

EFEKTIVITAS PEMBERIAN EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale roscoe varr Rubrum*) DALAM MENGURANGI NYERI OTOT PADA ATLET SEPAK TAKRAW

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi
pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh

AMBAR DWI WIDHI ASTUTI

G2C007006

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2011

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Efektivitas Pemberian Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale roscoe varr Rubrum*) dalam Mengurangi Nyeri Otot pada Atlet Sepak Takraw” telah dipertahankan di hadapan reviewer dan telah direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Ambar Dwi Widhi Astuti
NIM : G2C007006
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul Proposal : Efektivitas Pemberian Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale roscoe varr Rubrum*) dalam Mengurangi Nyeri Otot pada Atlet Sepak Takraw

Semarang, 18 Agustus 2011

Pembimbing,

dr. Etisa Adi Murbawani, M.Si

NIP. 19781206 200501 2 002

THE EFFECTIVITY OF GIVING RED GINGER EXTRACTS (*Zingiber officinale roscoe varr Rubrum*) IN REDUCING MUSCLE PAIN IN SEPAK TAKRAW ATHLETES

Ambar Dwi Widhi Astuti*, Etisa Adi Murbawani**

ABSTRACT

Background: Sport causes muscle damage that is induced by microtrauma resulting the improvement of prostaglandin's production. Prostaglandin production cause inflammation resulting muscle pain. Athletes usually use NSAIDs to treat muscle pain. The use of NSAIDs on long time cause side effects. Red ginger also has an antiinflammatory effects. The oleoresin substances could block cyclooxygenase and lipoxygenase.

Objective: The purpose of this study was to know the efectivity of giving red ginger in reducing muscle pain in sepak takraw athletes.

Method: An experimental study with pre and post test design in 18 sepak takraw athletes aged 14-20 years in Pusat Pendidikan Latihan Pelajar Central Java on May-June 2011. Pain intensity was assessed with bourbonnais pain scale. Treatment group was given red ginger extracts 3x2 capsules a day for ten days. Analysis of bivariate data was using wilcoxon.

Result: Pain intensity in two groups after intervention were decrease. The greater slope happened at treatment group. Test of pain intensity difference with bourbonnais pain scale at treatment group in pre and post test showed a significant difference ($p=0.008$). On the contrary, the same test in control group showed no significant difference ($p=0.012$).

Conclusion: There was a slope of muscle pain in sepak takraw athletes that was given by red ginger extracts 3x2 capsules a day for ten days. The pain intensity of sepak takraw athletes were on the light pain category.

Keywords: Red ginger extracts, muscle pain, sepak takraw athletes.

* Student of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

** Lecturer of Nutrition Science Study Program, Medical Faculty of Diponegoro University

EFEKTIVITAS PEMBERIAN EKSTRAK JAHE MERAH (*Zingiber officinale roscoe varr Rubrum*) DALAM MENGURANGI NYERI OTOT PADA ATLET SEPAK TAKRAW

Ambar Dwi Widhi Astuti*, Etisa Adi Murbawani**

ABSTRAK

Latar Belakang: Olahraga mengakibatkan kerusakan otot yang dipicu trauma mikro sehingga meningkatkan produksi prostaglandin. Hal tersebut menyebabkan terjadinya peradangan sehingga menimbulkan nyeri otot. Atlet biasa menggunakan NSAIDs untuk mengatasi nyeri. Penggunaan NSAIDs jangka panjang menimbulkan efek samping. Jahe merah juga memiliki efek antiradang. Kandungan oleoresinnya dapat menghambat siklooksigenase dan lipoksigenase.

Tujuan: Mengetahui efektivitas pemberian ekstrak jahe merah untuk mengurangi nyeri otot pada atlet sepak takraw.

Metode: Studi eksperimental dengan rancangan *pre and post test design* pada 18 atlet sepak takraw usia 14-20 tahun di Pusat Pendidikan Latihan Pelajar Jawa Tengah bulan Mei-Juni 2011. Tingkat nyeri diukur menggunakan skala nyeri *bourbonnais*. Kelompok perlakuan diberikan ekstrak jahe merah sebanyak 3x2 kapsul sehari selama sepuluh hari. Analisis data bivariat menggunakan uji wilcoxon.

Hasil: Tingkat nyeri pada kedua kelompok setelah intervensi sama-sama menurun. Penurunan lebih besar terjadi pada kelompok perlakuan. Pengujian perbedaan tingkat nyeri dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais* pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah intervensi menunjukkan perbedaan bermakna ($p=0,008$). Sebaliknya, pengujian yang sama pada kelompok kontrol menunjukkan tidak ada perbedaan bermakna ($p=0,012$).

Kesimpulan: Terdapat penurunan nyeri otot pada atlet sepak takraw yang diberikan ekstrak jahe merah sebanyak 3x2 kapsul sehari selama sepuluh hari. Tingkat nyeri otot atlet sepak takraw berada dalam kategori tingkat nyeri ringan.

Kata Kunci: Ekstrak jahe merah, nyeri otot, atlet sepak takraw.

* Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

** Dosen Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

PENDAHULUAN

Nyeri otot merupakan masalah klinis yang biasanya berhubungan dengan cedera pada otot dan *Delayed Onset Muscle Soreness* (DOMS). Nyeri otot diakibatkan oleh *eccentric training* dan olahraga. Nyeri otot biasa terjadi pada atlet *sprint*, lari jarak jauh, sepak bola, olahraga beregu, dan lain-lain. Setelah melakukan latihan atau olahraga, sel otot akan mengalami kerusakan dan pada otot yang rusak terdapat sel-sel yang meradang. Selain kerusakan otot, olahraga juga dapat menimbulkan rasa nyeri pada otot.¹⁻³

Overstretched otot karena olahraga dapat mengakibatkan kerusakan pada otot karena suatu reaksi peradangan akut. Trauma mikro ketika olahraga memicu peningkatan produksi prostaglandin sebagai respon peradangan. Peningkatan sintesis prostaglandin E2 (PGE2) oleh makrofag terjadi ketika adanya pajanan oleh suatu kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya peradangan sehingga menimbulkan rasa nyeri selama 24-48 jam setelah latihan.^{2,4,5}

Salah satu solusi yang sering digunakan oleh atlet untuk mengatasi rasa nyeri tersebut adalah dengan mengkonsumsi obat-obatan antiradang golongan non-steroid atau yang lebih dikenal dengan *non-steroidal anti-inflammatory drugs* (NSAIDs) untuk mengurangi atau mencegah nyeri pada otot selama pertandingan. NSAIDs bekerja dengan cara menghambat siklooksigenase yang berperan pada biosintesis prostaglandin yang merupakan mediator atau substansi radang. Padahal, penggunaan NSAIDs dalam jangka panjang dapat mengakibatkan berbagai efek samping, yaitu gangguan saluran cerna, kerusakan pada ginjal, dan gangguan kardiovaskuler.^{2,6}

Gangguan pada ginjal terjadi karena adanya hambatan biosintesis PGE2 yang berperan pada proses fisiologik ginjal. Prostaglandin berefek protektif pada selaput lendir traktus gastrointestinal. Pengurangan prostaglandin pada selaput lendir lambung memicu terjadinya tukak pada lambung.^{7,8}

Mengingat efek samping yang dapat ditimbulkan akibat penggunaan NSAIDs, maka diperlukan alternatif lain untuk mengatasi dan mengurangi rasa nyeri pada otot akibat reaksi peradangan akut pada atlet saat latihan maupun pertandingan. Salah satu solusi yang ditawarkan adalah dengan mengkonsumsi

jahe yang merupakan rimpang dengan banyak manfaat. Berbagai manfaat jahe yang telah diketahui selama ini antara lain sebagai obat gangguan pencernaan, analgesik, antipiretik, antiradang, antiemetik, antirematik, meningkatkan ketahanan tubuh, mengobati diare, dan juga memiliki sifat antioksidan yang aktivitasnya lebih tinggi daripada vitamin E.^{9,10}

Efek antiradang jahe dikarenakan komponen aktifnya, yaitu gingerol, gingerdione, dan zingeron yang menghambat prostaglandin dengan cara menghambat enzim siklooksigenase. Selain itu jahe juga mampu menghambat enzim lipoksigenase. Hal itu akan mengakibatkan penurunan leukotrien dan prostaglandin yang merupakan mediator radang. Efek tersebut sama dengan efek antiradang dari asam mefenamat dan ibuprofen yang merupakan golongan NSAIDs.¹¹ Jahe sendiri telah terdaftar pada dokumen *Generally Recognized as Safe* (GRAS) di *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika. Selama ini belum ada laporan terjadinya efek samping dan interaksi terhadap obat-obatan pada *Germany's Commission E Monograph*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, jahe dapat digunakan selama 3 bulan sampai dengan 2,5 tahun tanpa efek samping.¹²⁻¹⁵

Efek antiradang pada jahe didukung dengan berbagai penelitian dan studi yang telah dilakukan. Didorong oleh penelitian yang berhasil membuktikan efek antiradang jahe pada tikus, dilakukanlah penelitian di Georgia pada tahun 2010 yang berhasil membuktikan bahwa pemberian ekstrak jahe sebanyak 2 gram per hari selama 10 hari mampu menurunkan nyeri otot yang dipicu oleh latihan sebesar 25%.¹⁶ Penelitian serupa yang dilakukan pada tahun 2008 di Georgia menyebutkan hasil yang berlawanan, yaitu pemberian ekstrak jahe dalam jangka pendek (akut) tidak memiliki efek yang berarti secara klinis maupun statistik pada nyeri otot.¹⁷

Studi lain yang dilakukan di Iran membuktikan bahwa jahe memiliki efek yang sama dengan ibuprofen dalam mengatasi gejala-gejala osteoarthritis, termasuk rasa nyeri.⁶ Hal tersebut serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan di Amerika, dimana ekstrak jahe memiliki efek yang signifikan dalam mengurangi gejala osteoarthritis pada lutut dan efek yang diberikan berada dalam tingkat

sedang.¹² Percobaan lain yang dilakukan pada tikus di Universitas Sumatera Utara dalam menguji efek antiradang jahe merah menunjukkan hasil bahwa ekstrak rimpang jahe merah memiliki efek antiradang yang sama dengan NSAIDs.¹⁸

Walaupun khasiat jahe untuk antiradang telah diketahui, namun efek dalam mengatasi rasa sakit otot pada manusia belum diketahui dengan pasti.¹¹ Penelitian mengenai efektivitasnya masih sangat terbatas dan terdapat hasil yang berbeda antara penelitian satu dengan yang lain. Penelitian yang dilakukan untuk menilai efektivitas penggunaan jahe merah sebagai antiradang pada manusia pun masih terbatas. Oleh karena itu, perlu diteliti efektivitas pemberian ekstrak jahe merah dalam mengurangi nyeri otot pada atlet. Ekstrak jahe merah dipilih karena dari semua jenis jahe kandungan oleoresin jahe merahlah yang paling banyak. Kandungan oleoresin merupakan kandungan yang berkhasiat sebagai antiradang.^{19,20}

Penelitian dilakukan di Pusat Pendidikan Latihan Pelajar (PPLP) Jawa Tengah. Observasi yang telah dilakukan sebelumnya menunjukkan bahwa PPLP Jawa Tengah telah banyak melahirkan atlet-atlet yang berprestasi. Atlet sepak takraw dipilih pada penelitian ini karena sepak takraw merupakan jenis olahraga beregu yang menggunakan berbagai anggota tubuh untuk bermain dengan sedikit menggunakan alat gerak atas. Atlet sepak takraw sangat rentan mengalami cedera karena dalam permainannya terjadi gerakan-gerakan yang sangat cepat dan ekstrim serta adanya kontraksi eksentrik dalam gerakan yang dilakukan.²¹

Atlet sepak takraw di PPLP Jawa Tengah telah banyak meraih juara pada berbagai pertandingan mulai dari tingkat daerah hingga tingkat nasional. Selain itu, beberapa atlet sepak takraw di PPLP Jawa Tengah juga terpilih untuk memperkuat tim nasional sepak takraw Indonesia. Rasa nyeri otot yang meningkat ketika pertandingan hingga tiga hari setelah pertandingan tentunya dapat mengganggu dan menurunkan performa atlet sehingga prestasi atlet tersebut menurun. Atlet pun akan mencari solusi untuk mengurangi nyeri tersebut, yaitu dengan menggunakan NSAIDs. Maka dari itu, dipilahlah atlet sepak takraw di PPLP Jawa Tengah untuk menjadi subjek penelitian.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Pusat Pendidikan Latihan Pelajar (PPLP) Jawa Tengah. Pengambilan data dilakukan pada bulan Mei-Juni 2011. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *pre and post test design* dan termasuk dalam ruang lingkup keilmuan gizi olahraga dengan atlet sepak takraw di PPLP Jawa Tengah sebagai subjek penelitian.

Subjek penelitian diambil dengan cara *consecutive sampling* dimana subjek penelitian yang datang dan memenuhi kriteria dimasukkan dalam penelitian hingga jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi.²² Kriteria pemilihan subjek penelitian yaitu atlet sepak takraw PPLP Jawa tengah usia 14-20 tahun, dapat berkomunikasi dengan baik dan benar, tidak mengkonsumsi suplemen antioksidan selama satu minggu sebelum penelitian dan selama penelitian berlangsung, tidak mengkonsumsi obat-obatan antiradang selama satu minggu sebelum penelitian dan selama penelitian berlangsung, tidak melakukan terapi untuk menghilangkan nyeri otot, seperti akupuntur, *ice treatment*, *sport massage*, dan lain lain selama penelitian, bersedia menjadi subjek penelitian dengan mengisi *informed consent*, dan selalu datang rutin dalam latihan. Jumlah sampel minimal yang diperlukan untuk penelitian ini adalah 18 orang dengan derajat kemaknaan sebesar 0,01.

Subjek tidak diperbolehkan mengkonsumsi suplemen antioksidan dikarenakan suplemen antioksidan dapat mengurangi nyeri otot. Makrofag yang dilepaskan sebagai respon peradangan akan menghasilkan *reactive oxygen species* (ROS) yang akan memperbesar kerusakan otot dan meningkatkan rasa nyeri. Suplementasi antioksidan akan menurunkan kerusakan otot dan mengurangi nyeri dengan menetralsir ROS.⁵

Variabel bebas dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak jahe merah, sementara variabel terikat dari penelitian ini adalah berkurangnya nyeri otot pada atlet sepak takraw. Ekstrak jahe merah merupakan kapsul ekstrak jahe merah merk "X" yang diproduksi oleh UD "RS" di daerah Sukoharjo. Satu kapsul memiliki berat 0,8 gram. Setiap subjek penelitian pada kelompok perlakuan diberikan 3x2 kapsul dalam sehari dengan dosis satu kapsul sebanyak 0,8 gram selama 10 hari pada *post test design*.¹⁶ Tiap kapsul setara dengan 2 gram simplisia

Zingiber officinale var Rubrum. Berdasarkan hasil pengujian dengan GC-MS yang dilakukan di laboratorium kimia organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Gadjah Mada, satu kapsul ekstrak jahe merah mengandung 0,22624 gram zingeron yang merupakan komponen dari oleoresin.

Nyeri otot diukur dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais*. Berkurangnya nyeri otot dilihat melalui perbandingan data pengukuran nyeri menggunakan skala nyeri *bourbonnais* pada *pre* dan *post test*. Skala nyeri *bourbonnais* adalah salah satu cara mengukur tingkat nyeri berdasarkan penilaian objektif yang dilakukan oleh enumerator, yaitu:²³

- Skala 0 = tidak nyeri

- Skala 1- 3 = nyeri ringan

Secara objektif subjek penelitian dapat berkomunikasi dengan baik, tindakan manual dirasakan sangat membantu.

- Skala 4-6 = nyeri sedang

Secara objektif subjek penelitian mendesis, menyeringai, dapat menunjukkan lokasi nyeri dengan tepat dan dapat mendeskripsikan nyeri, subjek penelitian dapat mengikuti perintah dengan baik dan responsif terhadap tindakan manual.

- Skala 7-9 = nyeri berat

Secara objektif terkadang subjek penelitian dapat mengikuti perintah tapi masih responsif terhadap tindakan manual, dapat menunjukkan lokasi nyeri tapi tidak dapat mendeskripsikannya, tidak dapat diatasi dengan alih posisi, napas panjang, destruksi dll.

- Skala 10 = nyeri sangat berat (panik tidak terkontrol)

Secara objektif subjek penelitian tidak mau berkomunikasi dengan baik, berteriak, dan histeris. Subjek penelitian tidak dapat mengikuti perintah lagi, selalu mengejan tanpa dapat dikendalikan, menarik-narik apa saja yang tergapai, dan tidak dapat menunjukkan lokasi nyeri.

Atlet sepak takraw di PPLP Jawa Tengah yang telah memenuhi persyaratan sebagai subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kedua kelompok tersebut mendapat perlakuan yang

sama kecuali dalam hal pemberian kapsul, dimana kelompok kontrol diberikan kapsul kontrol dan kelompok perlakuan diberikan kapsul ekstrak jahe merah. Kapsul kontrol yang diberikan adalah kapsul berisi gula halus. Kapsul ekstrak jahe merah yang diberikan adalah kapsul merk "X". Masing-masing kelompok diberikan kapsul sebanyak 3x2 kapsul sehari.

Penelitian dilakukan selama 20 hari. Sepuluh hari pertama merupakan *pre test design* dan 10 hari kedua merupakan *post test design*. Perbedaan antara perlakuan sepuluh hari pertama dan sepuluh hari kedua hanya terdapat pada pemberian ekstrak jahe merah. Pada *pre test design*, subjek penelitian tidak diberikan ekstrak jahe merah maupun kapsul kontrol, sedangkan pada *post test design* subjek penelitian diberikan ekstrak jahe merah dan juga kapsul kontrol sesuai kelompok. Hari pertama hingga hari keenam merupakan *baseline*, yaitu kedua kelompok melakukan program latihan yang sama. Hari ketujuh merupakan *match start*, yaitu kedua kelompok melakukan pertandingan sepak takraw. Hari kedelapan hingga hari kesepuluh merupakan *match end*, yaitu kedua kelompok setelah selesai bertanding melaksanakan program latihan mereka secara normal kembali.

Pada masing-masing sepuluh hari penelitian tersebut, dilakukan pengambilan data primer, yaitu data nyeri pada subjek penelitian yang diukur dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais*. Pengukuran tingkat nyeri dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais* dilakukan oleh enumerator dengan menilai secara objektif tanda-tanda atau sikap dari subjek penelitian, kemudian dicocokkan dengan kategori yang ada untuk menentukan tingkat nyeri dari subjek penelitian.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan program *SPSS 16,0 for windows*. Analisis *univariat* dilakukan guna mendeskripsikan karakteristik subjek penelitian, meliputi umur dan jenis kelamin. Analisis *bivariat* dilakukan untuk melakukan uji beda antara variabel bebas dan variabel terikat. Sebelumnya dilakukan terlebih dahulu uji kenormalan data dengan uji *Kolmogorov Smirnov* kemudian dilakukan uji beda dengan menggunakan uji Wilcoxon untuk data skala nyeri *bourbonnais*. Uji t tidak berpasangan dan uji Mann Whitney dilakukan

untuk mengetahui homogenitas pada kedua kelompok sebelum diberikan perlakuan.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek Penelitian

Tabel 1. Karakteristik subjek penelitian

Karakteristik Subjek Penelitian	Perlakuan	Kontrol	p
N	9	9	
Usia	15,89 ± 1,833	17,44 ± 2,128	0,585*
Jenis kelamin			
- Pria	6	5	
- Wanita	3	4	
Tingkat nyeri (<i>bourbonnais</i>) pada sebelum perlakuan (skala)	3,36±0,663	3,57±0,718	0,425**

*Hasil uji t tidak berpasangan

**Hasil uji Mann Whitney

Tabel 1 menunjukkan karakteristik subjek penelitian. Terlihat bahwa hasil uji t tidak berpasangan yang dilakukan terhadap umur kedua kelompok menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna pada umur kedua kelompok dengan nilai $p=0,585$. Hal tersebut menunjukkan bahwa umur kedua kelompok penelitian termasuk homogen.

Tingkat nyeri subjek penelitian yang diukur dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais* pada kedua kelompok sama-sama berada dalam kategori nyeri ringan (skala 1-3). Secara objektif, pada skala nyeri ringan subjek penelitian dapat berkomunikasi dengan baik dan tindakan manual dirasakan sangat membantu.

Hasil uji Mann Whitney terhadap tingkat nyeri yang diukur dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais* pada kedua kelompok sebelum diberikan perlakuan menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai $p=0,425$. Hal ini menggambarkan bahwa keadaan awal tingkat nyeri subjek penelitian sebelum diberikan perlakuan termasuk homogen.

Perbedaan Rerata Tingkat Nyeri Subjek Penelitian

Tabel 2. Uji Beda Rerata Tingkat Nyeri Subjek Sebelum dan Setelah Perlakuan

Pengukuran	Kelompok	Sebelum	Sesudah	P
<i>Bourbonnais</i>	Perlakuan	3,36±0,663	2,44±0,819	0,008**
	Kontrol	3,57±0,718	3,03±0,531	0,012*

* Hasil uji Wilcoxon

** Hasil uji Wilcoxon yang bermakna secara statistik ($p < 0,01$)

Pengukuran tingkat nyeri dengan menggunakan skala *bourbonnais* pada subjek penelitian berada pada tingkat nyeri ringan, yaitu skala 1-3. Setelah diberikan perlakuan, tingkat nyeri subjek penelitian yang diukur dengan menggunakan skala *bourbonnais* sama-sama menurun dan masih berada dalam tingkat nyeri ringan, yaitu skala 1-3. Penurunan yang lebih besar terjadi pada kelompok perlakuan yang diberikan kapsul ekstrak jahe merah.

Pengujian secara statistik yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada kelompok perlakuan sebelum dan sesudah perlakuan dengan nilai $p=0,008$. Sebaliknya, pengujian yang sama yang dilakukan pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah perlakuan secara statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna dengan nilai $p=0,012$.

PEMBAHASAN

Subjek penelitian ini terdiri dari 18 orang yang dibedakan menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol terdiri dari 9 orang, 5 diantaranya berjenis kelamin pria dan 4 orang berjenis kelamin wanita. Kelompok perlakuan terdiri dari 9 orang, 6 orang diantaranya berjenis kelamin pria dan 3 orang berjenis kelamin wanita. Rerata usia kelompok kontrol adalah $17,44 \pm 2,128$, sedangkan rerata usia kelompok perlakuan adalah $15,89 \pm 1,833$.

Hasil pengukuran tingkat nyeri dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais* pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan saat *pre test* tidak berbeda, yaitu sama-sama berada dalam tingkat nyeri ringan. Hal ini menunjukkan bahwa keadaan tingkat nyeri awal pada kedua kelompok sama.

Pada saat *post test*, tingkat nyeri yang diukur dengan menggunakan skala nyeri *bourbonnais* sama-sama menurun dan masih berada dalam tingkat nyeri ringan, yaitu skala 1-3. Subjek penelitian latihan dua kali setiap harinya, yaitu pada pagi dan sore hari. Dalam satu minggu, kedua kelompok subjek penelitian mendapatkan libur latihan setiap hari sabtu sore dan hari minggu. Kedua kelompok subjek penelitian mendapatkan dua kali libur pada saat *pre test*, yaitu hari sabtu sore dan hari minggu. Sementara, ketika *post test* kedua kelompok subjek penelitian mendapatkan empat kali libur, yaitu dua hari sabtu sore dan dua hari minggu. Penurunan tingkat nyeri yang juga terjadi pada kelompok kontrol dikarenakan libur latihan pada saat *post test* lebih banyak daripada saat *pre test*. Hal tersebut mengakibatkan penurunan tingkat nyeri karena turunnya faktor kelelahan pada saat *post test*. Walaupun demikian, penurunan tingkat nyeri pada kelompok kontrol sebelum dan sesudah perlakuan yang diuji dengan menggunakan uji Wilcoxon menunjukkan tidak adanya perbedaan yang bermakna ($p=0,012$).

Walaupun tingkat nyeri pada kedua kelompok sama-sama menurun setelah dilakukan perlakuan, akan tetapi penurunan yang lebih besar terjadi pada kelompok perlakuan yang diberikan kapsul ekstrak jahe merah dengan hasil uji statistik yang menunjukkan adanya perbedaan bermakna ($p=0,008$). Hasil tersebut sama dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pemberian ekstrak jahe selama 10 hari dapat menurunkan rasa nyeri pada atlet.¹⁶

Rasa nyeri pada atlet sepak takraw diakibatkan oleh adanya respon peradangan. Olahraga mengakibatkan terjadinya trauma mikro, dalam hal ini adalah kerusakan pada otot yang bersifat akut. Kerusakan otot tersebut akan memicu pelepasan sitokin, melokalisir edema karena migrasi monosit, makrofag, prostaglandin, histamin, dan lain-lain. Peningkatan edema dan pelepasan prostaglandin serta histamin berperan dalam timbulnya rasa nyeri yang merupakan salah satu bukti dari kerusakan otot.^{1-5,24-27}

Selama ini atlet mengatasi rasa nyeri dengan mengkonsumsi NSAIDs yang bekerja dengan cara menghambat siklooksigenase yang berperan pada biosintesis prostaglandin yang merupakan mediator atau substansi radang. Penggunaan

NSAIDs dalam jangka panjang dapat mengakibatkan berbagai efek samping, yaitu gangguan saluran cerna, kerusakan pada ginjal, dan gangguan kardiovaskuler.^{2,6}

Gangguan pada ginjal terjadi karena adanya hambatan biosintesis PGE₂ yang banyak berperan pada proses fisiologik ginjal. Prostaglandin juga berefek protektif pada selaput lendir traktus gastrointestinal. Pengurangan prostaglandin pada selaput lendir lambung memicu terjadinya tukak pada lambung.^{7,8}

Jahe merah memiliki kandungan oleoresin yang lebih tinggi dibandingkan jahe kecil. Kandungan dalam rimpang jahe merah antara lain karbohidrat, asam lemak bebas, asam amino, protein, fitoesterol, niasin, oleoresin (gingerol, shogaol, zingeron) sebanyak 2,5-3,72% dari berat kering, minyak atsiri (sineol, linalool, limonene, zingiberol, zingiberen, kamfena) sebesar 2,58-3,90% dari berat kering, *caprylic acid*, capsaicin, *chlorogenic acid*, farnesal, farnesene, farnesol, dan unsur pati seperti tepung kanji.^{9,11,19,28,29}

Satu kapsul ekstrak jahe merah yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kandungan zingeron dengan area kromatogram sebesar 28,28% atau 0,22624 gram. [6]-Gingerol biasa ditemukan pada jahe segar dan berubah menjadi zingeron, shogaol, dan paradol melalui proses pemanasan.³⁰ Zingeron, shogaol, dan paradol merupakan analog gingerol dan banyak ditemukan pada produk yang telah disimpan (*stored products*).³¹

Dalam satu hari, subjek penelitian diberikan 3x2 kapsul ekstrak jahe merah dengan dosis masing-masing kapsul sebesar 0,8 gram. Jadi, dalam satu hari subjek penelitian mengkonsumsi kapsul ekstrak jahe merah dengan dosis sebanyak 4,8 gram. Dosis tersebut dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penyembuhan nyeri otot dilaporkan berhubungan dengan konsumsi jahe dengan dosis harian sebesar 3-7 gram per hari.¹⁶ Dosis yang diberikan dalam penelitian ini masih dinyatakan berada dalam dosis aman untuk dikonsumsi. Dosis yang perlu diwaspadai adalah sebanyak lebih dari 6 gram per hari, karena sebelumnya dilaporkan terjadinya deskuamasi sel epitelial pada lapisan lambung manusia akibat pemberian serbuk jahe kering sebanyak lebih dari 6 gram.¹¹

Suatu studi mengenai ekstrak rimpang lipofilik telah menghasilkan komponen aktif pada jahe merah yang berpotensi, yaitu gingerol dan shogaol yang

merupakan komponen dari oleoresin.⁶ Suatu laporan hasil penelitian juga menyebutkan bahwa komponen pembawa rasa pedas pada jahe yakni gingerol, paradol, shogaol, dan zingeron memiliki aktivitas antiradang.²⁰

Zingeron merupakan senyawa fenol, yaitu senyawa organik yang memiliki minimal satu cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Senyawa fenolik dapat berfungsi sebagai antioksidan karena kemampuannya dalam menstabilkan radikal bebas, yaitu dengan memberikan atom hidrogen secara cepat kepada radikal bebas, sedangkan radikal yang berasal dari antioksidan senyawa fenol ini lebih stabil daripada radikal bebasnya. Salah satu mekanisme dalam mengurangi peradangan adalah dengan menstabilkan atau menetralkan radikal bebas. Proses peradangan akan melepaskan makrofag sebagai respon peradangan. Makrofag yang dilepaskan akan menghasilkan ROS yang akan memperbesar kerusakan otot dan meningkatkan rasa nyeri. ROS dapat dinetralkan dengan konsumsi antioksidan. Sifat antioksidan yang dimiliki oleh senyawa fenolik, salah satunya zingeron, dapat menetralkan ROS. Penetralkan ROS akan menurunkan kerusakan otot dan mengurangi nyeri otot.^{5,32}

Penelitian sebelumnya pun telah membuktikan bahwa gingerol pada jahe memiliki efek antiradang pada *in vitro* dan *in vivo*. Gingerol, shogaol, paradol, zingeron, dan beberapa gingerdione dapat menghambat siklooksigenase dan lipoksigenase sehingga menghambat biosintesis prostaglandin dan leukotrien. Komponen oleoresin jahe merah efektif dalam menghambat produksi PGE₂, *tumor necrosis factor α* (TNF α), dan siklooksigenase yang dilepaskan pada sinoviosit dengan cara mengatur aktivasi *nuclear factor κB* (NFκB) dan mendegradasi subunit penghambat IκB α . Penghambatan aktivitas enzim siklooksigenase akan mengakibatkan penurunan pembentukan prostaglandin, penghambatan sintesis leukotrien, penghambatan produksi interleukin dan TNF α dalam mengaktifkan makrofag. Penurunan pembentukan prostaglandin dan leukotrien inilah yang akan mengurangi nyeri. Pada percobaan yang dilakukan pada tikus dalam menguji efek antiradang jahe merah menunjukkan hasil bahwa ekstrak rimpang jahe merah memiliki efek antiradang yang sama dengan NSAIDs.^{6,11,16,18,33,34}

Walaupun sama-sama berperan mengatasi nyeri dengan cara menghambat siklooksigenase dan menurunkan produksi prostaglandin, belum dilaporkan adanya efek samping yang dari konsumsi jahe merah dalam jangka panjang. Jahe telah terdaftar pada dokumen *Generally Recognized as Safe* (GRAS) di *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika. Tidak ada laporan terjadinya efek samping dan interaksi terhadap obat-obatan pada *Germany's Commission E Monograph*. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, jahe dapat digunakan selama 3 bulan sampai dengan 2,5 tahun tanpa efek samping.¹²⁻¹⁵

Selain penghambatan siklooksigenase dan lipoksigenase, konsumsi jahe merah juga dapat menurunkan nyeri otot melalui desensitisasi reseptor *transient receptor potential cation channel subfamily V member 1* (TRPV1) yang dikeluarkan di jaringan saraf perifer (ganglion *dorsal root*) dan jaringan saraf sentral. Reseptor TRPV1 berperan dalam nosisepsi dan memproses rasa nyeri. Komponen oleoresin jahe, yaitu gingerol, shogaol, dan zingeron diketahui sebagai agonis reseptor TRPV1. Agonis tersebut dapat mengaktivasi reseptor TRPV1. Aktivasi reseptor TRPV1 oleh agonis dapat menyakitkan, akan tetapi paparan agonis tersebut dalam dosis besar akan mengakibatkan desensitisasi aferen nosisepsi terhadap stimulus mekanik maupun kimia. Konsumsi jahe dapat menurunkan intensitas nyeri otot dikarenakan komponen zingeron akan menyebabkan desensitisasi reseptor TRPV1 perifer maupun sentral.¹⁶

Keterbatasan dari penelitian ini adalah tidak dilakukannya uji laboratorium terhadap serum biomarker peradangan, seperti prostaglandin dan leukotrien. Selain itu, penggunaan kapsul kontrol yang tidak sama dengan kapsul ekstrak jahe merah dapat membuat subjek penelitian mengetahui perbedaan kelompok diantara subjek penelitian.

SIMPULAN

Nyeri otot pada atlet sepak takraw berada pada tingkat nyeri ringan yaitu skala 1-3. Jahe merah efektif dalam mengatasi nyeri otot pada atlet sepak takraw dimana hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan nyeri otot yang bermakna

pada atlet sepak takraw yang diberikan ekstrak jahe merah sebanyak 3x2 kapsul sehari (1 kapsul=0,8 gram) selama sepuluh hari dengan nilai $p=0,008$.

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas pemberian ekstrak jahe merah dalam mengatasi nyeri otot pada atlet sepak takraw dengan menambahkan pengujian laboratorium terhadap biomarker peradangan, yaitu prostaglandin dan leukotrien.
2. Dianjurkan untuk memberikan ekstrak jahe merah selama sepuluh hari, yaitu enam hari menjelang pertandingan, ketika pertandingan, dan tiga hari setelah pertandingan pada atlet sepak takraw yang akan bertanding untuk mengurangi nyeri pada otot.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada subjek penelitian serta para pelatih sepak takraw di Pusat Pendidikan Latihan Pelajar (PPLP) Jawa Tengah yang telah bekerja sama dan banyak membantu terlaksananya penelitian ini. Selain itu ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan, serta keluarga dan teman-teman atas dukungan dan doanya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jönhagen S. *Effects of eccentric exercise, sprint running, forward lunge, and sports massage*. [thesis] Department of Orthopaedics Stockholm Söder Hospital and The Section of Sports Medicine, Department of Surgical Sciences, Karolinska Institutet; 2005
2. Kuehl KS, Perrier ET, Elliot DL, Chesnutt JC. *Efficacy of tart cherry juice in reducing muscle pain during running: a randomized controlled trial*. Journal of the International Society of Sports Nutrition [serial online] 2010 Juli [dikutip 15 Jan 2011]; [6 halaman]. Tersedia: [URL:http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1550-2783-7-17.pdf](http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1550-2783-7-17.pdf)

3. Riasati S, Moghadasi M, Torkfar A, Shirazinejad R, Arvin. *Aspirin may be an effective treatment for exercise induced muscle soreness*. Brazilian Journal of Biomotricity [serial online] 2010 Aug [dikutip 15 Jan 2011]; 4(3): [7 halaman]. Tersedia: [URL:http://www.brjb.com.br/files/brjb_126_4201009_id2.pdf](http://www.brjb.com.br/files/brjb_126_4201009_id2.pdf)
4. Santos RVT, Bassit RA, Caperuto EC, Rosa LFBPC. *The effect of creatine supplementation upon inflammatory and muscle soreness markers after a 30km race*. Life Sciences. [serial online] 2003 [dikutip 15 Jan 2011]; 75(2004); p.1917-24. Tersedia: [URL:http://www.capcons.com.br/banco_imagens/11022010_creatina_e_corredores.pdf](http://www.capcons.com.br/banco_imagens/11022010_creatina_e_corredores.pdf)
5. Peake J, Nosaka K, Suzuki K. *Characterization of inflammatory responses to eccentric exercise in humans*. [serial online] 2005 [dikutip 15 Jan 2011]; [22 halaman]. Tersedia: [URL:http://www.medizin.uni-tuebingen.de/transfusionsmedizin/institut/eir/content/2005/64/article.pdf](http://www.medizin.uni-tuebingen.de/transfusionsmedizin/institut/eir/content/2005/64/article.pdf)
6. Haghighi M, Khalvat A, Toliat T, Jallaei S. *Comparing the effects of ginger (Zingiber officinale) extract and ibuprofen on patients with osteoarthritis*. Archives of Iranian Medicine. [serial online] 2005 Oct [dikutip 15 Jan 2011]; 8(4): p.267-71. Tersedia: [URL:http://www.ams.ac.ir/AIM/0584/006.pdf](http://www.ams.ac.ir/AIM/0584/006.pdf)
7. Freddy W. *Analgesik, antipiretik, anti-inflamasi non steroid, dan obat pirai*. Dalam : Sulistia G, Rianto S, Frans S, editor. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2004. hal.207-22
8. Kartasasmita RE. *Perkembangan obat antiradang bukan steroid*. [serial online] 2002 Des [dikutip 30 Juli 2011]; XXVII(4): [17 halaman]. Tersedia: [URL:http://acta.fa.itb.ac.id/pdf_dir/issue_27_4_7.pdf](http://acta.fa.itb.ac.id/pdf_dir/issue_27_4_7.pdf)
9. Ramadhan AE, Phaza HA. *Pengaruh konsentrasi etanol, suhu dan jumlah stage pada ekstraksi oleoresin jahe (zingiber officinale rosc) secara batch*. [skripsi] Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro; 2010

10. Winarti C, Nurdjanah N. *Peluang tanaman rempah dan obat sebagai sumber pangan fungsional*. Jurnal Litbang Pertanian. [serial online] 2005 [dikutip 15 Jan 2011]; 24(2): hal.47-55. Tersedia: [URL:http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/p3242051.pdf](http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/p3242051.pdf)
11. Ozgoli G, Goli M, Moattar F. *Comparison of effects of ginger, mefenamic acid, and ibuprofen on pain in women with primary dysmenorrhea*. The Journal of Alternative and Complementary Medicine. [serial online] 2009 [dikutip 15 Jan 2011]; 15(2): p. 129-32. Tersedia: [URL:http://www.atms.com.au/PDFS/2009%20Ozgoli%20et%20al.%20Ginger%20and%20dysmennorrhoea.pdf](http://www.atms.com.au/PDFS/2009%20Ozgoli%20et%20al.%20Ginger%20and%20dysmennorrhoea.pdf)
12. Altman RD, Marcussen KC. *Effects of a ginger extracts on knee pain in patients with osteoarthritis*. American College of Rheumatology. [serial online] 2011 Nov [dikutip 15 Jan 2011]; 44(11); p.2531-8. Tersedia: [URL:http://www.zinaxin.fi/files/Zinaxin/PDF/Effects-of-a-Ginger-Extract-on-Knee-Pain-in-Patients-With-Osteoarthritis.pdf](http://www.zinaxin.fi/files/Zinaxin/PDF/Effects-of-a-Ginger-Extract-on-Knee-Pain-in-Patients-With-Osteoarthritis.pdf)
13. DA Fadhila I. *Perbedaan efek penggunaan ekstrak jahe merah dan simetidin untuk mengurangi terjadinya ulkus gastrik pada tikus yang diinduksi indomethasin*. [tugas akhir] Fakultas Kedokteran, Universitas Brawijaya; 2007
14. Wirth JH, Hudgins JC, Paice JA. *Use of herbal therapies to relieve pain: A review of efficacy and adverse effects*. American Society for Pain Management Nursing [serial online] 2005 [dikutip 10 Mar 2011]; 6(4); p. 145-67. Tersedia: URL: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MImg&_imagekey=B6WP6-4HRDRW3-7-1&cdi=6982&user=4555062&pii=S1524904205001487&origin=search&zone=rslt_list_item&coverDate=12%2F31%2F2005&sk=999939995&wchp=dGLbVtz-zSkWb&md5=f852506a560423ff9ac0d91fbd755c29&ie=/sdarticle.pdf
15. Ajith TA. *Ameliorating reactive oxygen species-induced in vitro lipid peroxidation in brain, liver, mitochondria and DNA damage by Zingiber*

- Officinale Roscoe*. Indian Journal of Clinical Biochemistry [serial online] 2010 [dikutip 20 Mar 2011]; 25(1); p. 67-73. Tersedia:
[URL:http://medind.nic.in/iaf/t10/i1/iaft10i1p67.pdf](http://medind.nic.in/iaf/t10/i1/iaft10i1p67.pdf)
16. Black CD, Herring MP, Hurley DJ, O'Connor PJ. *Ginger (Zingiber officinale) reduces muscle pain caused by eccentric exercise*. The Journal of Pain [serial online] 2010 Sept [dikutip 10 Mar 2011]; 11(9): p.894-903. Tersedia:
URL:http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WKH-4YXMP2J-6-5&_cdi=6907&_user=4555062&_pii=S1526590009009158&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=09%2F30%2F2010&_sk=999889990&wchp=dGLbVtz-zSkWb&md5=9642fa50bc4fa92d876c8cafa830e9a1&ie=/sdarticle.pdf
17. Black CD, O'Connor PJ. *Acute effects of dietary ginger on quadriceps muscle pain during moderate-intensity cycling exercise*. International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism. [serial online] 2008 [dikutip 10 Mar 2011]; p.653-44. Tersedia:
[URL:http://www.mccormickscienceinstitute.com/assets/IntJSport18_6_653_64.pdf](http://www.mccormickscienceinstitute.com/assets/IntJSport18_6_653_64.pdf)
18. Ratna TS. *Uji efek antiinflamasi dari kombinasi ekstrak rimpang jahe merah (Zingiber officinale Rosc.) dan ekstrak rimpang kunyit (Curcuma domestica Val.) dalam sediaan topikal pada mencit jantan*. [skripsi] Fakultas Farmasi, Universitas Sumatra Utara; 2009
19. Hapsoh, Hasanah Y, Julianti E. *Budidaya dan teknologi pascapanen jahe*. Medan: USU press: 2008. hal. 3-5.
20. Stoilova I, Krastanov A, Stoyanova A, Denev P, Gargova S. *Antioxidant activity of a ginger extract (Zingiber officinale)*. Food Chemistry. [serial online] 2006 Jun [dikutip 23 Jan 2011]; 102; p.764-70. Tersedia:
[URL:http://www.aseanbiodiversity.info/Abstract/51006851.pdf](http://www.aseanbiodiversity.info/Abstract/51006851.pdf)
21. Taha Z, Iskandar, Hilma. *A study of the impact of sepaktakraw balls on the head*. International Journal of Sports Science and Engineering. [serial

- online] 2008 [dikutip 20 Feb 2011]; 2(2); hal.107-10. Tersedia:
[URL:http://www.worldacademicunion.com/journal/SSCI/SSCIvol02no02paper07.pdf](http://www.worldacademicunion.com/journal/SSCI/SSCIvol02no02paper07.pdf)
22. Sastroasmoro sudigdo, Ismael sofyan. *Dasar Dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi ke-3*. Jakarta; Sagung Seto; 2008. hal. 88
23. Insaffita S. *Pengaruh masase punggung untuk mengurangi nyeri primigravida kala I persalinan fisiologi (studi kasus di RSAB Gajayana Malang)*. [karya tulis ilmiah] Program Diploma III Keperawatan, Universitas Muhammadiyah Malang; 2005
24. Micalos PS, Marino FE, Kay D. *Reduced muscle pain intensity rating during repeated cycling trials*. Journal of Sports Science and Medicine. [serial online] 2004 Jun [dikutip 15 Jan 2011]; 3; p.70-5. Tersedia:
[URL:http://www.jssm.org/vol3/n2/2/v3n2-2pdf.pdf](http://www.jssm.org/vol3/n2/2/v3n2-2pdf.pdf)
25. Clarkson PM, Dedrick ME. *Exercise-induced muscle damage, repair, and Adaptation in old and young subjects*. Journal of Gerontologi. [serial online] 1988 [dikutip 7 Feb 2011]; 43(4): M91-6. Tersedia:
[URL:http://geronj.oxfordjournals.org/content/43/4/M91.full.pdf](http://geronj.oxfordjournals.org/content/43/4/M91.full.pdf)
26. Friden J, Lieber R. *Eccentric exercise-induced injuries to contractile and cytoskeletal muscle fibre components*. Acta Physiol Scand. [serial online] 2001 Jan [dikutip 20 Jan 2011]; 171: 321-6. Available from:
[URL:http://muscle.ucsd.edu/More_HTML/papers/pdf/Friden_Acta_Physiol_2001.pdf](http://muscle.ucsd.edu/More_HTML/papers/pdf/Friden_Acta_Physiol_2001.pdf)
27. Eston R, Byrne C, Twist C. *Muscle function after exercise-induced muscle damage: Considerations for athletic performance in children and adults*. Journal of Exercise Science and Fitness. [serial online] 2003 [dikutip 7 Feb 2011]; 1(2): 85-96. Tersedia:
[URL:http://www.scsepf.org/doc/pdf/no2/Paper_2.pdf](http://www.scsepf.org/doc/pdf/no2/Paper_2.pdf)
28. Ahmad M, K Cahya A, Gustiar H. *Pengaruh antioksidan ekstrak jahe merah (Zingiberi officinale var Sunti) terhadap proliferasi sel leukimia (THP-1)*. [Program Kreativitas Mahasiswa] Institut Pertanian Bogor; 2008

29. Ningrum IYK. *Optimasi formula tablet hisap jahe merah (zingiber officinale roxb.) Dengan kombinasi sukrosa-sorbitol sebagai bahan pengisi terhadap sifat fisik tablet.* [skripsi] Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2008
30. Hania MM. *Topical Medicine for Treatment of the Musculoskeletal.* International Journal of ChemTech Research. [serial online] 2010 [dikutip 7 Juli 2011]; 2(1): p.700-5. Tersedia: [URL:
http://sphinxesai.com/sphinxesaiVol_2No.1/ChemTech_Vol_2No.1/ChemTech_Vol_2No.1PDF/CT=109%20\(700-705\).pdf](http://sphinxesai.com/sphinxesaiVol_2No.1/ChemTech_Vol_2No.1/ChemTech_Vol_2No.1PDF/CT=109%20(700-705).pdf)
31. Thomson M, Al-Qattan KK, Al-Sawan SM, Alnaqeeb MA, Khan I, Ali M. *The use of ginger (Zingiber officinale Rosc.) as a potential anti-inflammatory and antithrombotic agent.* [serial online] 2002 [dikutip 6 Feb 2011]; 67(6): [4 halaman]. Tersedia: [URL:http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIAMIImageURL&imagekey=B6WPH-47C4C8R-H-1&cdi=6991&user=4555062&pii=S0952327802904412&check=y&origin=search&coverDate=12%2F31%2F2002&view=c&wchp=dGLbVz-zSkzS&md5=af74ba4269f5281e1f7772fe43b5f893&ie=/sdarticle.pdf](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIAMIImageURL&imagekey=B6WPH-47C4C8R-H-1&cdi=6991&user=4555062&pii=S0952327802904412&check=y&origin=search&coverDate=12%2F31%2F2002&view=c&wchp=dGLbVz-zSkzS&md5=af74ba4269f5281e1f7772fe43b5f893&ie=/sdarticle.pdf)
32. Wresdiyati T, Astawan M, Adnyane IKM. *Aktivitas anti inflamasi oleoresin jahe (Zingiber officinale) pada ginjal tikus yang mengalami perlakuan stres.* Jurnal.Teknol. dan Industri Pangan [serial online] 2003 July [cited 2011 Jan 15]; 9(2): [8 halaman]. Tersedia: [URL:http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/24585/1/Tutik%20Wresdiyati%20\(Dien\).pdf](http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/24585/1/Tutik%20Wresdiyati%20(Dien).pdf)
33. Combest WL. *Herbal pharmacy: Ginger.* [serial online] 1998 [dikutip 15 Jan 2011]; 23(2); [7 halaman]. Tersedia: [URL:http://www.americanayurveda.us/ebay/images/ccacg.pdf](http://www.americanayurveda.us/ebay/images/ccacg.pdf)
34. Viteta L. *Alternative therapies for musculoskeletal conditions.* [serial online] 2008 [dikutip 6 Feb 2011]; 22(3): [24 halaman]. Tersedia: [URL:http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&imagekey=B6WBJ-4SMW79D-C-](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&imagekey=B6WBJ-4SMW79D-C-)

[R& cdi=6712& user=4555062& pii=S1521694207001404& origin=search& zone=rslt_list_item& coverDate=06%2F30%2F2008& sk=999779996&wchp=dGLbVtz-zSkWb&md5=17794f15a31e23ab573a924f650432a1&ie=/sdarticle.pdf](#)

Lampiran

no_res	na_res	um_res	jen_kel	kelompok	bour_1	bour_2	bour_3	bour_4	bour_5	bour_6	bour_7	bour_8	bour_9
1	MSh	16	laki-laki	perlakuan	5	5	4	4	4	0	6	5	5
2	MF	14	laki-laki	perlakuan	4	4	3	3	4	2	3	5	5
3	MS	14	laki-laki	perlakuan	1	2	2	2	2	1	5	4	4
4	DP	14	laki-laki	perlakuan	1	2	2	2	4	2	5	4	3
5	MSR	16	laki-laki	perlakuan	5	4	5	5	6	3	5	4	4
6	SP	18	laki-laki	perlakuan	3	2	2	2	3	1	4	3	4
7	BN	15	perempuan	perlakuan	4	3	3	1	0	2	4	5	6
8	DW	19	perempuan	perlakuan	4	2	2	2	2	2	5	4	2
9	DM	17	perempuan	perlakuan	4	5	4	1	2	0	5	3	3
10	TSFP	18	laki-laki	kontrol	4	3	4	4	4	1	5	6	5
11	AS	18	laki-laki	kontrol	4	5	3	3	5	4	3	4	5
12	JV	19	laki-laki	kontrol	4	4	4	3	3	4	3	5	6
13	RS	16	laki-laki	kontrol	0	2	2	3	2	1	2	3	3
14	AM	20	laki-laki	kontrol	5	2	4	4	4	2	4	4	3
15	ER	14	perempuan	kontrol	3	3	4	3	2	2	5	4	5
16	SL	20	perempuan	kontrol	4	5	6	3	1	3	4	6	6
17	DS	15	perempuan	kontrol	4	3	3	3	3	1	4	4	4
18	NF	17	perempuan	kontrol	3	4	2	2	2	1	5	3	4

bour_10	bour_11	bour_12	bour_13	bour_14	bour_15	bour_16	bour_17	bour_18	bour_19	bour_20	bour_seb	bour_ssd
4	4	2	1	3	4	4	3	4	3	3	4.2	3.1
5	4	3	1	4	4	4	4	3	3	2	3.8	3.2
4	3	3	1	2	3	3	3	3	3	1	2.7	2.5
3	3	4	1	1	3	3	3	2	4	1	2.8	2.5
4	4	3	2	4	2	3	4	3	4	2	4.5	3.1
3	2	2	1	3	3	2	3	3	3	1	2.7	2.3
5	4	0	0	0	1	1	0	2	0	0	3.3	0.8
6	4	3	4	5	3	2	2	2	3	2	3.1	3.0
4	3	1	0	1	2	3	1	2	1	1	3.1	1.5
5	4	5	4	4	4	3	3	2	3	1	4.1	3.3
5	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	4.1	3.5
5	5	4	3	2	2	3	5	4	2	2	4.1	3.2
3	3	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2.1	1.7
4	3	3	1	1	4	5	5	4	3	2	3.6	3.1
3	3	3	3	4	3	3	4	4	3	3	3.4	3.3
6	4	1	1	4	4	4	4	3	3	2	4.4	3.0
4	4	5	3	3	4	3	3	2	4	2	3.3	3.3
4	3	3	2	3	4	3	3	2	4	2	3.0	2.9

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
bourbonnais hari 1	.319	18	.000	.799	18	.001
bourbonnais hari 2	.202	18	.049	.846	18	.007
bourbonnais hari 3	.194	18	.071	.872	18	.019
bourbonnais hari 4	.195	18	.069	.927	18	.170
bourbonnais hari 5	.184	18	.111	.950	18	.421
bourbonnais hari 6	.202	18	.050	.909	18	.083
bourbonnais hari 7	.261	18	.002	.885	18	.032
bourbonnais hari 8	.260	18	.002	.875	18	.021
bourbonnais hari 9	.174	18	.153	.924	18	.153
bourbonnais hari 10	.225	18	.016	.886	18	.033
bourbonnais hari 11	.291	18	.000	.838	18	.006
bourbonnais hari 12	.234	18	.010	.926	18	.168
bourbonnais hari 13	.289	18	.000	.858	18	.012
bourbonnais hari 14	.200	18	.055	.904	18	.069
bourbonnais hari 15	.232	18	.011	.845	18	.007
bourbonnais hari 16	.300	18	.000	.873	18	.020
bourbonnais hari 17	.260	18	.002	.905	18	.071
bourbonnais hari 18	.279	18	.001	.776	18	.001
bourbonnais hari 19	.319	18	.000	.811	18	.002
bourbonnais hari 20	.243	18	.006	.877	18	.023

a. Lilliefors Significance Correction

Descriptive Statistics

kelompok		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
perlakuan	umur responden	9	14	19	15.89	1.833
	Valid N (listwise)	9				
kontrol	umur responden	9	14	20	17.44	2.128
	Valid N (listwise)	9				

jenis kelamin

kelompok			Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
perlakuan	Valid	laki-laki	6	66.7	66.7	66.7
		perempuan	3	33.3	33.3	100.0
		Total	9	100.0	100.0	
kontrol	Valid	laki-laki	5	55.6	55.6	55.6
		perempuan	4	44.4	44.4	100.0
		Total	9	100.0	100.0	

Descriptive Statistics

kelompok		N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
perlakuan	bourbonnais sebelum	9	2.70	4.50	3.3556	.66353
	bourbonnais sesudah	9	.8	3.2	2.444	.8187
	Valid N (listwise)	9				
kontrol	bourbonnais sebelum	9	2.10	4.40	3.5667	.71764
	bourbonnais sesudah	9	1.7	3.5	3.033	.5315
	Valid N (listwise)	9				

Ranks

kelompok			N	Mean Rank	Sum of Ranks
perlakuan	bourbonnais sesudah - bourbonnais sebelum	Negative Ranks	9 ^a	5.00	45.00
		Positive Ranks	0 ^b	.00	.00
		Ties	0 ^c		
		Total	9		
kontrol	bourbonnais sesudah - bourbonnais sebelum	Negative Ranks	8 ^a	4.50	36.00
		Positive Ranks	0 ^b	.00	.00
		Ties	1 ^c		
		Total	9		

a. bourbonnais sesudah < bourbonnais sebelum

b. bourbonnais sesudah > bourbonnais sebelum

c. bourbonnais sesudah = bourbonnais sebelum

Test Statistics^b Wilcoxon

kelompok		bourbonnais sesudah - bourbonnais sebelum
perlakuan	Z	-2.666 ^a
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
kontrol	Z	-2.524 ^a
	Asymp. Sig. (2-tailed)	.012

a. Based on positive ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Test Statistics^b Mann Whitney

	bourbonnais sebelum	bourbonnais sesudah
Mann-Whitney U	31.500	17.000
Wilcoxon W	76.500	62.000
Z	-.798	-2.087
Asymp. Sig. (2-tailed)	.425	.037
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.436 ^a	.040 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kelompok

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
umur responden	.127	18	.200 [*]	.918	18	.119

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	99% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
umur	Equal variances assumed	.310	.585	-1.661	16	.116	-1.556	.936	-4.290	1.179
responden	Equal variances not assumed			-1.661	15.658	.117	-1.556	.936	-4.298	1.187