

MENGATASI DOMS SETELAH OLAHRAGA

Suriani Sari¹

IKIP PGRI PONTIANAK

suriansari@yahoo.co.id

Abstrak

Olahraga merupakan serangkaian gerak yang teratur dan terencana untuk memelihara gerak dan meningkatkan kemampuan gerak. Olahraga bertujuan untuk merangsang pertumbuhan dan perkembangan jasmani, rohani dan sosial. *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* merupakan suatu keadaan yang tidak asing, kerja dari otot dengan inkinesiotappingitas tinggi yang terstimulasi dengan kontraksi otot eksentrik, dan terjadi proses peradangan yang menyebabkan munculnya nyeri/rasa tidak nyaman. Gejala yang menyertai terjadinya *DOMS* meliputi *spasme* otot, keterbatasan ROM, terjadinya bengkak, penurunan kekuatan otot, nyeri lokal, dan rasa propioceptive sendi yang terganggu. Metode yang banyak dipakai untuk mengatasinya adalah melakukan gerakan serupa yang spesifik sebagaimana olahraga yang akan dikerjakan sebelum atau sesudah olahraga, pijat olahraga/*sport massage* terutama gerakan vibrasi, peregangan/*stretching*, perendaman dengan air dingin atau *es/cryotherapy* hingga elektroterapi seperti terapi gelombang suara/ *Ultrasound therapy* dan Perangsangan Saraf dengan gelombang listrik (*Transcutaneous Electrotherapy Nerve Stimulation/TENS*), *kinesio tapping*.

Kata Kunci: Olahraga, DOMS, Penangannya

Olahraga bisa dilakukan setiap hari dengan teratur dan atau dengan kegiatan olahraga yang terjadwal. Berkembangnya pusat kebugaran seperti gym, lapangan futsal, basket dan sebagainya, merupakan sarana olahraga bagi remaja yang selalu menarik antusiasme untuk rajin berolahraga. Beberapa di antara mereka bahkan tidak mengetahui manfaat dari olahraga yang mereka lakukan, namun mereka rajin melakukannya hanya karena hobi dan ingin menghabiskan waktu bersama teman-teman mereka dengan berolahraga.

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) ini lebih banyak terjadi pada olahraga yang banyak melakukan gerakan yang sama dengan inkinesiotappingitas tinggi misal pada olahraga berenang, bersepeda, bola basket, badminton dan sebagainya. Untuk otot-otot yang berada di kuadran bawah maka yang sering mengalami *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* adalah otot *erector spinae*, kelompok otot *adductor*, otot hamstring dan otot-otot quadriceps. Otot-otot tersebut memang otot yang terus menerus melakukan kontraksi eksentrik dengan *inkinesiotappingitas* tinggi. Jika melihat struktur

¹ Suriani Sari; Dosen IKIP PGRI PONTIANAK

serabut ototnya maka otot-otot tersebut adalah otot yang dominan dengan serabut otot tipe I yaitu otot dengan tipe *slow twitch* yang berfungsi sebagai stabilisator atau mempertahankan sikap tubuh dengan kecepatan kontraktile lambat, kekuatan motor unit yang rendah, tahan terhadap kelelahan, memiliki kapasitas aerobik yang tinggi, serta bila terjadi patologi cenderung untuk tegang dan memendek, secara mikroskopik otot ini berwarna merah. man-teman mereka dengan berolahraga

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) selalu dikaitkan dengan keadaan yang tidak biasa, kerja otot yang berlebihan dan kontraksi eksentrik dapat memicu terjadinya DOMS. Kontraksi otot eksentrik dapat dilihat dari adanya perpanjangan otot selama otot berkontraksi. Mekanisme terjadinya *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)* dapat dikaitkan dengan adanya stimulasi nyeri yang disebabkan dengan adanya pembentukan asam laktat, kekakuan otot, kerusakan jaringan ikat, kerusakan otot, peradangan, dll. Gejala yang bisa muncul dalam 24-42 jam setelah latihan dan bisa menghilang setelah 5-7 hari (Torres, 2007).

Fisioterapis dapat menggunakan berbagai macam metode intervensi untuk mencegah gejala dan tanda *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*. Metode yang banyak dipakai adalah melakukan gerakan serupa yang spesifik sebagaimana olahraga yang akan dikerjakan sebelum atau sesudah olahraga, pijat olahraga/*sport massage* terutama gerakan vibrasi, peregangan/ *stretching*, perendaman dengan air dingin atau es/*cryotherapy* hingga elektroterapi seperti terapi gelombang suara/*Ultrasound therapy* dan Perangsangan Saraf dengan gelombang listrik (*Transcutaneous Electrotherapy Nerve Stimulation/TENS*), kinesiostapping.

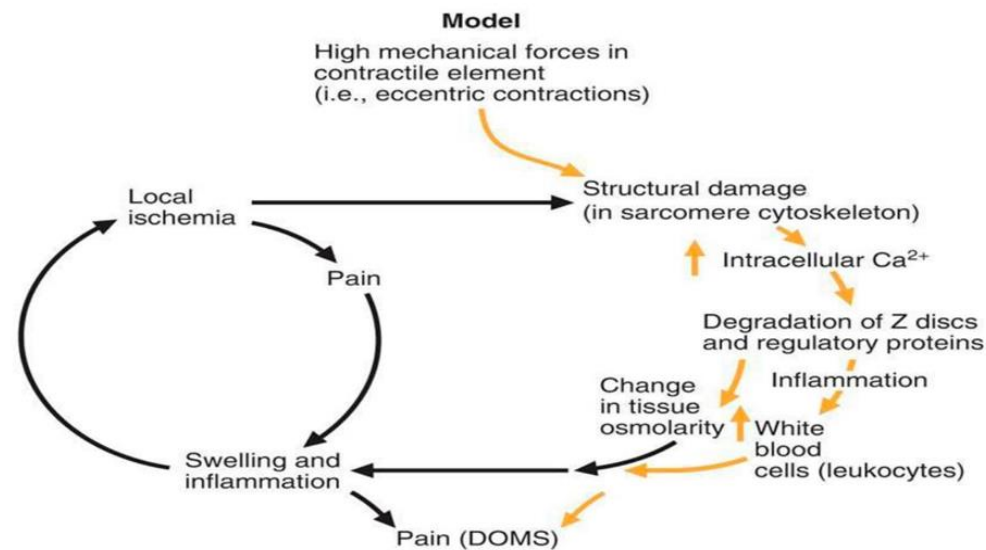
Definisi *Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)*

Delayed Onset Muscle Soreness adalah suatu rasa sakit atau nyeri pada otot yang dirasakan 24-48 jam setelah melakukan aktivitas fisik atau olahraga. Melakukan aktifitas fisik yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya cedera, kerusakan otot atau jaringan ikat pada otot. Apabila pada otot mengalami kerusakan jaringan maka secara otomatis tubuh akan merespon dengan memperbaiki kerusakan dan merangsang ujung saraf sensorik sehingga akan timbul nyeri karena rangsangan tersebut. *DOMS* dapat terjadi ketika pertama kali melakukan olahraga dengan inkinesiostappingitas yang tinggi dan terjadi kerja otot secara berlebihan.

Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) dapat terjadi karena nyeri otot yang tertunda yang disebabkan karena kerusakan jaringan otot. Pada pemeriksaan biopsi kerusakan otot yang terjadi pada sarcolemma yang pecah dan memungkinkan isi sel meresap antara serat-otot lainnya. Kerusakan pada filamen kontraktile aktin dan myosin dan juga kerusakan pada *Z Disc* merupakan bagian dari terjadinya kerusakan struktural sel. Terjadinya respon inflamasi merupakan respon terhadap cedera jaringan pada sistem kekebalan tubuh karena terjadinya cedera. Banyak upaya yang dilakukan untuk meredakan efek nyeri otot yang tertunda (DOMS) misalnya dengan pemberian obat anti inflamasi. Kerusakan otot mikroskopis disebabkan oleh latihan berat yang dapat menyebabkan respon inflamasi pada otot. Kerusakan struktural akut pada jaringan otot memulai terjadinya DOMS dan dapat mengarah terjadinya nekrosis (kematian sel) memuncak sekitar 48 jam setelah latihan. Isi intraseluler dan efek respon immuno kemudian terakumulasi di luar sel merangsang ujung saraf dari otot (Marquez et al, 2001). *Muscle soreness* terjadi ketika *muscle fiber* mengalami robekan, dan otot beradaptasi untuk menjaga kekuatannya. *Muscle strain* terjadi karena akibat karena *overtraining* yang terjadi pada sebagian besar *muscle fiber* yang berpengaruh terhadap derajat gerak dan tendon. Beberapa penelitian melakukan kombinasi beberapa teknik untuk dapat memberikan penanganan pada *DOMS* seperti *warm up, stretching dan massage, warm underwater water jet massage dan nyeri kuat*. Tetapi beberapa juga hanya menggunakan satu teknik dalam menangani *DOMS*, seperti *massage dan stretching, massage dan electric stimulation, pre exercise warm up dengan stretching dan post exercise dengan massage*. Rasa nyeri dan kerusakan pada otot dapat terjadi karena melakukan latihan yang bersifat kontinyu atau terus menerus (Connolly et al., 2003). Dari berbagai gejala dan tanda *DOMS* khususnya yang terjadi pada otot-otot anggota gerak bawah maka yang paling mudah untuk dirasakan secara subyektif oleh mereka yang mengalami dan diteliti secara obyektif adalah nyeri tekan, lingkaran otot-otot tungkai atas (lingkar paha) serta kemampuan fungsi otot, yang dalam hal ini kemampuan lompat.

Respon inflamasi akut yang terjadi dalam 1 hari dari mulai awal latihan yang dapat menyebabkan terjadinya DOMS dan nekrosis jaringan dapat dilihat dari adanya peningkatan konsentrasi CK yang terjadi antara 1-7 hari setelah diberikan latihan,

kemudian jumlah leukosit, neutrofil, monosit dan basofil yang mengalami perubahan selama terjadinya cedera (Guyton, 2008).



Gambar 1.
Mekanisme DOMS pada Jaringan (Anonim, 2013)

Teori tentang terjadinya peradangan didasarkan karena adanya respon peradangan seperti terjadinya bengkak, dan peningkatan infiltrasi sel yang terjadi seiring dengan dilakukannya kontraksi eksentrik yang berulang. Struktur jaringan otot yang terdiri dari proteolitik merupakan penyebab terjadinya degradasi lipid dan struktur protein pada sel karena cedera. Kerusakan muscle fibres dan jaringan ikat menyebabkan terjadinya akumulasi bradikinin, histamin, dan prostaglandin akan menarik monosit dan neutrofil ke dalam jaringan yang cedera. Adanya tekanan osmosis dan nyeri menyebabkan group IV neuron sensorik teraktivasi (Clarkson, 2003).

Kerusakan jaringan tersebut dapat pulih dari cedera pada hari ke 14 jika terjadi cedera yang ringan. Otot dapat melakukan fungsi semula sampai 90%, dan kemampuan otot untuk melakukan kontraksi memanjang dan memendek dapat kembali setelah terjadi adanya *fibrosis*. Pada otot *hamstring* gerakan yang banyak terjadi adalah untuk kontraksi otot *eksentrik* yang melindungi *knee* dan *hip joint* dari *energi kinetik* yang berlebihan. Terjadinya cedera *hamstring* tidak hanya karena gerakan eksentrik dan konsentrik dari otot, tetapi dari hasil foto *MRI* menunjukkan bahwa terjadinya cedera pada *hamstring* dapat juga disebabkan karena adanya latihan otot eksentrik yang dilakukan secara terus menerus/*inkinesiotapping* dan menemukan bahwa untuk kontraksi otot secara *konsentrik* tidak menunjukkan efek yang sama setelah latihan.

Terjadinya *DOMS* pada *hamstring* dilihat dari hasil laboratorium menunjukkan hasil cedera dengan derajat yang berbeda yang terjadi pada *hamstring* dimulai dari *strain* sampai terjadinya kerusakan otot keseluruhan yang dapat mengurangi kemampuan otot untuk dapat bekerja atau berkontraksi disebabkan karena kelelahan dan kelemahan menyebabkan otot memiliki resiko untuk cedera karena kemampuan untuk menjaga energi hilang.

Cedera otot yang paling sering adalah otot *hamstring*, hal ini terjadi karena sering menunjukkan terjadinya *muscle cramps* (kejang otot) sampai terjadinya *rupture otot* (sobekan otot), dan terjadinya *Delayed Onset Muscle Soreness* dan *partial strain injury*. Cedera pada *hamstring* umumnya terjadi karena adanya kerentanan atau kesalahan pada *posisi anatomi*. Pada pemain sepakbola kebanyakan terjadi cedera *strain hamstring* pada saat lari biasa dan lari cepat atau *sprint*. Penelitian menyebutkan cedera *hamstring* terjadi di saat fase kaki mengayun (*Swing Phase*), ketika *hamstring* bergerak ke ekskinesiotappingi knee dan terjadi pemanjangan otot *hamstring* bekerja secara eksentrik dan kontraksi konsentrik terjadi saat ekskinesiotappingor hip. Jadi cedera terjadi karena adanya gerakan dan perubahan kontraksi eksentrik ke kontraksi konsentrik (Proske *et al.*, 2001). Otot *hamstring* dapat terkena cedera secara tiba tiba, nyeri pada belakang paha dan sampai menyebabkan aktifitas terhambat. Setelah cedera knee tidak bisa melakukan gerakan ekskinesiotappingi lebih dari 30 - 40 derajat . Riwayat pengobatan merupakan salah satu cara untuk membantu mengetahui adanya cedera pada *hamstring*. Cedera *hamstring* banyak terjadi pada lipatan bagian posterior yang dapat menghentikan aktivitas latihan atau olahraga. Tetapi tidak hanya adanya tarikan pada posterior otot yang bisa mengakibatkan cedera *hamstring*, adanya nyeri otot juga merupakan salah satu tanda terjadinya cedera pada *hamstring* karena adanya kerusakan pada jaringan fibrous.

Hamstring merupakan group otot yang melakukan gerakan *fleksi* dan *ekskinesiotappingi pada knee* dan *hip* secara bersamaan yang akan membutuhkan kemampuan otot untuk dapat memanjang dan memendek dalam waktu yang bersamaan. Pada saat melakukan gerakan mengayun, *hamstring* berkontraksi untuk melakukan persiapan untuk *ekskinesiotappingi knee* dan otot melakukan gerakan untuk memanjang dan akan mempengaruhi panjang otot. *Hamstring* harus merubah dari fungsi untuk *eksentrik* pada saat persiapan *ekskinesiotappingi knee* ke gerakan *konsentrik* untuk

melakukan *ekskinesiotappingi hip*. Hal ini menunjukkan adanya perubahan kontraksi dari *eksentrik* ke *konsentrik* memungkinkan terjadinya cedera *DOMS* pada *hamstring* (Proske, 2006).

TEKNIK TERAPI UNTUK MENGATASI DOMS

Atlet-atlet elit sering mudah terkena kerusakan otot karena otot-ototnya secara reguler dikenai kontraksi inkinesiotappingitas tinggi berulang. Saat ini, penggunaan berbagai bentuk hidroterapi seperti cold water immersion (CWI), hot water immersion (HWI), dan contrast water therapy (CWT) sebagai intervensi recovery setelah latihan telah mendapat popularitas dan sekarang adalah praktik yang biasa di dalam lingkungan keolahragaan yang elit (Cochrane 2004; Vaile et al. 2007). Berbagai macam bentuk cryotherapy menunjukkan dapat menghasilkan repon-respon fisiologis yang berbagai macam meliputi menurunkan pembengkakan temperature jaringan denyut jantung (heart rate) dan curah jantung (cardiac output) meningkatkan pembersihan creatine kinase dan efek-efek analgesik, menghasilkan perubahan persepsi nyeri dan ketidaknyamanan.

Studi saat ini menunjukkan bahwa DOMS dapat dicegah sampai tingkat tertentu dan keempukan otot dapat diturunkan dengan latihan otot eksentrik. Penemuan pada studi saat ini menunjukkan bahwa khasiat latihan otot eccentric quadriceps femoris mengurangi keparahan DOMS pada subyek atletik. Latihan otot eksentrik ini karenanya dapat diberikan sebagai komponen tambahan pada program pemanasan/ warm up seorang atlet terutama latihan otot eksentrik mungkin vital dalam mengurangi DOMS otot qudriceps pada pelari jarak jauh.

Peregangan otot/ stretching sering digunakan untuk memfasilitasi pemulihan setelah latihan yang inkinesiotappingif meskipun hal ini telah didiskusikan kontroversinya sehubungan dengan khasiatnya. Program peregangan gagal untuk mengurangi terjadinya atau membesarnya kerusakan otot setelah latihan yang inkinesiotappingif. Mempertimbangkan sifat fisiologis dari muscle spindle maka kita mungkin berharap beberapa efek stretching pada tonus otot dan pengurangannya seharusnya bermakna pada pemulihan fungsional otot yang digunakan berlebih/ overexerted. Perubahan pada aktivitas EMG menemukan setelah peregangan dari otot yang dilatih dalam hal pengurangan tonus otot. Stretching sendiri telah menunjukkan dapat merangsang peningkatan aktifitas serum creatine kinase secara moderat yang

bagaimanapun jauh lebih sedikit dibanding peningkatan yang ditemukan setelah latihan yang berat.

Overstretch diperlukan bagi orang-orang tertentu yang sehat dengan kekuatan dan stabilitas normal yaitu orang-orang tertentu berperan aktif dalam olahraga yang memerlukan fleksibilitas berlebihan. *Overstretch* menjadi abnormal ketika struktur penopang sendi dan kekuatan otot disekitar sendi tidak cukup dan tidak dapat mempertahankan stabilitas sendi dan posisi fungsional selama aktivitas. Kondisi ini seringkali dikenal sebagai "*stretch weakness*". Peregangan/*Stretching* diindikasikan untuk berbagai kasus antara lain: (1) *Miostatik* kontraktur: merupakan kasus yang paling sering terjadi biasanya tanpa disertai patologis pada jaringan lunak (*soft tissue*) dan dapat diatasi dengan gentle stretching exercise dalam waktu yang pendek misalnya pada otot hamstring, otot rektus femoris dan otot gastrocnemius, (2) Post imobilisasi lama, (3) Di temukannya tanda-tanda inflamasi, (4) *Scar Tissue Contracture Adhesion*: Apaling sering terjadi pada kapsul sendi bahu dan bila pasien menggerakkan bahu terdapat nyeri sehingga pasien cenderung melakukan imobilisasi akibatnya kadar glikoaminoglikans dan air dalam sendi berkurang sehingga fleksibilitas dan ekskinesiotappingibilitas sendi berkurang, (5) *Fibrotic Adhesion*: kasus yang lebih berat dari kondisi kedua di atas karena biasanya bersifat kronis dan terdapat jaringan fibrotik seperti pada kondisi tortikolis, dan (6) Kontraktur: biasanya digunakan untuk mengembalikan lingkup gerak sendi dengan tindakan operatif karena dengan penanganan manual tidak menghasilkan dampak yang baik. Sementara kontraindikasi dari *stretching* terdapat fraktur yang masih baru pada daerah persendian otot yang akan diregang,

Sebelum menerapkan teknik stretching ada beberapa konsep dasar dan konsep neurofisiologis yang berperan penting saat terjadi stretching otot seperti propioseptor, stretch refleks dan komponennya, reaksi pemanjangan otot dan juga resiprokal inhibisi. Akhir suatu serabut saraf yang menerima seluruh informasi tentang sistem muskuloskeletal dan menyampaikannya kepada sistem saraf pusat dikenal dengan nama propioseptor. Propioseptor juga disebut dengan nama mekanoreseptor yang merupakan sumber dari seluruh propiosepsi yaitu persepsi tentang gerak dan posisi tubuh. Propioseptor mendeteksi setiap perubahan gerak dan posisi tubuh, tegangan atau usaha yang terjadi di dalam tubuh. Propioseptor dapat ditemukan diseluruh akhir serabut saraf

pada sendi, otot, dan tendon. Propioseptor yang berhubungan dengan stretching otot terletak di tendon dan di serabut otot.

Ada dua jenis serabut otot yaitu serabut intrafusal dan serabut ektrafusal. Serabut ektrafusal merupakan satu-satunya yang mengandung miofibril sehingga sering disamakan artinya dengan serabut otot. Sedangkan serabut intrafusal disebut sebagai spindel otot dan terletak sejajar dengan serabut ektrafusal. Pada saat serabut ektrafusal memanjang maka serabut intrafusal juga memanjang (spindel otot juga ikut memanjang). Spindel otot atau reseptor stretch merupakan propioseptor pertama dan terutama di dalam otot. Adalah organ sensoris utama pada otot yang terdiri dari serabut kecil intrafusal yang terletak sejajar dengan serabut ektrafusal. Spindel otot atau reseptor stretch merupakan propioseptor utama di dalam otot. Spindel otot terdiri dari dua serabut yang sensitif terhadap perubahan panjang otot. Spindel otot berfungsi memonitor kecepatan dan durasi penguluran sehingga pada saat otot terulur maka serabut intrafusal dan ektrafusal akan terulur. Pada saat otot di stretch secara aktif dengan perlahan dan lembut, spindel otot tidak terstimulasi optimal. Bila di stretch secara tiba-tiba, maka spindle otot akan terstimulasi dan berkontraksi dan menahan perubahan panjang pada otot karena adanya stretch reflex pada muscle spindle.

Propioseptor kedua yang ikut berperan selama proses stretching otot terjadi berlokasi di tendon dekat dengan akhir serabut otot yang disebut dengan golgi tendon organ yaitu suatu mekanisme proteksi yang menginhibisi kontraksi otot dan memiliki treshold yang sangat lambat untuk melaju setelah otot berkontraksi serta mempunyai treshold yang tinggi saat dilakukan penguluran secara pasif. Golgi tendo organ dikelilingi oleh ujung serabut ektrafusal yang peka terhadap tegangan otot yang disebabkan oleh pemberian pasif stretching. Pada saat otot berkontraksi akan mengakibatkan peningkatan tegangan pada tendon dimana golgi tendon terletak. Golgi tendon organ sensitif terhadap perubahan tegangan dan menilai rata-rata tegangan dalam otot. Bila penyebaran tegangan meluas maka golgi tendon organ melaju dan menimbulkan rileksasi otot. Ketika otot di stretch secara aktif dengan perlahan dan lembut, maka golgi tendon akan terstimulasi optimal, sehingga penguluran akan terjadi pada serabut otot serta fascia dimana jumlah sarkomer bertambah dan fascia terulur.

Tipe ketiga dari propioseptor disebut dengan pacinian corpuscle yang terletak dekat dengan golgi tendon organ dan bertanggung jawab untuk mendeteksi perubahan

gerak dan tekanan dalam tubuh. Pada saat otot terulur maka spindel otot juga terulur. Spindel otot akan melaporkan perubahan panjang dan seberapa cepat perubahan panjang itu terjadi serta memberikan sinyal ke medula spinalis untuk meneruskan informasi ini ke susunan saraf pusat. Spindel otot akan memicu stretch refleks yang biasa disebut juga dengan refleks miostatis untuk mencoba menahan perubahan panjang otot yang terjadi dengan cara otot yang diulur tadi kemudian berkontraksi. Semakin tiba-tiba terjadi perubahan panjang otot maka akan menyebabkan otot berkontraksi semakin kuat. Fungsi dasar spindel otot ini membantu memelihara tonus otot dan mencegah cedera otot.

Salah satu alasan untuk mempertahankan suatu penguluran dalam jangka waktu yang lama adalah pada saat otot dipertahankan pada posisi terulur maka spindel otot akan terbiasa dengan panjang otot yang baru dan akan mengurangi sinyal tadi. Secara bertahap reseptor stretch akan terlatih untuk memberikan panjang yang lebih besar lagi terhadap otot. Stretch refleks mempunyai dua komponen yaitu komponen statis dan komponen dinamis. Komponen statis ditemukan di sepanjang pada saat otot terulur. Komponen dinamis ditemukan hanya pada akhir saat otot diulur dan responnya menyebabkan perubahan panjang otot yang segera. Alasan yang mendasari stretch refleks mempunyai dua komponen adalah karena terdapat dua serabut otot intrafusal yaitu serabut rantai nuklear (nuclear chain fibers) yang bertanggung jawab untuk komponen statis dan serabut tas nuklear (nuclear bag fibers) yang bertanggung jawab untuk komponen dinamis.

Respon Otot Terhadap penguluran pada dasarnya terjadi pada komponen elastik (aktin dan miosin) dan tegangan dalam otot meningkat dengan tajam, sarkomer memanjang dan bila hal ini dilakukan terus-menerus otot akan beradaptasi dan hal ini hanya bertahan sementara untuk mendapatkan panjang otot yang diinginkan (Kischner & Colby, 2007). *Contract relax stretching* yang dilakukan pada serabut otot pertama kali mempengaruhi sarkomer yang merupakan unit kontraksi dasar pada serabut otot. Pada saat sarkomer berkontraksi area yang tumpang tindih antara komponen miofilamen tebal dan komponen miofilamen tipis akan meningkat. Apabila terjadi penguluran (*stretch*) area yang tumpang tindih ini akan berkurang yang menyebabkan serabut otot memanjang. Pada saat serabut otot berada pada posisi memanjang yang maksimum maka seluruh sarkomer terulur secara penuh dan memberikan dorongan kepada jaringan

penghubung yang ada disekitarnya. Sehingga pada saat ketegangan meningkat serabut kolagen pada jaringan penghubung berubah posisinya di sepanjang diterimanya dorongan tersebut. Oleh sebab itu pada saat terjadi suatu penguluran maka serabut otot akan terulur penuh melebihi panjang serabut otot itu pada kondisi normal yang dihasilkan oleh sarkomer. Ketika penguluran terjadi hal ini menyebabkan serabut yang berada pada posisi yang tidak teratur dirubah posisinya sehingga menjadi lurus sesuai dengan arah ketegangan yang diterima. Perubahan dan pelurusan posisi ini memulihkan jaringan parut untuk kembali normal.

Serabut rantai nuklear (nuclear chain fibers) panjang dan tipis dan segera memanjang pada saat diulur. Pada saat serabut ini diulur saraf stretch refleks akan meningkatkan tingkat sinyalnya yang diikuti dengan segera peningkatan panjang otot. Hal ini merupakan komponen statis stretch refleks. Serabut tas nuklear (nuclear bag fibers) berkumpul ditengah otot sehingga mereka lebih elastis. Nerve ending stretching pada serabut ini terbungkus di daerah tengah yang memanjang dengan cepat saat serabut otot terulur. Daerah tengah bagian luar adalah kebalikannya beraksi seperti terisi cairan kental yang menghambat kecepatan penguluran dan kemudian memanjang di bawah pengaruh tegangan otot yang panjang. Jadi ketika menginginkan penguluran yang cepat pada serabut ini daerah tengah luar memanjang dan daerah tengah menjadi sangat memendek. Konsep dasar inilah yang menjadi dasar penanganan apabila DOMS ini terjadi.

SIMPULAN

Kerja fisik di dalam olahraga yang dilakukan secara berlebihan bisa membuat kelelahan pada tubuh, sering kali melebihi dari kemampuan atau berlebihan sehingga akan berpengaruh terhadap kesehatan jasmani dan fisik seseorang. Hal ini lah yang menyebabkan terjadinya *Delayed onset muscle soreness (DOMS)* adalah suatu fenomena yang sering ditemui dan terdokumentasi dengan baik, sering terjadi sebagai akibat dari latihan eksentrik yang tidak lazim atau intensitas tinggi dan apabila DOMS ini terjadi banyak intervensi yang dapat dilakukan untuk menanganinya.

DAFTAR PUSTAKA

Anonym. 2010. *www.pjnhk.go.id*, diakses pada tanggal 10 oktober 2010.

- Armstrong RB. 1984. Mechanism of exercise-induced delayed onset muscular soreness: A brief review. *Med Sci Sports Exerc* 16: 529-38.
- Bertolini R.F Gladson, Silva ST, Trindade LD, Ciena PA, Carvalho RA. 2009. Neural mobilization and static stretching in an experimental sciatica model-an experimental study. *Rev Bras Fisioter*, Sao Carlos, v. 13, n.6, p. 493-8: ISSN 1413-3555.
- Clarkson PM, Sayers SP. 1999. Etiology of exercise-induced muscle damage. *Can J ApplPhysiol* 24(3): 234-248.
- Kysner Caroline & Colby Lyn Allen. 2007. *Therapeutic Exercise Foundation and Techniques*. Philadelphia: FA. Davis.
- Guyton, A.C., J. E. Hall, 2008. *Buku Ajar FisiologiKedokteran*.Edisi 11. Jakarta: BukuKedokteran EGC.
- Proske U, Morgan DL. 2001. Muscle damage from eccentric exercise. Mechanism, mechanical signs, adaptation and clinical applications. *J Physiol* 537(Pt 2):333-345.
- Torres R. Appell H. J, Duarte J. A. 2007. Acute Effects of Stretching on Muscle Stiffness After a Bout of Exhaustive Eccentric Exercise. *Int J Sports Med*. New York: ISSN 0172-4622.