



**ASPEK ANATOMI TERAPAN
PADA
PEMAHAMAN NEUROMUSKULOSKELETAL
KEPALA DAN LEHER SEBAGAI LANDASAN
PENANGANAN NYERI KEPALA TEGANG PRIMER**

PIDATO PENGUKUHAN

Diucapkan pada Upacara Penerimaan
Jabatan Guru Besar Anatomi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, Sabtu 10 Desember 2005

Oleh:

M.I.Widiastuti

ASPEK ANATOMI TERAPAN PADA PEMAHAMAN NEUROMUSKULOSKELETAL KEPALA DAN LEHER SEBAGAI LANDASAN PENANGANAN NYERI KEPALA TEGANG PRIMER

dr. MI.Widiastuti, PAK, SpS(K),Mkes.

PIDATO PENGUKUHAN

Disampaikan pada Upacara Penerimaan
Jabatan Guru Besar Anatomi
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Semarang, Sabtu 10 Desember 2005

Diterbitkan oleh:
Badan Penerbit Universitas Diponegoro
Semarang

ISBN 979-704-349-5

Karena antara jiwa dan raga terdapat ikatan, begitu pula raga dan lingkungannya bertautan pula.

Kahlil Gibran

Dibandingkan dengan Pengalaman, Keyakinan lebih cepat dapat merasakan adanya Kebenaran.

Kahlil Gibran

Tuhan telah menyalakan obor dalam hatimu yang memancarkan cahaya pengetahuan dan keindahan; sungguh berdosa jika kita memadamkannya dan mencampakkannya dalam abu.

Kahlil Gibran

Dalam pendidikan, perkembangan pikiran setapak demi setapak melangkah dari pengalaman ilmiah menuju intelektual, melangkah lagi ke perasaan spiritual, kemudian menuju Tuhan.

Kahlil Gibran

Motto pribadi :

Dalam hidup melangkah sajalah kedepan, nikmatilah kehidupan itu sendiri bersama alam sekitarmu disertai selalu syukur pada Tuhan dan janganlah menengok lagi kebelakang.

Yang saya hormati,

Bapak Menteri Pendidikan Nasional RI

Rektor / Ketua Senat Universitas Diponegoro

Sekretaris Senat Universitas Diponegoro

Para anggota Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro

Para anggota Dewan Penyantun Universitas Diponegoro

Para Guru Besar dari luar Universitas Diponegoro

Para anggota Muspida Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Tengah

Para Pembantu Rektor Universitas Diponegoro

Para Dekan, Direktur, dan Ketua Lembaga Universitas Diponegoro

Para Pembantu Dekan Fakultas di Universitas Diponegoro

Seluruh Sivitas Akademika Universitas Diponegoro

Para tamu undangan yang saya muliakan dan

Para mahasiswa yang saya cintai.

Salam damai dan sejahtera,

Terlebih dahulu dengan segala kerendahan hati kami memohon izin untuk memanjatkan puji syukur kepada Tuhan Allah Yang Maha Esa dan Maha Baik, sehingga pada hari ini saya dapat berdiri disini untuk mengucapkan pidato pengukuhan sebagai Guru Besar di hadapan Forum Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro dan semua para tamu undangan yang terhormat. Dengan keharuan luar biasa saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada semua hadirin yang telah berkenan meluangkan

waktu untuk menghadiri upacara pengukuhan saya sebagai Guru Besar di Universitas Diponegoro.

Para hadirin yang saya hormati, pada hari yang berbahagia ini, saya akan menyampaikan suatu materi yang sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, tetapi tidak mudah diatasi bahkan oleh dokter sekalipun, karena latar belakang penyebabnya yang multifaktorial dan membutuhkan analisa yang cermat. Sebagai tenaga edukatif di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro yang menekuni ilmu anatomi sekaligus ilmu penyakit saraf, perkenankanlah kami menyajikan pidato pengukuhan dengan judul :

“Aspek Anatomi Terapan pada Pemahaman Neuromuskuloskeletal Kepala dan Leher sebagai Landasan Penanganan Nyeri Kepala Tegang Primer”.

PENDAHULUAN

Para hadirin yang saya hormati,

Anatomi terapan Anatomi terapan adalah ilmu anatomi yang uraian dan bahasannya lebih mengacu pada aspek fungsional dan dikaitkan dengan aplikasi sehari-hari (contoh: bidang kesenian, olahraga). Dalam bidang kedokteran dikaitkan dengan gejala/sindroma klinis dan penyakit.

Nyeri kepala Nyeri kepala merupakan bagian dari pengalaman manusia dalam kehidupan sehari-hari dan seringkali dikeluhkan ke dokter. Bahwa keluhan ini boleh dikatakan hampir universal dapat digambarkan dari suatu studi penelitian prevalensi nyeri kepala selama hidup di Amerika dengan 740 responden yang dipilih secara acak. Nyeri kepala dijumpai pada 99% responden wanita dan 93% pada responden pria. Meskipun sebagian besar nyeri kepala boleh dikatakan tidak berbahaya, tetapi keluhan ini dapat menjurus pada hambatan kerja yang signifikan.¹ Dari laporan Rasmussen mengenai riwayat nyeri kepala yang dialami selama hidup, 41% pria dan 50% wanita mengalami nyeri kepala berat sehingga tidak dapat bekerja.²

Angka kejadian Angka kejadian (prevalensi) puncak dengan 13345 subyek penelitian di Maryland (Inggris) adalah antara 30-39 tahun baik pada pria maupun wanita. Juga pada kedua jenis kelamin semakin meningkat angka kejadiannya dengan meningkatnya tingkat pendidikan.³ Di Rumah Sakit Dokter Kariadi Semarang, selama kurun waktu tahun 1990-1997 Irwansyah dkk. melaporkan angka kejadian di

poliklinik Penyakit Saraf nyeri kepala berkisar antara 5% – 22% (rentang usia 18-50 tahun).⁴

Masalah

Yang menjadi masalah meskipun frekuensi nyeri kepala dalam praktek sehari-hari sangat tinggi, adalah kesulitan penegakan diagnosis . Seringkali ada ketidakcocokan antara derajat berat keluhan nyeri kepala dan adanya faktor penyebab struktural atau organik yang memang perlu dicemaskan. Belum lagi adanya kenyataan bahwa gejala berbagai jenis nyeri kepala boleh dikatakan hampir sama dan tumpang tindih, menambah kesulitan untuk mengenal atau mendiagnosis jenis nyeri kepala, yang diperlukan untuk pegangan penentuan pengobatan. Masalah-masalah tersebut di atas menimbulkan konsekuensi penggunaan pemeriksaan *imaging* (pencitraan) seperti foto rontgen kepala, CT-scan (*Computerized Tomography Scanning*), dan MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) yang sangat berlebihan. Padahal pemeriksaan-pemeriksaan tersebut memerlukan biaya mahal, terutama MRI (*Magnetic Resonance Imaging*) yang mencapai lebih dari satu juta rupiah.⁵

Disamping penegakan diagnosis, masalah lain yang menonjol adalah penanganan nyeri kepala tegang itu sendiri. Nyeri kepala tegang diakibatkan adanya ketegangan otot sekitar leher dan kepala yang berkepanjangan. Cara mengatasinya tidak cukup dengan obat tetapi juga dengan cara-cara yang bersifat manipulatif (fisioterapi) edukasi dan saran yang berkaitan dengan anatomi dan fungsi otot kepala dan leher. Untuk itu perlu kemampuan analisis dari aspek anatomi dalam menangani nyeri kepala tegang.

NYERI KEPALA

Para hadirin yang saya hormati,

Nyeri kepala primer

Nyeri kepala diklasifikasikan menjadi nyeri kepala primer dan nyeri kepala sekunder. Nyeri kepala primer tidak berkaitan dengan suatu abnormalitas struktur muskuloskeletal ataupun organik. Sedangkan nyeri kepala sekunder disebabkan oleh suatu keadaan patologis (suatu penyakit). Nyeri kepala primer yang utama adalah nyeri kepala tegang, migren dan nyeri kepala mengelompok (*cluster headache*). Seperti telah disebutkan, menegakkan diagnosa masing-masing jenis nyeri kepala primer tersebut tidaklah mudah. Kesulitan ini dicoba dijumpai dengan kriteria IHS (*International Headache Society*) yang dipublikasi pada tahun 1988 dan kemudian direvisi pada tahun 2004.⁶ (Lihat lampiran) Sehingga dengan demikian paling tidak untuk membuat suatu studi ada pegangan yang seragam. Tetapi untuk praktek dokter sehari-hari kriteria IHS terlalu rumit, sehingga dibuat penelitian tes diagnostik untuk mencari sekelompok keluhan atau gejala dan riwayat penyakit yang khas untuk masing-masing jenis nyeri kepala primer.⁷ Hasil penelitian menurut Smetana (2000) ini menggambarkan untuk masing-masing jenis nyeri kepala primer: karakteristik kliniknya, aspek-aspek anatomi dan fisiologi (lokasi dan ciri keluhan), serta aspek neurologi (sistem saraf yang terlibat). Karena itu dapat difahami bahwa penguasaan komprehensif pengetahuan anatomi, fisiologi dan neurologi struktur tubuh yang terlibat dalam kemunculan nyeri kepala primer adalah sangat penting. Pemahaman ini akan mendukung kemampuan mendeteksi atau menetapkan

diagnosis yang dampaknya tindakan pengobatan menjadi lebih cepat dan akurat.

**Nyeri kepala
tegang primer**

Nyeri kepala tegang primer ada dua jenis yaitu nyeri kepala tegang episodik dan nyeri kepala tegang khronik. Nyeri kepala tegang episodik seringkali disebut sebagai nyeri kepala yang umum. Prevalensinya relatif tinggi dibandingkan migren, mencapai 80%.⁸ Nyeri kepala tegang episodik dikatakan tidak sering (*infrequent*) bila muncul setidaknya-tidaknya 10 kali selama kurang dari sehari selama 1 bulan dan rata-rata kurang dari 12 hari selama 1 tahun. Dikatakan sering (*frequent*) bila muncul setidaknya-tidaknya 10 kali, selama 1 hari atau lebih, tetapi kurang dari 15 hari per bulan selama kurang lebih 3 bulan (lebih atau sama dengan 12 hari tetapi kurang dari 180 hari per tahun). Masing-masing episode serangan nyeri kepala tegang dapat berlangsung selama kurang lebih 30 menit sampai 7 hari. Nyeri kepala tegang primer paling sedikit harus mempunyai 2 dari karakteristik berikut : 1) lokasinya bilateral, 2) terasa seperti ditekan atau diikat sekeliling kepala (tidak berdenyut), 3) dengan intensitas ringan sampai sedang, 4) tidak bertambah berat saat aktivitas rutin seperti berjalan atau naik tangga. Tidak dijumpai sama sekali mual dan tumpah, dapat dijumpai sekali *photophobia* (takut sinar) atau *phonophobia* (takut suara). Nyeri kepala tegang menjadi khronik bila terjadi selama 15 hari atau lebih / bulan selama lebih dari 3 bulan (selama 180 hari atau lebih/tahun). Nyeri kepala berlangsung berjam-jam atau malahan terus menerus. Dapat disertai hanya sekali *phonophobia*, *photophobia* atau mual ringan.⁶

Angka kejadian

Nyeri kepala tegang menurut Steiner dan Fontebasso dialami 2-3% orang dewasa dan dapat sampai

berakibat tak dapat bekerja dalam jangka waktu relatif lama. Nyeri kepala tegang kadang-kadang meluas ke tengkuk. Atau sebaliknya mulai dari tengkuk meluas ke kepala.⁹

Angka kejadian nyeri kepala tegang digambarkan dari hasil penelitian yang dilakukan di RSUD Dokter Kariadi Semarang tahun 1997 selama 2 bulan (Oktober dan Nopember): dari 49 pasien dengan nyeri kepala, 12,25% di antaranya dengan nyeri kepala tegang episodik dan 10 % lagi dengan nyeri kepala tegang khronik.¹⁰ Di RSUD Dokter Kariadi juga pada tahun 2000 selama 4 bulan ditemukan 71 kasus dengan nyeri kepala tegang.¹¹ Tahun 2001 selama kurun waktu 17 bulan dijumpai 198 pasien dengan nyeri kepala tegang di rumah sakit yang sama.¹² Dari jumlah ini 47,97% di antaranya dengan nyeri kepala tegang tipe episodik dan 52,03% dengan nyeri kepala tegang tipe khronik. Pada wanita lebih menonjol dengan perbandingan 5:4 terhadap pria.

Selama tahun 2004 dari 697 pasien yang dikirim untuk perekaman EEG di Unit Neurofisiologi RS.St.Elisabeth, 120 pasien (17%) dikirim dengan nyeri kepala dan 76.7% di antaranya menderita nyeri kepala tegang. Dari 1233 orang yang dikirim untuk pemeriksaan EMG, 73 pasien (6%) dikirim dengan nyeri kepala dan 68.5% di antaranya dengan nyeri kepala tegang. Nyata bahwa nyeri kepala tegang cukup menonjol prevalensinya.

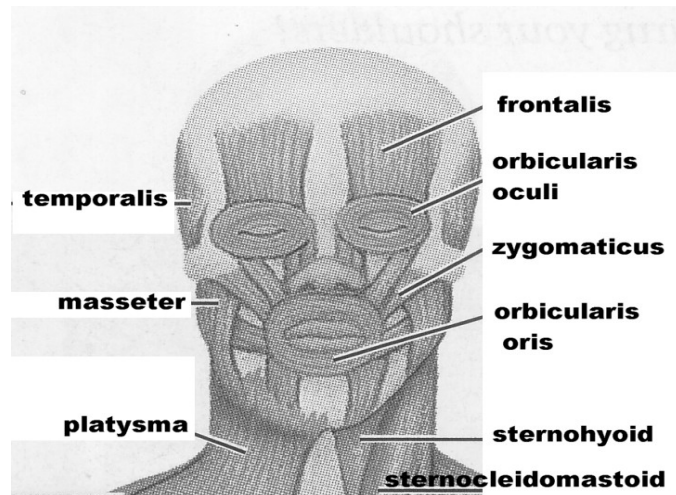
SKELET DAN OTOT TERKAIT NYERI KEPALA TEGANG

Para hadirin yang saya hormati

**Skelet dan
Otot**

Tulang tengkorak kepala adalah satu struktur tulang yang terdiri atas tulang-tulang kecil yang

pipih yaitu tulang-tulang muka dan tulang-tulang kranium. Tulang-tulang muka membentuk kerangka muka dan melindungi organ-organ pancaindra seperti penglihatan, penciuman dsb. ,serta merupakan perlekatan otot-otot fasial untuk ekspresi muka. Tulang-tulang kranium melingkupi dan melindungi otak yang rapuh, di samping untuk melekat otot-otot kepala dan leher .



Gambar 1. Otot kulit kepala dan otot mimik

(Otot kulit kepala: otot temporal dan otot mimik : otot frontal adalah otot yang sering dikeluhkan terasa tegang)

Otot superfisial kepala yang berguna untuk ekspresi muka adalah otot muka dan otot kulit kepala. Otot-otot ekspresi muka adalah istimewa karena salah satu perlekatannya adalah kulit atau otot yang lain. Bentuknya sangat bervariasi dan kekuatannya berbeda-beda. Di bawah kulit kepala otot yang utama adalah *epicranius*. Otot ini terdiri atas otot frontal di daerah dahi (*musculus frontalis*) dan otot oksipital di

daerah belakang kepala (*musculus occipitalis*), keduanya dihubungkan oleh *aponeurosis* kranial (bangunan lebar, liat terdiri atas jaringan fibrous) yang disebut *galea aponeurotica*. Ke samping kehilangan sifat liatnya dan melanjut ke *fascia* otot temporal. Galea melekat erat ke kulit kepala dengan perantara jaringan lemak yang padat. Otot kepala yang lain adalah otot temporal (*musculus temporalis*), berbentuk kipas yang menutupi daerah temporal, sebagian frontal dan parietal tulang tengkorak kepala. (Gambar 1) Otot ini bersama dengan otot masseter (*musculus masseter*) merupakan otot pengunyah dan berfungsi mengatupkan rahang.¹³

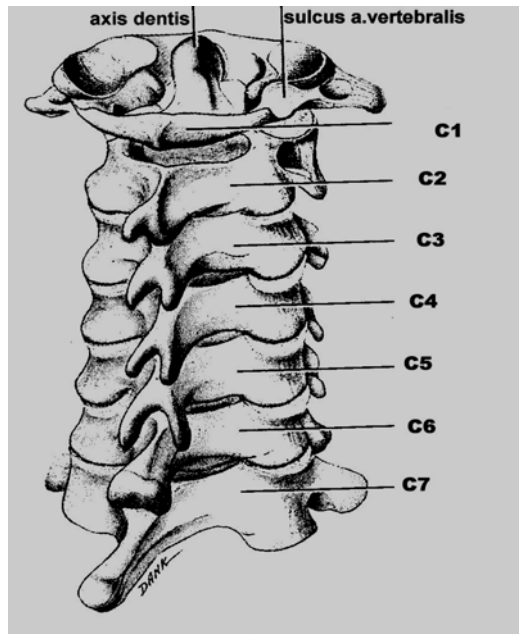
**Analisa
Anatomi Klinik**

Pada nyeri kepala tegang, puncak kepala seperti ditekan, sekeliling kepala seperti diikat. Hal ini disebabkan karena **ketegangan berlebihan** otot frontal dan otot oksipital, ditambah lagi oleh otot temporal. Ketegangan dari otot-otot tersebut menyebabkan *galea aponeurotica* **menekan pada puncak kepala**, bahkan **terasa menekan seluruh kepala**, dengan **menarik kulit kepala kearah profundal** (dalam). Kalau tekanan ini terlalu kuat dan lama dapat muncul rasa nyeri setempat dan denyut ringan di kepala, akibat tertekan atau tertariknya saraf tepi dan pembuluh darah di dalam jaringan subkutan kulit kepala. Hal ini seringkali menyulitkan diagnosis oleh karena gejalanya menjadi mirip dengan migren.^{9,14}

**Skelet dan
otot leher**

Leher dapat tegak oleh karena ditopang oleh susunan tulang leher yang merupakan bagian dari susunan tulang belakang tubuh (*columna vertebralis*). Tulang belakang tersusun oleh 26 ruas tulang yang bentuknya tidak teratur dan dihubungkan sedemikian sehingga terbentuk struktur yang melengkung dan fleksibel. Tulang belakang yang merupakan penopang aksial tubuh memanjang dari dasar tengkorak sampai tulang panggul (*pelvis*), tempat

berat tubuh disalurkan ke kedua tungkai. Tulang belakang juga melingkupi dan melindungi sumsum tulang belakang dan merupakan tempat perlekatan otot punggung dan leher. Di antara masing-masing ruas-ruas tulang belakang terdapat bantalan berupa bangunan pipih yang elastis dan kompresif disebut cakram antar ruas tulang belakang (*discus intervertebralis*) yang memberikan fleksibilitas dan kompresibilitas tulang belakang. Susunan tulang belakang yang memanjang ini pasti tidak dapat

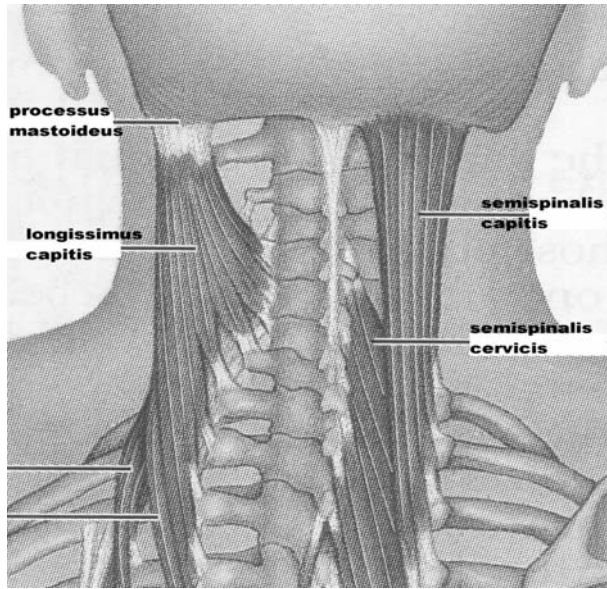


Gambar 2. Ruas tulang belakang bagian leher
(Ruas tulang belakang leher dan *ligamentum nuchae* nya merupakan perlekatan otot ekstensi kepala yang sering mengalami ketegangan)

berdiri tegak sendiri . Ia didukung dan diperkuat oleh *ligamentum* (bangunan terdiri atas jaringan ikat fibreus) baik yang berbentuk pendek-pendek maupun memanjang seperti pita : *ligamentum longitudinale anterior* dan *posterior* yang menutupi masing-masing dataran depan dan belakang tulang belakang.

Bangunan lain yang mendukung tulang belakang adalah susunan otot-otot yang perlekatannya adalah pada ruas-ruas tulang belakang itu sendiri. Pada keadaan normal tulang belakang mempunyai kelengkungan ke depan di daerah leher dan pinggang, kelengkungan ke belakang di daerah ruas tulang belakang dada dan tulang sakrum.¹⁵

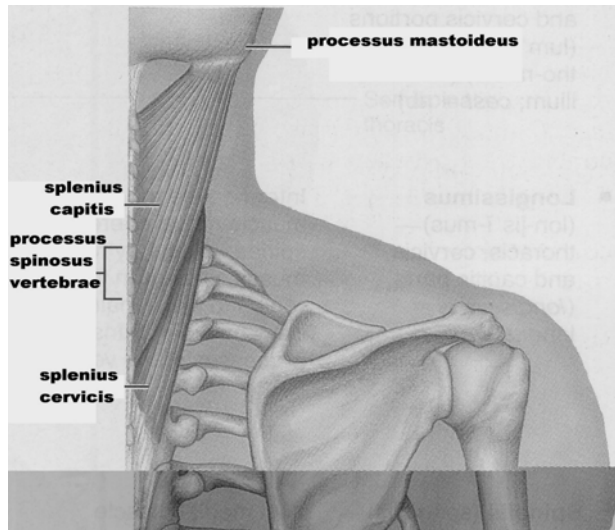
Leher sendiri terdiri atas 7 ruas tulang belakang servikal (*vertebrae cervicales: C1-C7*). Ruas tulang belakang di daerah leher ukurannya paling kecil dan paling ringan. Kecuali C1 dan C2, ruas servikal mempunyai ciri-ciri sebagai berikut: 1) badan ruas berbentuk pipih, oval, 2) kecuali C7 : tonjolan kearah belakang pendek dan bercabang ujungnya (*processus spinosus bifida*), 3) ruas servikal mempunyai lubang



Gambar 3. Otot leher yang membantu ekstensi kepala dan terletak relatif dalam: m. Semispinalis capitis dan m.longissimus capitis

yang relatif besar berbentuk trianguler, 4) mempunyai sepasang tonjolan transversal (*processus transversus*) yang berlubang untuk dilalui pembuluh darah ke otak bagian belakang (*arteriae vertebrales*).¹⁶ (Gambar 2)

Otot-otot yang mengalami ketegangan pada nyeri kepala tegang adalah otot yang berfungsi untuk ekstensi kepala atau yang membantu ekstensi kepala. Otot yang letaknya superfisial dan membantu ekstensi kepala adalah *m.trapezius* bagian atas. Otot ini perlekatan atasnya adalah pada tulang oksipital. Di linea mediana melekat pada *ligamentum nuchae* dan ruas tulang belakang leher VII. Ke bawah melekat pada *spina scapulae*, *acromion* dan sepertiga lateral *clavicula*. Otot yang lebih dalam adalah *m.semispinalis capitis*, *m.longissimus capitis* dan *m.splenius capitis*. (Gambar 3 dan 4)



Gambar 4. Otot leher yang membantu ekstensi kepala dan terletak relatif dalam: m. Splenius capitis

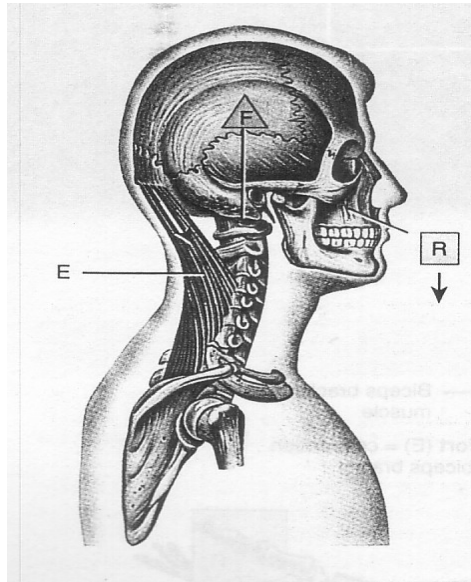
M.splenius capitis letaknya relatif superfisial, mempunyai perlekatan atas di tulang oksipital dan *processus mastoideus* tulang temporal. Perlekatan bawah medial di *ligamentum nuchae* dan ruas tulang belakang leher ke VII. *M.semispinalis capitis*

letaknya lebih dalam, mempunyai perlekatan atas di tulang oksipital ; perlekatan bawahnya di *processus transversus* ruas tulang belakang leher ke VII, dan empat teratas ruas tulang belakang dada. Yang terakhir *m.longissimus capitis* letaknya juga dalam. Perlekatan atasnya juga di *processus mastoideus* tulang temporal. Sedangkan perlekatan bawahnya di *processus transversus* 3 ruas tulang belakang leher terbawah.¹⁶

**Lingkaran setan
diputus oleh
pemulihan
kondisi iskemik**

Pada nyeri kepala tegang daerah leher tempat otot-otot tersebut terbentang dapat dirasakan tegang sekali. Apabila dipijat terasa sakit tetapi juga terasa enak. Hal ini disebabkan sewaktu dipijat, aliran darah seperti dipompakan lagi kedalam otot, yang sebelumnya ada kondisi iskemik disebabkan otot yang tegang menekan dan menghambat sirkulasi darah. Pemulihan keadaan iskemik menjadi non-iskhemik ini juga akan memutus lingkaran setan.

Lingkaran setan ini ditimbulkan karena kondisi iskemik menimbulkan rasa nyeri yang impulsnya dibawa kembali ke pusat di sumsum tulang belakang dan memicu kembali spasme otot sehingga berakibat otot menjadi lebih tegang lagi. Tarikan otot berkepanjangan pada *periost* di perlekatan atas yaitu pada *mastoid* atau pada tulang oksipital akan menimbulkan proses peradangan yang berakibat juga timbulnya rasa nyeri di daerah tersebut.



Gambar 5. Sistem pengungkit didaerah leher.

(Supaya kepala dalam posisi tegak, otot kulit kepala dan leher bagian belakang sudah dengan ketegangan otot tertentu setiap saat, karena harus menyangga rangka muka)

Kerja sebagian besar otot skelet melibatkan penggunaan sistem pengungkit. Kekuatan (*effort*) yang diaplikasikan pada suatu pengungkit bekerja pada suatu titik terfiksasi atau titik tumpu (*fulcrum*) untuk melawan suatu beban (*load*). Pada tubuh, bila kepala kita dalam posisi tegak, kontraksi otot-otot belakang leher merupakan kekuatan yang bekerja (*effort*), sendi atlanto-oksipital (sendi antara ruas leher I dan dasar tengkorak) merupakan titik tumpu dan rangka muka merupakan beban yang harus disangga. (Gambar 5) Pada keadaan biasa otot-otot leher bagian belakang sudah dalam keadaan dengan tonus atau ketegangan otot tertentu untuk mempertahankan supaya kepala tetap tegak.¹⁷ Bila karena posisi tertentu yang lama otot leher belakang

harus menanggung beban berlebih, misalkan bekerja di depan komputer dengan posisi leher terlalu maju kedepan mendekati layar komputer, maka otot menjadi lelah dan teregang. Peregangan ini lewat kumparan otot akan menimbulkan secara refleks ketegangan otot yang akan semakin meningkat. Ketegangan otot akan menarik periost bagian belakang kepala, nyeri yang timbul secara refleks seterusnya akan menimbulkan lagi spasme otot disekitarnya seperti otot oksipital dan temporal, sehingga muncul nyeri kepala tegang. Jadi nyeri lokasinya dapat pada perlekatan otot, tetapi juga pada otot itu sendiri akibat iskhemia dalam otot.¹⁸

SISTIM SARAF TERKAIT NYERI KEPALA TEGANG

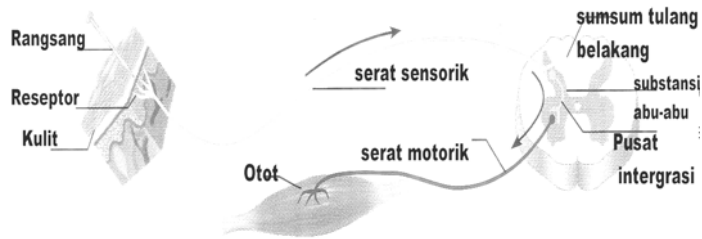
Para hadirin yang saya hormati.

Sistim saraf tepi

Otot kulit kepala mendapatkan persarafan dari cabang-cabang saraf kranial ke 7 yaitu *nervus facialis*. Sedangkan otot-otot leher yang terkait dengan nyeri kepala tegang seperti telah disebutkan di atas mendapatkan persarafan dari saraf-saraf spinal yang muncul dari segmen sumsum tulang belakang; jumlahnya 31 pasang.

Saraf spinal dan semua cabang yang berasal darinya untuk melayani semua bagian dari tubuh, menghubungkan Sistim Saraf Pusat dengan reseptor sensorik, otot, kelenjar dan termasuk bagian dari sistim saraf tepi. Ke 31 pasang saraf spinal diberi nama dan nomer sesuai dengan daerah ruas tulang belakang. Sepasang saraf spinal servikal (leher) pertama muncul dari ruas tulang belakang pertama

(*atlas*) dan tulang tengkorak kepala oksipital. Semua saraf spinal yang lain muncul sepanjang tulang belakang melalui *foramen intervertebrale* (lubang antar ruas tulang belakang) antara 2 ruas tulang belakang yang berurutan. Masing-masing saraf spinal mempunyai 2 hubungan dengan *medulla spinalis* (sumsum tulang belakang) yaitu *radix anterior* (akar



Gambar 5. Busur refleks segmen sumsum tulang belakang
 (Busur refleks ini terlibat dalam semua aktivitas otot rangka, sebagian melibatkan juga pusat-pusat otak yang lebih tinggi, seperti dalam refleks peregangan otot rangka)

depan) dan *radix posterior* (akar belakang). Kedua akar ini bertemu pada *foramen intervertebrale* (lubang antar ruas tulang belakang) membentuk saraf spinal. Saraf spinal merupakan saraf campuran, serat yang bersifat sensorik masuk sumsum tulang belakang lewat akar belakang, sedangkan serat yang bersifat motorik masuk sumsum tulang belakang lewat akar depan. Badan sel serat sensorik terletak di *ganglion spinale* yang terletak di akar belakang. Badan sel motorik terletak di tanduk depan sumsum tulang belakang.¹⁵

Semua refleks terjadi lewat lintasan saraf yang sangat spesifik disebut busur refleks (*arcus reflex*).

(Gambar 5) Secara mendasar semua busur refleks mempunyai 5 komponen yang penting, yaitu :

1) **Reseptor** yang merupakan lokasi dimana suatu stimulus beraksi.

2) **Neuron sensorik** yang meneruskan impuls aferen ke susunan saraf pusat.

3) **Pusat integrasi**, pada busur refleks yang paling sederhana (**refleks monosinaptik**) merupakan **sinaps** (area hubungan antara 2 neuron) tunggal antara neuron sensorik dan neuron motorik. Pada refleks yang lebih kompleks, pusat integrasi melibatkan banyak sinaps yang merupakan rantai-rantai interneuron (**refleks polisinyaptik**). Pusat integrasi selalu berada didalam susunan saraf pusat, yaitu sumsum tulang belakang dan otak.

4) **Neuron motorik** meneruskan impuls eferen dari pusat integrasi ke organ efektor.

5) **Efektor**, dapat berupa serabut otot atau sel kelenjar yang merespon impuls secara khusus yaitu dengan kontraksi otot atau dengan sekresi kelenjar.

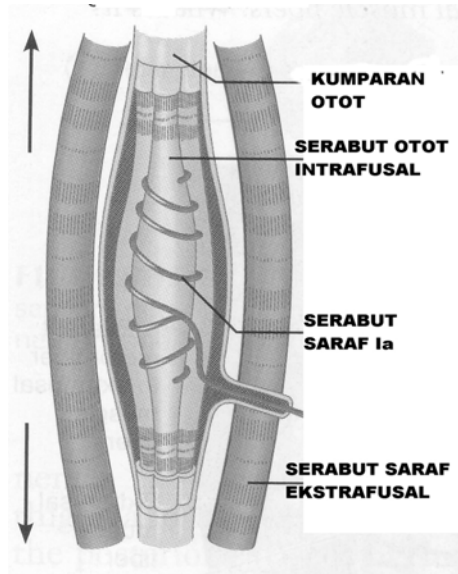
Refleks spinal

Refleks yang melibatkan otot-otot tubuh merupakan refleks spinal yang berpusat di sumsum tulang belakang. Kebanyakan refleks spinal terjadi tanpa keterlibatan pusat-pusat otak yang lebih tinggi. Tetapi sebagian dari refleks spinal membutuhkan aktivitas otak untuk dapat berlangsung sempurna.

Sinyal fasilitas dari otak diperlukan kontinyu

Umumnya otak "diberitahu" mengenai aktivitas sebagian besar refleks spinal tersebut sehingga dapat memberi 'fasilitasi' (kemudahan) ataupun 'inhibisi' (hambatan). Bahkan sinyal fasilitas dari otak seringkali diperlukan secara kontinyu untuk berlangsungnya aktivitas sumsum tulang belakang yang normal.^{16,17}

Untuk berfungsi normal otak secara kontinu harus mendapat masukan tentang keadaan terakhir



Gambar 6. Kumparan otot

(Ketegangan otot tergantung dari refleks peregangan yang ditimbulkan oleh kumparan otot yang memonitor panjang otot)

otot-otot dan otot tersebut mempunyai *tonus* (ketegangan otot) yang normal. Ketegangan otot tergantung dari refleks peregangan yang ditimbulkan oleh kumparan otot yang memonitor panjang otot. Kumparan otot merupakan bangunan khusus terdiri atas serabut otot kecil-kecil (kurang dari seperempat panjang otot ditempat ia berada), jumlahnya 3-10 dan terbungkus jaringan pengikat. (Gambar 6) Kumparan ini memberi masukan ke otak lewat serabut aferen tipe Ia dan II dan diatur oleh otak lewat serat eferen gamma yang muncul dari neuron motorik kecil-kecil di *cornu anterior medulla spinalis* (tanduk

depan sumsum tulang belakang). Kerja otot kita diatur baik langsung maupun lewat kumparan otot. Rangsang langsung ke otot menimbulkan kontraksi, sedangkan rangsang ke kumparan otot mengatur ketegangan dan sensitivitas kumparan tersebut selama kontraksi, sehingga otak selalu mendapat masukan tentang kondisi ketegangan otot atau tonus otot.^{18,19}

**Eksitabilitas
kontraktilitas
ekstensibilitas
elastisitas**

Karakteristik otot yang dapat dikaitkan dengan munculnya nyeri kepala tegang adalah eksitabilitas, kontraktilitas, ekstensibilitas, dan elastisitas.

Eksitabilitas berarti kemampuan menerima dan merespon stimulus. Umumnya yang merupakan stimulus untuk otot adalah zat kimia seperti neurotransmitter yang dilepas sel saraf, hormon atau perubahan pH lokal. Respon yang muncul adalah impuls elektrik yang melalui sarkolema menimbulkan kontraksi sel otot. Kontraktilitas adalah kemampuan untuk memendek dengan kuat bila dirangsang secara adekuat. Ekstensibilitas adalah kemampuan untuk memanjang atau meregang. Serabut otot memendek sewaktu kontraksi tetapi dapat pula diregangkan sewaktu rileks bahkan sampai lebih panjang dari panjang otot sewaktu istirahat. Elastisitas adalah kemampuan serabut otot untuk memendek kembali ke ukuran semula setelah diregangkan.

Sistim saraf sangat penting untuk mengaktifkan otot supaya kontraksi dan menjaga untuk tetap sehat lewat tonus otot. Otot skelet selalu digambarkan sebagai otot volunter, tetapi sebenarnya otot yang rileks pun boleh dikata selalu dalam keadaan kontraksi ringan, suatu fenomena yang disebut sebagai tonus otot (ketegangan otot). Tonus otot tidak menimbulkan gerak aktif, tetapi menjaga otot supaya tetap kuat, sehat dan siap untuk merespon stimulus. Tonus otot skelet membantu stabilisasi sendi dan membantu

mempertahankan postur. Tonus ini dipelihara lewat lintasan refleks spindel yang cukup kompleks seperti telah dijelaskan di atas.^{16,17}

Stres okupasi sebagai pemicu nyeri kepala

Salah satu pemicu nyeri kepala tegang adalah stres okupasi. Seseorang dapat bekerja dengan posisi tubuh tertentu yang berlebihan pada satu jangka waktu tertentu. Posisi tubuh tertentu artinya semua posisi tubuh mengalami *straining* (ketegangan berlebihan) dari otot-otot khususnya otot-otot bagian belakang leher. Otot-otot bagian belakang leher seperti *m.splenius capitis*, *m.longissimus cervicis*, *m.semispinalis cervicis* dan *m.trapezius* saat itu sudah dengan ketegangan atau tonus tertentu, untuk melawan gravitasi dari tengkorak kepala. Untuk mempertahankan posisi tubuh atau kepala yang mungkin tidak benar, misalkan sewaktu bekerja dengan komputer, otot yang sudah lebih eksitabel karena peregangan lama akan memberi rangsang kumpanan dan secara refleks memicu otot untuk kontraksi atau spasme yang sifatnya berlebihan. Bila kondisi ini berkepanjangan, maka penarikan yang terlalu kuat pada tempat perlekatan otot yaitu di *periosteum* daerah tulang tengkorak kepala bagian belakang akan menimbulkan sensasi nyeri karena terjadinya reaksi radang terhadap stres mekanik. Spasme otot yang terjadi secara refleks ditambah dengan iskhemi intramuskuler yang kemudian akan terjadi menimbulkan sensasi tegang atau kenceng disertai rasa sakit.^{18,19,20,21}

Posisi tubuh atau kepala yang tidak benar

Anatomi Fungsional

Pemicu lain nyeri kepala tegang adalah aspek psikis yang terkait dengan stres. Stres yang relevan disini ada 3 tipe yaitu:

Sistim Saraf Sentral

1) masalah kehidupan sehari-hari (tidak punya pembantu)

2) pengalaman hidup yang berat (kehilangan orang yang dicintai)

3) perubahan dalam kehidupan yang membutuhkan adaptasi (kehilangan pekerjaan karena perampangan kantor, pensiun dari pekerjaan).

**Nyeri kepala
tegang dan
maladaptasi**

Banyak penelitian menunjukkan kaitan erat antara nyeri kepala tegang dengan maladaptasi faktor lingkungan (*stressfull life circumstances*), faktor keceemasan, dan depresi. Faktor kecemasan akan menurunkan ambang nyeri dan toleransi terhadap nyeri sehingga lingkaran setan yang kemudian memunculkan nyeri kepala tegang lebih mudah terbentuk.^{18,22,23,24}

Untuk dapat memahami bagaimana berbagai faktor terkait dengan psikis dapat berpengaruh pada kejadian nyeri kepala tegang harus dikenal **substrat anatomi** yang berhubungan dengan faktor **kognitif** (pikiran) , **emosi** dan ekspresinya menjadi **perilaku** terlebih dahulu.

**Lintasan limbik-
hipotalamik**

Sistim limbik memiliki peran baik pada **fungsi afektif** maupun **kognitif**. Pada satu sisi sistim ini berhubungan dengan **emosi** dan pengaturan sistim saraf **otonom**. Disisi lain sistim limbik juga berperan pada **fungsi memori** dan **belajar**. Menurut Papez fungsi kognitif mempengaruhi emosi dan konsekuensi viseralnya lewat lintasan yang kompleks (sekarang disebut sirkuit Papez) yang menghubungkan area-area asosiasi dari korteks otak dengan hipotalamus (*hypothalamus*). (Gambar 7)

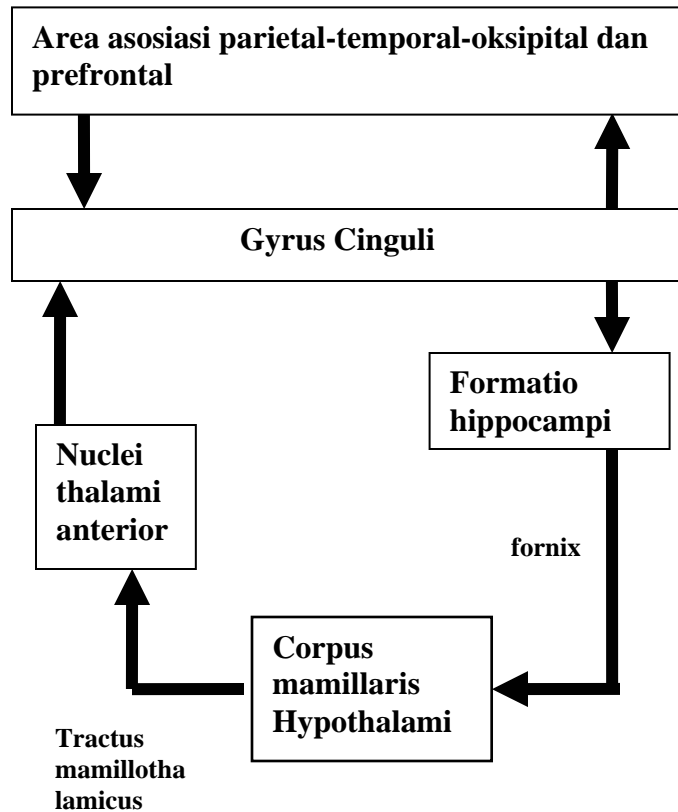
Sistim limbik secara deskriptif anatomis terdiri atas *lobus limbicus* dan beberapa struktur yang lebih dalam. *Lobus limbicus* merujuk pada bangunan yang secara filogenetik berasal dari *gyri cortex primitif* dan melingkungi bagian atas batang otak seperti cincin. *Lobus limbicus* ini terdiri atas *gyrus*

parahippocampalis, *gyrus cinguli*, *gyrus subcallosus*, dan struktur kortikal di bawahnya yaitu *formatio hippocampi* yang terdiri atas *hippocampus*, *gyrus dentatus* dan *subiculum*.^{25,26}

**Lobus limbicus
substrat untuk
emosi**

Pada tahun 1937 James Papez menyatakan bahwa *lobus limbicus* membentuk sirkuit neural yang merupakan substrat anatomi untuk emosi, sedangkan hipotalamus mempunyai peran penting untuk ekspresinya. Menurut Papez pengaruh-pengaruh kortikal akan mencapai hipotalamus melalui hubungan *gyrus cinguli* dengan *formatio hippocampi*. *Formatio hippocampi* akan memproses informasi yang masuk dan kemudian memroyeksikannya lewat *fornix* ke *corpus mamillaris hypothalami*. Sebaliknya hipotalamus akan memberikan informasi balik ke *gyrus cinguli* lewat lintasan antara *corpus mamillaris* dan *gyrus cinguli*.²² (Gambar 7) Paul MacLean pada tahun 1955 memperluas konsep sistim limbik dari Papez dengan mengikutkan beberapa struktur lain yaitu *area septalis* (bagian dari *hypothalamus*), *nucleus accumbens* (bagian dari *corpus striatum*) dan *cortex orbitofrontalis* serta *amygdala* (struktur subkortikal pada ujung *lobus temporalis*). Bagian dari sistim limbik yaitu *formatio hippocampi* dan *amygdala* ternyata mempunyai hubungan yang luas dengan *neocortex* (khususnya korteks asosiasi), karena itu dapat menjelaskan kaitan antara pikiran (kognisi) dan emosi.²⁶

Hipotalamus yang salah satu fungsinya adalah mengendalikan kelenjar *hypophyse* terletak disebelah atas belakang *hypophyse*, dan dihubungkan oleh bangunan seperti tangkai disebut *infundibulum*. Secara kasar hipotalamus dapat dibagi menjadi 3 regio yaitu *medial*, *lateral* dan periventrikuler.



Gambar 7 . Sirkuit neural untuk emosi dari Papez
 (Menghubungkan area-area asosiasi dari korteks otak dengan hipotalamus, sehingga fungsi kognitif dapat mempengaruhi emosi dan konsekuensi viseralnya)

Beberapa kelompok sel dalam hipotalamus mensekresi peptid. Sebagian peptid ini dilepas langsung dalam sirkulasi lokal atau sistemik, dan berfungsi sebagai hormon yang bekerja pada reseptor spesifik yang berada di sel-sel yang jauh. Peptid yang lain dilepas dalam celah sinaptik dan berfungsi analog

sebagai substansi neurotransmitter. Peptid neuroaktif dimanapun ia dilepaskan cenderung bekerja untuk jangka waktu lama dan berfungsi sebagai modulator, mengendalikan eksitabilitas saraf dan efektivitas kerja di sinaps. Kemampuan kerja jangka panjang ini diduga sangat penting untuk berbagai fungsi perilaku, termasuk untuk modulasi *mood*, status motivasi, dan belajar. Sebagian lain dari neuron peptidergik hipotalamus menuju ke struktur sistim limbik dan sistim saraf otonom.^{26,27}

**Hipotalamus
menghasilkan
respon otonom,
endokrin dan
motorik**

Observasi pada binatang menunjukkan bahwa hipotalamus merupakan pusat koordinasi yang mengintegrasikan berbagai masukan sedemikian sehingga dihasilkan satu set respon-respon baik endokrin, otonom dan motorik yang tepat, terorganisasi dengan baik dan berkaitan satu sama lain. Mereka juga menunjukkan bahwa hipotalamus mengintegrasikan dan mengkoordinasi ekspresi perilaku yang muncul dari satu kondisi emosi. Otak depan dianggap penghubung hipotalamus dengan dunia luar sedemikian sehingga timbul ekspresi otonom dan endokrin yang sesuai dengan emosi sebagai respon terhadap dunia luar. Otak depan juga mengatur mekanisme neural untuk mengarahkan respon skeletomotor terhadap peristiwa dunia luar, sehingga umpamanya suatu obyek itu memang perlu didekati atau dijauhi. Otak depan juga dikatakan penting untuk kesadaran pengalaman emosi.^{26,28}

Pakar-pakar psikologi menyebutkan bahwa kondisi internal yang membangkitkan dan mengarahkan perilaku volunter sebagai kondisi motivasional. Kondisi motivasional yang spesifik disebut *drive* (dorongan). *Drive* merepresentasikan impuls-impuls yang muncul atas dasar kebutuhan tubuh yang mendorong manusia untuk beraksi. Contoh bila orang kedinginan ia akan gemetar atau

menggosok-gosokkan tangannya. Perilaku yang termotivasi ternyata tidak hanya berdasarkan faktor-faktor yang terkait dengan suatu defisit atau perubahan dalam jaringan tapi juga dapat karena faktor lain di luar jaringan (keinginan tahu) atau faktor lain yang telah dipelajari (makan, minum).^{26,28}

Otak dan perilaku

Ilmu saraf perilaku modern mengacu pada pandangan bahwa semua merupakan refleksi dari fungsi otak. Pikiran merepresentasikan berbagai fungsi yang dijalankan oleh otak. Kerja otak tidak hanya melatarbelakangi perilaku yang relatif sederhana seperti berjalan, tersenyum, tetapi juga yang lebih rumit seperti belajar, berpikir, menulis sajak.^{26,28} Perilaku dikatakan merupakan hasil interaksi antara faktor pembawaan lahir (faktor genetik) dan faktor lingkungan. Pengaruh relatif kedua faktor tersebut bervariasi. Perilaku yang paling stereotip sekalipun dapat dimodifikasi oleh faktor lingkungan sedangkan perilaku yang paling plastis seperti bahasa juga dipengaruhi faktor pembawaan. Terlepas dari faktor lingkungan dan kultural sebagian perilaku manusia adalah universal, seperti refleks tendo, refleks kedip, perilaku dorongan karena lapar, haus, seks, perilaku ekspresi emosional dan kecenderungan untuk kontak sosial. Pola perilaku bawaan sangat dipengaruhi faktor belajar dan kultural, tetapi sejauh mana pengaruh ini berperan tidak diketahui.^{28,29}

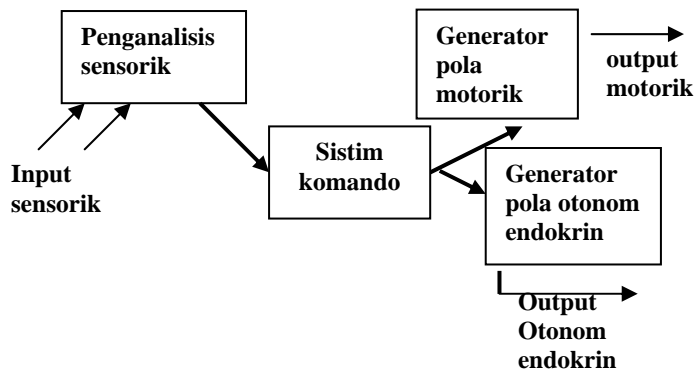
Perilaku: hasil sirkuit neural yang melibatkan banyak neuron

Perilaku dihasilkan oleh sirkuit neural yang melibatkan banyak sel saraf. Gen yang mengkode protein spesifik dan banyak lain dibutuhkan untuk pengembangan sirkuit neural tersebut. Gen ini tidak hanya penting untuk membuat sirkuit neural yang tepat tetapi juga untuk mengatur ekspresi perilaku terkait. Sebagai contoh: suatu sekvens perilaku yang lengkap (suatu pola

aksi tertentu) dapat dipicu oleh hormon peptid yang bekerja pada elemen perintah yang tepat pada sirkuit neural.^{28,29}

Respon terhadap stres

Pengalaman hidup yang diterima sebagai stres mental atau pun stres fisik seperti telah disebutkan di atas setelah diterima pusat-pusat asosiasi di korteks dan dikorteks prefrontal (keduanya adalah penganalisis sensorik) diproyeksikan ke sistim limbik. Setelah diproses kemudian melalui jaras-jaras tertent-



Gambar 8. Organisasi neural pada respon terhadap stres

tu diproyeksikan ke hipotalamus (sistim komando) yang akan mengekspresikannya lewat jalur otonom maupun endokrin (generator pola otonom dan endokrin) dan jalur somatomotor (generator pola motorik). (Gambar 8)

Stres fisik

Stres fisik akan menghasilkan perilaku yang boleh dikatakan termasuk perilaku universal yang stereotip yaitu refleks tendo dan refleks yang diatur oleh

**Determinan
perilaku stres**

spindel otot. Sedangkan suatu pengalaman hidup sejauh mana akan diterima sebagai stres dan menghasilkan perilaku stres tertentu, tergantung dari faktor-faktor determinan yang ada saat itu yaitu kombinasi antara faktor genetik, faktor lingkungan, dan kultural yang sudah dipelajari. Seperti telah disebutkan sebelumnya banyak penelitian menunjukkan kaitan erat antara nyeri kepala tegang dengan maladaptasi faktor lingkungan (*stressfull life circumstances*), faktor kecemasan, dan depresi.^{23,24} Respon terhadap kecemasan dapat ditentukan oleh gen dalam sirkuit neural hipotalamus dan generator motorik, otonom ataupun endokrin. Akan tetapi kadar kecemasan dapat dipengaruhi gen dalam sirkuit neokorteks dan sistem limbik. Faktor lingkungan atau eksternal berpengaruh lewat jalur input sensorik yang kemudian akan dianalisis di korteks. (Gambar 8) Jadi anak akan menerima suatu pengalaman hidup sebagai stres apakah itu berlebihan atau tidak secara rasional ditentukan secara genetik tetapi dapat diperkuat oleh perilaku ibunya yang ternyata mewarisi gen dengan kadar kecemasan yang tinggi. Faktor kecemasan akan menurunkan ambang nyeri dan toleransi terhadap nyeri sehingga bersama stres fisik akan berakibat memudahkan munculnya lingkaran setan yang menghasilkan nyeri kepala tegang.^{24,26,30}

**Nyeri kepala
tegang dan
keadaan cemas**

Dalam kejadian sehari-hari telah disebutkan akan sering dijumpai gejala nyeri kepala tegang bersama dengan keadaan cemas atau keadaan psikologik lain seperti depresi. Kondisi cemas sendiri menjadi penyakit yang disebut GAD yaitu *Generalized Anxiety Disorder*, bila gejala-gejalanya berlangsung sampai sehari-hari dengan catatan selama 6 bulan sebelumnya tidak timbul. Gejalanya yang terdiri antara lain ketegangan motorik, di dalamnya termasuk

juga nyeri kepala tegang. Karena itu nyeri kepala tegang seringkali juga disertai gejala lain yang meliputi gejala hiperaktivitas otonomik dan hiperek-sitabilitas sistim saraf yang sebenarnya adalah termasuk gejala GAD.³⁰

Peran faktor gen

Bahwa faktor gen berperan pada munculnya nyeri kepala tegang didukung oleh beberapa penelitian. Menurut Ostergaard dkk. keluarga terdekat derajat pertama mempunyai risiko mengalami nyeri kepala tegang lebih dari tiga kali dibandingkan populasi normal.³¹ Penulis mendapatkan cukup banyak pasien dengan nyeri kepala tegang dengan usia sangat muda (paling muda 4 tahun). Dari wawancara umumnya pada mereka jelas ada faktor presipitasi yang disertai unsur kecemasan dan bahwa pada salah seorang dari orang tuanya juga mempunyai kecenderungan sama untuk nyeri kepala tegang (kebanyakan adalah ibunya).

Nyeri muskuloskeletal terkait gejala psikologik

Mikkelson dkk menyebutkan bahwa gejala nyeri terkait dengan sistim otot-rangka sangat berkaitan dengan gejala psikologik yaitu gejala depresi.³² Sedangkan Barsky dan May menemukan bahwa keluhan nyeri kepala umumnya ada bersama dengan gejala lain seperti kecemasan, depresi, gangguan gastrointestinal seperti dispepsia non-ulkus, *irritable bowel syndrome*, napas pendek, iritabilitas, palpitasi.²⁴ Widiastuti-Samekto dalam studinya juga menjumpai bahwa nyeri kepala tegang dikeluhkan bersama keluhan lain yang merupakan bagian gejala cemas juga yaitu hiperaktivitas otonom seperti berkeringat berlebihan pada telapak tangan dan kaki (*hiperhidrosis*), berdebar-debar (palpitasi), gangguan gastrointestinal (nyeri ulu hati), nyeri dada non kardiak dan hipereksitabilitas saraf sensorik seperti semuten pada kedua belah tangan dan kaki.³³ Secara neurofisiologik keadaan dengan kecenderungan ketegangan otot yang tinggi disebut juga *spasmophilia* ,

karena si penyandang akan mudah mengalami ketegangan otot (di daerah tubuh manapun), terutama yang sudah mempunyai tonus yang relatif tinggi karena bertugas mempertahankan postur tubuh : nyeri kepala tegang, nyeri leher, nyeri punggung bawah, bahkan kram berkepanjangan pada tangan dan kaki (*carpopedal spasme*). Dengan alat EMG ternyata penyandang *spasmophilia* menunjukkan hipereksitabilitas saraf. Stimuli elektrik yang kekuatannya umum akan menimbulkan amplitudo gelombang potensial yang sangat meningkat dibandingkan rata-rata.^{33,34,35,36} Di samping itu pada pemeriksaan khusus dengan lengan dibuat iskemik selama 10 menit, perekaman otot pada tangan akan menimbulkan gelombang-gelombang potensial berulang (*repetitive wave potentials*) yang disebut gelombang potensial multiplet.³⁷

Hpereksitabilitas saraf tepi terkait munculnya nyeri kepala tegang

Hasil penelitian Widiastuti-Samekto menunjukkan bahwa hipereksitabilitas saraf tepi memang berkaitan dengan munculnya nyeri kepala tegang (rasio prevalens 2.64 ; C.I. 95%: 1.51-4.6).³³ Bila dibedakan antara pria dan wanita ternyata kelompok pria dengan saraf yang hipereksitabel menunjukkan kecenderungan 4.7 kali nyeri kepala tegang dibandingkan dengan kelompok tanpa hipereksitabilitas saraf; pada wanita angka ini menunjukkan hanya 4.1.¹²

Rupanya respon nyeri kepala tegang memang dilandasi oleh suatu keadaan "hipereksitabel" terkait dengan fungsi kognitif, emosi dan ekspresi perilaku dari otak yang sifatnya genetik. Sesuai dengan pembahasan diatas ekspresi yang dikoordinasi oleh hipotalamus diwarnai oleh emosi yang berasal dari sistim limbik. Unsur kecemasan dikatakan berasal dari *hippocampus lobus temporalis* kiri yang merupakan bagian dari sistim limbik. Juga dikatakan

bahwa abnormalitas di daerah ini dapat menimbulkan hiperemosional. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa unsur "hiper" diproyeksikan dari sistem limbik ke hipotalamus, yang selanjutnya sebagai unsur komando meneruskan ke generator pola motorik. Sistem limbik ini juga memberi umpan balik ke korteks, maka dapat diantisipasi bahwa unsur "hiper" juga dapat direkam dari korteks. Hipereksitabilitas saraf tepi ternyata juga berhubungan secara bermakna dengan hipereksitabilitas EEG (*electroencephalogram*) yang menggambarkan fungsi kortikal otak.^{38,39} Keadaan hipereksitabilitas yang terkait dengan gejala cemas ini menurut beberapa penelitian ada hubungannya dengan aktivitas serotonin yang berlebihan dalam area otak yang penting seperti *nuclei raphe*, *thalamus*, sistem limbik, hipotalamus dan *ganglia basalis*.^{22,26}

Keluhan sistem saraf otonom

Telah disebutkan sebelumnya bahwa nyeri kepala tegang dikeluhkan bersama keluhan lain yang menunjukkan hiperaktivitas otonom yaitu: berkeri-riang berlebihan pada telapak tangan dan kaki (hiperhidrosis), palpitasi, gangguan gastrointestinal (nyeri ulu hati), nyeri dada non kardiak. Gejala-gejala ini sebenarnya merupakan ekspresi perilaku juga yang diatur oleh hipotalamus lewat jalur sistem saraf otonom.^{26,28,29}

Sistem saraf otonom tidak dikendalikan secara sadar tetapi aktivitasnya dikendalikan pada beberapa tingkatan susunan saraf pusat yaitu di sumsum tulang belakang, batang otak, hipotalamus dan korteks otak. Tetapi peringkat tertinggi pengaturan adalah hipotalamus. Korteks otak dapat memodifikasi kerja sistem otonom tetapi lewat bawah sadar yaitu lewat sistem limbik ke hipotalamus. *Formatio reticularis* dalam batang otak mempunyai pengaruh langsung ke

fungsi otonom. Contoh : pengaturan frekwensi detak jantung, pengaturan diameter pembuluh darah dan pernapasan serta pengaturan fungsi gastrointestinal. Tetapi pengaturan sentralnya tetap dari hipotalamus. Hipotalamus mengandung pusat-pusat yang mengkoordinasi aktivitas jantung, tekanan darah, suhu tubuh, keseimbangan air, dan aktivitas endokrin. Demikian juga mengandung pusat-pusat yang membantu menyalurkan berbagai kondisi emosi seperti kemarahan, kesenangan, ketakutan serta dorongan biologis seperti haus, lapar, seks. Respons emosi sistim limbik otak terhadap bahaya dan stres memberi sinyal kepada hipotalamus untuk mengaktifasi sistim otonom untuk status *fight- or-flight* (berkelahi atau melarikan diri). Karena itu unsur aktivitas motorik umumnya selalu didampingi unsur aktivitas otonom.^{22,27,39}

Otot skelet yang terlibat dalam gerak involunter (gerak yang tak disadari) dikendalikan oleh sistim motorik somatik. Sistim motivasional bekerja melalui sistim motorik somatik tetapi juga melalui sistim otonom yang mengendalikan kelenjar endokrin dan eksokrin, organ dalam dan semua otot polos pada semua organ dalam. Sistim otonom mempunyai 2 divisi yaitu simpatis dan parasimpatis. Keduanya penting untuk mediasi keadaan emosi maupun motivasi serta untuk memonitor fisiologi dasar tubuh. Pada nyeri kepala tegang dengan hiperaktivitas otonom, dapat dijumpai peningkatan fungsi simpatis seperti palpitasi , tekanan darah yang mendadak meningkat ; atau peningkatan parasimpatis yaitu hiperhidrosis palmaris, nyeri epigastrik karena sekresi asam yang berlebihan.^{39,40}

PENANGANAN NYERI KEPALA TEGANG

Para hadirin yang saya hormati.

Penanganan nyeri kepala tegang yang baik tidaklah mudah. Membutuhkan empati dan simpati yang penuh dari pihak dokter dan komunikasi dokter-pasien atau dokter-orang-tua (pada kasus anak) yang akrab. Nyeri kepala tegang umumnya dicoba diobati sendiri oleh pasien. Apabila sudah bertambah sering dan berat, serta obat tidak lagi bermanfaat maka pasien baru akan menemui dokter. Umumnya pada saat ini faktor kecemasan sudah muncul atau bahkan sudah disertai dengan gejala depresi.

Keluhan utama dan faktor presipitasi

Keluhan utama berupa nyeri kepala harus lebih di-dielaborasi sehingga yang didapat memang sesuai dengan gejala nyeri kepala tegang primer. Selanjutnya yang harus ditemukan adalah faktor presipitasi. Apakah faktor fisik, faktor psikis atau keduanya. Faktor fisik dapat dicari dengan menanyakan pekerjaan atau aktivitas sehari-hari. Adakah aktivitas yang justru tidak biasanya dilakukan dan membutuhkan pengerahan tenaga yang berlebihan? Disinilah pemahaman mengenai anatomi dibutuhkan, yaitu yang terkait dengan pekerjaan atau okupasi dan aktivitas fisik harian.^{6,7,11}

Analisis anatomis

Pada analisis anatomis adakah unsur *straining*, yaitu ketegangan otot akibat penggunaan yang berlebih-

an, karena pekerjaan itu sendiri yang harus dilakukan, atau karena cara pelaksanaannya yang tidak benar. Analisa ini harus digabung dengan hasil pemeriksaan fisik pada pasien. Adakah faktor kelainan pada tulang belakangnya? Adakah skoliosis umpamanya? Pada skoliosis tulang belakang tidak tampak lurus dari aspek depan belakang. Faktor *straining* akan lebih mudah muncul pada seseorang dengan skoliosis oleh karena asimetri dalam penerusan gravitasi tubuh. Bila dianggap perlu dapat dimintakan foto rontgen baik tulang belakang atau lebih spesifik lagi tulang leher. Foto ini dapat untuk konfirmasi maupun untuk menyingkirkan kondisi-kondisi lain yang tidak boleh ada pada nyeri kepala tegang primer. Contoh: fraktur kompresi : badan ruas tulang belakang nampak lebih pipih (dapat oleh karena osteoporosis ataupun faktor keganasan). Ketegangan otot dapat diperiksa dengan palpasi. Daerah otot yang tegang umumnya teraba keras dan kadang-kadang teraba pita-pita jaringan yang keras. Penekanan pada daerah perlekatan otot pada tulang umumnya menimbulkan rasa nyeri. Makin tegang ototnya maka makin sakitlah daerah tersebut pada penekanan.^{13,18} Bila dicurigai keadaan dimana ada hipereksitabilitas saraf maka pasien dapat dikirim kerumahsakit yang memiliki alat EMG (*Electromyograph*). Pemeriksaan yang dilakukan dengan perekaman di otot dan stimulasi pada saraf tertentu, menghasilkan interpretasi yang disertai penentuan derajat hipereksitabilitas.^{33,35}

**Analisa faktor
sosiopsikologis
dan otonom**

Wawancara dan pemeriksaan fisik yang mengarah pada kemungkinan adanya faktor kecemasan dan hipereksitabilitas sistim saraf otonom sebaiknya dilakukan dengan saksama. Dicoba juga untuk melacak adanya faktor pemicu kecemasan antara lain hal-hal yang umumnya terkait dengan kehidupan sehari-hari

ataupun kejadian-kejadian dalam hidup yang menimbulkan konflik batin dan manifes sebagai kecemasan. Faktor sosiokultural dan psikososial perlu diperhatikan.^{7,10,30}

Penatalaksanaan

Penatalaksanaan yang diberikan pada pasien atas dasar hasil wawancara dan hasil semua pemeriksaan tersebut di atas dapat diuraikan sebagai berikut^{20,40,41} :

1. Diberikan obat analgetik, pilihannya yaitu : parasetamol 500 mg, ibuprofen 400mg, diclofenac 25 mg. Sehari dapat 2 kali sampai 3 kali.
2. Diberikan obat relaksasi otot: pilihannya yaitu: diazepam 2 mg, eperisone HCl 50 mg. Sehari dapat 2 kali sampai 3 kali.
3. Bila ada unsur kecemasan dapat ditambahkan obat anticemas: antara lain alprazolam 0.25mg atau 0.5 mg. Sehari dapat diberikan 2-3 kali tergantung kebutuhan.
4. Bila hasil EMG menunjukkan hipereksitabilitas derajat berat, disarankan untuk diperiksa kadar kalsium karena kemungkinan dijumpai hipokalsemi yang akan memperberat hipereksitabilitas. Bila kurang dapat dikoreksi dengan calsiium tablet atau tablet *effervescent* (500mg-1000mg) per hari.
5. Untuk kasus dengan hipereksitabilitas derajat berat dan spasme otot yang tidak kunjung reda dapat ditambahkan gabapentin dosis kecil pada malam hari (75mg-150mg) disamping obat relaksasi otot.
6. Fisioterapi yang berupa pemanasan (diatermi) dan masaje (pijat) untuk relaksasi otot.
7. Edukasi yang terkait dengan stres fisik yaitu mengurangi aktivitas kerja yang menimbulkan *straining* otot dan edukasi untuk melakukan aktivitasnya dengan benar.

8. Psikoterapi ke psikolog atau psikiater bila memang diperlukan untuk kecemasannya. Atau dapat dicoba dulu memberi kesempatan untuk diskusi mengenai sakitnya dan penyebabnya dengan pasien atau keluarga. Berikan penjelasan, nasihat atau sugesti yang suportif untuk menghilangkan kecemasannya. Seringkali tindakan ini sudah mencukupi.

9. Edukasi untuk perubahan *life style* (gaya hidup) untuk kasus-kasus yang tidak pernah menjalankan latihan-latihan badan. Yang terbaik adalah latihan aerobik kombinasi dengan latihan peregangan dan latihan pernapasan. Minimal menjalankan latihan untuk kepala dan leher.

10. Semua rencana penanganan supaya dijelaskan dengan sasaran-sasaran yang akan dicapai.

11. Perkembangan pasien supaya diikuti dan dievaluasi.

Penanganan yang disertai edukasi atas dasar analisis anatomi, fungsi dan patofisiologi tidak hanya akan memberikan hasil baik dari aspek penyembuhan, akan tetapi sekaligus juga memberikan hasil yang baik dari aspek pencegahan berulangnya gejala.

RINGKASAN

Para hadirin yang saya hormati.

Nyeri kepala khususnya nyeri kepala tegang primer merupakan bagian dari pengalaman manusia dalam kehidupan sehari-hari dan seringkali dikeluhkan ke dokter. Prevalensinya relatif tinggi. Nyeri kepala jenis ini disebutkan dialami 2-3% orang dewasa dan dapat sampai berakibat tak dapat bekerja dalam jangka waktu relatif lama. Karena itu diperlukan kemampuan dokter untuk menentukan

diagnosis dengan tepat dan merencanakan penanganan yang baik. Ketentuan diagnosis sudah ada yaitu kriteria menurut *International Headache Society*, 2004. Untuk penanganan yang tepat dan baik harus ada pemahaman **anatomi fungsional** atau **anatomi klinis** yang cukup terkait dengan faktor pemicu dan patofisiologinya . Faktor pemicu nyeri kepala tegang primer umumnya adalah faktor stres yang sifatnya terkait dengan fisik yaitu berhubungan dengan ketegangan otot-otot khususnya otot-otot kulit kepala dan otot leher bagian belakang serta dengan eksitabilitas sistim saraf. Faktor fisik biasanya tidak berdiri sendiri tetapi bersamaan dengan faktor psikis. Faktor psikis mempunyai substrat anatomis yang secara fungsional mempengaruhi juga ekspresi motorik seseorang, yaitu sistim limbik yang berhubungan dengan hipotalamus yang merupakan koordinator semua ekspresi baik somatomotorik, otonom maupun endokrin. Pemahaman anatomi, fungsi sekaligus patofisiologi nyeri kepala tegang merupakan landasan utama untuk perencanaan penanganan yang tepat, sehingga dapat dicapai 2 sasaran yaitu penyembuhan dan pencegahan berulangnya gejala.

PESAN BAGI PARA MAHASISWA

Kepada semua mahasiswa Universitas Diponegoro yang tercinta, tugasmu saat ini yang utama adalah belajar. Sasaran tahap pertama adalah pencapaian suatu kehidupan dimasa depan yang layak, sebagai insan manusia yang telah dianugerahi Tuhan kehidupan yang indah ini. Sasaran berikutnya adalah keterlibatan intensif dalam kehidupan Bangsa dan Negara. Darimulah diharapkan cinta yang besar, darimulah diharapkan dukungan dan darimu pulalah diharapkan munculnya upaya dan kreativitas kearah perubahan-perubahan demi kemajuan dan kesejahteraan Bangsa dan Negara. Penuhilah hatimu dengan cinta. Karena dalam cinta terkandung perhatian, ketekunan dan keuletan. Maka belajar dengan suatu kecintaan akan apa yang dipelajari menjadi jauh lebih menarik dan tidak membosankan, serta lebih mendorong kearah keberhasilan. Penuhilah hatimu dengan cinta. Karena dalam cinta terkandung toleransi, maaf, pengampunan, dan pengampunan adalah terang. Maka mencintai gurumu berarti

peningkatan perhatian pada pelajarannya dan sekali lagi akan mendorongmu kearah keberhasilan. Mencintai guru berarti juga memaafkan dan akan memberimu penerangan dalam pikiran dan dalam hatimu, sehingga muncullah suatu keberhasilan dalam belajar. Dan yang terakhir adalah ungkapan dari saya pribadi, demi cinta saya kepadamulah maka saya dapat berdiri disini saat ini. Karena cinta yang sesungguhnya tidak pernah bosan. Sampai saat inipun saya masih tetap mengajar anatomi dengan tidak bosan-bosannya, sehingga tidak pensiun awal, meskipun kita ketahui bahwa anatomi manusia tidak berubah kecuali dengan operasi plastik. Demikianlah pesan saya, semoga Tuhan YME melimpahkan Rahmat yang tiada habisnya bagi kita semua. Amin.

PESAN BAGI SEMUA YANG PERNAH ATAU SERING MENGALAMI NYERI KEPALA TEGANG

Nyeri kepala tegang adalah suatu nyeri kepala yang sebenarnya umum dijumpai sehari-hari. Tetapi nyeri kepala jenis ini menjadi sangat tidak menyenangkan dan mengganggu aktivitas sehari-hari, apabila menjadi berlarut-larut. Karena akar dari ketegangan otot kepala dan leher yang berakibat nyeri kepala tegang ini umumnya adalah kehidupan sehari-hari, maka siaplah untuk selalu menganalisa diri sendiri terkait dengan aktivitas sehari-hari. Seberapa berat memberikan beban fisik dan apakah dalam aktivitas itu juga ada unsur posisi tubuh, kepala atau leher yang salah dalam jangka waktu lama atau berkepanjangan. Akan tetapi yang terpenting adalah analisa diri sendiri terkait dengan sikap batin dalam menghadapi hidup. Karena sistim saraf menjadi tegang dan memicu pula ketegangan otot, bila ada unsur ketergesa-gesaan dan satu lagi adalah unsur penolakan atau *rejection* terhadap hidup itu sendiri. Unsur penolakan itu dapat diketahui dari warna emosi sebagai berikut : kejengkelan, kemarahan,

kekecewaan dan kesedihan. Jadi sebenarnya obat yang utama dalam menanggulangi nyeri kepala tegang adalah sikap batin yang dalam bahasa jawanya adalah *semeleh*. Karena dengan *semeleh*, ketergesasaan menjadi reda, penolakan terhadap kehidupan menjadi netral dan ketegangan saraf dengan demikian menjadi nol, maka hilanglah nyeri kepala tegangnya. Obat disini kegunaannya menjadi peringkat nomer dua. Semoga pesan singkat saya ini bermanfaat bagi siapapun untuk menghindarkan diri dari munculnya nyeri kepala tegang.

PUJI SYUKUR

Para hadirin yang saya hormati.

Dalam pidato pengukuhan Guru Besar ini, sekali lagi dengan segala kerendahan hati dan kepasrahan penuh, saya ingin memanjatkan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Agung atas perkenan dan rahmatnya, dan semua karunia serta nikmat yang telah dianugerahkan kepada saya dan seluruh keluarga, sehingga saya dengan selamat dapat berdiri disini menyampaikan pidato pengukuhan Guru Besar ini di hadapan yang terhormat, Forum Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro. Semoga untuk selanjutnyapun saya akan berada dalam naungan Tuhan dan diarahkan untuk melewati jalan Tuhan menuju kebahagiaan, kesuksesan dan keberhasilan, yang dilandasi keimanan, demi kecintaan kepada Bangsa dan Negara Indonesia tercinta. Amin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengungkapkan rasa terima kasih saya kepada yang terhormat Bapak Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia, atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk mengemban jabatan sebagai sebagai Guru Besar dalam Ilmu Anatomi. Semoga saya dapat menjalankan tugas ini dengan sebaik-sebaiknya atas bimbingan dan arahan Tuhan Yang Maha Esa.

Kepada yang terhormat Prof. Ir. Eko Budihardjo, MSc., Rektor / Ketua Senat, Sekretaris Senat, para Pembantu Rektor, para anggauta

Senat dan Dewan Guru Besar Universitas Diponegoro, saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya atas persetujuan usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar.

Saya ucapkan terima kasih kepada semua sejawat di Bagian Anatomi Fak. Kedokteran Undip, Prof.dr.Kabulrachman SpKK(K) selaku Dekan , para Pembantu Dekan, para anggota Senat dan Dewan Guru Besar, Panitia Penilai Pengangkatan Guru Besar Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, atas persetujuan awal dan meneruskan usulan pengangkatan saya sebagai Guru Besar.

Kepada Direktur RS.dr.Kariadi beserta Staf Direksi dan karyawan, saya ucapkan terima kasih atas kerja samanya yang baik.

Penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih kepada Prof.dr.Sigit Moeryono, PAK beserta ibu yang telah membimbing, mendampingi dan memberikan dukungan serta keteladanan kepada saya, sejak saya masih gadis sebagai asisten dosen di Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran sampai saat ini, tidak hanya dari sisi akademis tetapi juga dari sisi kehidupan saya sebagai insan pribadi.

Saya ucapkan juga terima kasih saya kepada Prof.Subowo, SpPA, yang sejak beliau masih menjabat Dekan Fakultas Kedokteran sampai saat ini beliau menjabat Sekretaris Senat Universitas Diponegoro, selalu memberikan bantuan, dukungan yang tidak ternilai bagi saya, sehingga saya selalu bersemangat dalam melangkah maju meniti karier saya sebagai pengajar di Fakultas Kedokteran.

Kepada Prof.dr.Soedjono Aswin, PhD., Prof.Dr.dr.Soebijanto dan Prof.dr.Rio Sofwanhadi, PAK(K) saya mengucapkan terima kasih atas rekomendasi yang diberikan pada usulan pengangkatan saya dan secara tidak langsung juga telah memberikan keteladanan dari aspek akademis sebagai pengajar-pengajar ilmu anatomi yang berbobot dan berdedikasi tinggi.

Kepada guru-guru saya di SD St.Yusup, SMP Maria Goretti dan Maria Mediatrix serta SMA Sedes Sapientiae di Semarang, saya mengucapkan terima kasih atas bimbingannya dan penanaman disiplin belajar serta /keteladanan sebagai guru yang baik dan berdedikasi tinggi. Kepada guru-guru saya di Fak.Kedokteran Gajah Mada baik untuk sarjana Kedokteran maupun untuk S2 Epidemiologi Klinik, saya mengucapkan juga terima kasih yang sebanyak-banyaknya untuk pemberian bekal keilmuan yang merupakan landasan kuat bagi saya untuk lebih maju lagi dalam bidang keilmuan kedokteran.

Kepada semua guru –guru saya di Fak.Kedokteran Universitas Diponegoro saya dengan tulus menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya dan rasa terima kasih tak terhingga karena telah membimbing saya menyelesaikan pendidikan dokter saya. Khusus kepada dokter R.Raharjo, SpS dan dr.Sudomo Hadinoto, SpS(K) alm. Kami ucapkan terima kasih atas kesempatan yang diberikan kepada kami untuk menambah keilmuan di bidang Ilmu Penyakit Saraf. Demikian pula terima kasih kepada mantan Rektor Prof.dr.Moeljono S Trastotenojo SpA(K) yang telah memberi kesempatan kepada kami menambah keilmuan dalam bidang Neurofisiologi Klinik di The Katholieke Universiteit Nijmegen / Radboud Ziekenhuis Nijmegen (The Netherlands) dibawah bimbingan Prof.dr.SLH.Nootermans. Terima kasih juga kami sampaikan kepada Prof. dr. Boedhi Darmojo SpPD-KKV-Kger, Prof.Dr.dr. RRJ Sri Djokomoeljanto SpPD-KEMD, Prof.Dr.dr. Ag.Sumantri SpA(K), Prof.dr.Pasiyan Rahmatullah, SpPD-KP dan Prof.dr.Soenarjo, SpAn KIC atas saran dan bantuan yang telah diberikan pada saya dalam melengkapi persyaratan untuk pengukuhan Guru Besar.

Para teman sejawat di Bagian Anatomi dan Histologi, di Bagian / SMF Ilmu Penyakit Saraf dan di CEU (Clinical Epidemiology Unit) Fakultas Kedokteran Undip. Juga para teman sejawat yang lain, sanak keluarga serta handai tolan, para biarawan dan biarawati , direksi dan pimpinan serta para perawat dari RS St.Elisabeth, kepada mereka saya sangat berterima kasih atas dukungan dan kerja sama yang selama ini terbina dengan sangat baik, dengan nuansa kebersamaan yang sangat

menyenangkan. Semua itu sangat berarti bagi saya dan sangat mendukung saya dalam menempuh jenjang karir selama ini.

Terima kasih saya ucapkan kepada anggota Peer Group Reviewer yang telah memberikan koreksi naskah pidato saya sehingga dapat diterbitkan dan saya presentasikan pada hari ini.

Pada kesempatan ini juga saya menyatakan rasa hormat dan cinta serta ungkapan terima kasih yang tidak terhingga kepada bapak saya FL.Wiyono, SH (alm.) dan ibu saya Gratia Noerjati yang telah mendampingi, mengarahkan dan memberikan nuansa hidup serta cinta kasih sedemikian sehingga kami berhasil mencapai apa yang saya capai saat ini. Demikian juga kami mengucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu mertua Kasiadi Gondowardoyo (alm.) yang selama hidup mereka selalu memberikan doa restu untuk keberhasilan saya dalam mengarungi hidup berkeluarga maupun berkarir.

Bagi suamiku (alm.) tercinta, dan semua anak-anakku tersayang Andre, Deasy dan Rinta beserta para menantu tercinta Arie, Iwan dan Ardi saya ucapkan terima kasih disertai keharuan yang mendalam. Karena dukungan, pengertian dan cinta yang besar dari merekalah saya dapat dengan konsisten dan tegas tanpa ragu meniti karir sehingga berhasil maju dan mencapai apa yang saya capai saat ini. Untuk yang akan datang saya masih membutuhkan dukungan, pengertian dan cintamu sehingga saya masih terus dapat berkarya, untuk kepentingan mahasiswa baik S1, S2, S3 maupun calon dokter spesialis saraf (residen) di Fakultas Kedokteran Undip, dan lebih luas lagi untuk kepentingan Bangsa dan Negara Indonesia. Semoga Tuhan selalu melimpahkan Rahmat Nya bagi kita semua.

Kepada semua anggota panitia yang telah mencurahkan tenaga dan pikiran untuk persiapan dan pelaksanaan upacara pengukuhan ini, kami ucapkan terima kasih yang mendalam dan semoga kepada mereka semuanya diberikan kelimpahan Rahmat oleh Tuhan.

Akhirnya saya ucapkan terima kasih dan penghargaan kepada semua hadirin yang terhormat, yang telah meluangkan waktu dan dengan perhatian serta sabar mengikuti upacara pengukuhan ini sampai selesai. Semoga apa yang saya sampaikan hari ini bermanfaat . Dan semoga kita semua dianugerahi kelimpahan berkat dan rahmat dari Tuhan yang Maha Agung dan Maha Baik. Amin.

Daftar Pustaka

1. *Kryst S. Scherl E.* A population based survey of the social and personal impact of headache. *Headache* 1994;34:344-50.
2. *Rasmussen BK.* Epidemiology of headache. *Cephalalgia* 1995;15:45-68.
3. *Schwartz BS, Stewart WF, Simon D, Lipton RB.* Epidemiology of tension type headache. *JAMA* 1998; 279:381-83.
4. *Irwansyah, Wisnu W, Dyah N, Mochamad Jeni N.* Distribusi pasien rawat jalan SMF Ilmu Penyakit Saraf RS Dr.Kariadi Semarang 1997. Semarang: Lab./SMF Ilmu Penyakit saraf FK.Undip/RS.Dr.Kariadi Semarang;1998. Tidak dipublikasikan.
5. *Goadsby PJ.* To scan or not to scan in headache. *BMJ* 2004;329:469-70.
6. *International Headache Society.* The International Classification of Headache Disorders, 2nd ed. *Cephalalgia* 2004;24(Suppl 1):1-160.
7. *Smetana GW.* The diagnostic value of historical features in primary headache syndromes: a comprehensive review. *Arch Intern Med.* 2000;160:2729-37.
8. *Rasmussen BR, Jensen R, Olesen J.* Epidemiology of tension-type headache in a general population. In: Olesen J. Tension-type headache classification, mechanism and treatment. New York: Raven Press 1993. p. 9-13.
9. *Steiner TJ, Fontebasso M.* Headache. *BMJ* 2002;325:881-86.
10. *Elly RS.* *Stressor psikososial dan anxietas pada penderita nyeri kepala tegang di poliklinik Saraf RSU.Dr.Kariadi Semarang, 1997.* Tidak dipublikasikan.

11. *Dani Rahmawati, Widiastuti-Samekto M.* Faktor risiko pada sub tipe nyeri kepala tegang: episodik dan khronik. *Media Medika Indonesiana* 2001;36(3):161-68.
12. *Widiastuti-Samekto M, Alamsyah R.* Kecenderungan nyeri kepala tegang pada kelompok individu dengan sistim saraf hipereksitabel. *Media Medika Indonesiana* 2001; 36 (2):103-112.
13. *Travell JG, Simons DG.* Myofascal pain and dysfunction. Baltimore: Williams & Wilkins; 1901.
14. *Srikiatkhachorn A , Phanthumchinda K.* Prevalence and clinical features of chronic daily headache in a headache clinic. *Headache* 1997; 37:277-80.
15. *William PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE eds.* Gray's Anatomy: the anatomical basis of medicine and surgery. 38th ed. New York: Churchill Livingstone; 1995.p. 789-799.
16. *Marieb EN.* Human Anatomy and Physiology.5th ed. San Francisco: Benjamin Cummings; 2001.
17. *Tortora GJ and Grabowski SR.* Principles of Anatomy and Physiology. 9th ed. New York: John Wiley & Sons,Inc.; 2000.
18. *Cailliet R.* Neck and arm pain. 2nd ed. Philadelphia: FA.Davis Company ; 1981.
19. *Widiastuti-Samekto M.* Frozen Shoulder Syndrome . Comparison of Oral Route Corticosteroid and Intra-articular Corticosteroid Injection. *The Medical Journal of Malaysia* 2004; 59(3):312-316.
20. *Widiastuti-Samekto M.* Nyeri sebagai Petunjuk Adanya Gangguan Neuro-muskuloskeletal. Buku *Proceeding: Simposium Pembinaan Kesehatan dari Aspek Pelatihan Muskuloskeletal* , 1994)
21. *Widiastuti-Samekto M.* Anatomi dan Patofisiologi Nyeri (Diajukan dalam : Simposium Nyeri: pengenalan dan Tatalaksana, 1992.
22. *Carpenter RHS.* *Neurophysiology.*New York: Oxford University Press, Inc.; 1996.p.206
23. *Bass C, May S.* Chronic multiple functional somatic symptoms. *BMJ* 2002;325:323-326.
24. *Barsky AJ, Borus JF.* Functional somatic syndromes. *Annals of Internal Medicine* 1999;130(11):910-921.

25. *Martin JH*. Development as a guide to the regional anatomy of the brain. In: *Kandel ER, Schwartz JH eds*. Principles of Neural Science.2nd ed. New York: Elsevier Science Publishing CO.,Inc.; 1985.p.255-259.
26. *Kupfermann I*. Hypothalamus and Limbic System: peptidergic neurons, homeostasis and emotional behavior. In: *Kandel ER, Schwartz JH eds*. Principles of Neural Science.2nd ed. New York: Elsevier Science Publishing CO.,Inc. ; 1985.p.612-625.
27. *Blumenfeld H*. Neuroanatomy through Clinical Cases. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. ; 2002.p. 743
28. *Kandel ER*. Brain and Behavior. In: *Kandel ER, Schwartz JH eds*. Principles of Neural Science.2nd ed. New York: Elsevier Science Publishing CO.,Inc.; 1985.p.3-11.
29. *Kupfermann I*. Genes, environmental experience, and the mechanisms of behavior. In: *Kandel ER, Schwartz JH eds*. Principles of Neural Science.2nd ed. New York: Elsevier Science Publishing CO.,Inc. ; 1985.p.793-804.
30. *Roerig JL*. Diagnosis and management of Generalized Anxiety Disorder. J Am Pharm Assoc 1999;39(6):811-821.
31. *Ostergaard S, Russell MB, Bendtsen L, Olessen J*. Comparison of first degree relatives and spouses of people with chronic tension headache. BMJ 1997; 314:1092.
32. *Mikkelsson M, Sourander A, Piha J, Salminen JJ*. Psychiatric symptoms in preadolescents with musculoskeletal pain and fibromyalgia. Pediatrics 1997;100(2):220-227.
33. *Widiastuti-Samekto M*. Gangguan sistim muskuloskeletal dan saraf otonom kaitannya dengan sistem saraf tepi yang hipereksitabel. Media Medika Indonesiana 1998;33(2):67-72.
34. *Widiastuti-Samekto M*. . Neuropati Diabetikum : aspek neurofisiologik dan kaitannya dengan beberapa keadaan klinis. Majalah Kedokteran Diponegoro 1991;(3): 171-202.
35. *Widiastuti-samekto M*. EMG sebagai Alat Bantu Diagnosis Gangguan Neuromuskuler. Pharos Bulletin 1991;(2):7-12.
36. *Yus R, Widiastuti Samekto M*. Paralisis Periodik. Dexa Media 1991;4(3):12-20.

37. *Widiastuti-Samekto M.* Diagnostic test of spasmophilia. *Media Medika Indonesiana* 1998;33(1):25-30.
38. *Widiastuti-Samekto M, Gamma Sitta.* EEG pada individu dengan spasmofili. *Media Medika Indonesiana* 2001;36(4):195-200.
39. *Kelly JP.* Principles of the Functional and Anatomical Organization of the Nervous System . In: *Kandel ER, Schwartz JH eds.* Principles of Neural Science.2nd ed. New York: Elsevier Science Publishing CO.,Inc. ; 1985.p.216-220.
40. *Mayou R, Farmer A.* Functional somatic symptoms and syndromes. *BMJ* 2002; 325:265-68.
41. *Leandri M, Luzzani M, Gruccu G, Gottlieb A.* Drug resistant cluster headache responding to gabapentin: a pilot study. *Cephalalgia* 2001;21:744-746.

PENJELASAN ISTILAH MEDIK

Aksial	= sesuai dengan sumbu panjang tubuh
Afasia	= kesulitan bicara yang sumbernya gangguan fungsi pusat bicara di otak
Afektif	= terkait dengan perasaan
Adaptasi	= penyesuaian
Amplitudo gelombang potensial	= tinggi gelombang potensial dari garis dasar
Anterior	= sebelah depan
Arteria	= pembuluh darah
Bilateral	= dua sisi
Bifida	= terbelah dua
Capitis	= kata sifat, berarti terletak didaerah kepala
Clavicula	= tulang selangka
<i>Cluster headache</i>	= nyeri kepala yang gejalanya muncul dalam periode waktu berturut-turut diselingi dengan satu periode waktu bebas gejala

Cognitif	= terkait dengan pikiran
Cornu	= tanduk
CT-scan	= salah satu alat pencitraan yang setingkat lebih tinggi dari foto rontgen karena dapat untuk melihat jaringan tubuh, seperti jaringan otak
Diagnosis	= menentukan jenis penyakit
Dispepsia non-ulkus	= gangguan sistim pencernaan tanpa tukak
Eksitabel	= mudah terangsang atau dirangsang
Ekstensi kepala	= gerak kepala kearah kebelakang
Endokrin	= kelenjar yang produknya langsung dilepas ke sistim aliran darah (hormon)
Eksokrin	= kelenjar yang produknya dikeluarkan lewat saluran
Faktor determinan	= faktor penentu
Fascia	= jaringan merupakan lembaran tipis transparan yang menutupi otot
Fleksibel	= lentur
Frontal	= daerah dahi
Foramen	= lubang pada tulang
Fungsi afektif	= fungsi otak terkait dengan perasaan dan emosi
Fungsi kognitif	= fungsi otak terkait dengan pikiran-pikiran
Ganglion	= bangunan yang dibentuk oleh kumpulan badan - badan sel saraf, dan terletak diluar susunan saraf pusat
Gastrointestinal	= sistim pencernaan
Gyrus	= pelipatan dari korteks yang dibatasi oleh 2 parit
Gyri	= jamak dari gyrus
Hipokalsemi	= kadar kalsium rendah dalam darah
Impuls	= aliran elektrik dalam serabut saraf
Impuls aferen	= impuls yang menuju kearah susunan saraf pusat
Impuls eferen	= impuls yang menuju kearah efektor (contoh : otot)

Inflamasi	= peradangan
Intensitas	= derajat berat
Iritable Bowel Syndrome	= kumpulan gejala yang merujuk pada gangguan usus besar
Iritabilitas	= mudah terpicu
Iskemik	= keadaan kurang aliran darah
Jaras	= berkas yang terdiri atas serat-serat saraf
Kompresif	= mudah ditekan karena elastis
Kranium	= tulang tengkorak kepala
Korteks otak	= lapisan paling luar otak yang merupakan pusat-pusat otak dan terdiri atas susunan padat sel-sel otak
Lateral	= sisi samping
Linea mediana	= garis tengah
Lobus	= bagian yang lebih kecil dari otak secara keseluruhan
Longitudinal	= dalam arah memanjang
Medial	= sisi tengah
Medulla spinalis	= sumsum tulang belakang
Migrain	= jenis nyeri kepala yang umumnya mengenai satu sisi kepala dan sifatnya berdenyut
Miosis	= pupil mata dalam keadaan mengecil
Modulasi	= pengaturan
Mono	= tunggal
MRI	= alat pencitraan yang setingkat lebih tinggi dari CT-scan karena dapat melihat jaringan tubuh lebih detil dan tajam
Neuromuskuloskeletal	= pengertian terkait dengan jaringan saraf, otot dan rangka
Neurotransmitter	= zat kimia yang mentransfer impuls lewat sinaps dari neuron yang satu ke neuron yang lain
Non-kardiak	= bukan dari jantung

Nyeri epigastrik	= nyeri ulu hati
Nuchae	= daerah tengkuk
Oksipital	= daerah belakang kepala
Orbita	= rongga mata
Otot fasial	= otot didaerah muka
Otot volunter	= otot yang dapat diperintah otak secara sengaja
Palpebra	= kelopak mata
Palpitasi	= berdebar-debar
Patofisiologi	= proses terjadinya penyakit
Parietal	= daerah ubun-ubun
Peptid	= salah satu jenis neurotransmitter
Periost	= lapisan paling luar (kulit) tulang
Periventrikuler	= di dekat ventrikulus
Plastis	= fleksibel
Poli	= banyak
Posterior	= disebelah belakang
Prevalensi	= angka kejadian
Ptosis	= kelopak mata dalam keadaan turun karena kelemahan
Processus	= tonjolan tulang yang agak memanjang
Reseptor	= bagian dari sel yang bertugas menerima sinyal: dapat dari jaringan dalam tubuh ataupun dari luar tubuh
Responden	= kasus yang dipelajari
Revisi	= perubahan
Saraf kranial	= saraf tepi yang keluar dari otak
Saraf motorik	= saraf yang berfungsi meneruskan rangsang untuk memicu kontraksi otot
Saraf spinal	= saraf tepi yang keluar dari sumsum tulang belakang
Saraf sensorik	= saraf untuk meneruskan rangsang raba, tekanan, nyeri, panas, dingin dan rangsang untuk pengenalan posisi atau postur tubuh

Sekresi	= mengeluarkan produk: hormon, ensim.
Servikal	= daerah leher
Scapula	= tulang belikat
Sekvens	= urutan
Serotonin	= salah satu dari transmitter otak
Skelet	= rangka tubuh
Spasme otot	= ketegangan otot yang berlebihan
Spina	= tonjolan tulang yang meruncing
Stereotip	= diulang-ulang
Stres okupasi	= stres fisik yang terkait dengan pekerjaan sehari-hari
Subkutan	= dibawah kulit
Superfisial	= terletak dipermukaan
Supraorbita	= disebelah atas rongga mata
Temporal	= daerah pelipis
Tonus otot	= ketegangan otot saat tidak aktif
Transversa	= dalam arah melintang
Universal	= bersifat umum
Vertebra	= ruas tulang belakang
Ventrikulus	= ruang dalam otak berisi cairan otak
Viseral	= terkait dengan organ atau alat dalam tubuh

Lampiran

Kriteria IHS (International Headache Society) untuk diagnosis Sindroma Nyeri Kepala Primer

Migren tanpa aura

- A. ≥ 5 serangan yang masing-masing berakhir setelah 4 -72 jam dengan ≥ 2 karakteristik berikut:
1. Lokasi unilateral
 2. Sifatnya berdenyut
 3. Intensitasnya sedang atau berat yang menghambat aktivitas sehari-hari.
 4. Bertambah berat dengan berjalan naik tangga atau menjalankan aktivitas fisik rutin yang sama.
- B. ≥ 1 keadaan berikut:
1. Mual dan / atau muntah
 2. Fotofobia dan fonofobia

Migren dengan aura

- A. ≥ 2 serangan migren dengan < 3 gejala berikut :
1. 1 gejala aura yang pulih total
 2. ≥ 1 gejala aura yang berkembang bertahap selama > 4 menit
 3. tidak ada gejala aura, yang berlangsung > 60 menit
 4. nyeri kepala mulai bersamaan dengan aura atau mengikuti aura dengan interval < 60 menit.
- B. ≥ 3 karakteristik aura sebagai berikut merujuk kearah diagnosis migren dengan aura tipikal.
1. gangguan visual homonim
 2. rasa semuten atau rasa tebal yang sifatnya unilateral (sesisi)
 3. kelemahan unilateral
 4. afasia atau kesulitan bicara yang tak dapat diklasifikasikan.

Nyeri kepala *cluster* (mengelompok)

- A. ≥ 5 serangan nyeri hebat orbital, supraorbital, dan/atau temporal bersifat unilateral, berlangsung selama 15-180 menit dan disertai dengan ≥ 1 gejala berikut pada sisi nyeri :
 1. konjungtiva merah
 2. keluar air mata
 3. hidung tersumbat
 4. keluar ingus dari hidung
 5. berkeringat didahi dan muka
 6. miosis
 7. ptosis
 8. kelopak mata sembab

- B. Serangan terjadi mulai dari sekali setiap 2 hari sampai 8 kali sehari.

Nyeri kepala tegang

- C. Nyeri kepala berlangsung selama 30 menit sampai 7 hari.
- D. > 2 nyeri dengan karakteristik sbb.
 1. Menekan atau terasa ketat (tanpa kualitas berdenyut)
 2. Intensitas ringan atau sedang yang tidak mengganggu aktivitas
 3. Mempunyai lokasi 2 sisi
 4. Tidak bertambah berat dengan naik tangga atau aktivitas rutin serupa.
- E. Kedua sifat berikut :
 1. Tidak mual atau muntah (dapat dijumpai anoreksia)
 2. Tidak dijumpai fotofobia atau fonofobia, atau hanya ada salah satu.

Untuk setiap diagnosis, tidak dijumpai bukti-bukti adanya penyebab patologis atau sekunder dari nyeri kepala setelah evaluasi klinis.

RIWAYAT HIDUP

1. DATA PRIBADI

1. N a m a : M.I.Widiastuti dr PAK SpS-K Mkes.
2. NIP : 130345805
3. Tempat / tanggal lahir : Jogjakarta, 7 Desember 1944
4. Agama : Katolik Roma
5. Alamat : jl. Tumpang Raya 76 Semarang
6. Suami : Samekto SH (alm.)
7. Anak : Andreas Arie Setiawan dr.
Gratia Deasy Samantha Ardini dr.
Aloysia Dyah Marhaeni Arintawati SH
8. Menantu : Ari Widyastuti SH.CN
Iwan Syafrizal
Roch Ardi Nugroho SH
9. Cucu : Mutiara Nadine Andreaputri
Satria Yudistira Andreputra
Kintan Maria Valentina Putri
Arkaan Arie Putra Nugraha
Annabel Zahra Arintaputri

II. PENDIDIKAN FORMAL

1. SD St.Yusup Semarang, lulus tahun 1956
2. SMP Maria Mediatrix Semarang, lulus tahun 1959
3. SMA Sedes Sapientiae Semarang, lulus tahun 1962
4. Sarjana Kedokteran FK UGM, lulus tahun 1968
5. Dokter Umum FK Undip, lulus tahun 1973
6. Dokter Spesialis Penyakit Saraf FK Undip, lulus tahun 1983
7. S2 Epidemiologi Klinik FK GAMA, lulus tahun 1995

III. PENDIDIKAN TAMBAHAN

1. Latihan Kerja Pengukuran Pendidikan (WEM/CNS) 1971
2. Penataran Kesehatan Olah Raga PP.KORI Pusat Jakarta 1975
3. Lokakarya Peningkatan Penelitian FK Undip 1976
4. Lokakarya Pendidikan Community Medicine FK Undip 1976
5. Penataran Bidang Kemahasiswaan untuk para Pembina Mahasiswa Undip 1977
6. Lokakarya Human Reproduction, Family Planning & Population Dynamic , Semarang 17-22 Januari 1977
7. Lokakarya EEG (*Electroencephalography*) dan EMG (*Electromyography*) FK UGM Jogya 1982
8. Program Akta Mengajar Lima Format Tatap Muka 1983
9. Lokakarya "Gangguan Peredaran Darah Otak", Bandungan 10-11 Nopember 1984
10. Lokakarya Neurofisiologi Klinik FKUI Jakarta 1985
11. Kursus Epilepsi FKUI 1985
12. *Short Course* Neurofisiologi Klinik di Women College Tokyo, Jepang 1985

13. Penataran Berkala Rematologi, Jakarta 1985
14. *Short Course* Neurofisiologi Klinik di Radboud Ziekenhuis Nijmegen, the Netherlands 1987
15. Kursus Persiapan Program Doktor FK UGM 1988
16. Program Penyegaran Tutor Kepaniteraan Umum (PANUM) FK Undip 1988
17. Penataran Rekonstruksi Kuliah Undip 1989
18. Pendidikan Tambahan Berkala I.Kesehatan Anak ke XVIII : Kedaruratan Saraf Anak, Jakarta 27-28 Januari 1989.
19. WFN *course* on Cerebrovascular Disease , Jakarta (The Indonesian Neurological Association) 1990
20. Lokakarya Belajar Bertolak Dari Masalah, FK Undip Semarang 1991
21. Seminar on Evoked Potential and Workshop, Jakarta (The Indonesian Neurological Association) 1992
22. Kursus Critical Appraisal of Clinical Evidence, FK.Undip 1992
23. Kursus Singkat Imunologi FK Undip 1993
24. Workshop Psikoneuroimunologi, Surabaya 25-26 September 1999
25. Kursus Botox, FK Undip Semarang 2004
26. Lokakarya "Implementasi Kurikulum Nasional Berbasis Kompetensi Dokter Pelayanan Primer / Dokter Keluarga dengan menerapkan Paradigma Baru Pendidikan Kedokteran" , Denpasar Bali, 6-8 Des. 2004
27. Kursus Penyusunan Buku Ajar di FK Undip, 2005

IV. DAFTAR KEPANGKATAN

- | | | | |
|-----------------------|---------|-----|----------------|
| 1. Penata Muda | (III/a) | TMT | 1 Oktober 1969 |
| 2. Penata Muda Tk.I | (III/b) | TMT | 1 April 1974 |
| 3. Penata | (III/c) | TMT | 1 April 1977 |
| 4. Penata Tk.I | (III/d) | TMT | 1 Oktober 1984 |
| 5. Pembina | (IV/a) | TMT | 1 Oktober 1989 |
| 6. Pembina Tk I | (IV/b) | TMT | 1 Oktober 1996 |
| 7. Pembina Utama Muda | (IV/c) | TMT | 1 April 2000 |

V. JABATAN FUNGSIONAL

- | | | |
|------------------------|-----|----------------|
| 1. Assisten Ahli Madya | TMT | 1 Oktober 1969 |
| 2. Assisten Ahli | TMT | 1 April 1974 |
| 3. Lektor Muda | TMT | 1 April 1977 |
| 4. Lektor Madya | TMT | 1 Oktober 1984 |
| 5. Lektor | TMT | 1 Oktober 1989 |
| 6. Lektor Kepala Madya | TMT | 1 Juli 1996 |
| 7. Lektor Kepala | TMT | 1 Januari 2001 |
| 8. Guru Besar | TMT | 1 Juli 2005 |

VI. JABATAN STRUKTURAL

1. Sekretaris Bagian Anatomi tahun 1994 s/d tahun 1998
2. Koordinator Pendidikan Anatomi tahun 1992 s/d tahun 1998
3. Koordinator Bidang Penelitian FK Undip tahun 1997 s/d tahun 1998
4. Koordinator Bidang Pendidikan FK Undip tahun 1998 s/d 2002
5. Ketua Medical Education and Development Unit (MEDU) FK Undip –
sekarang

VII. KEANGGATAAN / KEPENGURUSAN PROFESI

1. Pengurus PAAI (Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia) cab.Semarang
2. Pengurus IDI wilayah Jateng (sekretaris Badan Pembinaan dan Pembelaan Anggauta/ BP2A) sampai 2004.
3. Pengurus PENKI (Perhimpunan Neurofisiologi Klinik Indonesia) cab. Semarang
4. Pengurus PERDOSSI (Wakil Ketua Bidang Program Kerja)
5. Anggauta WFN (World Federation of Neurology)
6. Bendahara CEU (Clinical Epidemiology Unit) FK Undip
7. Anggauta Tim Komite Etika Medik FK Undip dan RS dr Kariadi Semarang

8. Anggauta Personalia Subkoordinator Bidang Karya Tulis Mahasiswa FK Undip tahun 1996 – sekarang
9. Tim redaksi majalah Media Medika Indonesiana FK Undip tahun 1997 sampai sekarang.
10. Tim Pengarah pada Aktivitas BBDM (Belajar Bertolak Dari Masalah) tahun 2000- sekarang
11. Anggauta Badan Konsultasi Mahasiswa FK Undip 2003 – sekarang
12. Anggauta Komite Medik RS St. Elisabeth tahun 2003 sampai sekarang.
13. Anggauta AazI (Asosiasi Alzheimer Indonesia) wilayah Jateng 2003 – sekarang

VIII. PENGHARGAAN

1. Tanda Penghargaan Adi Karya Satya Perdossi, tahun 1996.
2. Piagam Penghargaan 25 tahun Mengabdikan di Undip (dari Rektor), 1995
3. Karya Satya XXX Republik Indonesia (dari Presiden RI), tahun 2000.

IX. DAFTAR KARYA ILMIAH

A. ARTIKEL DIPUBLIKASI DALAM MAJALAH

I. Sebagai *author*

1. Neuropati Diabetikum : aspek neurofisiologik dan kaitannya dengan beberapa keadaan klinis. Majalah Kedokteran Diponegoro 1991;(3): 171-202.
2. EMG sebagai Alat Bantu Diagnosis Gangguan Neuromuskuler. Pharos Bulletin 1991;(2):7-12.

3. Kajian Anatomis N.Facialis, N.Trigeminus dan Batang Otak pada Polineuropati Diabetik. *Majalah Kedokteran Diponegoro* 1993; (1):198- 211.
4. Diagnostic Test of Spasmophilia. *Media Medika Indonesiana* 1998; 33(1): 25-30.
5. Gangguan Sistem Muskuloskeletal dan Saraf Otonom: Kaitannya dengan Sistem Saraf Tepi yang Hipereksitabel. *Media Medika Indonesiana* 1998;33(2): 67-71.
6. Kecenderungan Nyeri Kepala Tegang pada Kelompok Individu dengan Sistem Saraf Hipereksitabel. *Media Medika Indonesiana* 2001;36(2): 103-11
7. EEG pada Individu dengan Spasmofili. *Media Medika Indonesiana* 2001;36(4):195- 200.
8. Brain Electrical Function of Stroke Patients Compared with Brain Structure Alterations Viewed from Brain Map and CT Scan: Case Review and Analysis. *Media Medika Indonesiana* 2001;36(1):33-9.
9. Pathophysiology of Epilepsy: Epilepsi 2001;6(1): 5-12.
10. Idiopathic Facial Nerve Palsy: Compound Muscle Action Potential as a Prognostic Indicator. *Media Medika Indonesiana* 2003;38(3):125-29.
11. Hyperventilation Syndrome and Risk of Mitral prolapse. *Media Medica Indonesiana* 2003;38(4):179-185
12. Frozen Shoulder Syndrome . Comparison of Oral Route Corticosteroid and Intra-articular Corticosteroid Injection. *The Medical Journal of Malaysia* 2004; 59(3):312-316.

II. Sebagai *co-author*

1. “Carpal Tunnel Syndrome” dan Kelainan Elektromiografinya. *Majalah Kedokteran Indonesia* 1989;39(7):427-431.
2. Gambaran Klinis dan Kecepatan Hantaran Saraf Motorik 25 Kasus Sindroma Guillain-Barre. *Majalah Kedokteran Indonesia* 1990;(7):377-383.
3. Siringomielia. *Neurona* 1990;(&):24-26.
4. Paralisis Periodik. *Dexa Media* 1991;4(3):12-20.
5. Penelitian Pendahuluan : Manfaat Tes Tinel dan Tes Phalen pada

- Diagnosis Sindrom Terowongan Karpal. *Medika* 1992;18(3):20-26.
6. Pengaruh Gelombang Epileptik Subklinik terhadap Proses Belajar dan Pengobatannya. *Pharos Bulletin* 1992;(1);14-16.
 7. Sindrom “Thoracic Outlet”. *Medika* 1992;18(1):56-59.
 8. Tinoridine Hydrochloride Compared with Prednison in Bell’s Palsy Patients (a randomized Comparison Double Blind Trial). *Media Medika Indonesiana* 1998; 33(4):195-99.
 9. Gambaran Elektromiografi sebagai Faktor Penentu Prognosis Gillain Barre. *Media Medika Indonesiana* 1998;33(4):201-207.
 10. Hubungan Lingkar Paha, Lingkar Betis dan Panjang Pedis dengan Kemampuan Loncat Vertikal. *Media Medika Indonesiana* 1998;33(2):57-61.
 11. Hubungan antara Stresor Psikososial dan Dukungan Sosial dengan Serangan Kejang pada Penyandang Epilepsi Grandmal. *Epilepsi* 2000;5(1):18-23.
 12. Faktor Risiko pada Subtipe Nyeri Kepala Tegang: Episodik dan Khronik. *Media Medika Indonesiana* 2001;36(3);161-168.

B. ARTIKEL DISAJIKAN DALAM BENTUK POSTER

Blink reflex and Direct Response of Facial Nerve in Diabetic Polyneuropathy (2nd Bangkok Symposium on Clinical Neurophysiology, Bangkok, Thailand, March 1-4, 1993)

C. BUKU

1. Epilepsi : Pedoman untuk guru dan orang tua , Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang , 1991. (kontributor)
2. Penyakit Neuromuskuler dan Muskuloskeletal (ISBN 979.8347.12-9), Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang , 1993. (kontributor)
3. Belajar Bertolak Dari Masalah 4 seri (sebagai editor)

- a. Infark Miokard Akut I
- b. Infark Miokard Akut II
- c. Asma Bronkhiale
- d. Demam Tifoid

D. KARYA ILMIAH LAIN

1. Anatomi dan Fisiologi Organ Seks Wanita. (Diajukan dalam: Ceramah dan Diskusi: Hubungan Suami-isteri dalam Menunjang Keharmonisan Rumah Tangga: aspek isteri, 1986)
2. Dysphagia Lusoria : uraian kasus. Tidak dipublikasikan, 1989.
3. EMG sebagai Alat Bantu Diagnosis Gangguan Neuromuskuler. (Diajukan dalam Simposium Konsep Baru Pengobatan Spasme Otot Rangka dan Nyeri, 1991).
4. Gejala sisa pada cedera sendi: aspek neurologik dan fungsional. (Diajukan dalam: Simposium Cedera Sendi karena Olahraga dan dalam Kehidupan Sehari-hari, 1991)
5. Anatomi dan Patofisiologi Nyeri (Diajukan dalam : Simposium Nyeri: pengenalan dan Tatalaksana, 1992)
6. Nyeri sebagai Petunjuk Adanya Gangguan Neuromuskuloskeletal. (Diajukan dalam: Simposium Pembinaan Kesehatan dari Aspek Pelatihan Muskuloskeletal , 1994)
7. Tes Diagnostik (Diajukan dalam: Kursus Epidemiologi Klinik, Bandungan 1996)
8. Musculoskeletal Pain and It's Rational Therapy. (Diajukan dalam: Round Table Discussion Semarang, 2002)
9. Ilustrasi Artikel. (Diajukan dalam: Pelatihan Penulisan Artikel Ilmiah Kedokteran, Semarang 2002)
10. Manfaat Penggunaan *Brain Mapping* (Diajukan dalam: Pertemuan Nasional I Epilepsi, Semarang 2004)
11. Manfaat gabapentin pada epilepsi (Diajukan dalam: Scientific Meeting PERDOSSI, Semarang, 2004)
12. Kegawat-daruratan Miastenia Gravis (Diajukan dalam: Simposium Neuro-intensif, Surakarta, 2004)
13. Anatomi dan Fisiologi Otot dan Saraf Tepi (Diajukan dalam: Course and Workshop Neurophysiology : Clinical Practice, Surabaya 10-11 Desember 2004)

14. Critical Appraisal. ((Diajukan pada: Temu Ilmiah Berkala PAAI Komisariat Semarang, September 2004)
15. Vertebrae Lumbales pada Petenis setelah Usia Lanjut: analisa kasus. (Diajukan pada: Temu Ilmiah Berkala PAAI Komisariat Semarang, Desember 2004)

X. LAIN-LAIN

A. Membimbing Tesis

1. Faktor-faktor Risiko Epilepsi pada Anak di Kabupaten Bantul (2002)
(Pembimbing Utama: Mahasiswa Program Magister Ilmu Kesehatan Masyarakat, Program Pasca Sarjana Undip, Konsentrasi Epidemiologi Lapangan)
2. Hubungan antara Tingkat Gangguan Kognitif dengan Stadium Retinopati Diabetik pada Diabetes Mellitus tipe 2. (2004)
(Pembimbing pembantu: Mahasiswa Program Studi Magister Ilmu Biomedik, Program Pasca Sarjana Undip)

B. Kegiatan belajar-mengajar S1 terkait dengan BBDM

1. Tim Perencana Pelaksanaan BBDM
2. Tim Pembuat Skenario BBDM
3. Narasumber Pelatihan Tutor I s/d V
4. Pengarah Pelaksanaan Kegiatan BBDM

C. Kegiatan belajar-mengajar terkait program studi spesialis I :

1. Ilmu Penyakit Saraf dan Bedah : neuroanatomi dan anatomi klinik
2. Ilmu Penyakit Saraf : saraf tepi dan neurofisiologi klinik

D. Kegiatan belajar mengajar terkait dengan Program Studi Magister Ilmu Biomedik

1. Anggauta tim pemberi kuliah Epidemiologi Klinik
2. Penanggung Jawab kuliah *Evidence Based Medicine*
3. Pembimbing dan Penguji tesis

