

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Pencak silat

Pencak silat sebagai salah satu seni budaya yang diwariskan oleh nenek moyang bangsa Indonesia telah menyebar ke seluruh pelosok dunia (Maryun Sudirohadiprojo, 1982; Sucipto, 2001: 27). Bahkan telah dipertandingkan dalam even-even olahraga baik tingkat nasional, regional maupun tingkat internasional, seperti PON, SEA GAMES dll.

Ada beberapa pengertian tentang pencak silat diantaranya, menurut pendapat Abdus Syukur (Maryono, 1998) menyatakan bahwa pencak adalah gerak langkah keindahan dengan menghindar, yang disertakan gerakan berunsur komedi. Pencak dapat dipertontonkan sebagai sarana hiburan. Sedangkan, silat adalah unsur teknik beladiri menangkis, menyerang dan mengunci yang tidak dapat diperagakan di depan umum.

Sedangkan menurut Mr. Wongsonegoro ketua IPSI yang pertama mengatakan bahwa: pencak adalah gerakan serang bela, berupa tari dan berirama dengan peraturan adat kesopanan tertentu, yang bisa dipertunjukkan di depan umum. Silat adalah inti dari pencak, yakni kemahiran untuk perkelahian atau membela diri mati-matian yang tidak dapat dipertunjukkan di depan umum.

Pada akhirnya, PB IPSI beserta BAKIN pada tahun 1975 mendefinisikannya sebagai berikut: Pencak silat adalah hasil budaya Indonesia untuk membela, mempertahankan eksistensi (kemandirian) dan integritasnya (kemanunggalan) terhadap lingkungan hidup/alam sekitarnya untuk mencapai keselarasan hidup guna meningkatkan iman dan taqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.

B. Jenis Gerakan dan Komponen fisik pada Pencak Silat Kategori Tanding

Pada pencak silat kategori tanding jenis gerakan mencakup tendangan, pukulan, hindaran, tangkisan, bantingan/jatuhan. Dari berbagai jenis gerakan unsur fisik yang terlibat adalah kecepatan, kekuatan, kelentukan, kelincahan dan ketepatan. Sedangkan menurut Engkos Kosasih (1993: 54) komponen fisik yang diperlukan pada cabang olahraga pencak silat adalah pada bahu memerlukan kekuatan otot, daya tahan otot, agilitas dan kelentukan, pada punggung memerlukan kekuatan otot, pada dada memerlukan kekuatan otot, daya tahan otot, pada lengan memerlukan kekuatan otot, daya tahan otot, agilitas dan kelentukan serta power, pada tungkai memerlukan kekuatan otot, daya tahan otot, agilitas dan kelentukan serta power.

C. Kinerja Fisik Dalam Pencak Silat

Pembinaan atlet yang benar akan meningkatkan prestasi atlet. Pembinaan atlet pencak silat mencakup pembinaan fisik dan pembinaan mental pesilat. Pembinaan fisik dalam mendukung prestasi ditekankan pada kemampuan-kemampuan daya tahan (*endurance*), kekuatan otot (*muscle strenght*), kecepatan (*speed*), daya ledak otot (*muscle explosive power*), Ketangkasan (*agility*), Kelentukan (*flexibility*), keseimbangan (*balance*) (Joko Subroto, 1994; Suharno, 1985: 24; Iwan Setiawan, 1991: 112). Keterpaduan kemampuan-kemampuan yang dimiliki pesilat akan mempengaruhi ketercapaian target prestasi. Target prestasi pesilat mencakup perpaduan dari kemampuan elakan/tangkisan, pukulan, tendangan, teknik menjatuhkan dan teknik penguncian dalam menghadapi lawan tanding di arena pertandingan.

D. Neuromuscular Electrical Stimulation (NMES)

Upaya peningkatan kekuatan otot pada olahragawan atau atlet yang biasa dilakukan umumnya dalam bentuk latihan resistensi. Memperhatikan hal tersebut, Fisioterapi yang bertugas menjaga lingkup gerak dan fungsi tubuh mengambil peranan dalam peningkatan kekuatan otot dengan menggunakan modalitas yang

dimiliki Fisioterapi seperti *stretching* dan aplikasi *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES).

Umumnya *Stretching* adalah suatu bentuk latihan fisik di mana otot rangka tertentu atau kelompok otot sengaja diulur dalam meningkatkan elastisitas otot, meningkat kontrol otot dan lingkup gerak sendi. *Stretching* dianggap faktor penting dalam mengurangi risiko cedera, serta rehabilitasi otot dan pengembangan kinerja atlet yang lebih baik (Maciel and Camara, 2008). Di sisi lain diketahui bahwa *stretching* perlu dilakukan sebagai relaksasi awal untuk persiapan melakukan kontraksi otot maksimal. Ketika dilakukan *stretching* pada otot, beberapa dari serat otot memanjang, tapi serat lain mungkin tetap diam. Banyaknya serat otot yang ikut memanjang inilah yang mempengaruhi terjadinya kontraksi otot maksimal (Appleton, 2008). Dalam penelitiannya, Nelson *et al* (2005) menemukan korelasi antara *stretching* dan pengaruhnya terhadap kekuatan otot.

Cara lain untuk meningkatkan kekuatan otot adalah menggunakan *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES) yang merupakan satu dari sekian modalitas yang digunakan oleh profesi Fisioterapi di Indonesia. NMES digunakan untuk memperkuat otot yang sehat atau untuk mempertahankan massa otot. NMES menggunakan arus listrik yang menyebabkan satu atau kelompok otot tertentu berkontraksi. Kontraksi otot dengan menggunakan stimulasi listrik ini dapat meningkatkan kekuatan otot (Laura, 2008). Penelitian Romero *et al* (1982), memberikan stimulasi listrik pada kelompok otot *quadriceps femuris* bilateral pada 18 wanita remaja (9 orang sebagai kelompok eksperimental dan 9 orang lagi sebagai kelompok kontrol). Stimulasi listrik bergelombang faradik pada 2000 pps dengan 4 detik istirahat, durasi 15 menit dari rangsangan listrik yang diberikan selama jangka waktu 5 minggu didapatkan hasil kekuatan isometrik naik 31% di kaki non-dominan dan 21% di kaki dominan ($P < 0,05$). Pada kelompok kontrol tidak ditemukan signifikansi berbeda antara *pre-post test*.

Pentingnya fungsi dari kekuatan otot dalam olahraga pencak silat untuk mencegah adanya risiko terjadinya cedera dan terkait dengan suatu kompetisi

pertandingan pencak silat, hal inilah yang menarik perhatian peneliti untuk melakukan penelitian ini. Kombinasi *stretching* dan NMES pada kelompok otot diharapkan dapat meningkatkan kekuatan otot. *Neuromuscular Electrical Stimulation* (NMES) merupakan satu dari sekian banyak modalitas yang digunakan oleh profesi Fisioterapi di Indonesia. NMES adalah aplikasi dari stimulasi listrik untuk sekelompok otot. NMES biasanya digunakan oleh Fisioterapis sebagai bentuk rehabilitasi otot atau kejadian lain yang mengakibatkan hilangnya fungsi otot (Palmieri *et al*, 2010). NMES dapat digunakan untuk memperkuat otot yang sehat atau normal untuk mempertahankan massa otot (Batey, 2006). peningkatan kekuatan otot dengan menggunakan NMES cenderung lebih optimal pada kondisi non patologis, dibanding kondisi patologis (Adel dan Luykx, 1990).

Dalam otot normal, stimulasi listrik membangkitkan kontraksi dengan eksitasi saraf motorik bukan eksitasi otot secara langsung. Serat saraf motoris normal hanya memerlukan durasi pulsa pendek untuk bisa mengalami eksitasi atau depolarisasi, sedangkan tanggap rangsang otot membutuhkan durasi pulsa yang jauh lebih panjang (Scott *et all*, 2009). Holcomb (2006) menunjukkan bahwa induksi dari kontraksi yang dihasilkan oleh NMES pada saraf motorik dapat meningkatkan jumlah rekrutmen motor unit. Dia berteori bahwa jika semua motor unit direkrut, otot dapat melakukan kontraksi maksimal, dan bahwa dengan sesi pelatihan dari NMES otot akan meningkatkan ketegangan dan mengembangkan kapasitas kekuatan. Ini sejalan dengan pendapat Laura (2008) yang menyatakan bahwa kontraksi otot yang dihasilkan oleh stimulasi elektrik dapat meningkatkan kekuatan otot. Pemberian NMES melalui elektroda yang menempel langsung pada kulit dan utamanya pada motor point dari otot-otot yang dirangsang bekerja meniru impuls potensial aksi yang berasal dari sistem saraf pusat. Hal ini penting sebagai teknik pelengkap bagi pelatihan olahraga. Stimulasi NMES dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan sebuah perubahan dalam distribusi serat otot. Terjadinya perubahan terutama tergantung pada frekuensi yang mengakibatkan terjadinya depolarisasi motor neuron oleh arus listrik. Efek ini harus dipertimbangkan dalam sebuah aplikasi yang lama.

Dengan kata lain, distribusi serat otot akan beradaptasi dengan fungsi tersebut jika otot digunakan. Leiber (1992) menunjukkan bahwa otot tipe II/*fast twitch* dapat diubah menjadi otot tipe I/*slow twitch* dengan stimulasi listrik 10Hz. Perubahan dimulai dengan peningkatan persentase dari mitokondria, aktivitas enzim oksidatif, kapiler per milimeter persegi, total dan konsumsi aliran darah.

Salah satu arus listrik yang digunakan dalam NMES dengan menggunakan *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation* (TENS). Jenis arus TENS untuk menghasilkan kontraksi otot dibutuhkan fase durasi dan frekuensi yang tepat. Durasi tahap ini biasa dipergunakan 100-150 μ S. Frekuensi dapat disesuaikan menurut jenis jaringan otot (phasic atau tonik). Frekuensi yang diperlukan oleh sebuah otot atau grup otot untuk dapat menghasilkan kontraksi tetanik sebagaimana yang terjadi dalam kontraksi fisiologis dikenal sebagai *critical fusion frequency* (CFF) yang besarnya tergantung dari lokasi/regio kelompok otot dan atau jenis otot yang bersangkutan yaitu fasik atau tonik. Untuk otot fasik rentang CFF antara 30 Hz – 100 Hz. Secara umum frekuensi 50 Hz dapat dipilih untuk menghasilkan kontraksi tetanik yang nyaman (Adel dan Luykx. 1990). TENS pola Burst mengaktifasi serabut G III, A delta ergoseptor yang dapat menimbulkan kontraksi otot-otot fasik yang berakhir pada aktivasi saraf berdiameter kecil non noksius. Intensitas/amplitudo sampai timbul kontraksi yang nyata yang besaran kontraksinya tergantung dari kondisi otot serta tujuan pemberian NMES. Sebagai contoh untuk mengoreksi sub-luksasi bahu yang terjadi NMES diaplikasikan pada otot deltoid posterior dan supraspinatus dengan durasi 100 – 200 μ S dan intensitas yang besarnya sampai menimbulkan kontraksi otot setara dengan nilai 2 atau 3 dalam Manual Muscle Testing (MMT) sehingga dihasilkan kontraksi otot fasik yang cukup kuat tetapi nyaman (Parjoto, 2006). Pada penelitian ini yang akan digunakan adalah jenis arus TENS dengan durasi 100-150 μ s, frekuensi 30 Hz – 100 Hz, intensitas kontraksi otot setara dengan nilai 2 atau 3 dalam MMT sehingga dihasilkan kontraksi otot yang cukup kuat tetapi nyaman dengan waktu pemberian selama 15 menit

