

Efektivitas *Stretching* dan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh terhadap Penurunan Nyeri Otot

Tyas Sari Ratna Ningrum¹, Arif Yusuf Wicaksana², Nining Sugihartini³

Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Aisyiyah Yogyakarta¹

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta²

E-mail : tyassariratnaningrum@unisayogya.ac.id

Doi: <https://doi.org/10.30787/gaster.v18i2.495>

Received: September 2019 | Revised: December 2019 | Accepted: January 2020

ABSTRAK

Nyeri otot merupakan keadaan yang dapat dirasakan semua orang serta sangat mengganggu. Stretching adalah latihan sederhana yang dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun yang berfungsi untuk mengulur area otot yang mengalami nyeri. Selain itu dapat juga diberikan terapi topical berupa salep minyak atsiri bunga cengkeh. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara kombinasi pemberian salep minyak atsiri bunga cengkeh dan stretching. Terdapat tiga kelompok perlakuan pada responden dengan nyeri leher. Dilakukan penilaian nyeri otot pre dan post perlakuan dengan alat ukur VAS. Metode penelitian menggunakan paired sample t-test untuk uji pengaruh masing-masing kelompok dan uji ANOVA untuk beda pengaruh antara tiga kelompok perlakuan dengan taraf kepercayaan 95%. Dari hasil evaluasi pre dan post terapi diperoleh bahwa kelompok perlakuan kombinasi antara pemberian salep atsiri bunga cengkeh dengan basis serap air dan stretching lebih baik dalam menurunkan nyeri otot dibandingkan dengan kelompok lainnya.

Kata kunci : nyeri otot; stretching; minyak atsiri bunga cengkeh

ABSTRACT

Muscle pain is a condition that can be felt by everyone and very disturbing. Stretching is a simple exercise that can be done anytime and anywhere that serves to stretch the area of the muscle that is experiencing pain. Besides that, topical therapy can be given in the form of clove oil essential oil ointment. This study aims to determine the difference in effect between the combination of clove oil essential oils and stretching. There were three treatment groups for respondents with neck pain. Pre and post treatment muscle pain was assessed using a VAS measurement tool. The research method uses paired sample t-test to test the effect of each group and ANOVA test for the different effects between the three treatment groups with a 95% confidence level. From the results of pre and post therapy evaluations, it was found that the treatment group combined with the administration of clove flower essential ointment on the basis of water absorption and stretching was better in reducing muscle pain compared to other groups.

Keywords : muscle pain; stretching; essential oil of clove flower

LATAR BELAKANG

Nyeri otot adalah termasuk salah satu keluhan yang sering diderita manusia. Ada yang mengalami hanya sesaat (kram otot) atau sampai beberapa hari, beberapa bulan bahkan menahun tersebut terus menerus mengganggu dengan intensitas yang berfluktuasi (Sutjana dkk, 2014).

Menurut survey yang dilakukan oleh peneliti pada tahun 2017 bahwa 40 dari 65 anak usia remaja awal sering mengalami kram otot di malam hari, 117 dari 130 mahasiswa program studi fisioterapi dari rentang usia 18-22 tahun mengalami gangguan beragam terkait nyeri otot yaitu 65 orang nyeri leher, 19 nyeri bahu, dan 48 orang mengalami nyeri punggung karena spasme otot. Dan survey yang dilakukan pada 58 pegawai bank mandiri Yogyakarta menyebutkan bahwa mereka mengeluhkan nyeri yang *continue* saat bekerja di depan komputer di area bahu dan punggung bawah (Prabandari dkk, 2018).

Dari demografi yang disurvei oleh peneliti terlihat bahwa nyeri otot sangat sering dialami oleh semua orang di semua tingkatan usia. Meskipun aktivitasnya berbeda-beda, terdapat karakteristik serupa yang menyebabkan otot menjadi nyeri. Nyeri otot ini akan muncul ketika aktivitas sehari-hari yang tidak seimbang, statis, ataupun berlebihan. Aktivitas yang tidak seimbang

ini menyebabkan kontraksi inbalance serta kelelahan pada otot postural, sehingga meningkatkan tonus di otot terkait sehingga menekan persarafan sehingga menimbulkan nyeri (Sutjana dkk, 2014).

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa meskipun bukan sebuah cedera yang berat ketika masih merupakan gejala awal, namun ketika terus menerus dibiarkan, dapat membuat keadaan spasme yang semakin tinggi sehingga muncul fibrose pada otot. Dan jika sudah sampai ke tahapan tersebut, maka otot akan sulit dikembalikan seperti sedia kala (Sutjana dkk, 2014). Oleh karena itu, dari gejala yang dialami hampir oleh setiap orang, peneliti ingin memberikan solusi berupa penanganan untuk menurunkan spasme dan nyeri otot menggunakan minyak atsiri bunga cengkeh ditambah latihan *stretching* sehingga dapat mencegah cedera berlanjut.

Padapenelitianini,penelitimengabungkan 2 jenis terapi untuk menurunkan nyeri dan spasme otot yang timbul. Terapi pertama adalah berupa pemberian salep minyak atsiri bunga cengkeh dan terapi kedua berupa latihan yaitu *stretching*. Bahan yang digunakan sebagai penyusun salep oles ini adalah murni dari herbal yaitu minyak atsiri bunga cengkeh sehingga alami dan tidak menimbulkan efek samping maupun berbahaya bagi kehidupan.

Dari kedua kombinasi terapi terhadap otot tersebut, peneliti akan membuat sebuah produk obat yang berfungsi untuk menurunkan nyeri dan spasme otot dengan bahan yang aman yaitu salep minyak atsiri bunga cengkeh. Serta mengkombinasikan dengan latihan berupa *stretching* untuk menurunkan nyeri otot.

BAHAN DAN METODE

Data atau keterangan yang dibutuhkan dalam menyelesaikan penelitian ini-diperoleh dari kegiatan penelitian di UNISA Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 minggu dengan frekuensi terapi dilakukan setiap hari. Penyusunan penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei 2018- Mei 2019 dengan menggunakan rancangan penelitian *pre* dan *post test two group design*.

Alat dan Bahan

Dalam melakukan penelitian ini peneliti melakukan pengukuran nyeri otot dengan menggunakan instrument pengukuran berupa VAS.

Jalannya Penelitian

Mekanisme pelaksanaannya diawali dari survei pada populasi, melakukan pemeriksaan nyeri otot, lalu dibagi dalam 3 kelompok penelitian, dan diberikan perlakuan

intervensi. Kelompok 1 diberikan perlakuan berupa pemberian salep minyak atsiri bunga cengkeh dan *stretching*, Kelompok 2 diberikan perlakuan berupa pemberian salep ekstrak atsiri bunga cengkeh dengan basis larut air dan *stretching*, Kelompok 3 diberikan perlakuan berupa *stretching*

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *Purposive sampling*. Pemilihan sekelompok subjek dalam *purposive sampling*, di antaranya untuk kriteria inklusi : Memiliki nyeri otot, nyeri berupa nyeri *lokal* dengan berfokus pada spasme otot di area leher, Bersedia melaksanakan sesi terapi sesuai jadwal yang ditentukan, jenis terapi adalah penggunaan salep minyak atsiri bunga cengkeh dan pelaksanaan *stretching*, tidak terdapat alergi terhadap salep, Kriteria Eksklusi : Gangguan neuromuscular ataupun musculoskeletal akut di luar ketentuan sebelumnya, Tidak melakukan program sesuai jadwal yang ditentukan peneliti.

Mekanisme pelaksanaan penelitian dimulai dengan pengajuan *ethical clearance*. setelah ijin diperoleh, dilanjutkan dengan pencarian sampel dengan kriteria yang telah ditentukan, lalu sampel diberikan undian untuk mengacak kelompok secara adil. Setelah diperoleh sampel yang sesuai dilanjutkan dengan tes sensibilitas pada kulit sampel,

dioleskan salep minyak atsiri bunga cengkeh pada area kulit, jika tidak muncul kemerahan, ruam, atau lepuhan maka sampel dinyatakan tidak alergi. Proses dilanjutkan intervensi selama waktu yang telah ditentukan.

Perhitungan uji statistic menggunakan software pengolah data. Dengan uji prasyarat Uji Normalitas menggunakan uji *shapiro-wilk* test dan uji Homogenitas menggunakan uji *Lavent's Test*.

Untuk pelaksanaan uji hipotesis uji *paired sample T-Test*, pada uji hipotesis 1,2 dan 3, untuk hipotesis 3 menggunakan uji ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penguraian berikut berisi jbaran deskripsi data penggunaan salep minyak atsiri bunga cengkeh.

a. Deskripsi Data berdasarkan Penggunaan Salep

1) Deskripsi Berdasarkan Interaksi Kulit

Deskripsi berdasarkan interaksi kulit untuk salep basis larut air dan basis serap (minyak) dengan jumlah keseluruhan responden pada kelompok I dan II masing-masing 10 orang. Secara keseluruhan berdasarkan jumlah pernyataan

terbanyak yaitu, 4 orang menyatakan sangat setuju bahwa salep membuat kulit lebih lembab pada salep minyak atsiri basis larut air, 10 orang menyatakan tidak setuju salep membuat kulit lebih kering pada salep dengan basis larut air, 8 orang menyatakan tidak setuju penggunaan salep meninggalkan noda yang tampak pada kulit pada salep dengan basis larut minyak, 4 orang menyatakan setuju kulit terlihat lebih licin setelah pemberian salep pada salep dengan basis serap minyak, 9 orang menyatakan tidak setuju apabila residu kasar terlihat di sekitar kulit setelah pemberian salep basis serap minyak, dan 8 orang menyatakan tidak setuju apabila salep sulit dibersihkan setelah dioleskan.

2) Deskripsi Berdasarkan Respon Iritasi Kulit

Pada kelompok I sebanyak 10 orang menyatakan tidak setuju salep menimbulkan bengkak pada penggunaan selama 3 hari, 8 orang menyatakan tidak setuju salep menimbulkan respon gatal pada area pemberian salep pada pemberian selama 3 hari, 10 orang menyatakan tidak setuju salep meninggalkan

warna merah pada area pemberian salep dan 10 orang menyatakan tidak setuju salep meninggalkan rasa panas berlebihan pada area pemberian salep.

3) Deskripsi Berdasarkan Efektivitas Penggunaan

Deskripsi berdasarkan efektivitas penggunaan salep basis larut ar dan basis serap disajikan dalam tabel berikut :

Berdasarkan jumlah pernyataan terbanyak yaitu, 7 orang menyatakan daya lekat krim pada kulit kuat pada hari pertama, 10 orang menyatakan kuat pada hari kedua, dan 8 orang menyatakan kuat pada hari ketiga. Pernyataan untuk sensasi aromaterapi pada krim 5 orang menyatakan kuat pada hari pertama 6 orang menyatakan kuat pada hari kedua, dan 6 orang menyatakan kuat pada hari ketiga. Sedangkan untuk sensasi hangat 5 orang menyatakan kuat pada hari pertama, 5 orang menyatakan kuat pada hari kedua dan 5 orang menyatakan kuat pada hari ketiga.

b. Deskripsi Data berdasarkan Penggunaan Salep

1) Uji Analisis Data

Uji Normalitas

Uji analisa data ini adalah *saphiro wilk test* dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Uji Normalitas

	Kel 1	Kel 2	Kel 3
Pre	0,709	0,042	0,627
Post	0,011	0,883	0,886

Dari sajian data tabel tersebut, didapatkan nilai $p > 0,05$ yang berarti seluruh data tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas data menggunakan uji lavene's test, seperti yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Uji Homogenitas

Kelompok I, II dan III		Nilai p
Nilai Nyeri	pre	0,780
Nilai Nyeri	post	0,177

Berdasarkan tabel berikut, hasil perhitungan uji homogenitas dengan menggunakan lavene's test, dengan nilai $p > 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa varian pada kelompok I, kelompok II dan kelompok III sebelum dan sesudah intervensi adalah homogen.

1. Uji Hipotesis

- a. Uji Pengaruh Pemberian Terapi Kelompok Perlakuan I, II, dan III disajikan pada tabel berikut :

Tabel 6. Uji Pengaruh Menggunakan Uji *Paired Sample T-Test*

	Kel 1	Kel 2	Kel 3
Mean ± SD Pre	5,40 ± 1,578	6,60 ± 1,265	6,30 ± 1,636
Mean ± SD Post	2,80 ± 1,033	3,90 ± 1,912	4,40 ± 1,506
P	0,000	0,000	0,000

Berdasarkan tabel berikut, didapatkan nilai $p=0,000$ yang berarti $p<0,005$, dan H_a diterima dan H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh pemberian kelompok perlakuan pada penurunan nyeri otot di kelompok I, II, dan III.

Hasil uji statistik menggunakan *software* spss dan menggunakan uji *paired sample t-test* pada kelompok I menunjukkan penurunan nilai *Visual Analogue Scale* (VAS) yang mempunyai *mean* sebelum intervensi 5,40 dan setelah intervensi nilai *mean* berubah menjadi 2,80. Untuk itu dilakukan uji *paired sample t-test* dengan hasil nilai $p=0,000$, dimana $p<0,05$ dan H_a menjadi diterima dan H_o ditolak. Yang berarti ada pengaruh pemberian salep ekstrak atsiri bunga cengkeh konsentrasi 10% minyak

dan *stretching* pada penurunan nyeri otot.

- 1) Ada pengaruh pemberian salep ekstrak atsiri bunga cengkeh konsentrasi 10% minyak dan *stretching* pada penurunan nyeri otot

Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rahmawati, 2017. Minyak atsiri bunga cengkeh dengan bahan aktif *eugenol* berperan sebagai antiinflamasi, Kandungan *eugenol* (*4-allyl-2-methoxyphenol*) dalam minyak atsiri bunga cengkeh telah banyak diteliti terbukti memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *Eugenol* yang terdapat dalam minyak atsiri bunga cengkeh (*Syzygium*

aromaticum) (MABC) telah terbukti memiliki aktivitas yang baik sebagai anti-inflamasi, analgesik dan juga antiseptik (Kamatou dkk, 2012).

Salep tipe A/M memiliki kestabilan fisik yang baik jika dibandingkan dengan basis salep yang lain (Faradiba, 2011). Keuntungan lain bentuk sediaan salep adalah lebih mudah menyebar rata melapisi kulit dan mudah dibersihkan (Swarbrick dkk, 2015). ada salep konsentrasi minyak memiliki daya lekat yang lebih lama, hal ini dipengaruhi oleh basis salep yang bersifat lemak, sehingga ikatan dengan minyak atsiri bunga cengkeh kuat, yang memungkinkan untuk waktu kontak sediaan dengan kulit lebih lama, sehingga penetrasi salep dapat menghasilkan efek yang lebih baik (Prabandari, dkk, 2018).

Penambahan *stretching* mampu memanjangkan atau mengulur struktur jaringan lunak seperti otot, *fascia*, tendon, dan ligamen yang memendek

secara patologis sehingga dapat mengurangi nyeri akibat *spasme*, pemendekan otot atau akibat *fibrosis*. Dengan *stretching* maka otot akan dilatih untuk memanjang yang mempengaruhi *sarcomeri* dan *fascia* akan mengurangi derajat *overlapping* antara *taut band* otot yang mengandung *trigger point* (Maruli, 2014).

- 2) Ada pengaruh pemberian salep minyak atsiri bunga cengkeh konsentrasi 10% dalam basis larut air dan *stretching* pada penurunan nyeri otot.

Hasil uji statistik menggunakan *software* spss dan menggunakan uji *paired sample t-test* pada kelompok I menunjukkan penurunan nilai *Visual Analogue Scale* (VAS) yang mempunyai *mean* sebelum intervensi 6,60 dan setelah intervensi nilai *mean* berubah menjadi 3,90. Untuk itu dilakukan uji *paired sample t-test* dengan hasil nilai $p=0,000$, dimana $p<0,05$ dan H_a menjadi diterima dan H_o ditolak. Yang berarti ada pengaruh pemberian

salep ekstrak atsiri bunga cengkeh konsentrasi 10% air dan *stretching* pada penurunan nyeri otot.

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Prabandari, 2018. Penelitian ini untuk mengetahui sifat fisik dan daya iritasi dari sediaan salep minyak atsiri bunga cengkeh (MABC) jika digunakan basis hidrokarbon. Salep dibuat dengan metode peleburan dengan konsentrasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (Pratimasari dkk, 2015).

Sediaan topikal yang dipilih adalah bentuk sediaan salep dengan basis larut air. Hal ini dikarenakan basis larut air tidak mengandung bahan yang berlemak sehingga dapat memberikan kenyamanan saat digunakan. Selain itu dengan basis larut air diharapkan pelepasan obat dari sediaananya lebih cepat (Pratimasari dkk, 2015).

Penambahan *stretching* mampu memanjangkan atau mengulur struktur jaringan lunak seperti otot, *fascia*, tendon, dan ligamen yang memendek

secara patologis sehingga dapat mengurangi nyeri akibat *spasme*, pemendekan otot atau akibat *fibrosis*. Dengan *stretching* maka otot akan dilatih untuk memanjang yang mempengaruhi *sarcomeri* dan *fascia* akan mengurangi derajat *overlapping* antara *taut band* otot yang mengandung *trigger point* (Maruli, 2014).

3) Ada Pengaruh pemberian *stretching* pada penurunan nyeri otot

Hasil uji statistik menggunakan *software* spss dan menggunakan uji *paired sample t-test* pada kelompok I menunjukkan penurunan nilai *Visual Analogue Scale*(VAS) yang mempunyai *mean* sebelum intervensi 6,30 dan setelah intervensi nilai *mean* berubah menjadi 4,40. Untuk itu dilakukan uji *paired sample t-test* dengan hasil nilai $p=0,000$, dimana $p<0,05$ dan H_a menjadi diterima dan H_o ditolak. Yang berarti ada pengaruh pemberian salep *stretching* terhadap penurunan nyeri otot.

Pemberian *stretching* mampu memanjangkan atau mengulur struktur jaringan lunak seperti otot, *fascia*, tendon, dan ligamen yang memendek secara patologis sehingga dapat mengurangi nyeri akibat *spasme*, pemendekan otot atau akibat *fibrosis* (Swarbrick dkk, 2015). Dengan *stretching* maka otot akan dilatih untuk memanjang yang mempengaruhi *sarcomeri* dan *fascia* akan mengurangi derajat *overlapping* antara *taut band* otot yang mengandung *trigger point* (Maruli dkk, 2014).

Secara klinis pengaruh *stretching* akan mengurangi nyeri dan mempengaruhi *golgitendon* organ otot yang terletak di tendon berdekatan dengan serabut saraf otot. Apabila tegangan meluas ke seluruh serabut saraf maka *golgi tendon* organ akan melaju menimbulkan relaksasi serta fleksibilitas pada otot dan nyeri akibat ketegangan otot dapat diturunkan dan mata rantai *viscous circle* dapat diputuskan (Swarbrick dkk, 2015).

- b. Uji Perbedaan pengaruh pemberian salep konsentrasi 10% minyak dan salep konsentrasi 10% air dan *stretching* dengan *stretching* pada nyeri otot.

Tabel 7. Uji Beda Pengaruh Menggunakan Uji ANOVA

Nilai Nyeri Otot	Mean ± SD	Nilai p
Kelompok I		
Setelah intervensi	2,80 ± 1,033	
Kelompok II		
Setelah Intervensi	3,90 ± 1,912	0,927
Kelompok III		
Setelah intervensi	4,40 ± 1,506	

Berdasarkan tabel, Hasil tes tersebut diperoleh nilai $p=0,927$ yang artinya $p>0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh pemberian salep konsentrasi 10% minyak dan salep konsentrasi 10% air dengan *stretching* pada nyeri otot.

Perbedaan pengaruh pemberian salep konsentrasi 10% minyak dan salep konsentrasi 10% air dan *stretching* dengan *stretching* pada nyeri otot.

Berdasarkan uji hipotesis menggunakan *software* SPSS

didapatkan hasil sesudah intervensi pada kelompok I yaitu $2,80 \pm 1,033$, nilai hasil sesudah di lakukan intervensi pada kelompok II adalah $3,90 \pm 1,912$, dan nilai hasil sesudah intervensi kelompok III adalah $4,40 \pm 1,506$. Dan hasil uji menggunakan *one way* ANOVA didapatkan nilai $p=0.927$ dimana $p>0,05$ maka dengan ini H_a ditolak dan H_o diterima dan disimpulkan bahwa tidak ada Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian salep konsentrasi 10% minyak dan salep konsentrasi 10% air dan *stretching* dengan *stretching* pada nyeri otot.

Dilihat dari komposisi zat kimianya, bunga cengkeh memiliki kandungan zat *saponin*, *tannin*, *flavonoid*, dan *polifenol* yang mampu membantu proses penyembuhan luka¹. Senyawa tersebut memiliki efek farmakologis sebagai antiinflamasi, antioksidan, analgesik, fungisidal, dan bakterisidal yang berpotensi dalam memperpendek proses inflamasi serta meningkatkan proses angiogenesis (Iriani dkk, 2017). *Eugenol* berperan sebagai antiseptik dan antiinflamasi yang

berfungsi untuk mencegah terjadinya infeksi dan juga mempersingkat masa inflamasi, sehingga dapat segera memasuki fase proliferasi yang merangsang pembentukan pembuluh darah kapiler baru (Pratimasari dkk, 2015). *Flavonoid* telah diketahui dapat berfungsi sebagai vasodilator yang dapat memperlancar aliran darah (Fatimatuzzahroh dkk, 2015).

Dengan pemberian salep minyak atsiri cengkeh dapat mempercepat proses penyembuhan pada masa inflamasi. Nyeri yang merupakan salah satu tanda inflamasi, dengan menurunnya inflamasi maka terjadilah penurunan nyeri otot. Dengan penambahan *stretching* dapat memanjangkan atau mengulur struktur jaringan lunak seperti otot, *fascia*, tendon, dan ligamen yang memendek secara patologis sehingga dapat mengurangi nyeri akibat *spasme*, pemendekan otot atau akibat *fibrosis* (Swarbrick dkk, 2015).

Dilihat dari hasil uji hipotesis sebelumnya pemberian salep minyak atsiri bunga cengkeh konsentrasi 10% dengan basis serap minyak dan salep minyak atsiri bunga cengkeh

konsentrasi 10% dengan basis serap air tidak memiliki perbedaan penurunan nilai nyeri yang signifikan. Maka dapat disimpulkan pemberian salep konsentrasi 10% minyak dan 10% air dengan penambahan *stretching* dengan *stretching* ketiganya sama-sama berpengaruh dan efektif dalam menurunkan nyeri otot.

Namun, dilihat dari nilai mean selisih penurunan nyeri di masing-masing kelompok, diperoleh hasil bahwa kelompok I yaitu kelompok perlakuan pemberian salep minyak atsiri bunga cengkeh dengan pelarut minyak dan *stretching* dengan nilai 2.6, kelompok II yaitu kelompok perlakuan pemberian salep minyak atsiri bunga cengkeh dengan basis

serap air dan *stretching* dengan nilai 2.7, dan kelompok III yaitu kelompok perlakuan pemberian *stretching* dengan nilai 1.9. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa kelompok II memiliki hasil lebih baik dibanding dengan kelompok I dan III.

KESIMPULAN

Sesuai dengan hasil analisa data, kelompok II yaitu kelompok perlakuan dengan pemberian salep dengan pelarut air dan *stretching* memiliki nilai lebih tinggi dalam penurunan nyeri otot dibandingkan kelompok I yaitu kelompok perlakuan dengan pelarut minyak dan *stretching*, serta kelompok III yaitu kelompok perlakuan *stretching*.

DAFTAR PUSTAKA

- Faradiba. 2011. Formulasi salep ekstrak dietil eter daging buah pare (*Momordica charantia L.*) dengan berbagai variasi basis. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 15(1). 40-46.
- Fatimatuzzahroh, Firani, N, K, Kristianto, H. 2015. Efektifitas Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Jumlah Pembuluh Darah Kapiler pada Proses Penyembuhan Luka Insisi Fase Proliferasi. *Majalah Kesehatan FKUB*. Volume 2, Nomer 2, Juni 2015
- Hendriati, L., Nugroho, A.K., 2012, Optimasi Asam Oleat, Propilen Glikol dan Iontoforesis Terhadap Transpor Transdermal Propranolol HCl. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 6 (1) : 21-29

- Iriani,F,A. Sugihartini,N. Yuwono,T. 2017. The Profile of Anti-inflammatory Activity of *Syzigium Aromaticum* Volatile Oil in Lotion with Variation Composition of Oleic Acid and Propylene Glycol as Enhancer. *Traditional Medicine Journal*. Vol. 22(2), p 111-115
- Kamatou, G.K., Vermaak, I., and Viljoen, A.M., 2012, Eugenol—From the Remote Maluku Islands to the International Market Place: A Review of a Remarkable and Versatile Molecule, *Molecules*, 17:6953-6981.
- Maruli, W.O. Sutjana, I.D.P. Indrayani, A.W. 2014. Perbandingan Myofascial Release Technique dengan Contract Relax *stretching* terhadap Penurunan Nyeri pada Sindrom Myofascial Otot Upper Trapezius. *Majalah Ilmiah Fisioterapi Indonesia* vol 1, no 1, 2014.
- Prabandari,R. Silvia,A.2018. Optimasi Sediaan Salep Minyak Cengkeh (*Syzigium Aromaticum*) Dalam Basis Larut Air. Viva Medika. Edisi Khusus/Seri 2/ Februari/2018
- Pratimasari, D., Sugihartini, N., dan Yuwono, T., (2015). Evaluasi sifat fisik dan uji iritasi sediaan salep minyak atsiri bunga Cengkeh (*Syziqium aromaticum*) dalam basis larut air, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(1).9-15.
- Rapp, C., 2010, Clove oil as effective as topical anesthetic. *Herbal Gram*, hal 26.
- Songkro S.2009. An overview of skin penetration enhancers:penetration enhancing activity, skin irritation potential and mechanism of action. *Songklanakar J. Sci. Technol.* 31(3):299-321
- Sugihartini, N., Yuwono, T., Sofia, V., 2015, Optimasi Formulasi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai Sediaan Herbal Terstandar Antiinflamasi, *Laporan Hibah Penelitian Tim Pascasarjana Universitas Ahmad Dahlan*.
- Swarbrick, J., dan Boylan, J. 2015.*Encyclopedia of pharmaceutical technology*. Vol 4. New York : Marcel Dekker.
- Widodo A. 2011. Penambahan Ischemik Pressure, Sustained *stretching*, dan Koreksi Posture bermanfaat pada intervensi kasus myofascial trigger point syndrome otot trapezius bagian atas (*Thesis*).Denpasar: Universitas Udayana.
- Kisner, Caroline. 2012. *Therapeutik Exercise Fondation and Techniques Vol. 4*. Philadelphia:F.A. Davis Company.

- Terzian, Mary and Moore Mary Anderson. 2009. *Physical Inactivity In U.S. Adolescents: Family, Neighborhood, And Individual Factor*. Connecticut Avenue, NW, Suite 350, Washington, D
- Shehab et al. 2006. *Pre-exercise stretching and Sports Related Injuries: Knowledge, Attitudes and Practices Clinical Journal of Sport Medicine*. 16(3):228-231