

DISTORSI POSTURAL TULANG BELAKANG ATLET DITINJAU DARI CABANG OLAHRAGA

MUHAMMAD SATRIA PURNAMA^{1*}, MUCHSIN DOEWES¹ DAN SAPTA KUNTA PURNAMA¹

¹Program Studi Ilmu Keolahragaan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
email: muhammad.satria.purnama@gmail.com.

Abstrak : Postur tubuh sangat penting karena berkaitan erat dengan kesehatan dan ergonomi. Namun, perubahan postur sering terjadi pada anak-anak dan remaja. Respon dan adaptasi fisiologis karena aktivitas olahraga akan terjadi terutama pada sistem muskuloskeletal dan kemungkinan akan mempengaruhi postur tubuh. Khususnya, perubahan pada struktur tulang belakang yang merupakan salah satu bagian utama dari prinsip postur tubuh. Tujuan tulisan ini adalah untuk mengetahui distorsi postural tulang belakang atlet dari berbagai cabang olahraga. Ulasan literatur dari berbagai sumber untuk mendukung tulisan ini. Distorsi postural tulang belakang atlet ditinjau dari cabang olahraga didasari oleh persyaratan spesifik, pembebanan saat latihan, dan pengulangan yang berkepanjangan. Adanya suatu otot atau kelompok otot yang memendek dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya kifosis dan lordosis. Adanya ketidakseimbangan unilateral otot karena dominasi satu sisi tubuh dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya skoliosis. Cabang-cabang olahraga tertentu memiliki kecenderungan distorsi postural tulang belakang tertentu. Kondisi tersebut dapat diperparah oleh faktor-faktor tertentu seperti amenorea, kelainan bawaan, kelemahan sendi, cedera olahraga, frekuensi dan lama waktu latihan dan lain-lain. Dengan kelainan yang paling sering ditemui pada atlet adalah kifosis, lordosis dan skoliosis.

Kata kunci : Atlet, Cabang olahraga, Distorsi postural, Kifosis, Lordosis, Skoliosis, Tulang belakang atlet.

1. LATAR BELAKANG

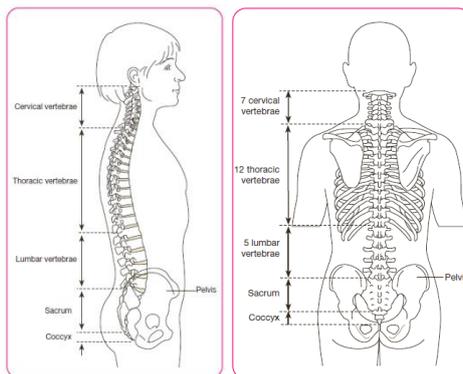
Menurut *World Health Organization*, pengertian sehat adalah suatu keadaan yang sempurna baik fisik, mental dan sosial tidak hanya bebas dari penyakit atau kelemahan. Definisi sehat menurut WHO ini adalah sehat secara keseluruhan baik jasmani, rohani, lingkungan berikut faktor-faktor serta komponen-komponen yang berperan di dalamnya. Sehat menurut WHO terdiri dari satu kesatuan penting dari empat komponen dasar yang membentuk “*positif health*” yaitu, sehat jasmani, sehat mental, sehat spiritual dan kesejahteraan sosial.

Postur tubuh merupakan salah satu bagian dari sehat jasmani. Postur tubuh menyiratkan suatu gambaran tentang bentuk beserta posisi dari fisik tubuh manusia. Selain itu, postur tubuh juga berkaitan dengan lingkup ergonomi. Dinilai dari kesehatan, postur tubuh yang baik memiliki banyak manfaat. Aguilar & Gallegos (2013) menjelaskan manfaat-manfaat postur tubuh yang berkaitan dengan beberapa hal yaitu nyeri, pernapasan, stres, pencernaan, sirkulasi, estetika, komunikasi non-verbal, fleksibilitas, performa atlet, kestabilan tingkat lemak, energi dan libido.

Ergonomi membahas tentang optimalisasi fungsi manusia terhadap aktivitas yang dilakukan (Tarwaka et al 2004). Ergonomi merupakan suatu ilmu, seni, dan teknologi yang berupaya untuk menyesuaikan alat, cara, dan lingkungan kerja terhadap kemampuan, kebolehan, dan segala keterbatasan manusia, sehingga manusia dapat berkarya secara optimal tanpa pengaruh buruk dari pekerjaannya. Dari sudut pandang ergonomi, antara tuntutan tugas dengan kapasitas kerja harus selalu dalam garis keseimbangan sehingga dicapai performansi kerja yang tinggi.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), postur adalah bentuk atau keadaan tubuh; perawakan. Tubuh adalah keseluruhan jasad manusia atau binatang yang kelihatan dari bagian ujung kaki sampai ujung rambut. Jadi berdasarkan KBBI, postur tubuh adalah bentuk atau keadaan tubuh, perawakan keseluruhan jasad manusia yang kelihatan dari bagian ujung kaki sampai ujung rambut. Roaf (1978) *cit.* Solberg (2008) mendefinisikan postur sebagai “posisi sementara” yang diasumsikan oleh tubuh dalam persiapan untuk posisi berikutnya. Oleh karena itu, berdiri statis bukanlah postur “nyata”, karena kita jarang mempertahankan posisi seperti itu. Postur adalah suatu istilah keseluruhan meliputi disposisi relatif dari semua bagian tubuh, terutama bentuk dan posisi tulang belakang (Paterson 2009). Ini tidak dapat dianggap dalam isolasi, tapi hanya dalam hubungan dengan situasi atau lingkungan yang berlaku pada seseorang, yang mungkin statis atau dinamis. Menurut Paterson (2009), prinsip-prinsip dasar mempertahankan sikap tegak yaitu struktur anatomi spinal, massa tubuh dan pusat gravitasi (*Center of Gravity*), basis tumpuan (*Base of Support*), garis gravitasi, pusat tekanan (*Center of Pressure*) dan keseimbangan dan stabilitas.

Posisi tulang belakang yang normal akan terlihat lurus jika dilihat dari depan atau belakang. Jika dilihat dari samping, segmen *servikal* akan sedikit melengkung ke depan (lordosis) sehingga kepala cenderung berposisi agak menengadah. Segmen *thorakal* akan sedikit melengkung ke belakang (kifosis) dan segmen *lumbal* akan melengkung kembali ke depan (lordosis). Namun, kelengkungan yang tidak biasa pada tulang belakang dapat menyebabkan kelainan tulang belakang.



Gambar 1. Struktur tulang belakang normal tampak samping dan belakang (Paterson 2009).

Perubahan pada postur tubuh sering terjadi pada anak-anak dan remaja (Zaharieva 2016). Apakah postur yang dimiliki pada anak-anak yang berlatih olahraga pada tingkat kinerja tinggi?, apakah olahraga kinerja tinggi merupakan suatu usaha yang sehat?, apakah dari sekian banyak cabang olahraga dapat mempengaruhi postur tubuh?, dan apakah suatu cabang olahraga mengarahkan ke satu bentuk kelainan postur tubuh tertentu?. Sedangkan pada usia anak-anak dan remaja tubuh sedang mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat.

Respon fisiologis muncul selama olahraga dan setelah kegiatan dihentikan maka akan kembali pada kondisi semula sebelum melakukan kegiatan olahraga. Perubahan itu berlangsung saat itu juga, oleh karena itu, sering disebut sebagai perubahan fisiologis sementara (respon), sedangkan perubahan fisiologis setelah melakukan latihan fisik dengan rentang waktu tertentu disebut sebagai perubahan yang menetap (adaptasi). Latihan fisik dapat menimbulkan proses adaptasi tingkat sistem dan tingkat seluler yaitu sistem saraf, sistem hormon, sistem kardiorespirasi, sistem metabolisme, sistem muskuloskeletal dan sistem ketahanan tubuh.

Dengan motto Olympic "*citius, altius, fortius*" atau "lebih cepat, lebih tinggi, lebih kuat", memberikan konsentrasi yang tepat dari ide ini. Olahraga modern juga dipengaruhi oleh gagasan liberal tentang pasar bebas di mana para aktor dapat tampil, bersaing, dan dihargai sesuai kinerjanya. Di Indonesia, amanat Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional, Bab VI tentang Ruang Lingkup Olahraga Pasal 17 yang berbunyi; "Ruang lingkup olahraga meliputi kegiatan; (a) Olahraga pendidikan; (b) Olahraga rekreasi, dan; (c) Olahraga prestasi". Bahwa, aktivitas olahraga didukung oleh pemerintah dan ada di mana-mana baik di sekolah, lingkungan kerja, tempat rekreasi, maupun di panggung arena kompetisi. Bahwa kehidupan masyarakat sehari-hari tidak terlepas dari aktivitas olahraga bagi anak-anak, remaja, dewasa, maupun orangtua.

Oleh karena itu, tulisan ini membahas bagaimana aktivitas olahraga dapat mempengaruhi postural terutama pada atlet. Selain aktivitas olahraga, apa saja faktor-faktor yang dapat mempengaruhi atau memperparah postural tulang belakang. Dan, secara spesifik, apakah respon dan adaptasi fisiologi saat latihan cabang olahraga tertentu membentuk karakteristik distorsi postural tulang belakang tertentu.

2. METODE PENELITIAN

Untuk memperoleh hasil, metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah ulasan literatur dari berbagai sumber.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setiap olahraga yang didominasi penggunaan suatu otot atau kelompok otot yang ditemukan memendek pada postur tertentu, cenderung mengekalkan ataupun memperburuk postur tersebut (Johnson 2016). Contohnya, kifosis *thoracik* yang berlebihan mungkin dikekalkan dengan partisipasi mendayung. Rotasi *thoraks* atau torsi *tibial* mungkin dikekalkan dengan golf. *Genu varum* atau *valgum* mungkin dikekalkan dengan olahraga yang melibatkan aktivitas-aktivitas impak seperti berlari atau pembebanan berat pada tungkai bawah seperti pada angkat besi. Protraksi unilateral skapula dapat dikekalkan oleh memanah atau menembak. Tampaknya jelas bahwa olahraga yang menggunakan satu sisi tubuh lebih menyebabkan ketidakseimbangan postural dari olahraga yang lain. Lempar, tenis dan dayung contohnya, ada hubungan dengan tingginya insiden skoliosis, bahu asimetris dan punggung asimetris (Watson 1997 *cit.* Johnson 2016). Pendayung perahu naga wanita memiliki tingkat lebih tinggi pada lordosis, skoliosis *lumbar* dan bahu yang tidak rata dibandingkan kontrol (Pourbehzadi et al 2012 *cit.* Johnson 2016). Meskipun pengukuran antropometri biasanya dilakukan untuk membandingkan individual berolahraga dan individual tidak berolahraga, ini cenderung mencakup item seperti proporsionalitas dan pentingnya tungkai dan panjang tuas tubuh dari pada postur yang dijelaskan. Penelitian pada atlet berfokus pada profil fisiologis dari pada anatomis, karena jelas ada minat yang besar dalam menentukan komponen apa yang dibutuhkan untuk seorang atlet hebat dan apakah komponen tersebut dapat ditingkatkan. Contoh khusus adalah penelitian oleh Chin et al (1995) *cit.*

Johnson (2016), yang meneliti pemain *squash* elit Asia. Data dikumpulkan untuk fungsi paru, kebugaran kardiorespirasi, kebugaran spesifik olahraga, kekuatan aerobik, fleksibilitas dan kekuatan otot. Data antropometri diperoleh untuk tinggi, berat dan persentase lemak tubuh. Tidak ada penilaian postur tubuh.

Sebaliknya, penelitian yang memeriksa atlet muda sering memasukkan analisis postur. Laporan oleh Grabara (2012) *cit.* Johnson (2016) menemukan bahwa anak laki-laki usia 11-14 tahun yang berlatih sepakbola tiga hingga lima kali seminggu memiliki lordosis lumbar yang lebih datar dari teman sebayanya yang tidak terlatih, sedangkan Hennessy dan Watson (1993) *cit.* Johnson (2016) menemukan pemain dewasa (termasuk peserta dari olahraga rugby, lempar dan *Gaelic football*) memiliki derajat lordosis lumbar yang lebih besar. Hennessy dan Watson memeriksa atlet yang mengalami cedera hamstring, dan ini dapat menjelaskan perbedaan temuan. Penulis menyimpulkan bahwa olahraga dan metode latihan tertentu bisa memperburuk cacat postural yang sudah ada sebelumnya dan mempengaruhi pemain untuk cedera. Mereka mengemukakan bahwa menendang, *straight-leg raising* atau *straight-leg sit-ups* menggunakan otot *iliopsoas*; gerakan ini menarik tulang belakang lumbar ke *anterior* ke dalam lordosis yang lebih besar, postur yang mereka amati pada pemain. Meskipun tulang belakang lebih lentur, penggunaan yang berulang pada *iliopsoas* (biasanya pada sepakbola) tidak menghasilkan peningkatan lordosis pada peserta muda penelitian Grabara. Mungkin ada lebih banyak data tersedia mengenai postur atlet muda, tapi untuk alasan yang jelas, ini tidak dapat mengasumsikan juga menjelaskan postur pada atlet dewasa yang melakukan olahraga yang sama.

Ada banyak hal menarik pada postur bahu atlet, mungkin karena tingkat cedera yang tinggi pada bagian tubuh ini. Bahu atlet yang sehat memiliki peningkatan rotasi ke atas yang signifikan dikombinasikan dengan retraksi skapula selama elevasi humeral dibandingkan dengan bahu atlet bukan lempar (Forthomme et al 2008 *cit.* Johnson 2016). Ini berhubungan dengan postur skapular yang diamati saat istirahat: biasanya pada atlet dominan bahu sering diposisikan lebih rendah dari atlet yang tidak dominan bahu, mungkin karena peregangan ligamen dan kapsul sendi secara berulang-ulang dengan cara yang kuat (Oyama et al 2008 *cit.* Johnson 2016); batas medial mungkin lebih menonjol, mungkin karena ketegangan *pectoralis minor*.

Bloomfield et al (1994) *cit.* Johnson (2016) telah mengidentifikasi postur yang tampak sebagai karakteristik pada atlet kinerja tinggi, berdasarkan pengamatan oleh pelatih (Tabel 1). Tidak jelas apakah postur ini berkembang hasil partisipasi dalam olahraga tersebut atau apakah atlet tersebut telah memiliki karakteristik postural tertentu. Bloomfield et al menyarankan bahwa postur yang diamati pada atlet kinerja tinggi mungkin menguntungkan bagi olahraga tersebut dan tidak harus dimodifikasi tetapi ditekankan.

Tabel 1. Pengamatan dan rekomendasi terkait postural tulang belakang untuk atlet kinerja tinggi.

<i>Sport</i>	<i>Posture-related observations and recommendations</i>
<i>Contact field sports: Rugby codes Australian football American football</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Moderate lumbar and thoracic spinal curves are preferable to a non-rigid, non-upright spine.</i> • <i>Anterior pelvic tilt and protruding buttocks may be advantageous.</i>
<i>Court sports: Basketball Netball Volleyball</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Anterior pelvic tilt and protruding buttocks and reasonable thoracic and lumbar curves are needed rather than flattened curves.</i>
<i>Cycling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>A slightly more rounded back is common to this group of athletes, probably due more to training than to self-selection for success in this sport.</i>
<i>Gymnastics</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Female gymnasts with increased lumbar lordosis and anterior pelvic tilt are able to hyperextend the spine more easily than flatter-backed gymnasts.</i>
<i>Hurdling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>A successful hurdler may be tall with anterior pelvic tilt and protruding buttocks.</i>
<i>Jumping</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Posture of jumping athletes is characterized by an anterior pelvic tilt and protruding buttocks.</i>
<i>Martial arts: Judo Wrestling</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Accentuated spinal curves may be advantageous because of enhanced trunk mobility.</i>
<i>Mobile field sports: Field hockey Soccer Lacrose</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>These athletes vary posturally, and no one posture identified as being advantageous.</i> • <i>Anterior pelvic tilt and protruding buttocks may be advantageous where the field position requires high speed over a considerable distance.</i> • <i>Moderate lumbar and thoracic spinal curves are preferable to a non-rigid, non-upright spine because players may spend some time in slight spinal flexion during a game.</i>
<i>Racquet sports: Badminton Racquetball Squash Tennis</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Compensatory training is required for retaining muscle balance, without which unilateral imbalance and possibly scoliosis would develop due to predominance of one side of the body.</i>
<i>Rowing, Canoeing</i>	<i>These athletes have more rounded backs plus a tendency for round shoulders, probably due more to training than to self-selection for success in the sport. (It is not clear whether the authors use the term round shoulders to mean protracted [abducted] scapulae or internally rotated humeri, or</i>

	<i>both.)</i>
<i>Running: middle distance</i>	<i>The shapes of the lumbar spine and buttocks fall between those found in long-distance running and sprinting: 'As the races get longer, the protruding buttock characteristic disappears' (p. 105).</i>
<i>Running: long distance</i>	<i>These athletes have relatively flat buttocks and lumbar spines compared with sprinters.</i>
<i>Running: sprinting</i>	<i>Anterior pelvic tilt and protruding buttocks enhance sprinting.</i>
<i>Throwing</i>	<i>This group varies posturally, and no one posture is identified as being advantageous.</i>
<i>Weightlifting</i>	<i>This group varies posturally, and no one posture is identified as being advantageous.</i>
<i>Set field sports:</i> <i>Baseball</i> <i>Cricket</i> <i>Golf</i>	<i>This group of varies posturally, and no one posture is identified as being advantageous.</i>

Data dilaporkan oleh Bloomfield et al (1994) *cit.* Johnson (2016).

Pembahasan

Fisiologis lengkungan tulang belakang secara bertahap terbentuk di tahapan paling awal *posturogenesis*. Derajat lengkungan tulang belakang tergantung pada banyak faktor seperti jenis kelamin, gaya hidup, aktivitas fisik, dan lain-lain. Aktivitas fisik mempengaruhi proses osifikasi dan kekuatan otot dan satu faktor yang paling penting yaitu mempengaruhi postur. (Kutzner – Kozin – ska, 2001 *cit.* Lichota et al 2001).

Kejadian tinggi gangguan postural pada cabang olahraga tertentu, khususnya saat remaja telah mempertanyakan pengaruh aktivitas olahraga pada postur atlet. Penyimpangan dari postur yang benar, sebagai hasil dari olahraga tertentu atau beban latihan berlebihan telah ditemukan oleh banyak peneliti (Grabara & Hadzik 2009; Grabara & Hadzik 2009a; Slawinska et al 2006). Beberapa gangguan postural lebih umum pada bidang olahraga tertentu, sehingga dapat diasumsikan persyaratan spesifik olahraga dan beban latihan yang terjadi selama pelaksanaan unsur teknis dan pengulangan yang berkepanjangan dari unsur ini mempengaruhi perkembangan pada gangguan postural. Beberapa wanita mendominasi olahraga seperti senam ritmik, *figure skating* dan menari dicirikan dengan rentang gerak yang ekstrim dari kolom spinal (Cirillo & Jackson 1985; Micheli 1983; Sward et al 1990). Atlet yang melakukan olahraga tipe ini memiliki resiko cedera lebih tinggi pada kolom vertebral dan perkembangan abnormal pada kolom spinal. Tidak ada satupun olahraga saat ini dimana atletnya tidak memiliki gangguan pada kolom spinal sedangkan tipe dan tingkat gangguan bergantung pada sifat olahraga (Stošić et al 2011).

Latihan olahraga elit didasarkan pada pengulangan beberapa gerakan yang konstan, dapat menyebabkan ketidakseimbangan *osteomyoarticular*, menyebabkan perubahan pada kekuatan, fleksibilitas, keseimbangan dan koordinasi gerak yang dapat mempengaruhi postur di antara anak-anak dan remaja yang berlatih olahraga-olahraga profesional. Penguasaan olahraga yang tinggi dicapai dengan banyak pengulangan pada setiap elemen dan sangat banyak jam latihan. Selain kontinuitas dan spesifisitas latihan, fitur lain dari beberapa olahraga dimulai di awal usia. Usia dini adalah periode di mana semua organ dan sistem dalam perkembangan berkelanjutan dan masing-masing membawa resiko kelainan pada ciri anatomis dan fisiologisnya (sebagian besar berlaku untuk sistem muskuloskeletal dan sistem pencernaan). Karakteristik yang tercantum adalah prasyarat untuk perkembangan postur tubuh dan penyimpangan tulang belakang di antara para atlet. (Zaharieva 2016).

Abnormalitas postural yang paling biasa terjadi pada banyak olahraga adalah skoliosis dan kifosis, sementara lordosis terjadi pada tingkat yang sedikit lebih kecil (Asgar & Imanzadeh 2009). Munculnya gangguan postural semacam ini dalam olahraga biasanya berhubungan dengan pengulangan sifat alami olahraga yang tinggi, *amenorea*, latihan spesifik tertentu yang menyebabkan stres besar pada tulang belakang yang masih berkembang dari atlet remaja profesional atau non-profesional, kelemahan sendi otot dapat terjadi selama periode adolesensi, dan lain-lain. Semua faktor ini mungkin mempengaruhi insiden yang lebih tinggi pada gangguan postural dan perkembangan mereka lebih jauh (Warren et al 1986; Becker 1986; Tanchev et al 2000).

Juga, seleksi awal dari olahraga tertentu berarti melibatkan anak-anak dalam proses latihan pada periode yang sangat dini di masa kecil mereka. Dalam periode perkembangan ini, kolom spinal anak-anak terpengaruh oleh pengaruh beban besar yang terjadi selama proses latihan, yang mana dapat menyebabkan perubahan adaptasi pada sistem skeletal dan otot dan mengganggu *posturogenesis* normal. Eksposur jangka panjang seperti pembebanan, mempengaruhi morfologi tulang yang masih dalam tahap perkembangan dan integritas mekanik tulang dapat menyebabkan perkembangan kolom spinal yang tidak benar. (Wojtys et al 2000).

Selain dipengaruhi oleh cabang olahraga tersebut, kondisi ini juga dapat diperparah oleh faktor-faktor tertentu seperti *amenorea*, kelainan bawaan, kelemahan sendi, cedera olahraga, frekuensi dan lama waktu latihan dan lain-lain. (Stošić et al 2011). Kifosis dan lordosis hadir di sejumlah atlet olahraga dari berbagai cabang yang berbeda. Biasanya diamati pada pesenam, pegulat, dan pemain ski air yang memulai proses pelatihan sejak dini. Wojtys et al (2000) telah mencatat dalam penelitian mereka suatu peningkatan lengkungan pada bidang sagital yaitu hiperkifosis thorasik dan hiperlordosis lumbar pada remaja yang berpartisipasi dalam olahraga kuat, yang melebihi 400 jam latihan per tahun. Latihan fisik intensif dikombinasikan dengan kolom spinal yang belum matang, dimana beban dipindahkan dari ekstremitas atas ke ekstremitas bawah, menyebabkan formasi gaya yang mempengaruhi deformasi kolom spinal. Atlet yang paling terpengaruh adalah pesenam, pesepakbola, pemain hoki, perenang, dan pegulat (Wojtys et al 2000).

Penelitian menunjukkan hasil berbeda yang mana mengacu pada korelasi antara kifosis dan lordosis dengan lama latihan. Bagherian et al (2011) yang meneliti apakah posisi bersepeda mempengaruhi penampilan kifosis pada pesepeda dan non-pesepeda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pesepeda profesional memiliki derajat kifosis tertinggi, lalu pesepeda amatir dan non-pesepeda, dan derajat kifosis telah dipengaruhi oleh bertahun-tahun pelatihan. Forster et al (2009) menemukan, pada sampel dari 80 pemanjat rekreasi pria, bahwa derajat kifosis dalam posisi tegak dengan pendaki olahragawan lebih tinggi dibandingkan pendaki rekreasi. Juga derajat lordosis lebih tinggi pada pendaki olahragawan dibandingkan dengan pendaki rekreasi, namun tidak signifikan secara statistik. Mereka juga menemukan bahwa derajat kifosis lebih tinggi pada pendaki olahragawan elit berhubungan dengan rata-rata pendaki olahragawan, dan bahwa derajat kifosis dan adaptasi postural bergantung pada tingkat pelatihan. Wojtyś et al (2000) telah menemukan bahwa ada korelasi antara peningkatan derajat kelengkungan tulang belakang dan peningkatan volume latihan pada anak. Di sisi lain, Sainz de Baranda et al (2010) menemukan tidak berkorelasi antara volume pelatihan dan derajat kifosis thorasik, dan mencatat bahwa tingkat kifosis thorasik tidak berhubungan dengan bertahun-tahun pelatihan dan usia sebenarnya mereka memulai pelatihan tersebut (Rajabi et al 2008).

Hasan et al (2002) menemukan bahwa 58,04% atlet pada sampel memiliki postur normal, berlawanan dengan 43,43% dari mantan atlet yang memiliki postur normal. Mereka juga menemukan bahwa latihan 1-3 kali/minggu lebih baik dari pada latihan 4-6 kali/minggu untuk atlet. Ini menekankan pentingnya mengaplikasikan latihan yang benar selama hidup seseorang dan bahwa latihan ini perlu olahraga khusus untuk menjaga perkembangan normal tulang belakang.

Banyak penulis melaporkan insiden yang lebih tinggi pada skoliosis dalam olahraga tari, balet, lempar lembing, tenis meja, tenis lapangan, lempar, senam dan senam berirama. Namun, belum terbukti bahwa cabang olahraga tertentu menyebabkan dan berkontribusi pada perkembangan dan terjadinya skoliosis (Green et al 2009; Gielen & Van den Eede, 2008). Telah diketahui bahwa sebagian besar atlet yang didiagnosis skoliosis memiliki skoliosis idiopatik (Schiller & Ebersson, 2008).

Becker (1986) mengadakan penelitian pendahuluan yang memeriksa terjadinya skoliosis pada kelompok remaja yang berpartisipasi dalam program kompetisi berenang. Penulis melaporkan bahwa 6,9% subjek memiliki tanda-tanda struktural idiopatik pada tiap kelompok. Juga, pada tiap grup dilaporkan insiden skoliosis fungsional ringan sekitar 16%. Becker juga menemukan bahwa 16% peserta yang memiliki skoliosis fungsional ringan, lengkungan *lateral* skoliosis ke arah tangan yang lebih dominan terjadi pada 100% kasus. Insiden skoliosis yang tinggi ini dengan kurva ke arah tangan dominan dikaitkan dengan ketidakseimbangan otot dan peningkatan kekuatan tangan dominan, yang sering dianggap sebagai faktor penyebab perkembangan skoliosis, dengan mempertimbangkan pengulangan aktivitas berenang yang tinggi dan adaptasi vertebra berikutnya.

Tingkat insiden skoliosis yang tinggi terlihat pada para penari. Dalam penelitian oleh Warren et al (1986), yang didasarkan pada sampel 75 penari balet klasik, skoliosis tercatat dalam 24% kasus, dengan 15 dari 18 (83%) penari, yang tercatat skoliosis, memiliki penundaan *menarche*, dibandingkan dengan 31 dari 57 penari (54%) yang tidak ada skoliosis. Selain itu, para penari yang memiliki skoliosis memiliki persentase amenorea sekunder yang lebih tinggi (44% dibandingkan dengan 31%) yang berlangsung lebih lama dari pada kelompok tanpa skoliosis. Insiden skoliosis pada keluarga penari dengan skoliosis adalah 28% dibandingkan dengan 4% pada keluarga penari tanpa skoliosis. Menurut pendapat penulis, penari dengan *menarche* yang tertunda berisiko terkena skoliosis dan perkembangan fraktur, dan risiko ini meningkat seiring bertambahnya usia. *Menarche* tertunda dan amenorea sekunder berhubungan dengan *hypoestrogenism* dan memperlambat pertumbuhan tulang. Mempertimbangkan fakta bahwa pelatihan balet dimulai sejak awal serta penerapan diet untuk mempertahankan berat badan yang tepat, penari balet sebagai suatu kelompok yang dapat menjadi subjek efek residual pematangan seksual dari pertumbuhan tulang. Pengaruh faktor keturunan dan lingkungan, dan juga kekhususan olahraga, yang melibatkan penggunaan latihan yang tepat dan posisi postural yang mempengaruhi kolom tulang belakang yang dalam proses perkembangan, mungkin memiliki efek pada mereka dengan kecenderungan untuk perkembangan skoliosis. Menurut penulis, pengaruh faktor hormonal dan nutrisi pada perkembangan kerangka (terutama pada masa remaja) patut diteliti lebih lanjut.

Penelitian yang dilakukan oleh Tanchev et al (2000), ditujukan pada penentuan frekuensi skoliosis pada senam ritmik, menganalisis karakteristik spesifik, dan mencoba menyajikan beberapa penjelasan etiologis untuk bentuk spesifik skoliosis ini. Dari keseluruhan peserta sampel, kurva skoliotik di atas 10 derajat (rentang 10 – 30 derajat) terjadi di 12% senam, yang mewakili sebagian besar dibandingkan dengan 1.1% skoliosis yang terjadi pada anak normal di usia yang sama, ditentukan dalam pemeriksaan 4800 anak-anak di Sofia oleh tim medis yang sama. Dalam penelitian mereka penulis menyarankan tiga faktor utama yang membedakan senam ritmik dari teman sebayanya yang tidak berpartisipasi dalam olahraga dan kemungkinan besar berkontribusi pada meningkatnya kejadian skoliosis di antara mereka; (1) umumnya kelemahan sendi sebagai suatu faktor keturunan; (2) pertumbuhan dan pematangan yang lambat hasil dari stres fisik, diet dan fisiologis; (3) pembebanan asimetris berkelanjutan dari tulang belakang.

Studi dilakukan oleh Meyer et al (2006) bertujuan untuk menentukan apakah aktivitas fisik dan olahraga memiliki pengaruh pada perkembangan skoliosis idiopatik. Kelompok eksperimen (201 remaja dengan skoliosis idiopatik), dan kelompok kontrol (192 remaja tanpa skoliosis) melengkapi kuisioner epidemiologi. Para remaja yang dilatih senam terutama dalam kelompok eksperimen. Pada remaja ini, skoliosis idiopatik didiagnosis ketika mereka baru memulai pelatihan senam. Karena kelemahan sendi dianggap sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan skoliosis, itu telah diuji pada 42 anak perempuan dengan skoliosis idiopatik dan pada 21 anak perempuan dalam kelompok

kontrol. Remaja dengan skoliosis, apakah mereka terlibat dalam senam atau tidak, menunjukkan tingkat kelemahan sendi yang lebih besar dibandingkan dengan remaja dari kelompok kontrol yang berlatih senam atau tidak. Kelompok-kelompok yang terlibat dalam senam tidak menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari kelemahan sendi dibandingkan dengan kelompok lain. Anak-anak dengan kelemahan sendi yang lebih tinggi mungkin tertarik oleh seleksi karena kemampuan mereka untuk beradaptasi dengan tuntutan spesifik dari olahraga ini. Seorang gadis dengan kelemahan sendi yang lebih tinggi mungkin lebih rentan terhadap skoliosis idiopatik.

Untuk menentukan kejadian skoliosis pada pemain bola voli, Yoo et al (2001) melakukan penelitian pada 116 sampel pemain bola voli yang telah terlibat dalam bola voli selama lebih dari satu tahun. Dari jumlah total peserta, 60 peserta (51,7%) memiliki sudut rotasi batang lebih besar dari 5 derajat, sementara kelompok kontrol tercatat 2,5%. Jumlah atlet dengan sudut yang lebih besar dari 10 derajat (Cobb) adalah 6 orang (5,17%), sementara nilai pada kelompok kontrol adalah 465 (1%). Menurut pendapat penulis, tim bola voli memiliki insidensi skoliosis dan asimetri batang yang lebih tinggi dari pada kelompok kontrol. Para penulis juga menyimpulkan bahwa perkembangan asimetris otot dapat menyebabkan skoliosis ringan, tetapi juga memiliki potensi kemajuan signifikan yang dapat ditemukan pada beberapa kasus skoliosis idiopatik.

Kelainan fisik berhubungan erat dengan cedera-cedera lain (Watson, 1995). Cedera lutut pada sepakbola berhubungan dengan lordosis lumbar. Peserta yang memiliki otot tertarik memiliki insidensi lordosis dan hiperlordosis lumbar yang lebih tinggi. Cedera punggung juga berhubungan dengan kifosis, lordosis, dan skoliosis. Hanya 26,5% pemain sepakbola, pemain rugby, dan atlet *American football* memiliki lumbar yang terpelihara bagian dari tulang belakang, sementara 51,9% pemain memiliki lordosis lumbar. Juga, 67% dari pemain ini menderita cedera otot, sedangkan pada kelompok tanpa kelainan postural ini hanya 36% memiliki cedera yang sama. Hasil serupa diperoleh oleh Ribeiro et al (2003) yang mencatat adanya hiperlordosis (63%) dan hiperlordosis thorako-lumbar (22,2%) pada pemain yang bermain futsal, yang memiliki beberapa cedera, sementara pemain yang tidak memiliki cedera seperti itu memiliki 60,9% hiperlordosis dan 17,4% thorakohiperlordosis.

4. KESIMPULAN

Setiap olahraga yang didominasi penggunaan suatu otot atau kelompok otot yang ditemukan memendek pada postur tertentu, cenderung mengekalkan ataupun memperburuk postur tersebut. Olahraga yang menggunakan satu sisi tubuh lebih menyebabkan ketidakseimbangan postural dari olahraga yang lain. Olahraga dan metode latihan tertentu bisa memperburuk cacat postural yang sudah ada sebelumnya dan mempengaruhi pemain untuk cedera. *Badminton, racquetball, tennis, dan squash* misalnya, ketidakseimbangan unilateral dan kemungkinan skoliosis akan berkembang karena dominasi salah satu sisi tubuh. *Anterior pelvic tilt* mungkin menguntungkan, dibutuhkan, memudahkan, karakteristik atau meningkatkan pada olahraga *rugby codes, australian football, american football, basketball, netball, volleyball, gymnastics, hurdling, jumping, field hockey, soccer, lacrosse dan sprinting*. Kurva lumbar atau kurva thorakal yang lebih, dibutuhkan pada olahraga *rugby codes, australian football, american football, basketball, netball, volleyball, gymnastics, field hockey, soccer dan lacrosse* dari pada kurva yang datar. *Running (long distance)* memiliki lumbar yang datar dibandingkan *sprinters*. *Rounded back* biasa pada kelompok atlet *cycling, rowing dan canoeing*. *Throwing, weightlifting, baseball, cricket dan golf* bervariasi secara postural, dan tidak ada postur tubuh yang diidentifikasi menguntungkan. Namun, tidak jelas apakah postur ini berkembang hasil partisipasi dalam olahraga tersebut atau apakah atlet tersebut telah memiliki karakteristik postural tertentu. Postur yang diamati pada atlet kinerja tinggi mungkin menguntungkan bagi olahraga tersebut dan tidak harus dimodifikasi tetapi ditekankan.

Gangguan postural lebih umum pada bidang olahraga tertentu, sehingga dapat diasumsikan persyaratan spesifik olahraga dan beban latihan yang terjadi selama pelaksanaan unsur teknis dan pengulangan yang berkepanjangan dari unsur ini mempengaruhi perkembangan pada gangguan postural. Latihan olahraga elit didasarkan pada pengulangan beberapa gerakan yang konstan, dapat menyebabkan ketidakseimbangan osteomyoarticular, menyebabkan perubahan pada kekuatan, fleksibilitas, keseimbangan dan koordinasi gerak yang dapat mempengaruhi postur di antara anak-anak dan remaja yang berlatih olahraga-olahraga profesional. Penguasaan olahraga yang tinggi dicapai dengan banyak pengulangan pada setiap elemen dan sangat banyak jam latihan. Selain kontinuitas dan spesifisitas latihan, fitur lain dari beberapa olahraga dimulai di awal usia. Usia dini adalah periode di mana semua organ dan sistem dalam perkembangan berkelanjutan dan masing-masing membawa resiko kelainan pada ciri anatomis dan fisiologisnya. Dalam periode perkembangan ini, kolom spinal anak-anak terpengaruh oleh pengaruh beban besar yang terjadi selama proses latihan, yang mana dapat menyebabkan perubahan adaptasi pada sistem skeletal dan otot dan mengganggu posturogenesis normal. Eksposur jangka panjang seperti pembebanan, mempengaruhi morfologi tulang yang masih dalam tahap perkembangan dan integritas mekanik tulang dapat menyebabkan perkembangan kolom spinal yang tidak benar. Selain itu, kondisi ini juga dapat diperparah oleh faktor-faktor tertentu seperti amenorea, kelainan bawaan, kelemahan sendi, cedera olahraga, frekuensi dan lama waktu latihan dan lain-lain.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih terutama kepada kedua orangtua dan kedua saudari penulis yang selalu memberikan doa, semangat dan motivasi untuk menyelesaikan karya tulis ini. Dan, tidak lupa pula ucapan terima kasih kepada kedua pembimbing penulis yang telah memberikan masukan dan saran untuk karya tulis ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Aguilar, Naudi & Gallegos, Ramon. (2013). *The Power Of Posture: The Ultimate Guide For Building A Functional Body*. San Diego, CA.
- Asghari, A., & Imanzadeh, M. (2009). Relationship between kyphosis and depression anxiety in athlete and non athlete male students in selected universities of Tehran. *World Applied Sciences Journal*, 7 (10), 1311 – 1316.
- Bagherian, S., Rahnama, N., & Rajabi, R. (2011). Comparison of thoracic kyphosis in two groups of professional and amateur cyclist. *Electronic Physician*, 3 (3), 353-353.
- Becker, T.J. (1986). Scoliosis in Swimmers. *Clinics in Sports Medicine*, 5 (1), 149-158.
- Cirillo, J.V., Jackson, D.W. (1985). Pars interarticularis stress reaction, spondylosis, and spondylolisthesis in gymnasts. *Clinics in Sports Medicine*, 4 (1), 95-110.
- Forster, R., Penka, G., Bosl, T., & Schoffl, V, R. (2009). Climber's back – form and mobility of the thoraco – lumbar spine leading to postural adaptations in male high ability rock climbers. *International Journal of Sports Medicine*, 30 (1), 53–59.
- Gielen, J.L. & Van den Eede, E. (2008). Scoliosis and sports participation. *International SportMed Journal*, 9 (3), 131-140.
- Grabara, M., & Hadzik, A. (2009). Postural variables in girls practicing volleyball. *Biomedical Human Kinetics*, 1 (1), 67-71.
- Grabara M., & Hadzik, A. (2009a). The body posture in young athletes compared to their peers. *Medycyna Sportowa*, 25 (2), 115 – 124.
- Green, B.N., Johnson, C.J., & Moreau, W. (2009). Is physical activity contraindicated for individuals with scoliosis? A systematic literature review. *Journal of Chiropractic Medicine*, 8 (1), 25-37.
- Hasan, D., Hematinezhad, M.A., & Saghebjo, M. (2002). Spinal abnormalities in former athletes. *Spring*, 1 (1), 51 – 64.
- Johnson, Jane. (2016). *Postural Correction: An illustrated guide to 30 pathologies*. United States of America: Human Kinetics.
- Pengembang KBBI Daring. (2016). Kamus Besar Bahasa Indonesia. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa: Kemdikbud. Edisi ke-5, diakses pada situs <https://kbbi.kemdikbud.go.id>
- Lichota, M., Plandowska, M., & Patrycjusz, M. (2011). The shape of anterior – posterior curvatures of the spine in athletes practising selected sports. *Polish Journal of Sport and Tourism*, 18 (2), 112 – 116.
- Meyer, C., Cammarata, E., Haumont, T., Deviterne, D., Gauchard, G.C., Leheup, B., Lascombe, P., & Perrin, P.P. (2006). Why do idiopathic scoliosis patients participate more in gymnastics? *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 16 (4), 231-236.
- Micheli, L.J. (1983). Back injuries in dancers. *Clinics in Sports Medicine*, 2 (3), 473–484.
- Parera, Amy C. 2016. Deteksi Dini Scoliosis Menggunakan Scoliometer pada Siswa Kelas VI SD di Kecamatan Mapanget Manado. Skripsi. in *Jurnal e-Clinic (e-CI)*, Vol. 4, No. 1, Januari-April 2016. Hal. 98-103.
- Paterson, Jane. (2009). *Teaching Pilates for Postural Faults, Illness & Injury: A Practical Guide*. Philadelphia, PA, USA: Elsevier Ltd.
- Presiden Republik Indonesia. *Undang-Undang Republik Indonesia*. Nomor 3, Tahun 2005.
- Rajabi, R., Doherty, P., Goodarzi, M., & Hemayattalab, R. (2008). Comparison of thoracic kyphosis in two groups of elite Greco-Roman and freestyle wrestlers and a group of non-athletic participants. *British Journal of Sports Medicine*, 42 (3), 229 – 232.
- Ribeiro, C.Z.P., Akashi, P.M.H., Sacco, I.D.N., & Pedrinelli, A. (2003). Relationship between postural changes and injuries of the locomotor system in indoor soccer athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 9 (2), 98 – 103.
- Sainz de Baranda, P., Santonja Medina, F. & Rodriguez – Iniesta, M. (2010). Training time and sagittal curvature of the spine in trampolyn gymnasts. *Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte*, 10 (40), 521 – 536.
- Schiller, J.R. & Ebersson, C.P. (2008). Spinal Deformity and Athletics. *Sports Medicine and Arthroscopy Review*, 16 (1), 26-31.
- Slawinska, T., Rozek, K., & Ignasiak, A. (2006). Body asymmetry within trunk at children of early sports specialization. *Medycyna Sportowa*, 22 (161), 97-100.
- Solberg, Gill. (2008). *Postural Disorders & Musculoskeletal Dysfunction: Diagnosis, Prevention and Treatment*. Philadelphia, PA, USA: Elsevier Ltd.
- Stošić, Dejan et al. (2011). The Influence of Sport on The Development of Postural Disorders in Athletes. Serbia: Facta Universitatis in *Physical Education and Sport* Vol. 9, No 4, Special issue, 2011, Hal. 375 – 384.
- Sward, L., Hellstrom, M., & Jacobson, B., Nyman, R. & Peterson, L. (1990). Acute injury to the vertebral ring apophysis and intervertebral disc in adolescent gymnasts. *Spine*, 15, 144–48.
- Tanchev, P.I., Dzeherov, A.D., Parushev, A.D., Dikov, D.M., & Todorov, M.B. (2000). Scoliosis in Rhythmic Gymnasts *Spine*, 25 (11), 1367-1372.
- Tarwaka, et al. (2004). *Ergonomi: Untuk Keselamatan Kerja, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Watson, A.W. (1995). Sports injuries in footballers related to defects of posture and body mechanics. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 35 (4), 289 – 294.
- Warren, M.P., Brooks-Gunn, J., Hamilton, L.H., Warren, L.F., & Hamilton, W. (1986). Scoliosis and fractures in young ballet dancers – Relation to Delayed Menarche and Secondary Amenorrhoea. *The New England Journal of Medicine*, 314 (21), 1348-1353.
- World Health Organization. (2003). *WHO: Definition of health*. Last amended 1948, diakses pada situs <http://www.who.int/about/definition/en/print.html>

- Wojtys, E.M., Ashton – Miller, J.A., Huston, L.J., & Moga, P.J. (2000). The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *The American Journal of Sports Medicine*, 28 (4), 490 – 498.
- Yoo, J.C., Suh, S.W., Jung, B.J., Hur, C.Y., Chae, I.J., Kang, C.S., Wang, J.H., Moon, W.N., & Cheon, E.M. (2001). Asymmetric Exercise and Scoliosis: A Study of Volleyball Athletes. *The Journal of the Korean Orthopaedic Association*, 36 (5), 455-460.
- Zaharieva, Darina. (2016). The Influence of Elite Sport on Athletic's Posture. Sofia, Bulgaria: National Sports Academy "Vassil. Levski", Kinesitherapy faculty, Department of Kinesitherapy and Rehabilitation in *Research in Kinesiology* Vol. 44, No. 2, Hal. 206-212.