6. Mekanisme Penurunan Nyeri dengan *Ultrasound Therapy* Terhadap Pasien *Sinusitis Maxilaris*

Keterangan Gambar:

- : Tidak diteliti
- : Diteliti

2.4 TINJAUAN MANUAL DRAINAGE

2.4.1 Pengertian

Teknik *Manual drainage* adalah suatu teknik yang digunakan untuk memberikan stimulasi pada aliran limfe. Tubuh manusia mempunyai dua sistem sirkulasi utama, yaitu sistem kardiovaskuler dan sistem limfe. Sistem limfe memiliki karakteristik untuk mengangkut molekul-molekul yang besar seperti protein. Tujuan dari *manual drainage* ini ialah: mengurangi nyeri, mengurangi dan meminimalisasi inflamasi jaringan lunak, memberikan relaksasi, meningkatkan pemulihan jaringan *kontraktil* dan *non kontraktil*, meningkatkan *ekstensibilitas*, meningkatkan *stabilitas*, memfasilitasi gerakan dan meningkatkan fungsi tubuh, melancarkan aliran pembuluh limfe atau bahkan membobol *stagnasi* pembuluh limfe, meningkatkan *immunitas* (daya tahan), menurunkan *stress*, dan mengoptimalkan sistem hormonal. *Homeostasis* secara langsung dipengaruhi oleh rangsangan pada sistem limfe. (Salim, 2014)

2.4.2 Sistem Limfatik

Tubuh manusia 2/3 bagiannya terdiri atas cairan dimana cairan ini terdapat di dalam / di sekitar sel-sel tubuh, pembuluh darah, pembuluh limfe, dan otak. Banyak proses yang terjadi di dalam tubuh kita yang terjadi melalui cairan tubuh ini, antara lain penghantaran rangsang saraf, pengangkutan hormon atau zat-zat yang merugikan (misal bakteri), pertukaran zat-zat atau pertukaran gas-gas (seperti zat asam / zat asam arang). Proses - proses yang terjadi melalui cairan tubuh ini kita sebut *Waterhuishouding* yang amat penting dalam mempertahankan *Homeostasis* tetap dalam keadaan optimal. Tubuh dalam keadaan yang seimbang optimal apabila *waterhuishouding* dalam keadaan optimal. Sistem limfe (pembuluh limfe dan kelenjar limfe) memainkan peranan yang penting dalam menciptakan dan mempertahankan keadaan yang ideal untuk sel-sel tubuh kita, yang mana berperan dalam pemberian nutrisi, pembersihan dan pengaliran. Dengan demikian limfe

drainase (pengaliran limfe) merupakan fungsi yang normal dan alamiah dari tubuh. (Sun,2018).

Sistem limfatik adalah suatu jaringan kompleks pembuluh dan saluran yang mengalirkan cairan dari seluruh tubuh dan bertanggung jawab untuk memindahkan racun dari sel-sel sehat dan membawa kuman-bahan untuk melawan sel-sel ketika mereka diserang oleh virus. Fungsi ini dapat mengalami hambatan atau gangguan oleh adanya kecelakaan, penyakit atau stress. Gangguan atau hambatan tersebut dapat diatasi dengan pengaliran limfe secara manual (dengan menggunakan tangan) yang kita sebut sebagai teknik *manual drainage*. (Sun,2018).

2.4.3 Pembentukan Cairan Limfe

Cairan limfe berasal dari plasma darah arteri yang kaya nutrisi, pada ujung kapiler aliran darah melambat sehingga plasma keluar menjadi cairan jaringan yang disebut cairan interstuler atau interstisial. Cairan jaringan ini membawa nutrisi, oksigen dan hormon yang dibutuhkan oleh sel. Sekitar 90% cairan jaringan kemudian akan mengumpulkan hasil produk metabolisme sel kembali ke kapiler menjadi plasma sebelum melanjutkan perjalanannya kembali ke sirkulasi vena. Cairan limfe adalah 10% cairan jaringan yang tertinggal. (Brenner, 2018).

Peran cairan *interstitial* adalah membawa nutrisi yang dibutuhkan sel sedangkan peranan limfe adalah membawa produk metabolisme untuk dibuang. Kapiler limfe sangat permeabel dan mengumpulkan cairan jaringan dan protein. Limfe terus menerus bersirkulasi sehingga cairan yang tadinya jernih menjadi kaya protein karena melarutkan protein dari dan antar sel. Kapiler limfe kemudian menyatu membentuk vasa limfatik yang lebih besar dengan susunan menyerupai vena. Pada vasa limfatik tidak terdapat pompa namun limfe tetap mengalir yang mempercepat aliran balik vena untuk kembali menjadi plasma. (Eidenberger, 2018).

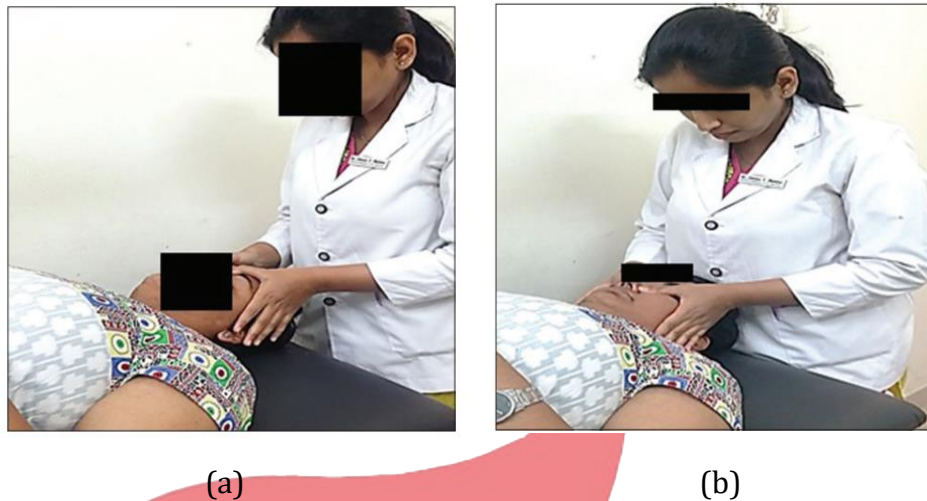
2.4.4 Fisiologi Sistem Limfatik

Sistem limfe merupakan suatu jalan tambahan tempat cairan dapat mengalir dari ruang *interstisial* ke dalam darah sebagai transudat dimana selanjutnya berperan dalam respon imun tubuh. Secara umum sistem limfatik memiliki tiga fungsi yaitu:

- a. Mempertahankan konsentrasi protein yang rendah dalam cairan interstisial sehingga protein-protein darah yang difiltrasi oleh kapiler akan tertahan dalam jaringan, memperbesar volume cairan jaringan dan meninggikan tekanan cairan *interstitial*. Peningkatan tekanan menyebabkan pompa limfe memompa cairan interstisial masuk ke kapiler limfe membawa protein berlebih yang terkumpul. Jika sistem ini tidak berfungsi maka dinamika pertukaran cairan pada kapiler akan menjadi abnormal dalam beberapa jam hingga menyebabkan kematian.
- b. *Absorpsi* asam lemak, transpor lemak dan kilus (*chyle*) ke sistem sirkulasi.
- c. Memproduksi sel-sel imun (seperti limfosit, monosit dan sel-sel penghasil antibodi yang disebut sel plasma). Nodus limfoid mempersiapkan lingkungan tempat limfosit akan menerima paparan pertamanya terhadap antigen asing (virus, bakteri, jamur) yang akan mengaktivasi limfosit untuk melaksanakan fungsi imunitas. (Wang,2018)

2.4.5 Teknik *Manual drainage*

Teknik *manual drainage* ini dilakukan secara *ritmis*, dengan penekanan yang sangat ringan, dan berbentuk spiral pada kelenjar limfe dan pembuluh limfe. Arah gerakan *massage* ditentukan oleh arah aliran sistem limfe. Hal yang sangat penting diperhatikan ialah ritme dari pegangan tangan. Ritme harus sesuai dengan pembukaan maupun penutupan klep didalam pembuluh limfe yang besar maupun kecil, karena hanya dengan cara itu kelebihan cairan tubuh dapat dialirkan. (Sun,2018).



Gambar 2.7 (a) manual drainage sinusitis frontalis (b) manual drainage sinusitis maksilaris (Kalekar & Gurudut, 2019).

2.4.6 Mekanisme pengaruh manual drainage terhadap sinusitis

Nyeri yang terjadi pada *sinusitis* kronik di akibatkan oleh adanya penyumbatan *sinus*. Ketika *sinus* yang sehat tersumbat oleh factor anatomis, genetic ataupun lingkungan. Maka lendir akan mengalir balik dan *sinus* pun akan tersumbat. *Silia* berhenti bergerak secara efektif, dan drainase dari *sinus* terhenti atau sangat terhambat, hal ini menimbulkan tekanan negatif didalam rongga *sinus* yang menyebabkan terjadinya transudasi atau penghambatan drainase *sinus*. (Zhang Y, et al.2017).

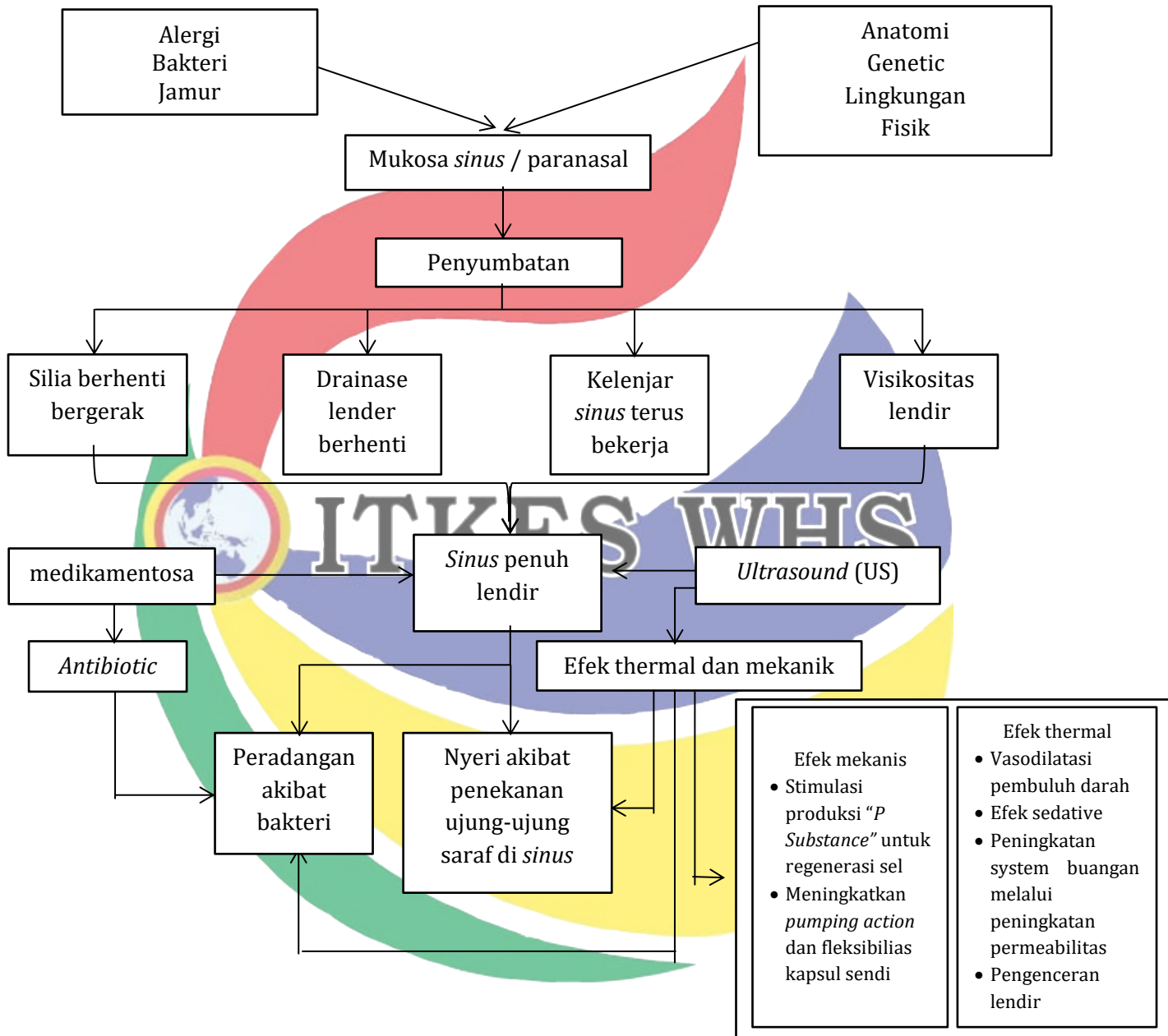
Kelenjar-kelenjar di dalam *sinus* terus mengalir menghasilkan lendir, yang tidak dapat di keluarkan, Tak lama *sinus* yang tersumbat akan di penuhi oleh lendir. Lendir ini terdapat bakteri dengan jumlah yang sangat besar sehingga menyebabkan infeksi dan akan terjadi pembengkakan atau peradangan jaringan pada ujung-ujung saraf di dinding dalam *sinus* yang menekan dinding *sinus* yang bertulang sehingga menimbulkan rasa nyeri (Maria, et al.2018), stimulasi pada daerah kapiler limfe dan vena yang terdapat pada area *sinus* dengan penekanan cairan interstisial di kapiler limfe, terjadinya proses connective tissue dimana cairan interstisial dialirkan dari tempat yang mengalami overload ke area yang lain untuk dialirkan melalui peran

pembuluh limfe dan vena, sehingga terjadi keseimbangan dalam proses sirkulasi cairan dan tekanan pada dinding *sinus* dapat berkurang. Hal ini juga akan mempengaruhi imunitas dalam tubuh, dengan terjadinya sirkulasi cairan yang baik dapat menstimulus system raticulo endothelia sehingga menstimulasi limposit yang menimbulkan respon imunitas. (Kalekar & Gurudut, 2019).



BAB III
KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Teori

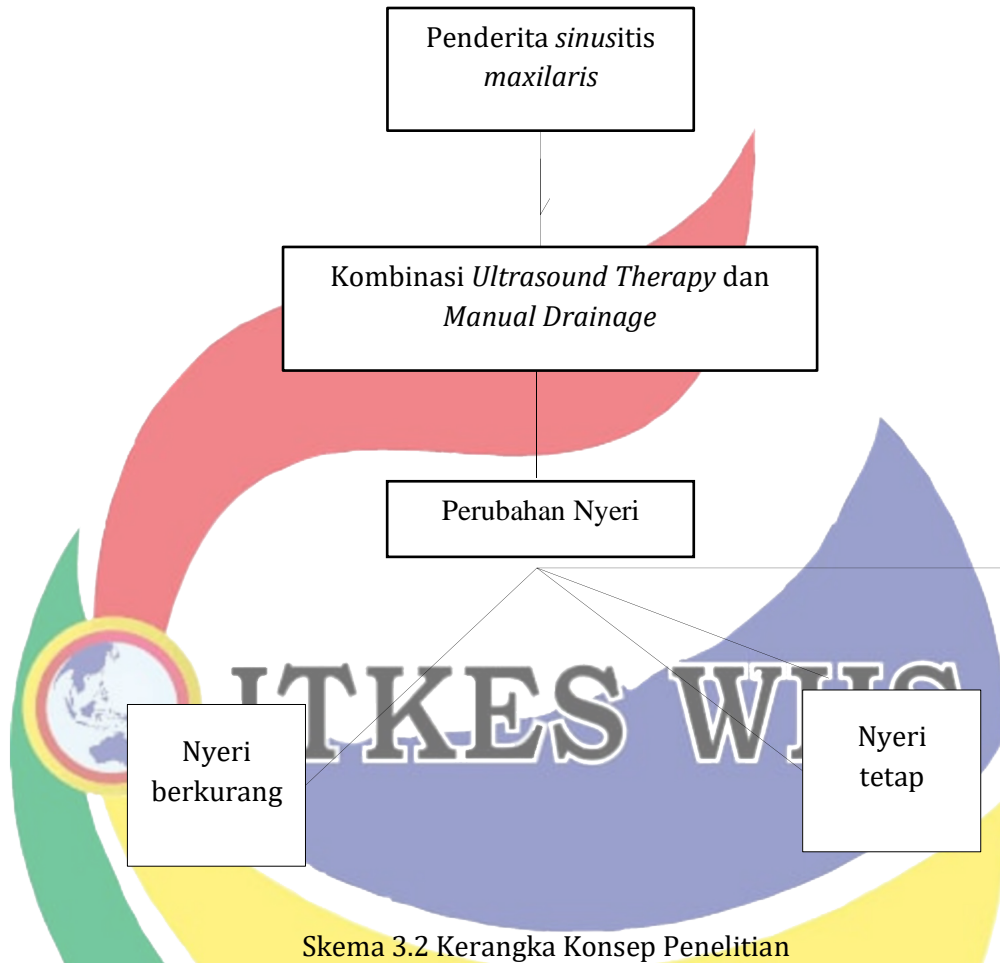


Skema 3.1. Modifikasi Kerangka Teori Efektifitas Pengaruh Pemberian *Ultrasound Therapy* Terhadap Penurunan Nyeri Pada *Sinusitis Maxilaris*

3.2 Kerangka Konseptual Penelitian

Adapun kerangka teori dari penelitian adalah sebagai berikut :

Kerangka Konsep Penelitian



Skema 3.2 Kerangka Konsep Penelitian

3.3 Hipotesis

Adapun hipotesis dari penelitian ini adalah ada pengaruh pemberian kombinasi *Ultrasound Therapy* dengan *manual drainage* terhadap perubahan nyeri *sinusitis maxilaris* di klinik Alaya Samarinda.

Ha: Terdapat pengaruh pemberian kombinasi US dan *Manual drainage* terhadap perubahan nyeri *sinusitis maxilaris*

Ho: Tidak terdapat pengaruh pemberian kombinasi US dan *Manual drainage* terhadap perubahan nyeri *sinusitis maxilaris*

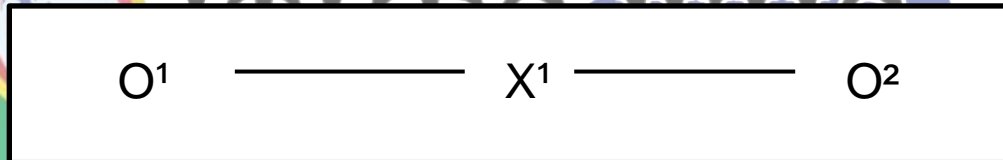
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Desain penelitian merupakan bentuk rancangan yang akan digunakan dalam melakukan prosedur penelitian. Desain penelitian adalah suatu strategi untuk mencapai tujuan penelitian yang ditetapkan dan berperan sebagai pedoman atau penuntun peneliti pada sebuah proses penelitian (Nursalam, 2011).

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif dengan rancangan penelitian *pre-eksperimental design* yang sering dilakukan pada penelitian lapangan. Dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*, dimana variabel tercoba yang sama dilakukan dua kali pengukuran perubahan kuantitas nyeri.

Dengan desain penelitian yang digambarkan sebagai berikut:



Keterangan:

-
- O¹ : Tingkat nyeri pada pasien *sinusitis maxilaris* sebelum diberikan *ultrasound therapy*
- X¹ : Pemberian *ultrasound therapy*
- O² : Tingkat nyeri pada pasien *sinusitis maxilaris* setelah diberikan *ultrasound therapy*
-

Skema 4.1 Rancangan Penelitian

4.2 Tempat dan Waktu Penelitian

4.3.1 Lokasi penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di ruang pelayanan fisioterapi Klinik Familia Samarinda. Lokasi penelitian ini beralamat di Ruko Alaya Junction Blok LB No.19 Samarinda.

4.3.2 Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2021.

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2014). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh pasien dengan keluhan nyeri *sinus maksilaris* yang datang berobat di Poli Fisioterapi klinik alaya samarinda selama penelitian berlangsung dari bulan April 2021 hingga Juli 2021

Berdasarkan data, kunjungan penderita *sinusitis maxilaris* yang berkunjung pada bulan Oktober sampai dengan desember 2020 adalah berjumlah 25 orang..

4.3.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian diperoleh dari jumlah populasi penelitian dengan ketentuan memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi yang telah ditetapkan oleh peneliti. Sampel penelitian ini adalah pasien dengan nyeri *sinus maksilaris* yang datang berobat di Poli Fisioterapi klinik alaya samarinda dari bulan April hingga Juli 2021 dengan menggunakan teknik *purposive sampling*.

4.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Untuk menentukan sampel penelitian, maka kami menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik pengambilan sampel ini berdasarkan pada kriteria-kriteria yang telah ditetapkan oleh peneliti.

Kriteria-kriteria yang ditetapkan mencakup kriteria inklusi dan kriteria eksklusi sebagai berikut:

Tabel 4.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Penelitian

Kriteria inklusi	Kriteria eksklusi
1) Pasien bersedia mengikuti prosedur penelitian	1) Penderita tidak dapat diajak komunikasi
2) Penderita berusia 20-75 tahun	2) Penderita nyeri <i>sinus</i> karena tumor/kanker.
3) Pasien bersedia menandatangani <i>informed consent</i> .	

4.4 Variabel Penelitian Dan Definisi Operasional

4.5.1 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut untuk kemudian diambil kesimpulan (Sugiyono, 2012). Berdasarkan hubungan antara variabel dengan variabel yang lain, maka variabel dalam penelitian dibagi menjadi dua, yaitu :

- a. Variabel independen atau variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau variabel yang menjadi sebab perubahan. Variabel independen (bebas) dalam penelitian ini adalah pemberian *ultrasound therapy* dan *manual drainage*
- b. Variabel dependen atau variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel dependen (terikat) pada penelitian ini adalah nyeri *sinus*

4.5.2 Definisi Operasional

Dalam menyamakan persepsi pada variabel yang terkait dalam penelitian, dikemukakan definisi variabel, yaitu:

- a. *Ultrasound Therapy* adalah salah satu modalitas fisioterapi dengan menggunakan gelombang suara dengan gerakan mekanis membentuk gelombang longitudinal dan berjalan

melalui medium tertentu dengan frekuensi yang bervariasi dengan efek biologis thermal terhadap pengurangan nyeri, meningkatkan permeabilitas membrane, dan mempercepat regenerasi sel.

Tabel 4.2 Dosis Pemberian *Ultrasound*

Modalitas	Dosis
<i>Ultrasound</i>	F : 6 x treatment, intermitten I : 1 MHz , 1 W/cm ² T : Circulare motion T : 5 menit

- b. *Manual drainage* adalah teknik manual terapi yang dapat mempengaruhi kapiler limfe dan vena dimana cairan interstisial dialirkan dari tempat yang mengalami overload ke area yang lain sehingga terjadi keseimbangan dalam proses sirkulasi cairan.

Tabel 4.3 Dosis Pemberian *Manual Drainage*

Modalitas	Dosis
<i>Manual Therapy</i>	F : 6 x treatment, intermitten I : penekanan sangat ringan T : <i>manual drainage</i> T : 20 menit

- c. Nyeri *Sinus* adalah suatu keluhan subjektif yang dirasakan berupa ketidaknyamanan seperti rasa tertusuk, saat mengalami gangguan pada hidung atau *sinus* baik dirasakan saat beristirahat maupun beraktifitas.

Alat ukur : Visual Analog Scale yang sudah dimodifikasi

Cara ukur : Wawancara

Hasil ukur : Dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 4.4 Rentang Nilai *Visual Analogue Scale*

Nilai Nyeri (VAS)	Kategori
0 - 2,9 cm	Tidak Nyeri
3,0 - 4,9 cm	Kurang Nyeri
5,0 - 6,9 cm	Nyeri
7,0- 8,9 cm	Lebih Nyeri
9,0 - 10 cm	Sangat Nyeri

4.5 Alat/Instrumen dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat/Instrumen Penelitian

- a. Pengambilan data sendiri menggunakan kuisioner yang berisi sejumlah pertanyaan untuk memperoleh informasi mengenai karakteristik responden, meliputi umur, pendidikan terakhir, dan pekerjaan
- b. Lembar penilaian objektif tentang tingkat nyeri, yaitu alat ukur berupa lembar observasi menggunakan indikator penilaian visual analog scale

4.5.2 Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan alat bantu berupa:

- a. Blanko pengukuran nilai VAS
- b. Alat ukur nilai VAS
- c. Alat tulis-menulis
- d. *Ultrasound*
- e. Informed consent

4.6 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah suatu proses pendekatan kepada subjek dan proses pengumpulan karakteristik subjek yang diperlukan dalam penelitian (Nursalam, 2011). Pengumpulan data dilakukan langsung dengan memberikan lembar observasi yang berisi data responden dan observasi

tingkat nyeri pasien sebelum dan sesudah dilakukan pemberian *ultrasound therapy*.

Setelah data terkumpul, peneliti kemudian melakukan pengolahan data melalui beberapa tahapan, sebagai berikut:

a. *Editing*

Editing adalah upaya untuk memeriksa kembali kebenaran data yang diperoleh atau dikumpulkan. *Editing* dalam penelitian ini adalah dengan mengumpulkan semua hasil observasi yang telah dilakukan kemudian melengkapi data yang belum lengkap. Kelengkapan data responden meliputi data usia responden, pendidikan terakhir responden, dan pekerjaan responden.

b. *Coding*

Coding adalah usaha untuk mengklarifikasikan jawaban-jawaban para responden menurut macamnya, dengan jalan menandai masing-masing jawaban menurut macamnya dengan tanda kode tertentu (Hadi dan Haryono, 2005). *Coding* merupakan kegiatan pemberian kode numerik (angka) terhadap data yang terdiri atas beberapa kategori. Pada usia responden, peneliti mengkategorikan umur berdasarkan Depkes (2009), yang membagi umur berdasarkan sembilan kategori. Berdasarkan data usia responden, peneliti membagi kategori umur menjadi tiga kategori yaitu, masa remaja akhir, masa dewasa awal, dan masa dewasa akhir. Pada variabel Usia dilakukan kode 1 = masa remaja akhir(17-25 tahun), kode 2 = masa dewasa awal(26-35 tahun), kode 3 = masa dewasa akhir(36-45 tahun). Pada variabel pendidikan terakhir responden, peneliti membagi berdasarkan empat kategori, untuk kode 1 = SD, kode 2 = SMP, kode 3 = SMA, kode 4 = Perguruan Tinggi. Untuk variabel pekerjaan responden, peneliti membagi menjadi dua variabel, yaitu bekerja dan tidak bekerja, untuk pengkodeannya 1 = tidak bekerja, kode 2 = bekerja.

c. *Scoring*

Pengolahan data selanjutnya adalah memberikan skor berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, dengan menggunakan SPSS 20.0

4.7 Prosedur Penelitian

Prosedur dan pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi prosedur administrasi dan proses teknis :

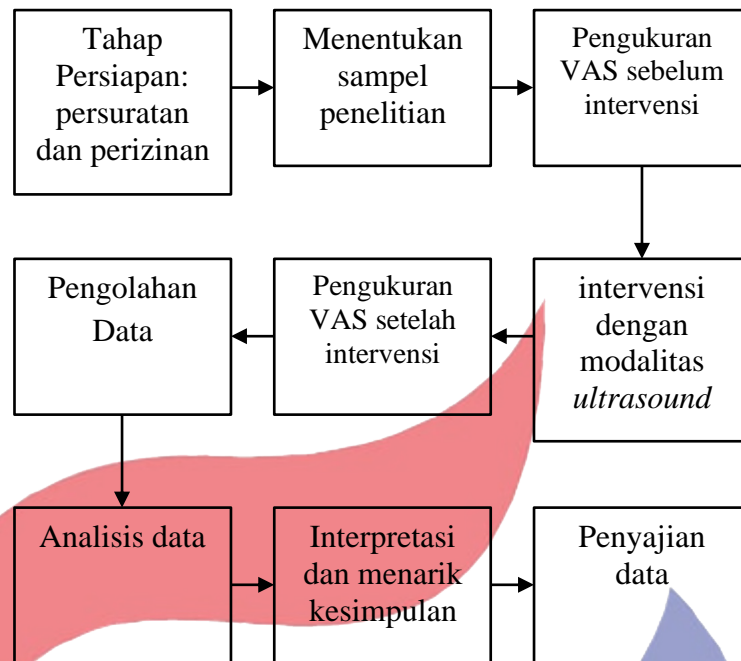
4.7.1 Prosedur administratif

- a. Peneliti meminta surat pengantar dari Ketua Program Studi Reguler Transfer Fisioterapi Itkes Wiyata Husada Samarinda untuk diserahkan Kepada Pimpinan Klinik Familia Alaya Samarinda sehubungan dengan ijin pengambilan data dan pelaksanaan penelitian.
- b. Peneliti menemui Pimpinan Klinik Familia Alaya Samarinda, untuk meminta ijin pengambilan data dan menjelaskan tentang prosedur penelitian.
- c. Setelah pihak Klinik Familia Alaya Samarinda telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian, peneliti kemudian melakukan pemilihan sampel yang sesuai jumlah yang telah ditetapkan.
- d. Calon responden yang telah dipilih sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi akan diberikan penjelasan mengenai tujuan dan prosedur penelitian serta diberikan surat permohonan menjadi responden kepada responden yang akan diteliti.
- e. Responden yang termasuk dalam kriteria eksklusi akan dikeluarkan dari daftar responden dan dilakukan pemilihan kembali secara acak sebagai pengganti responden yang termasuk dalam kriteria eksklusi.
- f. Peneliti membuat kesepakatan dengan responden untuk menginformasikan tentang prosedur yang akan dilakukan sesuai dengan Standar Operasional Prosedur (SOP).

- g. Tindakan akan dilakukan di ruang pelayanan fisioterapi Klinik Familia Alaya Samarinda

4.7.2 Prosedur teknis

- a. Peneliti memberikan lembar persetujuan (*informed consent*) kepada responden untuk disetujui.
- b. Sebelum dilakukan intervensi, peneliti menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.
- c. Kemudian peneliti melakukan *pre test* terhadap tingkat nyeri dengan menggunakan lembar observasi sebelum dilakukan intervensi.
- d. Sebelum memberikan intervensi, peneliti melakukan pemeriksaan ulang terhadap kontra indikasi tindakan. Apabila tidak didapatkan kondisi yang menjadi kontra indikasi maka peneliti melaksanakan intervensi sesuai prosedur.
- e. Setelah dilakukan intervensi kembali dilakukan *post test* terhadap tingkat nyeri sesuai dengan lembar observasi.
- f. Data yang didapatkan kemudian diolah dengan menggunakan uji statistik.



Gambar 4.3. Bagan Alur Penelitian

4.8 Analisis Data Penelitian

Teknik analisa data menggunakan metode statistik yang telah tersedia dalam tehnik penelitian kuantitatif.

- a. Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Analisis statistik yang digunakan untuk menguji normalitas data yaitu *Shapiro-wilk test* dan *Kolmogorov-smirnov test*. jika nilai probabilitas ($p > 0,05$) maka distribusi data dinyatakan normal dan akan dilanjutkan dengan uji parametrik. Jika pada uji normalitas data nilai probabilitas nilai ($p < 0,05$) maka distribusi data dinyatakan tidak normal akan dilanjutkan dengan uji non parametric.
- b. Uji homogenitas data dengan menggunakan Lavene's Test untuk mendapatkan gambaran tentang homogenitas data bagi kedua kelompok. Batas kemaknaan yang digunakan adalah $\alpha = 0,05$. Apabila hasil $p > 0,05$ maka data homogen dan apabila $p < 0,05$ berarti data tidak homogen.

- c. Uji Hipotesis menggunakan uji statistik parametrik, jika data berdistribusi normal maka digunakan uji statistik parametrik yaitu uji *paired sample t test*. Uji non parametrik jika data berdistribusi tidak normal maka menggunakan *wilcoxon sign rank test*. Uji analisis digunakan untuk menguji hipotesis statistik dengan taraf signifikansi 95% (nilai $p < 0,05$).

Tahapan analisa data, adalah sebagai berikut:

a. Analisis univariat

Analisis ini digunakan untuk mendeskripsikan masing-masing variabel, tujuan analisis univariat adalah untuk menjelaskan dan mendeskripsikan setiap variabel berdasarkan karakteristiknya masing -masing (Notoadmodjo, 2012). Pada penelitian ini analisis univariat digunakan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik responden berdasarkan umur, tingkat pendidikan, dan pekerjaan

b. Analisis bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang dicurigai berhubungan. Dalam analisis bivariat dilakukan analisis dengan membandingkan dua variabel yang bersangkutan. Kemudian dilakukan analisis uji statistik dan menganalisis keeratan korelasi antara dua variabel (Notoatmodjo, 2012).

Analisis bivariat dilakukan untuk menguji pengaruh pemberian *ultrasound therapy* terhadap penurunan nyeri pada *sinusitis maxilaris* dengan menggunakan uji T berpasangan, untuk menguji apakah ada perbedaan skor nyeri sebelum dan sesudah pemberian menggunakan modalitas *ultrasound therapy*.

Uji ini menggunakan uji komparatif katagorik dengan syarat data yang diuji merupakan variabel kategorik dengan dua variabel yang berhubungan dan dilakukan dua kali pengukuran (Sopiyuddin,2015).

BAB V HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1. Gambaran Umum Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di ruang pelayanan fisioterapi Klinik Familia Samarinda. Lokasi penelitian ini beralamat di Ruko Alaya Junction Blok LB No. 19 Samarinda. Pada bulan April sampai dengan bulan Juli 2021. subjek penelitian yaitu pasien yang datang ke praktek fisioterapi Klinik Familia Alaya Samarinda yang mengalami gangguan *sinusitis maxilaris* dan juga memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditentukan peneliti.

5.1.2. Karakteristik Umum Responden

Dalam penelitian ini, semua responden berhasil ditemukan sesuai dengan total sampel awal yang berjumlah 25 orang. Secara deskriptif karakteristik umum responden disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi (*n*) dan persentase (%) yang terbagi menjadi 3 yakni berdasarkan Umur, Jenis Kelamin, Pendidikan dan Pekerjaan, yang dapat dilihat pada Tabel 5.1 sebagai berikut.

Tabel 5.1 Karakteristik Umum Responden di Klinik Familia Alaya Samarinda Tahun 2021

Karakteristik Responden	Jumlah (n=25)	Persentase (%)
Umur :		
< 20 Tahun	4	16,0
21-40	18	72,0
> 40 Tahun	3	12,0
Jenis Kelamin :		
Laki-Laki	22	88,0
Perempuan	3	12,0
Pendidikan :		
SD	7	28,0
SMP	3	12,0

SMA	5	20,0
Sarjana	10	40,0
Pekerjaan :		
Bekerja	21	84,0
Tidak Bekerja	4	16,0

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa responden paling banyak pada kisaran umur 21-40 tahun yaitu sebanyak 18 orang (78,2%), responden pada kisaran umur < 20 tahun sebanyak 4 orang (6,4%) sedangkan responden pada kisaran umur > 40 tahun sebanyak 3 orang (15,4%).

Tabel 5.1 menunjukkan juga bahwa karakteristik responden menurut jenis kelamin paling banyak pada laki-laki yaitu sebanyak 22 orang (91,0%), sedangkan jumlah responden yang perempuan sebanyak 3 orang (8,9%).

Berdasarkan Tabel 5.1 dapat diketahui bahwa responden paling banyak memiliki tingkat pendidikan SD yaitu sebanyak 7 orang (26,9%), responden yang memiliki tingkat pendidikan SMP sebanyak 3 orang (10,2%), responden yang memiliki tingkat pendidikan SMA sebanyak 5 orang (21,7%), dan responden yang memiliki tingkat pendidikan Sarjana sebanyak 10 orang (41,0%).

Tabel 5.1 menunjukkan juga bahwa karakteristik responden yang memiliki pekerjaan atau yang bekerja yaitu sebanyak 67 orang (85,9%), sedangkan jumlah responden yang tidak memiliki pekerjaan atau yang tidak bekerja sebanyak 11 orang (14,1%).

5.1.3. Analisis Univariat

Distribusi responden berdasarkan ketujuh variabel independen dapat dilihat pada Tabel 5.2 sebagai berikut.

Tabel 5.2 Distribusi Reponden Berdasarkan Variabel Independent yang Diteliti di Klinik Familia Alaya Samarinda Tahun 2021

Variabel Independent	Jumlah (n=25)	Persentase (%)
Tingkat Nyeri Sebelum Intervensi		
<i>Ultrasound Therapy dengan Manual drainage :</i>		
Tidak Nyeri	0	0.0
Nyeri Ringan	3	12.0
Nyeri Sedang	7	28.0
Nyeri Berat	11	44.0
Sangat Nyeri	4	16.0
Tingkat Nyeri Sesudah Intervensi		
<i>Ultrasound Therapy dengan Manual drainage:</i>		
Tidak Nyeri	25	100.0
Nyeri Ringan	0	0.0
Nyeri Sedang	0	0.0
Nyeri Berat	0	0.0
Sangat Nyeri	0	0.0

Berdasarkan Tabel 5.2 dapat diketahui tingkat nyeri sebelum pemberian intervensi bahwa paling banyak responden dengan nyeri berat yaitu sebanyak 10 orang (40.0%), responden dengan nyeri sedang yaitu sebanyak 9 orang (36.0%), responden dengan sangat nyeri yaitu sebanyak 4 orang (16.0%), responden dengan nyeri ringan yaitu sebanyak 2 orang (8.0%), sedangkan responden dengan tidak nyeri berat yaitu sebanyak 0 orang (0.0%).

Tabel 5.2 juga menunjukkan bahwa tingkat nyeri sesudah pemberian tindakan intervensi bahwa seluruh responden merasakan tidak nyeri yaitu sebanyak 25 orang (100.0%),

5.1.4. Uji Normalitas Data

Uji data ini bertujuan untuk mengetahui apakah sampel dari populasi yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Sampel dalam penelitian ini secara keseluruhan berjumlah 25 orang, maka uji *saphiro wilk test* digunakan sebagai uji normalitas data, karena uji normalitas tersebut lebih akurat untuk sampel yang jumlahnya kurang dari 50 sampel. Hasil uji *saphiro wilk test* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5.3 Data uji normalitas

Variabel	Nilai p
Nilai VAS Sebelum intervensi	0,082
Sesudah Intervensi	0,000

Keterangan:

Nilai p : Nilai Probabilitas

Variabel : Obyek Penelitian

Sajian data tabel 5.3, didapatkan nilai p pada nilai VAS sebelum intervensi adalah 0,082 dan sesudah intervensi 0,000, dikarenakan Probailitas sesudah intervensi lebih besar ($p < 0,05$) maka data dianggap berdistribusi normal atau tidak memenuhi syarat sehingga untuk menguji hipotesis digunakan uji alternatif.

5.1.5 Analisis Bivariat

Uji wilcoxon digunakan sebagai uji alternatif dari uji *paired sample t-test* dikarena distribusi data yang di dapatkan dari sesudah intervensi adalah tidak normal.

Sajian data dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5.4 Uji Data Wilcoxon test.
Pengaruh Ultrasound Therapy dengan Manual drainage Terhadap
Penurunan Nyeri Pada Sinusitis Maxilaris di Klinik Familia Alaya
Samarinda Tahun 2021 (Sebelum dan Sesudah)

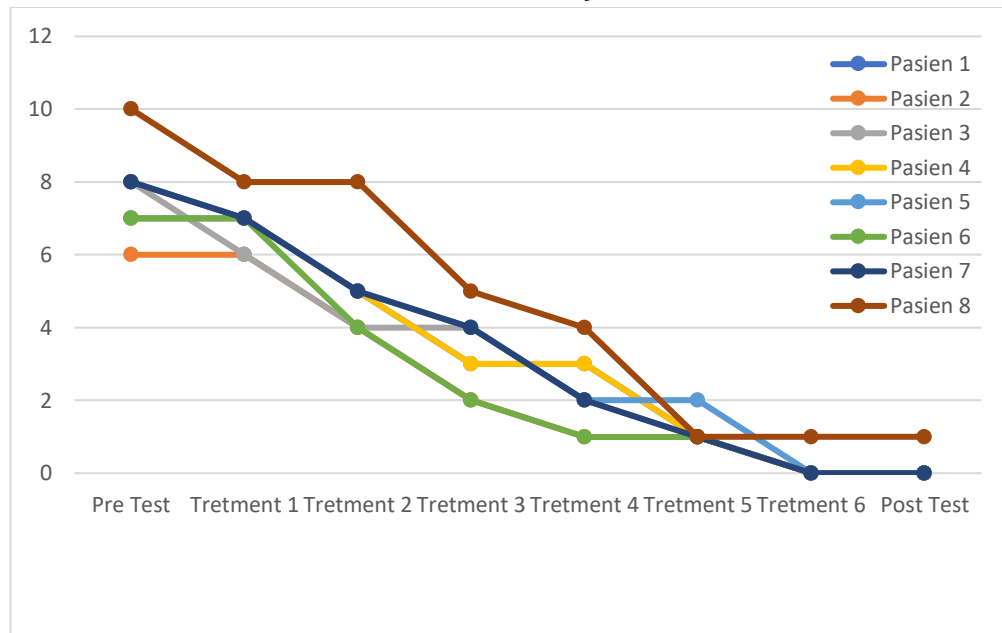
No.	Pemberian Tindakan (<i>Ultrasound Therapy</i>)	Tidak Nyeri (N)	Nyeri Ringan (N)	Nyeri Sedang (N)	Nyeri Berat (N)	Sangat Nyeri (N)	Jumlah (N)	P Value
1.	Tingkat Nyeri sebelum Pemberian Tindakan (<i>Ultrasound Therapy</i>)	0	3	7	11	4	25	0.000
2.	Tingkat Nyeri sesudah Pemberian Tindakan (<i>Ultrasound Therapy</i>)	25	0	0	0	0	25	

Keterangan :

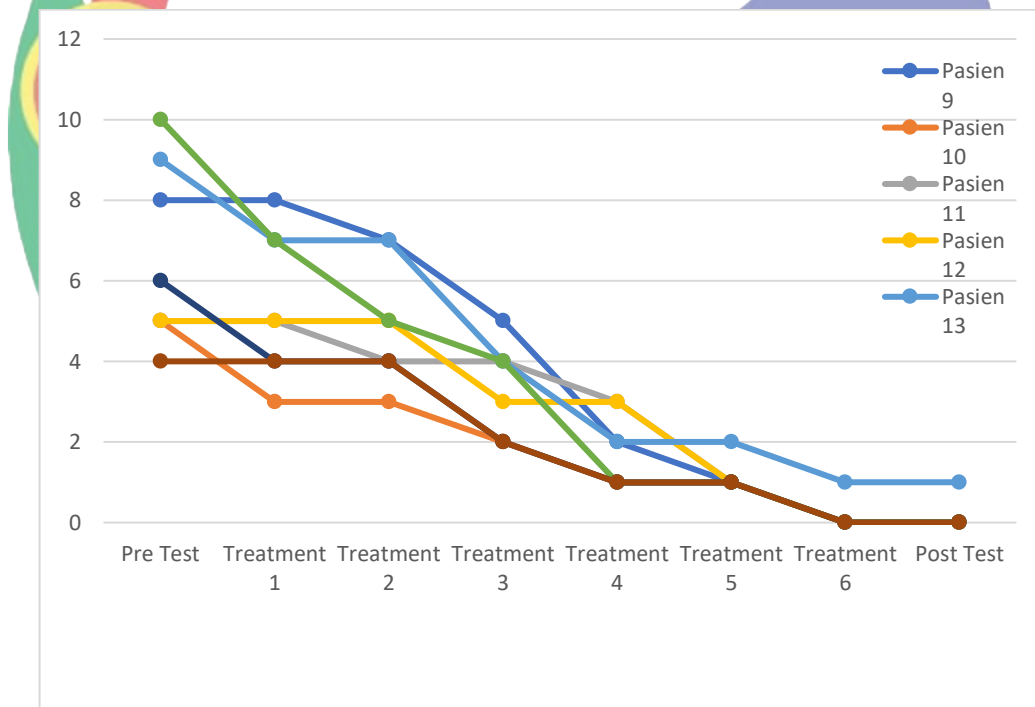
Nilai p : Nilai Probabilitas

Berdasarkan tabel 5.4 Hasil tes tersebut diperoleh nilai $p=0,000$ artinya $p<0,05$ dan H_a diterima dan H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa ada perubahan nyeri yang signifikan antara sebelum dan sesudah pengaplikasian *Ultrasound Therapy* dengan Teknik *Manual drainage*.

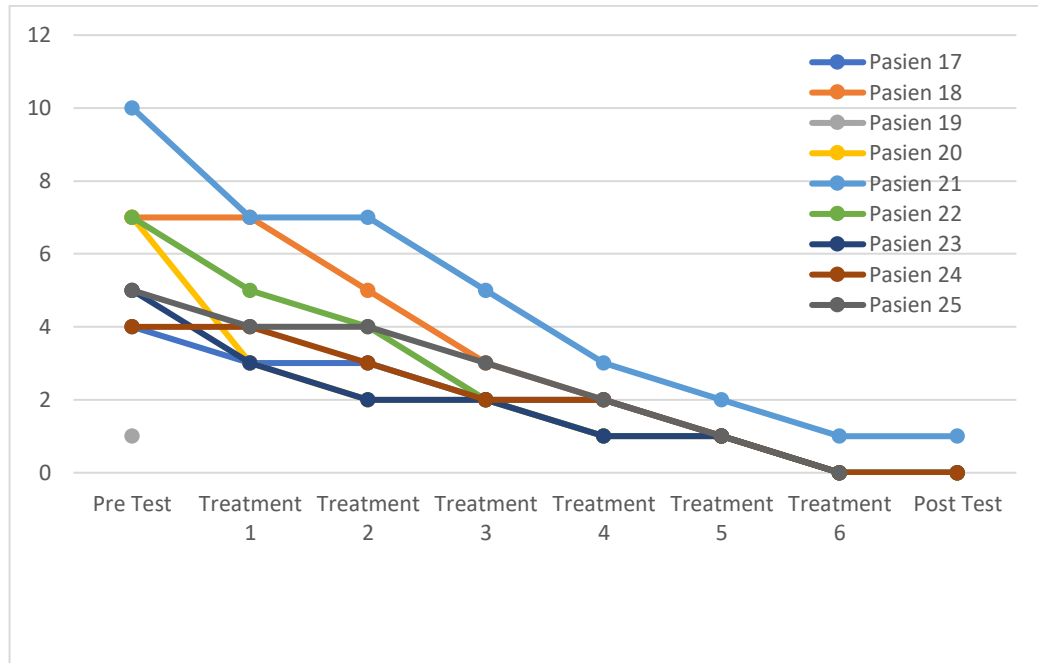
Grafik 5.5. Distribusi Sampel Pelaksanaan *Ultrasound Therapy* dengan *Manual drainage* Terhadap Penurunan Nyeri Pada *Sinusitis Maxilaris* di Klinik Familia Alaya Samarinda Tahun 2021 (Sebelum dan Sesudah)



Distribusi Sampel 1 sampai dengan 8



Distribusi Sampel 9 sampai dengan 16



Distribusi Sampel 17 sampai dengan 25

5.2 PEMBAHASAN

Pengaruh *Ultrasound Therapy* dengan *Manual drainage* Terhadap Penurunan Nyeri Pada *Sinusitis Maxilaris* di Klinik Familia Alaya Samarinda Tahun 2021 (Sebelum dan Sesudah):

Berdasarkan Tabel 5.3 dapat diketahui tingkat nyeri sebelum intervensi *Ultrasound Therapy* dengan *Manual drainage* bahwa paling banyak responden dengan nyeri berat yaitu sebanyak 11 orang (44.0%), responden dengan nyeri sedang yaitu sebanyak 7 orang (28.0%), responden dengan sangat nyeri yaitu sebanyak 4 orang (16.0%), responden dengan nyeri ringan yaitu sebanyak 3 orang (12.0%), sedangkan responden dengan tidak nyeri berat yaitu sebanyak 0 orang (0.0%).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Asty (2019) yang menyatakan ada pengaruh yang signifikan pemberian *Therapy Ultrasound* terhadap penurunan nyeri pada kasus *Sinusitis Maxilaris* dengan nilai ($p=0,002$). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Adriana (2019) yang menyatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah pemberian

Therapy Ultrasound terhadap penurunan nyeri pada *Sinusitis Maxilaris* dengan nilai ($p=0,013$). *Ultrasound therapy* adalah energi acoustic, dimana energi pergerakan mekanikal gelombang suara ditransmisikan oleh vibrasi molekul-molekul didalam media yang menghantarkan gelombang suara tersebut.

Ultrasound didefinisikan sebagai suara yang tidak terdengar, vibrasi acoustic frekwensi tinggi akan menghasilkan efek fisiologis thermal dan nonthermal (Maria, et a, 2018). Energi *ultrasound* menimbulkan efek mekanik yang menimbulkan mikro trauma pada jaringan sehingga terjadi peradangan, selanjutnya inflamasi primer pada jaringan target. Efek mekanik juga menstimulasi serabut C afferent menyebabkan inflamasi neurogenik mengakibatkan dilatasi dan hyperemia kapiler untuk mempermudah penyembuhan jaringan. Pengaruh mekanik dapat meningkatkan temperatur pada jaringan lebih dalam serta peningkatan metabolisme sel membrane melalui piezoelectric (Feizabadi, et al, 2019).

Studi yang dilakukan Kalekar & Gurudut (2019) pada 23 pasien dengan *sinusitis* kronis secara acak menjalani fisioterapi menggunakan kombinasi US dengan *manual drainage* selama lima sesi fisioterapi menunjukkan penurunan intensitas nyeri, *tenderness*, dan peningkatan *quality of life* secara signifikan ($p<0,05$) sehingga penggunaan kombinasi US dengan *manual drainage* sangat direkomendasikan pada kasus *sinusitis*.

Nyeri yang terjadi pada *sinusitis* di akibatkan oleh adanya penyumbatan *sinus*. Kelenjar-kelenjar di dalam *sinus* terus mengalir menghasilkan lender yang penuh bakteri, yang tidak dapat di keluarkan difasilitasi dengan Teknik *Manual drainage*. (Zhang Y, et al.2017). Stimulasi pada daerah kapiler limfe dan vena yang terdapat pada area *sinus* dengan penekanan cairan interstisial di kapiler limfe, terjadinya proses connective tissue dimana cairan interstisial dialirkan dari tempat yang mengalami overload ke area yang lain untuk dialirkan melalui peran pembuluh limfe dan vena, sehingga terjadi keseimbangan dalam

proses sirkulasi cairan dan tekanan pada dinding *sinus* dapat berkurang dan juga akan mempengaruhi imunitas dalam tubuh, dengan terjadinya sirkulasi cairan yang baik dapat menstimulus *system raticulo endothelia* sehingga menstimulasi limposit yang menimbulkan respon imunitas. (Kalekar & Gurudut, 2019).



BAB VI PENUTUP

6.1 KESIMPULAN

Peneliti dapat menyimpulkan bahwa tingkat nyeri sesudah intervensi *Ultrasound Therapy* dengan *Manual drainage* bahwa seluruh responden berada pada tingkat tidak nyeri yaitu sebanyak 25 orang (100.0%). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa sebelum dan sesudah pemberian *Ultrasound Therapy* dengan *Manual drainage* ada pengaruh yang signifikan terhadap penurunan nyeri pada *Sinusitis Maxilaris* di Klinik Alaya Samarinda tahun 2021 yaitu dengan nilai *p value* = 0,000 ($p < 0,05$).

6.2 SARAN

1. Intervensi penggunaan *Ultrasound therapy* dengan *manual drainage* pada kasus *sinusitis* Maxillaris dapat lebih disosialisasikan pada perkuliahan kepada mahasiswa Fisioterapi dan diaplikasikan pada saat tempat praktek sehingga menambah pengetahuan baru dalam penggunaan modalitas Fisioterapi.
2. Intervensi *Ultrasound Threpay* dengan *manual drainage* pada *Sinusitis* Maxillaris dapat dijadikan salah satu metode intervensi dalam mengurangi keluhan nyeri dalam praktek fisioterapi sehari – hari.
3. Demi kesempurnaan penelitian ini maka perlu penelitian yang sama dengan metode penelitian yang lain dan sampel yang berbeda untuk memperkuat dari hasil uji coba hipotesis yang diatas.

DAFTAR PUSTAKA

- Augesti, G., Oktarlina, R. Z., & Imanto, M. (2016). *Sinusitis Maksilaris Sinistra Akut Et Causa Dentogen*. JPM (Jurnal Pengabdian Masyarakat) Ruwa Jurai, 2(1), 33-37.
- Ali, M. H., & Miller, C. L. (2016). *Wolf in Sheep's Clothing Subdural Empyema: A Rare Complication of Acute Sinusitis*. South Dakota Medicine, 69(7).
- Allevi, F., Fadda, G. L., Rosso, C., Martino, F., Pipolo, C., Cavallo, G., ...& Saibene, A. M. (2020). *Diagnostic Criteria for Odontogenic Sinusitis: A Systematic Review*. American Journal of Rhinology & Allergy, 1945892420976766.
- Ansari NN, Naghdi S, Farhadi M (2007) *Physiotherapy for chronic rhinosinusitis: The use of continuous ultrasound*. Int J Ther Rehabil 14(7): 306–310
- Anselmo-Lima, W. T., Sakano, E., Tamashiro, E., Nunes, A. A. A., Fernandes, A. M., Pereira, E. A., ... & Mello Junior, J. F. D. (2015). *Rhinosinusitis: evidence and experience. A summary*. Brazilian journal of otorhinolaryngology, 81(1), 8-18.
- Bachert, C., Mannent, L., Naclerio, R. M., Mullol, J., Ferguson, B. J., Gevaert, P., ...& Pirozzi, G. (2016). *Effect of subcutaneous dupilumab on nasal polyp burden in patients with chronic sinusitis and nasal polyposis: a randomized clinical trial*. Jama, 315(5), 469-479.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018. *Hasil utama riskesdas*. Kemenkes RI.
- Bolon, C. M. T., Siregar, D., Kartika, L., Supinganto, A., Manurung, S. S., Sitanggang, Y. F., ... & Dewi, R. (2020). *Anatomi dan Fisiologi untuk Mahasiswa Kebidanan*. Yayasan Kita Menulis.
- Brook.Itzhak.2012.Acutesinusitis
<http://emedicine.medscape.com/article/232670-overview>. Diakses Desember 2016.a
- Brook I. Bronze MS. Acute sinusitis. 2018
<https://emedicine.medscape.com/article/232670-overview>
- Cheng, C. Q., Zhang, R. T., Xiong, Y., Chen, L., Wang, J., Huang, G. H., ...& Bai, J. (2015). *Contrast-enhanced ultrasound for evaluation of high-intensity focused ultrasound treatment of benign uterine diseases: retrospective analysis of contrast safety*. Medicine, 94(16).
- De Castro, R. B., Cruz-Daylo, M. A. B., & Jardim, M. L. A. (2017). *Low Frequency Ultrasound in Chronic Rhinosinusitis with Nasal Polyposis and Recovery after Endoscopic Sinus Surgery: A Randomized Controlled Trial*. Philippine Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery, 32(1), 6-13.
- Feizabadi, N., Sarrafzadeh, J., Fathali, M., Vasaghi-Gharamaleki, B., Dadgoo, M., Kardan-Yamchi, J., ...& Feizabadi, M. M. (2019). *The pulsed ultrasound strategy effectively decreases the S. aureus population of chronic rhinosinusitis patients*. BMC research notes, 12(1), 576.

- Hedayat, K. M., & Lapraz, J. C. (2019). *Infectious diseases of the ear, nose, throat, and bronchus*. The Theory of Endobiogeny, 129.
- Hall, J. E., & Hall, M. E. (2020). *Guyton and Hall textbook of medical physiology e-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Kalekar, Sharon. & Gurudut, Peeyoosha (2019). *Effect of Therapeutic Ultrasound versus Shortwave Diathermy Combined with Suboccipital Release and Manual Drainage Techniques for Chronic Sinusitis: A Randomized Clinical Trial*. Departement of Orthopaedic Physiotherapy, Belagavi Karnataka.
- Lemiengre, M. B., van Driel, M. L., Merenstein, D., Liira, H., Mäkelä, M., & De Sutter, A. I. (2018). *Antibiotics for acute rhinosinusitis in adults*. Cochrane Database of Systematic Reviews, (9).
- Little, R. E., Long, C. M., Loehrl, T. A., & Poetker, D. M. (2018). *Odontogenic sinusitis: A review of the current literature*. Laryngoscope investigative otolaryngology, 3(2), 110-114.
- Lopez, S. M. C., & Williams, J. V. (2020). *The common cold*. Nelson Textbook of Pediatrics. 21th ed. Philadelphia, PA: Elsevier.
- Maria Helena Aritonang, Maartdiana Ibrahim, Maestro Simanjuntak. *Gambaran Penderita Sinusitis Maksilaris Kronis di Poliklinik THT RumahSakit TK II Putri Hijau Kesdam I/ BB Medan Tahun 2016*. *Jurnal Kedokteran Methodist*, Vol. 11 No. 2 Desember 2018, Sup 1. <http://ojs.lppmmethodistmedan.net>
- Nugrahaerani, A.(2020). *Pengantar Anatomi Fisiologi Manusia*. Anak Hebat Indonesia. 6232443551,9786232443556
- Nuzulul.2012.*Sinusitis*. <http://nuzululfkp09.web.unair.ac.id>. Diakses Desember 2016.
- Picado, C. (2018). *Change of Title: Sinusitis Becomes Sinusitis and Asthma*. Augesti, G., Oktarlina, R. Z., & Imanto, M. (2016). *Sinusitis Maksilaris Sinistra Akut Et Causa Dentogen*. JPM (Jurnal Pengabdian Masyarakat) Ruwa Jurai, 2(1), 33-37.
- Pratiwi, c. (2013). *Beda efek pemberian intervensi micro wave diathermy dengan ultrasound terhadap penurunan nyeri pada kasus sinusitis maksilaris kronik*.
- Ranakusuma, R. W., Pitoyo, Y., Safitri, E. D., Widyahening, I. S., Beller, E. M., Glasziou, P. P., & Bashiruddin, J. (2017). *Therapeutic ultrasound for chronic rhinosinusitis*. The Cochrane Database of Systematic Reviews, 2017(3), CD011046. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011046.pub2>
- Rezeki, s., alibasyah, z. M., & saputri, d. (2019). *Gambaran status periodontal pada pasien sinusitis (kajian di poliklinik tht rumah sakit umum meuraxa)*. Journal of syiah kuala dentistry society, 4(2), 26-31.
- Rosenfeld RM, Piccirillo JF, Chandrasekhar SS, Brook I, Kumar KA, Kramper M, et al. *Clinical practice guideline (update): adult sinusitis*. Otolaryngology-Head and Neck Surgery. 2015;152(2S):S1-S39.

- Simuntis, R., Tušas, P., Kubilius, R., Leketas, M., Šiupšinskienė, N., & Vaitkus, S. (2020). *Association between Maxillary Posterior Teeth Periapical Odontogenic Lesions and Maxillary Sinus Mucosal Thickening: A 3D Volumetric Computed Tomography Analysis*. *Sinusitis*, 4(1), 8-20.
- Shi JB, Fu QL, Zhang H, Cheng L, Wang YJ, Zhu DD, et al. *Epidemiology of chronic rhinosinusitis: results from a cross-sectional survey in seven Chinese cities*. *Allergy*. 2015;70(5):533-539.
- Sherwood, L. (2016). *Human physiology: from cells to systems*. edn. *Cengage Learning*.
- Xia, P., Shen, S., Lin, Q., Cheng, K., Ren, S., Gao, M., & Li, X. (2015). *Low-intensity pulsed ultrasound treatment at an early osteoarthritis stage protects rabbit cartilage from damage via the integrin/focal adhesion kinase/mitogen-activated protein kinase signaling pathway*. *Journal of Ultrasound in Medicine*, 34(11), 1991-1999.
- Wyler, B. (2019). *Sinusitis update*.
- Wang, X., Zhang, Y., & Song, X. C. (2019). *A case report of epidural abscess caused by acute frontal sinusitis*. *Lin chuang er bi yan hou tou jing wai ke za zhi= Journal of clinical otorhinolaryngology, head, and neck surgery*, 33(2), 181.
- Zhang Y, Gevaert E, Lou H, Wang X, Zhang L, Bachert C, et al. *Chronic rhinosinusitis in Asia*. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 2017;140(5):1230-1239.



Lampiran 1

PENJELASAN PENELITIAN

Kepada YTH

Di Tempat

Dengan hormat,

Nama saya Barlianta, mahasiswa Program Studi Sarjana Fisisoterapi Institut Teknologi Kesehatan dan Sains Wiyata Husada Samarinda, yang akan melakukan penelitian dengan judul “PENGARUH *ULTRASOUND THERAPY* TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KASUS *SINUSITIS MAXILARIS* DI KLINIK FAMILIA ALAYA SAMARINDA”

Sehubungan dengan hal tersebut diatas, saya mengharapkan bantuan bapak ibu untuk mengikuti arahan saya pada saat melakukan tindakan, serta bersedia mengisi lembar observasi yang telah disediakan dengan sejujur-jujurnya. Saya akan menjaga kerahasiaannya dan tidak akan digunakan untuk maksud lain kecuali sebagai keperluan penelitian.

Demikian surat permohonan ini saya buat, atas kesediaan bapak ibu sebagai responden, saya ucapkan banyak terima kasih.

Samarinda,2021

Peneliti

Lampiran 2

PERSETUJUAN TINDAKAN (INFORMED CONSENT)

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :
 Umur :
 Jenis kelamin :
 Alamat :

Dengan ini menyatakan **SETUJU / TIDAK SETUJU** untuk dilakukan tindakan :

Terhadap saya atau.....saya*

Nama :
 Umur :
 Jenis kelamin :
 Alamat :

Saya memahami perlunya dan manfaat tindakan tersebut sebagaimana telah dijelaskan dalam tabel pemberian informasi pada halaman sebelumnya. termasuk risiko dan komplikasi yang mungkin timbul. Saya juga menyadari bahwa oleh karena ilmu kedokteran bukan ilmu pasti. maka keberhasilan tindakan kedokteran bukanlah keniscayaan. melainkan sangat bergantung kepada Tuhan Yang Maha Esa.

Samarinda,.....-.....-.....

Yang menyatakan

Saksi

Saksi

(.....)

(.....)

(.....)

Lampiran 3

LEMBAR KUISIONER PENELITIAN**PENGARUH *ULTRASOUND THERAPY* TERHADAP PENURUNAN NYERI PADA KASUS *SINUSITIS MAXILARIS* DI KLINIK FAMILIA ALAYA SAMARINDA****Petunjuk Pengisian :**

1. Tulislah jawaban pada lembar yang sudah disediakan
2. Berilah tanda checklist (\checkmark) pada kotak () sesuai dengan jawaban anda

A. Data Dasar

Lembar kuisisioner (diisi oleh peneliti dan kolektor data):

1. Kode responden (diisi oleh peneliti) :
2. Hari/tanggal :
3. Nama responden :
4. No HP :
5. Alamat :
6. Usia responden :
7. Jenis kelamin :
8. Pendidikan :

<input type="checkbox"/> SD	<input type="checkbox"/> SMA
<input type="checkbox"/> SMP	<input type="checkbox"/> Perguruan Tinggi
9. Pekerjaan

<input type="checkbox"/> PNS	<input type="checkbox"/> Ibu Rumah Tangga
<input type="checkbox"/> Swasta	<input type="checkbox"/> Pelajar

B. Data tingkat nyeri sebelum diberikan tindakan

No	Indikator Nyeri berdasarkan VAS	Ya	Tidak
1	Tingkat nyeri sebelum dilakukan pemberian tindakan, nilai VAS $\geq 7,0$		

C. Data tingkat nyeri sesudah diberikan tindakan

No	Indikator Kecukupan ASI	Ya	Tidak
1	Tingkat nyeri setelah dilakukan pemberian tindakan , nilai VAS $\leq 3,0$		

Lampiran 4

LEMBAR OBSERVASI

Pre Test

NAMA :

HARI :

TANGGAL :

NO	INDIKATOR	Pemberian tindakan						Σ
		1	2	3	4	5	6	
1	0 - 2,9 cm = tidak nyeri							
2	3,0 - 4,9 cm = kurang nyeri							
3	5,0 - 6,9 cm = nyeri							
4	7,0 - 8,9 cm = lebih nyeri							
5	9,0 - 10,0 cm = sangat nyeri							

Tingkat nyeri sebelum dilakukan tindakan :

Catatan:

Berilah tanda centrang (√) pada indikator-indikator yang terdapat pada table

Lampiran 5

LEMBAR OBSERVASI
Post Test

NAMA :
HARI :
TANGGAL :

NO	INDIKATOR	Pemberian tindakan						Σ
		1	2	3	4	5	6	
1	0 - 2,9 cm = tidak nyeri							
2	3,0 - 4,9 cm = kurang nyeri							
3	5,0 - 6,9 cm = nyeri							
4	7,0 - 8,9 cm = lebih nyeri							
5	9,0 -10,0 cm = sangat nyeri							

Catatan:

Berilah tanda centrang (√) pada indikator-indikator yang terdapat pada table

Lampiran 6



