



**SINE MOTU,
VITA EST SINE LAETITIA**

anatomia est ubicumque, anatomia non est nequaquam

PIDATO PENGUKUHAN

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

Semarang, 29 Maret 2007

Oleh :
Amin Husni

Yang terhormat

Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia
Rektor/Ketua Senat Universitas Diponegoro
Sekretaris Senat Universitas Diponegoro
para Anggota Senat dan Dewan Guru Besar
para Anggota Dewan Penyantun
para Guru Besar dari luar Universitas Diponegoro
para Anggota Muspida Daerah Tingkat I Propinsi Jawa Tengah
para Pembantu Rektor
para Dekan, Direktur, dan Ketua Lembaga di lingkungan Universitas
Diponegoro
para Pembantu Dekan
seluruh Civitas Academica Universitas Diponegoro
para Tamu Undangan
para mahasiswa

Assalamu'alaikum warakhmatullah wabarakatuh.

Perkenankan saya mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sedalam-dalamnya kepada seluruh hadirin yang telah meluangkan waktu untuk menghadiri upacara pengukuhan saya sebagai Guru Besar di Universitas Diponegoro.

Bermula dari semakin mencairnya batas-batas dari apa yang dikelompokkan sebagai bidang-bidang ilmu preklinik, paraklinik, dan klinik, sebagai akibat kemajuan Ilmu Kedokteran pada khususnya dan Ilmu Kesehatan pada umumnya, di dalam pidato pengukuhan di hadapan sidang Rapat Senat Terbuka Universitas Diponegoro ini, akan saya kemukakan bahwa Anatomi yang selama ini saya tekuni, seiring dengan kemajuan ilmu telah “bergerak menerabas batas-batas” merambah dan merasuk ke berbagai bidang ilmu di bidang kedokteran maupun kesehatan.

Menggunakan “gerak” atau “gerakan” sebagai pokok kajian dengan memusatkan pada persoalan gangguan gerak akibat gangguan saraf sebagai *port d'entry*, judul pidato ini adalah

SINE MOTU, VITA EST SINE LAETITIA

tanpa gerak hidup tiada ceria

Walaupun Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro secara fisik tidak bergerak, tetap terletak di sudut zona pendidikan FK Universitas Diponegoro-RS dr. Kariadi Semarang, namun sumbangan keilmuan Anatomi khususnya kepada pendidikan Sarjana Kedokteran dan Dokter Umum, maupun Dokter Spesialis I dan Program Magister Biomedik sulit untuk disangkal.

Bahkan di luar kegiatan pendidikan, yakni di bidang penelitian, Anatomi sebagai 'ilmu dasar' tetap menunjukkan keberadaannya, baik secara langsung atau tidak langsung di dalam bidang Kedokteran Klinis, Kedokteran Komunitas, maupun Kedokteran Lingkungan.

Yang saya kemukakan di dalam pidato ini kiranya tidak tertangkap sebagai bentuk apologia oknum sumber daya manusia yang bermukim di sudut zona pendidikan, melainkan satu ungkapan kesetiaan dan kebanggaan untuk tetap berhikmat mengabdikan di dunia pendidikan dalam bidang Ilmu Anatomi.

Perlu diketahui bahwa atas prakarsa inovatif Profesor Sigit Muryono, para penghikmat pengabdian di Bagian Anatomi telah berkesempatan melengkapi diri dengan memiliki kompetensi di bidang kedokteran klinik. Dari 12 staf edukatif yang ada di Bagian Anatomi Universitas Diponegoro, di samping brevet Pakar Anatomi Kedokteran (PAK) yang disandanginya, enam di antaranya memiliki brevet spesialisasi klinik (mencakup spesialisasi Bedah Umum, Bedah Saraf, Mata, Ilmu Penyakit Saraf, dan Radiologi, dua di antaranya menyandang gelar master di bidang Epidemiologi Klinik), satu orang Doktor Anatomi, dua orang Magister Kesehatan, dua orang dalam penyelesaian studi di Jepang untuk bidang bedah saraf dan vaskular.

Keterpaduan penguasaan Anatomi dengan bidang ilmu yang lain, khususnya klinik, telah memperkuat wawasan dan kemampuan staf edukatif di dalam pembelajaran anatomi untuk kepentingan mahasiswa kedokteran khususnya maupun peserta didik Program Pendidikan Dokter Spesialis I yang diampu oleh masing-masing staf tersebut. Apalagi dengan dikembangkannya Kurikulum Berbasis Kompetensi yang akan diberlakukan pada pendidikan dokter umum, penguasaan kompetensi silang antara ilmu dasar dengan ilmu terapan klinik oleh staf pengajar sangat komplementatif dan bermakna dalam penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar.

Perlu diketahui bahwa staf edukatif Bagian Anatomi yang juga memiliki kompetensi di bidang spesialisasi klinik, mereka secara aktif terlibat di dalam proses belajar mengajar di Program Pendidikan Sarjana Kedokteran, Pendidikan Profesi, dan Program Pendidikan Dokter Spesialis I, sebagian juga aktif pada pendidikan pasca sarjana biomedik.

Bagai 'ilmu garam', Anatomi "tidak nampak", namun sesungguhnya memberi rasa yang sangat bermakna dan berada tak terpisahkan di dalam berbagai cabang ilmu-ilmu yang lain, khususnya di bidang kedokteran klinik

Oleh karena itu melengkapai judul

SINE MOTU, VITA EST SINE LAETITIA

sebagaimana telah dikemukakan, uraian di dalam pidato ini yang terbingkai oleh kajian tentang gerak terangkum menjadi kalimat:

anatomia est ubicumque, anatomia non est nequaquam
anatomi tidak kemana-mana, anatomi ada di mana-mana

PENDAHULUAN

Hadirin yang terhormat, perkenankan saya terlebih dahulu menyampaikan uraian umum tentang gerak atau gerakan

**Gerak
fenomena
universal
kompleksitas**

Gerak merupakan suatu fenomena yang universal. Tidak saja ditampilkan oleh makhluk hidup dari tingkat yang paling sederhana bersel satu hingga homo erectus, tetapi gerak juga terjadi dan ditemukan pada atau di dalam benda-benda "mati" seperti yang ditemukan berupa gerakan elektron, neutron, dan proton di dalam satu atom suatu unsur, bahkan elemen jagad raya pun bergerak.

Seorang individu yang sehat dalam kehidupan sehari-harinya tidak akan terbebas dari kegiatan fisik yang akan menampilkan gerak tubuh. Bergerak bagi individu yang sehat oleh kebanyakan orang dianggap sebagai sesuatu yang wajar. Padahal gerak yang terjadi, sebe-narnya merupakan **proses yang tidak sederhana**, melibatkan banyak sistem tubuh, berbagai proses baik proses elektrofisiologis maupun biokimiawi, dan secara langsung ataupun tak langsung memberi pengaruh terhadap dan dipengaruhi oleh kondisi tubuh secara keseluruhan, bahkan bukan tidak mungkin mem-

Kecukupan gerak kebugaran jasmani
sine motu vita est sine laetitia

pengaruhi dan dipengaruhi oleh kondisi kejiwaan seseorang.

Banyak ahli sependapat bahwa bila untuk zat gizi, mineral, vitamin, dan cairan tubuh memerlukan dipenuhinya kebutuhan minimal (*minimal requirement*), maka demikian pula halnya dengan gerak. Tubuh memerlukan dipenuhinya **kebutuhan minimal gerak**, yang apabila tidak terpenuhi akan memberikan dampak negatif terhadap tubuh, yakni menurunnya **kebugaran atau kesamaptaan jasmani**.

Kekurangan gerak juga dapat menimbulkan keadaan lain yang merugikan tubuh, misal dimudahkannya terjadi osteoporosis (kekeroposan tulang).

'Tanpa gerak, hidup tiada ceria'
sine motu, vita est sine laetitia

kalimat di atas kiranya dapat dijadikan salah satu moto untuk menjalani kehidupan keseharian.

Gerak tubuh gerak "tersembunyi" pra kehidupan

Gerak pada dan di dalam tubuh manusia mencakup gerak yang nyata nampak, seperti berjalan, duduk, berolahraga, menari dan sebagainya; tetapi juga mencakup gerak yang "tersembunyi" seperti degup jantung, gerak usus, mengalirnya darah di dalam pembuluh, hingga transpor neurotransmitter di dalam sitoskeleton akson sel saraf sampai mencapai celah sinaps, dan seterusnya.

Bahkan sebelum individu seorang anak manusia terlahir, gerak telah merupakan keniscayaan agar terbentuknya satu individu tersebut, bermula dengan gerak sperma yang harus secara aktif mencari dan menemukan ovum sehingga dapat terjadi proses pembuahan sebagai "langkah" pertama terjadinya bakal terlahirnya satu individu baru. Sedangkan ovum sendiri "bergerak" setelah dilepaskannya dari ovarium (ovulasi) untuk kemudian tertangkap *fimbriae* tuba uterina selanjutnya "menyusuri" lumen tuba hingga

terjadi atau tidak terjadi pembuahan (fertilisasi).

Hadirin, pada kenyataannya gerak memang telah dijumpai jauh sebelum seorang anak manusia dilahirkan

GERAK PRAKELAHIRAN

Min'alaq proses “ditancapkan”

Proses terbentuknya satu individu (manusia) baru secara jasmaniah di dalam Al Qur'an diperikan di dalam *surah* 96: 2: *-kholaqolinsaana min 'alaq-* (“Dia telah menciptakan manusia *min 'alaq*”)¹.

Min 'alaq diterjemahkan 'dari segumpal darah', ada sebagian ahli tafsir menafsirkan *min 'alaq* sebagai 'proses yang ditancapkan'. Dari ilmu kedokteran telah diketahui bahwa untuk terbentuknya satu individu baru, terjadi proses “menancap”-nya sperma pada ovum (fertilisasi) kemudian disusul “menancap”-nya bakal janin ke dinding rahim (nidasi). Dan sebelum itu, diperlukan “menancap”-nya *organon genitalia masculina* ke dalam *organon genitalia femina*.

Untuk menancap atau tertancap pasti ada gerak

Gerak atau gerakan yang selanjutnya akan dikenal sebagai **fenomena motorik** pada manusia khususnya dan makhluk hidup pada umumnya, telah dimulai sejak kehidupan individu di dalam kandungan

Perkembangan Motorik Sejak Intrauterin²⁻⁹

Perkembangan anak adalah bertambahnya kemampuan (*skill*) dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam pola yang teratur dan dapat diramalkan, sebagai hasil proses pematangan. Dalam hal ini menyangkut adanya proses diferensiasi dari sel-sel tubuh, jaringan tubuh, organ-organ, dan sistem organ yang berkembang sedemikian rupa sehingga masing-masing dapat memenuhi fungsinya. Perkembangan ini telah berlangsung sejak kehidupan janin di dalam kandungan, sehingga dapat dideteksi adanya gerak janin intrauterin.

Perkembangan fungsi motorik sangat menarik untuk diperhatikan karena perubahannya terlihat jelas

Perkembangan motorik sejak dalam kandungan

dan proses ini dimulai sejak bayi baru lahir yang tidak dapat berbuat apa-apa, sampai menjadi manusia dewasa yang sempurna, berlangsung secara berkesinambungan dari satu tahap ke tahap berikutnya. Perkembangan motorik tersebut merupakan proses yang telah terprogram secara genetik. Faktor lingkungan, ras, jenis kelamin dan sosiokultural dapat mempengaruhi perkembangan motorik.

Keterampilan sederhana tercapai sebelum keterampilan yang lebih kompleks dikuasai. Gerakan yang bersifat umum dan tidak teratur menjadi gerakan yang spesifik dan bertujuan.

Perkembangan fungsi motorik adalah perkembangan mengontrol gerakan-gerakan tubuh melalui proses yang terkoordinasi antara sistem saraf pusat, saraf perifer dan otot yang dimulai dengan gerakan-gerakan kasar yang kemudian dilanjutkan dengan koordinasi halus yang melibatkan kelompok otot-otot halus yang keduanya diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

Perkembangan motorik dibedakan menjadi perkembangan motor kasar dan motor halus. Secara sederhana dapatlah dikatakan bahwa perkembangan motor kasar adalah perkembangan gerak yang belum bertujuan, didasari oleh mekanisme refleksi. Perkembangan motor kasar dimulai sejak munculnya refleksi primitif yang bersifat sebagai perlindungan bagi bayi. Sedangkan perkembangan motor halus pada akhirnya akan menghasilkan gerak tangkas, bertujuan, terjadi di bawah kehendak, dan berguna untuk melakukan pekerjaan.

Refleks merupakan mekanisme yang penting di dalam perkembangan fungsi motor dalam kaitannya dengan gerak, merupakan bagian dari proses perkembangan anak (*child development*).

Hadirin yang terhormat, berkaitan dengan perkembangan anak di dalam kehidupan intrauterin dikenal apa yang disebut refleksi primitif

**Refleks
sebagai basis
perkembangan
motorik**

Refleks Primitif

Refleks primitif merupakan pola-pola gerakan otomatis kompleks dengan mediator pada batang otak dan medula spinalis, berkembang selama kehidupan dalam kandungan dan nampak pada bayi-bayi baru lahir, menjadi semakin nyata penampakkannya dalam enam bulan pertama kehidupan, menghilang pada tahun pertama kehidupan yang diikuti dengan munculnya **refleks postural**. Gerak yang terjadi bersifat cepat, difus, tidak produktif dan umum. Refleks primitif pada dasarnya terdapat pada pertumbuhan yang normal dan refleks-refleks ini melatarbelakangi perkembangan motorik anak seperti berguling, duduk, merangkak, berdiri dll. Pada perkembangan normal, refleks primitif spinal dan batang otak berkurang secara bertahap seiring dengan berkembangnya pola-pola yang lebih tinggi dan reaksi keseimbangan yang terbentuk kemudian. Bila kontrol inhibisi (penghambatan) dari pusat yang lebih tinggi mengalami kerusakan atau keterlambatan, maka pola primitif akan tetap mendominasi aktivitas sensori-motor.

Terdapat tiga kelompok refleks primitif ^(a) berdasarkan usia munculnya refleks dan menghilangnya refleks, seperti di bawah ini ^{4,7,10,11}

- Refleks primitif I yang ada selama kehidupan intrauterin. Muncul dan menghilang selama perkembangan janin dalam kandungan, tidak didapatkan sesudah bayi lahir;
- Refleks primitif II yang muncul pada akhir masa pertumbuhan intrauterin dan tetap ada pada waktu lahir. Merupakan refleks primitif yang penting karena refleks tersebut muncul dan menghilang selama enam bulan pertama kehidupan;
- Refleks primitif III, muncul ketika refleks primitif II menghilang.

Secara umum dapat dikatakan bahwa refleks primitif akan menghilang ketika mencapai umur sekitar 6 bulan, diganti oleh **refleks postural** yang terdiri dari

Refleks primitif sebagai tera perkembangan anak

refleks *righting* yang mulai muncul pada umur pada umur 3 - 9 bulan, serta **refleks proteksi dan keseimbangan** pada umur 6 - 18 bulan, dan akhirnya berkembang menjadi gerak yang bertujuan. Munculnya refleks yang lebih sempurna dan berkembangnya kemampuan lokomosi selalu ditandai dengan menghilangnya refleks yang lebih primitif.

Menetapnya refleks primitif menunjukkan adanya gangguan perkembangan susunan saraf pusat. Sebagian besar refleks primitif neonatus akan terintegrasi dan tidak dapat dibangkitkan lagi pada akhir tahun pertama.

Pengetahuan tentang refleks primitif melandasi pengetahuan perkembangan fungsi sensori-motor anak, dan dapat digunakan sebagai tera atau tolok ukur ada tidaknya keterlambatan perkembangan.

Hadirin, perkembangan gerak individu yang telah dimulai sejak sebelum kelahiran akan melanjut dan semakin sempurna pada seorang bayi setelah dilahirkan.

GERAK PASCA LAHIR

Kinesiologi

Pada satu individu anak manusia setelah dilahirkan, **gerak tubuh** yang dapat ditangkap dengan mata, sebenarnya merupakan kombinasi dan perpaduan keselarasan gerak dari berbagai ruas-ruas tubuh. Lengan seorang gadis yang bergerak memetik bunga, merupakan kombinasi dan perpaduan gerak ruas lengan atas, lengan bawah, tangan dan buku-buku jari. Dikenal kemudian ilmu yang mempelajari gerak tubuh khususnya manusia, dengan sebutan **kinesiologi** (kinesio, kine-, Yunani, *kinesis*: gerakan; *logy*, *logos*: perkataan, ilmu atau studi) Kajian kinesiologi dengan objek kajian ilmu (ontologi) berupa gerak tubuh melahirkan hal-hal karya budaya dalam berbagai bidang kehidupan seperti bidang olah-raga dan kesenian misal

seni tari, yang dapat diabadikan berupa artefak budaya sebagai hasil gerak tubuh juga, yakni dalam bentuk seni rupa (seni lukis/pahat/patung).

Ilmu Gerak, alat gerak pasif dan alat gerak aktif

Di dalam kinesiologi, dikenal adanya **alat gerak** yang dibedakan menjadi:

- alat gerak **aktif** yakni **otot dan alat bantu**-nya, yang secara aktif berkontraksi hingga menimbulkan gerak (dimaksudkan dengan otot dalam hal ini adalah otot skeletal atau sering disebut juga otot soma (tubuh) yakni jenis otot lurik/otot seran lintang yang mempunyai perlekatan pada tulang/rangka), dan
- alat gerak **pasif** yakni **tulang dan rangka** (skelet) yang secara pasif digerakkan oleh adanya kontraksi otot yang melekat padanya.

Kajian terhadap alat gerak aktif melahirkan bidang ilmu **miologi** yang mempelajari otot (muskulus) dan alat bantuinya, sedangkan dari kajian alat gerak pasif berkembang menjadi bidang ilmu **osteologi** yang mempelajari tulang dan rangka.

Sistem muskuloskeletal sistem lokomosi

Kesatuan otot dengan tulang/rangka merupakan satuan dan dipandang sebagai suatu sistem dinamakan **sistem muskuloskeletal**, sering kali disebut juga sebagai **sistem lokomosi** (*locomotion*, Latin. *locus*, tempat *movere*, bergerak).

Di dalam kajian lokomosi satu satuan muskuloskeletal dapat dipandang sebagai satu satuan membentuk ruas-ruas tubuh.

Ruas-ruas tubuh dalam kajian lokomosi terdiri atas

- batang tubuh: yang terdiri atas ruas kepala, leher, dada, perut, dan panggul
- anggota tubuh (ekstremitas):
 - atas : terdiri atas ruas lengan atas, lengan bawah, dan tangan
 - bawah : terdiri atas ruas tungkai atas, tungkai bawah, dan khaki.

Terdapat hubungan antarruas tubuh. Hubungan antarruas tubuh itu dibentuk oleh hubungan antartulang sebagai basis ruas tubuh dan dinamakan **sendi**. Berkembang kemudian ilmu tentang sendi yang disebut artrologi (Yunani. *arthro, arthron*, sendi -logy)

Kinesiologi meramu secara komplementaris rangkaian kajian *sistema skeletale* termasuk pengetahuan tentang sendi (*arthrology*), *sistema musculare*, dan *sistema neuromusculare* dalam satuan sistem lokomosi¹²

Hadirin, kerusakan dari masing-masing bangunan penyusun sistem muskuloskeletal, atau secara bersamaan, dapat menimbulkan gangguan gerak.

GANGGUAN GERAK MUSKULOSKELETAL

**Gangguan gerak
Muskuloskeletal,
otot, rangka, sendi**

Gangguan gerak dapat terjadi sebagai akibat kerusakan satuan muskuloskeletal atau sistem lokomosi tersebut, menyangkut kerusakan pada otot soma, tulang/rangka, dan atau sendi. Artinya keadaan patologis atau penyakit yang mengenai otot soma, tulang/rangka, dan atau sendi akan menimbulkan gangguan gerak. *Distrofia musculorum progresiva* adalah penyakit otot yang menimbulkan gangguan gerak, contoh lain penyakit otot adalah yang disebut *miastenia gravis*. Patah tulang (fraktur) akibat trauma atau terjadi spontan karena kerapuhan tentu akan menimbulkan gangguan gerak, **radang kronis sendi** juga akan menimbulkan gangguan gerak.

Sistem muskuloskeletal berfungsi oleh adanya dukungan **peran sistem saraf**, menjadi satu kesatuan sistem neuromuskulo-skeletal, yang akan menimbulkan fenomena gerak atau fenomena motorik.

KAJIAN NEUROMUSKULOSKELETAL

Satuan muskuloskeletal sebagai pengampu

**Kesatuan
neuromuskulos-
keletal,
fungsi motorik**

gerak yang dapat dikaji tiap elemennya masing-masing sebagai bidang osteologi, miologi, dan artrologi, tidak dapat menampilkan gerak apabila tidak didukung oleh kerja sistem tubuh yang lain, terutama oleh adanya pensarafan (inervasi) dari **sistem saraf**, dan adanya peran sistem lain misal sistem peredaran (vaskularisasi). Karena adanya peran sistem saraf terhadap satuan muskuloskeletal, terbentuk kemudian **kajian neuro-muskuloskeletal**, dipersingkat dengan istilah **kajian neuromuskuler**.

Kajian neuromuskuler mengungkapkan salah satu **komponen fungsional (sistem) saraf** yakni **komponen fungsi motorik** yang sangat berperan dalam pengampunan gerak.

Selengkapnya terdapat **empat** komponen fungsional (sistem) saraf, yakni komponen fungsi:

- Motorik,
- Sensibel/sensoris,
- Otonom,
- Luhur.

Dengan adanya peran komponen fungsi motorik, kiranya dapat dimengerti bila terjadi gangguan saraf maka dapat timbul gangguan gerak. Bahkan gangguan komponen fungsi motorik akan menimbulkan gangguan gerak secara spesifik.

Gangguan gerak secara tidak langsung dapat juga diakibatkan oleh gangguan ketiga komponen fungsional yang lain, misal gangguan komponen fungsi sensibel. Sebab di dalam mewujudkan fungsinya, ke empat komponen fungsional itu akan saling “berhubungan” secara langsung maupun tidak langsung.

Hadirin yang terhormat, dengan adanya peran sistem saraf untuk timbulnya fenomena gerak atau fenomena motorik, maka dapatlah dimengerti bahwa bila terjadi gangguan sistem saraf akan timbul gangguan gerak.

GANGGUAN GERAK BERLATAR BELAKANG GANGGUAN SARAF

Gangguan gerak gangguan saraf, stroke, penyakit Parkinson

Seseorang yang mengalami serangan gangguan peredaran darah otak atau **stroke** yang dapat berupa perdarahan otak akibat pecahnya pembuluh darah otak (stroke hemoragik) atau kematian jaringan otak (infark) oleh adanya sumbatan pembuluh darah otak (stroke non-hemoragik) dapat menimbulkan gangguan gerak, berupa berkurang atau menghilangnya kemampuan menggerakkan bagian atau ruas tubuh, disebut dengan istilah awam lumpuh atau kelumpuhan, sering kali masyarakat awam mengenalnya sebagai lumpuh separuh badan.

Penderita **penyakit Parkinson** menampilkan adanya gangguan gerak antara lain berupa gemeteran (tremor), kelambatan gerak (bradi-kinesia) dan atau tuna-gerak (akinesia) tertampilkan berupa wajah tanpa mimik, jarang berkedip, bicara lirih dan monoton, seperti yang disandang oleh sejumlah tokoh dunia antara lain petinju **Muhammad Ali**.

Dua keadaan tersebut di atas yakni stroke dan penyakit Parkinson, merupakan contoh **gangguan gerak yang dilatar-belakangi oleh gangguan saraf**, khususnya bagian dari susunan saraf pusat sebagai manifestasi gangguan fungsi motorik.

Gangguan gerak hipokinetis, hiperkinetis

Gangguan Gerak Hipokinetis dan Hiperkinetis

Secara umum, manifestasi gangguan gerak berlatar belakang gangguan saraf, berkaitan dengan tempat kerusakannya (topis lesi) pada substrat anatomi komponen fungsi motorik akan menimbulkan¹³:

- **gangguan gerak yang bersifat negatif (hipokinetis)** yakni me-nurunnya, bahkan sampai menghilangnya, kemampuan gerak (lumpuh atau kelumpuhan = paresis/paralisis hingga plegi), dan
- **gangguan gerak yang bersifat positif**

(hiperkinetis) yang justru menimbulkan gerak abnormal involunter (misal tremor atau istilah awamnya buyuten, yakni gerakan ritmis ruas tubuh diluar kehendak, dan jenis gerak lain yang akan diuraikan lebih lanjut).

Substrat Anatomi Komponen Fungsi Motorik

Substrat anatomi fungsi motorik

Bagian dari susunan saraf yang bertanggung jawab dan bekerja sebagai komponen fungsi motorik, adalah apa yang dinamakan¹⁴⁻¹⁸:

- sistem piramidal dengan lanjutan serabut saraf tepinya,
- sistem ekstrapiramidal, dan
- serebelum (otak kecil).

Sistem piramidal, upper motoneuron (UMN), gerak jitu dan tangkas

Sistem Piramidal

Dibentuk oleh sel-sel saraf motorik yang dinamakan *upper motoneuron* (UMN) berupa jaras (sekumpulan serabut saraf/akson) yang bermula dari badan-badan sel saraf yang disebut sel raksasa Betz terdapat pada korteks girus presentralis kedua belahan otak.

Sel-sel motorik ini tertata menggambarkan bagian-bagian tubuh dengan tajam dan rinci dikenal dengan istilah **penataan somatotopis**, dan menunjukkan bahwa setiap sel saraf motorik itu akan dengan khas “mengirimkan” serabutnya (yang dilewati impuls saraf) untuk bagian tubuh tertentu (dalam hal ini otot skeletal/otot soma) sesuai penataan somatotopisnya.¹⁴⁻¹⁸ Oleh karena itulah kerja dari sistem piramidal ini akan menghasilkan gerak yang “jitu” dan “tangkas” sehingga seba-gaimana digambarkan di depan betapa seorang gadis dapat memetik sekuntum bunga mungil dengan jari-jarinya yang lentik.

Jaras piramidalis *Upper Motoneuron*

Jaras (sekumpulan akson) yang terbentuk oleh

UMN tersebut membentuk bangunan yang dinamakan **jaras piramidalis** atau **jaras kortikospinalis**, seluruhnya terdapat di dalam susunan saraf pusat yang menempati¹⁴⁻¹⁸:

- belahan otak besar (*hemispherium cerebri*) kemudian melalui bangunan yang disebut pedunkulus serebri masuk ke:
- batang otak (*truncus cerebri*, yang terdiri dari mesensefalon, pons, dan medula oblongata), melanjut berada di dalam:
- sumsum tulang belakang (*medulla spinalis*).

Klinis Gangguan Jaras Piramidalis (Kerusakan UMN)

Klinis gangguan UMN

Pada tempat peralihan medula oblongata menjadi medula spinalis serabut-serabut UMN yang membentuk jaras piramidalis seba-gian besar akan **menyilang ke arah kontralateral**. Jaras yang berasal dari hemisferium kanan akan menyilang ke belahan kiri dari medula spinalis, sebagian kecil yang tidak menyilang di tempat tersebut (tempat penyilangan dinamakan dekusasio piramidalis) namun pada akhirnya juga menyilang pada segmen tertentu dari medula spinalis (perlu diketahui bahwa setidaknya dapat dikenali ada 31 segmen medula spinalis). Dengan adanya penyilangan jaras piramidalis, dapatlah dimengerti bahwa bila terjadi gangguan atau kerusakan di belahan otak (hemisferium) kiri yang mengenai jaras tersebut maka gangguan gerak akan timbul pada sisi tubuh kanan¹³⁻¹⁹.

Sebenarnya, sebelum dekusasio piramidalis, sebagian serabut jaras piramidalis telah menyilang (dinamakan **jaras kortikobulbaris**) untuk berhubungan (ber-sinaps) dengan sel saraf motorik di batang otak yang nantinya akan keluar dari batang otak dan dikenal sebagai **saraf kranial** (terdapat 12 pasang saraf kranial, namun tidak seluruh saraf kranial

Motorik saraf kranial, manifestasi gangguan

mengandung serabut motorik).

Gangguan gerak atau gangguan fungsi motor berkaitan dengan jaras kortiko-bulbaris dan saraf kranial dapat berupa:

- gangguan gerak dan kedudukan bola mata, **juling** (*strabismus*), akibat kelumpuhan otot-otot bola mata karena kerusakan saraf kranial III, IV, dan atau VI;
- berbicara **sengau** atau **bindeng** (*nasolalia*), karena gangguan gerak atau kelumpuhan otot-otot langit-langit (*palatum*), yang dapat berkaitan dengan gangguan / kerusakan saraf kranial X;
- gangguan menelan akibat kelumpuhan otot-otot faring, dapat berkaitan dengan gangguan/ kerusakan saraf kranial X;
- berbicara **pelo** (*disartri*) karena kelumpuhan otot-otot lidah, dapat berkaitan dengan gangguan / kerusakan saraf kranial XII.

Gangguan-gangguan tersebut bukan merupakan gangguan gerak ruas-ruas tubuh karena gangguan otot skeletal, tetapi merupakan manifestasi gangguan gerak organ tubuh karena hanya menyangkut kelumpuhan terbatas pada sejumlah kecil otot. **Gareng** adalah individu penderita gangguan gerak bola mata, menderita kelemahan otot bola mata tertentu sehingga aksis bola mata kanan dan kiri tidak selaras, menjadilah Gareng penderita **juling** (*strabismus*). Bukan tidak mungkin tampilan Gareng yang '*mata kero, tangan ceko, mlaku pincang*' merupakan gambaran penderita pascastroke, bekas adanya gangguan peredaran darah otak di salah satu belahan otak yang menimbulkan gangguan/kerusakan jaras kortikospinalis dan jaras kortikobulbaris yang menghubungkan saraf kranial III yang mensarafi sebagian besar otot-otot penggerak bola mata. Pendapat lain menyatakan bahwa Gareng adalah tampilan penderita penyakit patak (*frambusia*).

Lower motoneuron (LMN), saraf tepi, saraf spinal

Lower Motoneuron dan Saraf Tepi

Untuk mencapai otot yang akan disarafinya serabut-serabut saraf UMN yang bermula dari korteks otak itu, akan ber-sinaps dengan badan sel saraf motorik kedua yang disebut *lower motoneuron* (LMN) di tempat yang disebut kornu anterior medula spinalis. Kornu anterior merupakan bagian dari apa yang disebut substansia grisea medula spinalis yang pada potongan melintang terlihat lebih gelap dibanding sekitarnya berbentuk seperti kupu-kupu. Bentuk seperti kupu-kupu membedakan adanya tiga tonjolan (kornu anterior, lateralis, dan posterior) yang terutama akan ditempati oleh badan-badan sel motorik, badan sel otonom, maupun badan sel perantara.¹⁴⁻¹⁸

Lower motoneuron dengan badan selnya yang terdapat di kornu anterior itu berarti masih berada di dalam susunan saraf pusat (tetapi sebenarnya telah merupakan bagian dari saraf tepi), akan "mengirimkan" serabut (akson)-nya (menghantarkan impuls saraf) keluar dari medula spinalis menuju otot, dan serabut-serabut akson itu terkandung di dalam bangunan yang disebut **saraf spinal** (terdapat 31 pasang saraf spinal), dengan derivat-derivatnya (berupa pleksus saraf atau cabang-cabang saraf) hingga mencapai otot yang sesuai dengan penataan somatotopis di korteks serebri girus presentralis.

Saraf kranial dan saraf spinal dengan seluruh derivatnya dikelompokkan sebagai **susunan saraf tepi**, dalam kontras dengan **susunan saraf pusat** dengan bangunan penyusunnya sebagaimana telah disebutkan di atas.

Salah satu contoh kerusakan atau penyakit saraf tepi yang menimbulkan gangguan gerak adalah *poliomyelitis anterior acuta*, yakni adanya invasi virus pada kornu anterior medula spinalis sehingga merusak badan sel LMN yang terdapat di tempat tersebut. Pada umumnya gejala klinis yang timbul adalah monoparesis (kelumpuhan anggota tubuh tunggal). Contoh gangguan saraf tepi yang lain adalah yang disebut **Bell's**

palsy, yakni kelumpuhan otot-otot wajah sisi akibat adanya gangguan pada saraf kranial VII (N. Facialis) perifer dengan latar belakang proses imun.

Kelumpuhan Spastik dan Kelumpuhan Flaksid

Menurunnya bahkan sampai menghilangnya kemampuan gerak yang dengan istilah awam disebut kelumpuhan, dapat berlatar belakang pada gangguan/kerusakan (lesi) yang terjadi pada sistem piramidal hingga serabut saraf tepi kelanjutannya.

UMN: lumpuh spastik
LMN: lumpuh flaksid

Kelumpuhan yang terjadi dibedakan menjadi **kelumpuhan** yang bersifat **spastik** bila letak (topis) kerusakan (lesi) pada sistem piramidal yang tidak lain adalah komponen *upper motoneuron* (UMN), dan kelumpuhan yang bersifat **flaksid** apabila kerusakan terjadi pada serabut saraf tepi yang membentuk komponen *lower motoneuron* (LMN).¹³⁻¹⁹

Kelumpuhan yang bersifat spastik (**lesi UMN**) dapat dikatakan dalam istilah awam, adalah kelumpuhan yang menegang (menjadi lebih “kaku”), secara klinis ditandai oleh adanya:

- peningkatan tonus otot,
- peningkatan refleks fisiologis, dan
- munculnya refleks patologis.

Merujuk penyakit yang telah disebut sebelumnya, contoh kelumpuhan spastik dijumpai misal pada stroke.

Sedangkan kelumpuhan yang bersifat flaksid (**lesi LMN**) adalah kelumpuhan yang melemas, ditandai dengan:

- menurun atau hilangnya tonus otot,
- menurunnya refleks fisiologis,
- tidak timbul refleks patologis,

(Peranan refleks dalam persoalan gerak akan dibahas kemudian).

Merujuk penyakit yang telah dikemukakan sebelumnya, contohnya didapatkan pada poliomiелitis

Sistem ekstrapiramidal landasan untuk gerak “jitu” dan “tangkas”

anterior akuta, Bell's *palsy*, dan sindroma Guillan Barre.

Kerusakan atau gangguan pada UMN dan atau LMN akan mengakibatkan tidak dapat dilakukannya gerakan yang “jitu” dan “tangkas”, walaupun perlu diketahui bahwa sistem piramidal tidak akan berfungsi baik untuk menghasilkan gerakan yang “jitu” dan “tangkas” bila tidak didukung oleh kerja dari sistem ekstra-piramidal.

Hadirin, untuk memahami lebih lanjut tentang peran dukungan sistem ekstrapiramidal terhadap kerja dari sistem piramidal, akan diuraikan lebih lanjut mengenai sistem “pendukung” tersebut.

Sistem Ekstrapiramidal

Terbentuk oleh struktur yang terdiri dari ganglia basalis (adalah sekumpulan badan-badan sel yang membentuk inti-inti / nuklei), termasuk di dalamnya adalah nukleus kaudatus, putamen dan globus palidus, dan struktur yang berhubungan erat di dalam batang otak yang terdiri dari nukleus subtalamikus, substansia nigra dan bagian formasio retikularis. Sedangkan bagian utama sistem ekstrapiramidal adalah nukleus kaudatus, putamen dan globus palidus. Nukleus kaudatus dan putamen sering disebut korpus striatum, sedangkan putamen dan globus palidus sering disebut nukleus lentikularis. Bangunan-bangunan tersebut yang berupa **kelompok inti-inti** (badan sel saraf) akan membentuk **jaras-jaras** atau **lintasan serabut saraf** yang terbentuk antara inti-inti tersebut.¹³⁻¹⁸

Pada penyelidikan elektrofisiologis dan neuroanatomis, jaras pada sistem ekstrapiramidal tidaklah semudah pada jaras piramidal, oleh karena impuls-impuls mengalami berbagai pengolahan dan pengubahan pada berbagai inti-inti yang turut menyusun sistem tersebut, sehingga lintasan ekstrapiramidal tidak hanya terdiri dari satu jaras yang

membujur tetapi terdiri dari berbagai jaras yang menyusun lintasan melingkar dahulu untuk kemudian menyusun lintasan membujur yang menuju motoneuron-motoneuron.¹³⁻¹⁸

Secara anatomi dan fisiologi, peran sistem ekstrapiramidal telah diakui, namun juga merupakan konsep fungsional, pengertian ini diperoleh sebagian besar dari data patologi klinik pada penyakit-penyakit yang bercirikan adanya gangguan tonus, gerak dan ataupun postur.

Gangguan ekstrapiramidal adalah sekelompok/sekumpulan gangguan motorik yang dihubungkan dengan perubahan patologik di dalam ganglia basalis. Istilah tersebut hanya digunakan untuk variasi klinik, tetapi tidak untuk kepentingan dalam arti etiologi.

Gangguan ekstrapiramidal, patologi ganglia basalis

Ganglia basalis diimplikasikan di dalam berbagai gangguan gerak, namun demikian ganglia basalis tidak dapat dipahami secara terpisah sendirian, tetapi merupakan bagian suatu sistem yang kompleks yang mengolah penerimaan informasi dari bagian korteks serebri yang luas dan memproses kembali hasilnya melalui talamus, ke bagian lain dari lobus frontalis. Ganglia basalis juga mempunyai beberapa hubungan lintasan desenderen ke struktur batang otak juga ke tingkat spinal.

Untuk memahami peranan ganglia basalis di dalam kontrol motorik secara normal dan berbagai tipe gangguan gerak, penting untuk mengetahui tidak hanya **organisasi internal ganglia basalis**, tetapi juga hubungannya dengan sistem tingkat kortikal dan subkortikal yang saling berinteraksi.

Adapun inti-inti yang ikut menyusun sistem ekstrapiramidal dijumpai pada atau dikenal sebagai:

1. Korteks motorik tambahan (area 4s), area 6 dan area 8,
2. Korpus striatum (nukleus kaudatus dan putamen),
3. Nukleus lentiformis (putamen dan globus

- palidus),
4. Nukleus subtalamikus (korpus Luysi),
 5. Substansia nigra,
 6. Nukleus ruber dan formasio retikularis,
 7. Serebelum.

Fungsi Sistem Ekstrapiramidal

Sistem ekstrapiramidal impuls difus, menjaga tonus otot

Apabila sistem piramidal berfungsi untuk menghasilkan gerakan yang “jitu” dan “tangkas” dengan menghantarkan impuls motorik spesifik sesuai penataan somatotopis di korteks girus presentralis, maka sistem ekstrapiramidal akan berfungsi **meletakkan landasan gerak “jitu” dan “tangkas” dengan memelihara tonus otot secara menyeluruh** sebelum, selama, dan sesudah gerak “jitu” dan “tangkas” berlangsung.^{13,16-19}

Hal ini dicapai dengan disebarkannya impuls dari sistem ekstrapiramidal secara difus dan masal ke seluruh otot-otot tubuh. Bila tonus otot secara keseluruhan tidak terjaga sebelum, selama, dan sesudah aktivitas sistem piramidal berlangsung, maka sistem piramidal akan gagal melaksanakan fungsinya menimbulkan gerak “jitu” dan “tangkas”.^{13,16-19} Dengan demikian dapat dikatakan bahwa fungsi sistem ekstrapiramidal adalah **mendukung fungsi sistem piramidal**.

Kelola inhibisi hiperkinetis hipokinetis

Organisasi internal di ganglia basalis sebagai bagian pokok dari sistem ekstrapiramidal menggunakan mekanisme inhibisi sebagai wahana kerjanya. Apabila terjadi gangguan **kelola inhibisi** antar bagian penyusun ganglia basalis sebagai bagian pokok dari sistem ekstrapiramidal maka timbul gerakan abnormal involunter. Gerakan abnormal yang timbul dapat berupa gerak yang bersifat **hiperkinetis** berwujud gerakan abnormal involunter, atau bersifat **hipokinetis** berupa rigiditas dan atau bradikinesia (miskin gerak) yang dapat menimbulkan posisi abnormal tubuh/ bagian tubuh.

Gangguan ekstrapiramidal gejala “kelepanan”

Gerak abnormal involunter sebagai manifestasi gangguan sistem ekstrapiramidal merupakan **gejala**

kelepasan (*release phenomenon*), yakni manifestasi fungsi bagian-bagian yang luput dari kerusakan atau gangguan, namun fungsinya menjadi abnormal karena terlepas dari pengaruh atau pengawasan (kelola inhibisi) bagian-bagian yang tidak berfungsi lagi.

Gangguan/ kerusakan Sistem Ekstrapiramidal

Klinis gangguan ekstrapiramidal, gerak involunter

Gangguan/kerusakan sistem ekstrapiramidal akan menimbulkan gerak **abnormal involunter hiperkinetis** misal: gerakan yang dinamakan khorea, atetosis, ataksia, dengan topis kerusakan dan deskripsi gerak masing-masing yang spesifik. **Durasana** tokoh kerajaan Astina yang selalu menggerak-gerakan lengannya dan tungkainya, mungkin hasil imajinasi seniman untuk menggambarkan gangguan gerak ataksia atau khorea. Seseorang pasca minum obat antimuntah (antiemetik), kemudian mengalami kekakuan leher hingga posisi kepala meneleng terpaku ke satu sisi (distonia - tortikolis) disertai geraham yang mengatup adalah contoh gangguan gerak hiperkinetis akibat gangguan fungsi sistem ekstrapiramidal yang menghasilkan posisi bagian tubuh terpaku abnormal. Lepas dari latar belakang falsafah penggambaran tampilan **Batara Narada** yang senantiasa menjaga *laku nengen* berperilaku lurus dan senantiasa mengingat yang di atas Yang Maha Kuasa, dan tidak pernah dikisahkan meminum obat antimuntah, memperhatikan penampilan lehernya yang selalu mendongak, bukan tidak mungkin Narada menderita tortikolis.

Jenis-jenis gangguan gerak involunter^(b) yang sering dijumpai adalah sebagai berikut¹³

- **Tremor**: gerakan ritmis sinusoidal, ritme konstan, osilasi tetap, walaupun amplitudo dan frekuensi dapat bervariasi. Secara klinik dibedakan: tremor istirahat, tremor postural, tremor intensional.
- **Hemibalismus**: dapat disebabkan oleh

gangguan pada nukleus subtalamikus akibat berbagai penyakit.

- **Khorea:** Kelainan patologis tidak terbatas pada satu bagian dari sistem ekstrapiramidal. Dikenal **khorea Sydenham** yakni komplikasi demam rematik pada anak, dan pada berbagai penyakit lain, akibat obat-obatan, atau gangguan metabolik. Termasuk khorea adalah yang disebut **diskinesia tardif**.
- **Atetosis:** Kelainan dijumpai pada putamen, nukleus kaudatus dan korteks. Dapat terjadi akibat anoksia pada waktu lahir.
- **Distonia:** suatu sikap abnormal sebagian atau seluruh tubuh akibat kontraksi tonik otot-otot antagonis pada waktu mau melakukan gerakan volunter.
- **Mioklonia:** kontraksi-kontraksi otot yang berlangsung cepat, singkat, tiba-tiba dan di luar kehendak.
- **Tik:** kontraksi otot atau sekelompok otot yang berlangsung sebentar, stereotipik, berulang dan selalu mengenai otot yang sama.
- **Ataksia:** kecanggungan pada saat melakukan gerakan volunter yang agak kompleks, seolah gerakan tidak dapat berlangsung sampai akhir, terputus dan kehilangan komposisi.

Sebagaimana telah dikemukakan, gangguan/kerusakan sistem ekstrapiramidal selain menimbulkan gerak abnormal involunter hiper-kinetis, dapat juga menghasilkan **gangguan gerak hipokinetis**, seperti yang ditemukan pada penderita penyakit Parkinson

Yang telah dikemukakan di atas adalah **gangguan gerak non-epileptik**. Diketahui, berapa jenis epilepsi juga akan menampilkan gambaran klinis gangguan gerak berupa bangkitan kejang. Akan tetapi gangguan gerak yang berupa bangkitan kejang itu berbeda dalam hal proses dan mekanisme dengan hal-hal yang telah dikemukakan.

Hadirin yang terhormat, kita mengenal otak kecil atau dalam bahasa latin disebut *cerebellum*, yang ternyata memiliki peran khusus di dalam fenomena motorik, sebagai berikut.

Pusat Integrasi Sensori-motor

Telah dikemukakan bahwa gangguan gerak secara tidak langsung dapat diakibatkan oleh gangguan komponen fungsional yang lain, misal gangguan komponen fungsi sensorik/sensibel.

**Serebelum (otak kecil)
pusat integrasi sensori-motor**

Serebelum (otak kecil) telah disebutkan di atas ikut menyusun sistem ekstrapiramidal. Namun serebelum dapat dikaji tersendiri mengingat serebelum mempunyai fungsi tertentu, yakni sebagai **tempat integrasi** rangsang saraf (impuls) motorik yang bersifat eferen (impuls berasal dari pusat dalam hal ini susunan saraf pusat menuju ke perifer yakni organ target atau efektor) dengan impuls sensibel/sensorik yang bersifat aferen (impuls berasal dari perifer berupa reseptor menuju pusat).^{13,16-19} Gangguan pada serebelum, di samping menghasilkan gerak abnormal involunter sebagaimana telah disebutkan yakni ataksia, juga menimbulkan gangguan koordinasi yang berwujud sebagai dismetri dan dekomposisi gerak disdiadokokinesis, juga tremor.

Peran serebelum ini menegaskan bahwa terjadi integrasi antara komponen fungsi motor dan komponen fungsi sensibel/sensorik. Sehingga kajian gangguan gerak tidak dapat dilepaskan sama sekali dari **kajian integratif fungsi sensori-motor**.

Fungsi sensibel/sensorik nyata berperan di dalam gerak ditunjukkan dengan apa yang disebut **fungsi proprioseptif**, yakni kemampuan seseorang untuk mengenali kedudukan bagian tubuhnya secara tepat dan rinci, pada saat menutup mata sekalipun. Impuls proprioseptif merupakan impuls aferen berasal dari reseptor-reseptor di jaringan dekat sendi dan tendo,

serabut pembawa impuls membentuk fasikulus grasilis dan fasikulus kuneatus di medula spinalis yang pada akhirnya akan diterima di pusat yang berada di korteks girus possentralis dengan penataan somatotopisnya.

Impuls proprioseptif tersebut akan diintegrasikan di serebelum dengan impuls yang berkembang di sistem ekstrapiramidal, menghasilkan impuls yang terkirim masal ke otot, sehingga tonus otot terjaga guna mempertahankan kedudukan/posisi bagian tubuh yang bersangkutan, agar dapat dipertahankan selama berlangsungnya suatu gerak atau pada keadaan diam.

Refleks, integrasi sensorik dan motorik

Kesatuan dan keterpaduan fungsi sensori-motor jelas ditunjukkan dalam mekanisme yang disebut **refleks**, suatu mekanisme yang mengintegrasikan **impuls aferen** (yakni impuls sensibel/sensorik) yang berasal dari reseptor di perifer menuju pusat saraf dengan **impuls eferen** (impuls motorik) yang berasal dari pusat menuju efektor, menggunakan pusat (tempat pengintegrasian) tertentu di dalam susunan saraf pusat.

Sebagaimana telah dikemukakan di depan, pada perkembangan anak, gerak tubuh akan berkembang sebagai hasil perkembangan fungsi sensori-motor sejak masa janin dan selama masa tumbuh kembang menggunakan basis refleks primitif.

Refleks pada Individu Dewasa

Secara terbatas refleks adalah gerak otot skeletal yang bangkit sebagai jawaban atas suatu perangsangan. Semua gerakan reflektorik merupakan gerakan yang bangkit untuk penyesuaian diri, baik untuk menjamin ketangkasan gerakan volunter, maupun untuk membela diri. Gerakan reflektoris tidak saja dilaksanakan oleh anggota gerak, akan tetapi setiap otot lurik (seran lintang) dapat melakukan gerakan reflek-toris. Lagi pula perangsangnya tidak saja terdapat di permukaan tubuh, akan tetapi semua impuls perseptif dapat merangsang gerakan reflektoris, termasuk impuls

**Refleks fisiologis,
refleks patologis**

pancaindera.^{2,9}

Gerak reflektoris dapat ditimbulkan pada setiap orang yang sehat yang dinamakan **refleks fisiologis**. Pada kerusakan UMN dapat disaksikan adanya refleks-refleks yang tidak dapat dibangkitkan pada orang-orang yang sehat, refleks tersebut dinamakan **refleks patologis**.

Anatomi Terapan di Bidang Klinik Kesesuaian Etiologi Patologi Topis Lesi Gambaran Klinis

**Terapan klinis
kesesuaian topis lesi
dan gambaran klinis**

Berbagai proses patologis yang terjadi dan berlangsung prenatal hingga individu dewasa, dengan bermacam jenis **etiologi** dapat menimbulkan gangguan gerak yang berlatar belakang gangguan saraf dengan berbagai **manifestasi klinis** sebagaimana telah dikemukakan. Manifestasi gambaran klinis (*clinical feature*) gangguan gerak yang timbul akan merujuk pada **topis** (tempat) **lesi** (gangguan/kerusakan) substrat anatomis susunan saraf yang terkena.

Penguasaan pengetahuan anatomi baik mikro maupun makro akan memperkuat kemampuan kompetensi klinis, memudahkan pemahaman adanya benang merah antara Etiologi Patologi Topis Lesi Gambaran Klinis suatu gangguan gerak berlatar belakang gangguan saraf. Terapan klinis di bidang Ilmu Penyakit Saraf dituntut ditegakkannya Diagnosis Neurologis yang mencakup Diagnosis Klinis, Diagnosis Topis, dan Diagnosis Etiologis, yang ketiga diagnosis tersebut dapat secara konsisten diterangkan berkaitan satu dengan lainnya menggunakan basis pengetahuan anatomi, khususnya anatomi klinik (*clinical anatomy*).

Hadirin yang terhormat, setelah uraian yang lebih banyak mengemukakan tentang anatomi terapan khususnya di bidang Ilmu Saraf dengan fokus kajian gerak, perkenan saya untuk selanjutnya mengemukakan tentang perkembangan Anatomi.

KAJIAN KONTEKSTUAL PERKEMBANGAN ANATOMI

Perkembangan Anatomi sejalan perkembangan Ilmu Kedokteran

Kajian anatomi kedokteran akan menjadi “kering” dan tidak menarik apabila yang dikemukakan hanya berupa deskripsi temuan bentuk dan struktur tubuh yang didapat dari menguraikan bagian-bagian tubuh dengan jalan melakukan pemotongan atau penyayatan, terpaku pada arti harfiah kata *ana-* (Yunani, *ana*: naik, kembali, lagi; awalan yang menyatakan naik, mundur, berlebihan, atau lagi) dan *tomi* (Yunani, *tome*: pemotongan; akhiran kata yang menunjukkan alat untuk memotong atau segmen). Dan memang dalam perkembangannya sejalan dengan kemajuan teknologi, anatomi tidak hanya mempelajari struktur, tetapi juga mempelajari hubungan setiap bagian tubuh serta fungsinya.¹² Kajian akan menjadi “hidup” dan lebih memberikan nilai tambah apabila dilakukan kajian kontekstual sesuai aksiologi anatomi pada berbagai bidang kajian yang bersangkutan.

Memenuhi tuntutan aksiologi keilmuan, anatomi bergerak mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang Ilmu Kedokteran.

Perkembangan Ilmu Kedokteran

Diketahui bahwa perkembangan ilmu kedokteran (*medical science*) dan ilmu-ilmu kesehatan (*health sciences*) telah bergerak ke dua arah.

Dalam arah vertikal, ilmu kedokteran yang semula berfokus pada individu penderita dengan tampilan **gambaran klinis**-nya (*clinical feature*) mencakup **gejala** (*symptom*) dan **tanda** (*sign*), berkembang ke kajian yang lebih mendalam ke arah kajian berbagai **sistem dalam tubuh manusia** yang mendasari gambaran klinis yang tampil. Lebih mendalam lagi kajian diletakkan pada tingkat **organ** yang menyusun sistem tubuh, dan semakin mendalam kajian diletakkan pada tingkat **sel dan sub-sel**, bahkan pada tingkat **biomolekuler**.

Perkembangan dalam arah horisontal, ilmu

kedokteran yang semula memusatkan perhatian pada individu penderita yang melahirkan ilmu **kedokteran klinik** (*clinical medicine*) dengan berbagai bidang spesialisasi, berkembang menjadi **kedokteran komunitas** (*community medicine*) yang lebih berorientasi pada sekelompok individu sebagai satu kohort, dan pada dewasa ini perkembangan telah menampilkan **kedokteran lingkungan** (*environmental medicine*) yang secara nyata memasukkan faktor lingkungan sebagai variabel dalam ontologinya.

Perkembangan Anatomi dalam arah vertikal dan horisontal

Perkembangan Anatomi

Sejalan dengan perkembangan ilmu kedokteran, anatomi yang acap kali disebutkan sebagai salah satu **ilmu dasar** (*basic science*) di bidang kedokteran, juga mengalami perkembangan dalam dua arah.

Dalam arah vertikal, bermula dari **makro anatomi** berkembang menjadi **anatomi biomolekuler** (*biomolecular anatomy*), dan hal ini sudah ternampakkan dalam buku teks anatomi yang mutakhir.

Perkembangan dalam arah horisontal, secara sederhana, dapat digambarkan bermula dari **makro-anatomi** (*gross anatomy*) yang memusatkan kajian pada struktur tubuh baik dalam pendekatan sistem (anatomi sistematika) maupun **pendekatan regional** (anatomi regional) sebagai suatu objek kajian dan kemudian dirujuk dengan fungsi struktur tersebut, pada perkembangannya sejalan dengan perkembangan kedokteran klinik maka kajian anatomi diperluas dan dipertajam dalam konteks klinis. Lebih lanjut terjadi perkembangan kajian anatomi merujuk berkembangnya **kedokteran lingkungan**.

Berkaitan dengan perkembangan tersebut tidak mengherankan, pada akhir-akhir ini banyak sekali buku teks anatomi dengan tajuk *Clinical Anatomy* yang mengkaji dari sudut anatomi berbagai sistem tubuh mendukung bidang-bidang kedokteran klinik yang berkaitan. Pada sisi yang lain, selain *Clinical Anatomy*, perkembangan dalam arah horizontal telah melahirkan

Social Anatomy, *Environmental Anatomy*, dan sebagainya terbangun oleh epistemologi, ontologi, dan aksiologi, dalam taksonominya yang baru. (Di samping masih eksisnya kajian antropologi, ergonomi, dan lain-lain yang secara “konvensional” sangat menampilkan kajian anatomi menyangkut struktur tubuh manusia).

*Anatomia est
ubicumque
dari klinik hingga
lingkungan*

Dalam bingkai wacana kajian gerak, selama menjalankan tugas-tugas Tridharma Perguruan Tinggi terutama penulisan ilmiah dan penelitian, telah penulis hasilkan sejumlah publikasi yang menggambarkan perspektif terapan anatomi yang beragam di beberapa bidang kajian, sebagaimana diungkapkan berikut.

- Kajian **anatomi klinik** yang berkaitan langsung maupun tidak langsung dengan gerak telah dihasilkan publikasi tentang Penyakit Parkinson, patofisiologi, diagnosis dan wacana terapi²¹, dan konsep terbaru penatalaksanaan Penyakit Parkinson²².
- Berknaan dengan **anatomi lingkungan** (*Environmental Anatomy*) termasuk di dalamnya kajian antropometri, telah dipublikasikan hasil penelitian tentang pengamatan sementara hubungan panjang kaki/tinggi badan pada keadaan telah tercapai pertumbuhan sempurna²³, tinjauan salah satu gaya mekanik yang terjadi pada start “datar” dan start “menungging”²⁴, beberapa ukuran anggota bawah pengemudi Unit Angkutan Bis Kota Semarang hubungan dengan ukuran-ukuran tempat-duduk dan alat-alat pedal kemudi²⁵, tinggi meja praktikum anatomi FK Undip²⁶, kajian tentang terapan ilmu urai dan ilmu gerak dalam skripsi mahasiswa-mahasiswa Sekolah Tinggi Olahraga Semarang tinjauan atas judul skripsi dan pembicaraan faktor-faktor penunjangnya²⁷.
- Di dalam **anatomi sosial** (*Social Anatomy*) telah

dipublikasikan wacana mengenai telaah terpadu antara variabel sosial dengan variabel anatomi²⁸, dan metoda epidemiologi retrospektif untuk pengembangan penelitian di bidang Anatomi²⁹. Penelitian yang memuat topik kajian berkaitan dengan gerak dalam pengertian luas, telah dipublikasikan dengan tajuk: *Airborne lead and particulate levels in Semarang Indonesia and potential health impact*³⁰, *the potential negative impact of air lead pollution on child development*³¹; dan hubungan pemaparan khronik Plumbum-udara, Plumbum-darah Ibu, Plumbum-darah Anak terhadap perkembangan motorik anak terlahir di pemukiman pesisir³². Penelitian-penelitian tersebut didukung dengan kajian konseptual tentang *developmental assessment scale for 12-month-old children*³³, pengetahuan dasar aspek sensorimotor dalam tes tumbuh-kembang anak³⁴, pendekatan anatomi-klinik aspek neurologik gangguan gerak³⁵, dan toksokinetik, toksodinamik plumbum pengaruhnya terhadap susunan saraf pusat dan perkembangan anak³⁶.

- **Muatan biomolekuler** kajian yang berkaitan langsung maupun tidak langsung dengan persoalan gerak dapat ditemukan dalam publikasi tentang pola pengobatan penderita Parkinson di Poliklinik Saraf RS dr. Kariadi Semarang³⁷, konsep penatalaksanaan penyakit Parkinson³⁸; neurotransmitter dan aspek biomolekuler pada gangguan psikosomatik³⁹, dan sindrom kelelahan khronik⁴⁰.

Demikian pengembaraan di ranah Anatomi menggunakan *port d'entry* wacana kajian gerak, telah mengungkapkan "keberadaan" Anatomi Terapan di berbagai bidang perkembangan ilmu Anatomi.

Hadirin yang terhormat, perkenankan kini saya

menyampaikan kata penutup

PENUTUP

Pada dasarnya persoalan kedokteran khususnya di bidang klinik (dengan berbagai spesialisasi klinik) dapat didekati dan diletakkan pada tingkat kajian:

- **individu** yakni persoalan yang berkaitan dengan gambaran klinis (gejala dan tanda yang dicermati pada diri penderita);
- **sistem tubuh**, yang berkaitan dan melatarbelakangi gambaran klinis yang timbul;
- **organ** penyusun sistem tubuh yang bersangkutan;
- **jaringan dan sel** yang membentuk organ tubuh;
- **sub-sel dan substrat biomolekuler**.

Di setiap tingkat kajian, dapat dipastikan ditemukannya kajian anatomi sesuai tingkatan dan kedalamannya. Sehingga sebagaimana telah diuraikan di atas, bertolak dari pokok bahasan gerak, kajian anatomi tidak lagi terbatas pada dataran *gross anatomy* atau makro-anatomi, melainkan dapat “menukik” mendalam hingga tingkat biomolekuler, masuk ke dalam berbagai bidang (spesialisasi) klinik sebagai perkembangannya dalam arah horisontal.

Di luar kedokteran klinik, menyimak perkembangan anatomi dalam arah vertikal maupun horisontal, menggunakan wahana topik kajian tentang gerak, maka dengan tetap berperan sebagai ilmu dasar, anatomi dapat “bergerak” merambah merasuk dan menyumbangkan peran keilmuannya di bidang kedokteran komunitas dan kedokteran lingkungan, dan di bidang ilmu kesehatan pada umumnya dalam terapan yang lugas dan luas.

Bertolak dari wacana gerak, kembali dapat dikatakan bahwa:

**'anatomi tidak kemana-mana,
anatomi ada dimana-mana'**

*anatomia est ubicumque,
anatomia non est nequaquam*

Sebagai salah satu ilmu dasar di bidang kedokteran, kedudukan anatomi dapat dinyatakan dengan mengutip ungkapan “hiperbola” Rio Sofwanhadi dalam pidato pengukuhanannya, yang menyebutkan⁴¹:

sine anatomia, nihil medici

Menjelang akhir pidato ini perkenankan saya menyampaikan pesan kepada para mahasiswa, khususnya para mahasiswa yang menuntut Ilmu Anatomi, dan sejawat yang berkhidmat di Bagian Anatomi, bahwa sesungguhnya di dalam Anatomi, dari kajian terhadap tubuh manusia ini, baik pada tingkatan makro maupun mikro, akan didapatkan banyak sekali fakta tentang kehidupan (*fact of life*) tersusun kemudian menjadi ilmu pengetahuan (*science*) yang senantiasa berkembang. Namun sesungguhnya, di balik pelajaran anatomi manusia, seharusnya dapat dibangun pandangan dan sikap hidup (*way of life*) yang benar dan bermartabat untuk membingkai dan mendukung kehidupan profesional masing-masing, sebagai jabaran dari pemahaman: 'barang siapa mengenal dirinya, dia akan mengenal Tuhan-nya'.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih semestinya disampaikan kepada banyak pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Terima kasih disampaikan kepada:

- Dekan dan seluruh Pembantu Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Rektor Universitas Diponegoro atas pengusulan saya sebagai Guru Besar Tetap pada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro
- Segenap anggota Senat Guru Besar Universitas Diponegoro atas kesediaan untuk menerima saya

di lingkungan beliau-beliau.

- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia atas kepercayaan yang diberikan

Perkenankan secara tersurat saya menyampaikan terima kasih kepada:

- beliau segenap guru-guru sejak taman kanak-kanak, sekolah rakyat, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, dan perguruan tinggi, yang tak dapat saya sebutkan satu persatu
- berkaitan dengan karier akademik di perguruan tinggi, ucapan terima kasih disampaikan khusus kepada yang terhormat:
 - Profesor dr. Sigit Muryono, PAK, yang telah berkenan menerima saya sebagai asisten di Bagian Anatomi, mengarahkan dan membimbing hingga saya menjadi guru di bidang Anatomi;
 - dr. Soedomo Hadinoto, SpS(K), (almarhum) yang telah berkenan menerima saya sebagai residen, mendapatkan brevet spesialis dan selanjutnya menjadi staf edukatif di Bagian Neurologi;
 - Profesor dr. Moeljono S. Trastotenojo, SpA(K), yang mendorong dan merekomendasi saya studi Strata 2 Epidemiologi Klinik di McMaster University;
 - Profesor dr. Yan Luhulima, PAK, Profesor dr. Rio Sofwanhadi,PAK(K) yang selalu mendukung dan bekerja sama mengabdikan di Anatomi, dan atas rekomendasinya;
 - Profesor dr. Soebowo, SpPA(K), Profesor Dr. dr. Ag. Soemantri, SpA(K), Profesor Dr. dr. Satoto (alm), yang selalu mendorong saya agar selalu menimba ilmu;
 - Direktur RS Dr. Kariadi, beserta Staf Direksi, segenap paramedis dan seluruh karyawan;
 - Segenap sejawat di Bagian Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro RS Dr. Kariadi Semarang

- Segenap sejawat di *Clinical Epidemiology Unit* Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro - RS Dr. Kariadi Semarang;
- Segenap sejawat di Bagian Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas
- Diponegoro, atas kerjasama dan dukungan yang luar biasa;
- Profesor Ir. Joetata Hadihardaja, yang telah sangat membantu di dalam proses pengusulan guru besar;
- Segenap anggota Peer Group: Profesor dr. Soebowo, SpPA(K), Profesor dr. MI Widiastuti, SpS(K), M.Sc., Profesor Dr. Soedarsono, MS, Profesor Dr. Lachmudin Sya'rani, Profesor Drs. Soedjarwo, Profesor Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, SpPD, dengan ketua Profesor dr. Sigit Muryono PAK; yang telah memberikan masukan serta saran untuk penulisan pidato ini.

Terima kasih kepada ananda Ahmad Rizal Shidiq S.E, M.Sc., Yanuar Luqman M.Si., Fadhil Husein S.E, Akt. beserta Sisilia Wahyuningastuti S.E, M.Sc., Ira Rahmawati S.Sos., Fitria Asiati S.E, atas kehangatan dan dukungan yang selalu diberikan

Terima kasih kepada istri tercinta Fadillah, atas pengorbanan dan ketabahan mendampingi mengarungi dinamika kehidupan dengan ikhlas, sabar dan tawakal.

Kepada almarhum Bapak dan Ibu, ucapan terima kasih yang tulus disampaikan disertai doa semoga Allah menerima amal Bapak dan Ibu.

Akhirul kata: *lakhaulawalaquwwata ila-billah, walkhamdulillahi robil'amin.*

Wassalamu'alaikum warakhmatullah wabarakatuh.

KEPUSTAKAAN

1. Mujamma' al Malik Fahd li Thiba'at al Mush-haf Asy-syarif. Medinah. Al Qur'an dan Terjemahnya 1971
2. Soetjiningsih. Tumbuh kembang anak Dalam: Ranuh G. Ed. Tumbuh Kembang Anak. Cetakan kedua. Jakarta: EGC, 1998, 1-36, 63-78.
3. Markum AH. Tumbuh kembang anak prematur. Dalam: Markum AH, Sofyan- Ismael, penyunting. Buku Ajar Ilmu Kesehatan Anak Jilid I. Jakarta: Balai Penerbit UI. 1990.
4. Passat J. Kelainan perkembangan. Dalam: Soetomenggolo TS, Sofyan-Ismael, penyunting. Buku Ajar Neurologi Anak. Jakarta: BP IDAI, 1999, 104-35.
5. Satoto. Pertumbuhan dan perkembangan anak. Disertasi. Semarang: Universitas Diponegoro, 1990.
6. Lumbantobing SM. Neurologi perkembangan anak. Dalam: Anak dengan mental terbelakang. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 2001: 36-47
7. Capute AJ, Saphiro BK, Accardo PJ et al. Motor function: Assosiated primitive reflex profile. *Development Medicine & Child Neurology*. 1982; 24: 662-9.
8. Fiorentino MR. Reflex testing methods for evaluating CNS development, 2nd ed. Illinois: Charles C Thomas Publisher. 1965: 3-53.
9. Ismael S. Penilaian dini kelainan saraf neonatus. Dalam: Perinatologi 2000. Jakarta: Balai Penerbit FKUI, 1993: 30-40.
10. Capute AJ. Early motor reflexes in infancy. *Pediatrics Annals*. Baltimore: The John Hopkins University School of Medicine. 1986: 217-26.
11. Fiorentino MR. Influence of primitive reflexes to motor development. In: *Normal and Abnormal Development*, 3rd. Illinois: Charles C Thomas Publisher. 1972: 43-60
12. Sigit-Muryono. Anatomi Fungsional Sistem Lokomosi (Pengantar Kinesiologi). Semarang: Badan Penerbit Undip. 2000.
13. Mardjono M, Sidharta P. Neurologi Klinis Dasar. Jakarta: PT Dian Rakyat. 1981.
14. Williams PL, Bannister LH, Berry MM, Collins P, Dyson M, Dussek JE, Ferguson MWJ. Eds. *Gray's Anatomy*. 38th ed. New York: Churchill Livingstone. 1995.
15. Martini FH, Ober WC, Garrison CW, Welch K, Hutchings RT. *Fundamentals of Anatomy and Physiology*. New Jersey: Prentice Hall, Inc. 1995.

16. Moore KL, Dalley AF. Clinically Oriented Anatomy. 4th ed. Baltimore: Lippinott Williams & Wilkins. 1999.
17. Seeley RR, Stephens TD, Tate P. Anatomy & Physiology. 5th ed. New York: The McGraw-Hill Co. Inc. 2000.
18. Tortora GJ, Grabowsky SR. Principles of Anatomy and Physiology. 9th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc. 2000.
19. Blumenfeld H. Neuroanatomy Through Clinical Cases. Massachusetts: Sinauer Associates, Inc. 2002.
20. Ellison P. The Neurologic Examination of the newborn and infants. *Pediatric Neurology for The Clinician*, 1992: 19-60.
21. Amin-Husni. Penyakit Parkinson, patofisiologi, diagnosis, dan wacana terapi. Temu Ilmiah Nasional I Konferensi Kerja III Perhimpunan Gerontologi Medik Indonesia (PERGEMI), Semarang Juni 2002
22. Amin-Husni. Konsep Terbaru Penatalaksanaan Penyakit Parkinson. *KONAS V PERDOSSI Lunch Symposium-5 : New Concept in The Management of Parkinson's*, Denpasar Juli 2003
23. Amin-Husni. Pengamatan sementara hubungan panjang kaki dengan panjang/tinggi badan pada keadaan telah tercapai pertumbuhan sempurna (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) IV, 1976).
24. Amin-Husni. Tinjauan salah satu gaya mekanik yang terjadi pada start "datar" dan start "menungging" (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Eksperimental PAAI, Bandung 1978)
25. Amin-Husni. Beberapa ukuran-ukuran anggota bawah pengemudi Unit Angkutan Bis Kota Semarang, hubungan dengan ukuran-ukuran tempat-duduk dan alat-alat pedal kemudi (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) V, Semarang 1980).
26. Amin-Husni. Tinggi meja praktikum anatomi FK Undip. (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) V, Semarang 1980).
27. Amin-Husni. Terapan Ilmu Urai dan Ilmu Gerak dalam skripsi mahasiswa-mahasiswa Sekolah Tinggi Olahraga Semarang, tinjauan atas judul skripsi dan pembicaraan faktor-faktor penunjangnya (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) V, Semarang 1980).
28. Amin-Husni. Telaah terpadu antara variabel sosial dengan variabel anatomi. *Majalah Kedokteran Diponegoro* Vol. 19 No. 2, 1984

29. Amin-Husni. Metoda studi epidemiologi retrospektif untuk pengembangan penelitian di bidang Anatomi (Makalah pada diskusi bulanan PAAI Komisariat Semarang 1985) *Majalah Kedokteran Diponegoro* Vol. 20 No. 2, 1985
30. Amin-Husni (co-author). Airborne lead and particulate levels in Semarang, Indonesia and potential health impacts. *The Science of The Total Environment* 227 (1999); 145-154
31. Amin-Husni. Hubungan pemaparan khronik Plumbum-udara, Plumbum-darah Ibu, Plumbum-darah Anak, terhadap perkembangan motorik anak terlahir di pemukiman pesisir. *MEDIA MEDIKA INDONESIA* Vol. 35 No. 4, 2000
32. Amin-Husni. The potential negative impact of air lead pollution on child development.. A preliminary study in Tambaklorok Semarang. *Journal of COASTAL DEVELOPMENT* Vol. 4 No. 1, Oktober 2000
33. Amin-Husni. Developmental assessment scale for 12-month-old children. *Journal of The Indonesian Public Health Association*, Vol 9. XXII, October 1994
34. Amin-Husni. Pengetahuan dasar aspek sensorimotor dalam Tes Tumbuh Kembang Anak (Makalah dibacakan pada Diskusi Lab/UPF Ilmu Kesehatan Anak FK Undip/RSDK, 1989).
35. Amin-Husni. Pendekatan Anatomi-klinik aspek neurologik gangguan gerak (Makalah dalam buku Simposium Gangguan Gerak, Semarang: Badan Penerbit Undip 1990).
36. Amin-Husni. Toksokinetik, Toksodinamik Plumbum, Pengaruhnya Terhadap SSP dan Perkembangan Anak. *NEURONA* Vol. 20 No. 3-4 Juli 2003
37. Amin-Husni. Pola pengobatan penderita Penyakit Parkinson di Poliklinik Saraf RS Dr. Kariadi Semarang. *MEDIA MEDIKA INDONESIA* Vol. 38 No. 3, 2003
38. Amin-Husni. Konsep penatalaksanaan Penyakit Parkinson: Perhatian pada penggunaan agonis dopamin. *Majalah Kedokteran Indonesia* Vol. 54 No. 4 April 2004
39. Amin-Husni. Neurotransmitter dan aspek biomolekuler pada gangguan psikosomatik . Temu Regional Neurologi Jateng & DIY XIX *Symposium on Neurology and Psychosomatic Disorders*, Bandungan, Juli 2002
40. Amin-Husni. Sindrom Kelelahan Kronik. Pertemuan Ilmiah Tahunan dan Musyawarah Kerja Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI), Padang November 2001

41. Rio-Sofwanhadi. Sine Anatomia, nihil medici. Tanpa ilmu anatomi, tidak ada ilmu kedokteran. Tanpa pengetahuan anatomi yang baik, tidak ada dokter yang baik. Pidato pengukuhan Guru Besar Tetap dalam Ilmu Anatomi pada Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta: FKUI, 2004.

LAMPIRAN

Pejelasan tentang:

^(a) Refleks primitif:

Refleks primitif I

Merupakan refleks yang ada selama kehidupan intra uterin. Refleks ini muncul dan hilang selama perkembangan intra uterin dan tidak didapatkan sesudah bayi lahir. Refleks ini muncul pada awal minggu ke 5 kehamilan dan menghilang pada 10-12 minggu kehamilan. Untuk mengetahui refleks ini dapat diperiksa dengan menggunakan pemeriksaan ultrasonografi.

Refleks primitif II

Refleks ini muncul pada akhir masa pertumbuhan intra uterin dan tetap ada pada waktu lahir. Yang termasuk refleks ini adalah refleks moro, refleks tonik leher asimetris (ATNR), refleks tonik labirin, refleks menyangga (*support positive reflexes*) dan refleks galant. Refleks lain yang dianggap baik sekali untuk menetapkan perkembangan neuromotor secara klinis adalah reaksi melangkah, *crossed adduction*, *downward parachute*, refleks menggenggam (*plantar grasp*), refleks mengguling (*neck righting*) dan refleks penempatan.

Refleks primitif II merupakan refleks primitif yang penting karena reaksi refleks tersebut muncul dan menghilang selama 6 bulan pertama kehidupan. Respon refleks ini mudah untuk ditimbulkan dan dinilai. Jika beberapa refleks-refleks ini tetap ada pada waktu yang tidak biasanya maka ini merupakan indikator yang baik untuk menunjukkan adanya gangguan atau kerusakan serebral.

Refleks primitif III

Refleks primitif III muncul ketika refleks primitif II menghilang. Pada dasarnya refleks primitif III merupakan reaksi postural yang terdiri dari respon equilibrium dan *righting*. Fungsi motor kasar muncul segera setelah reaksi postural berkembang. Reaksi postural ini secara klinis adalah merupakan nilai yang terpenting. Mayoritas respon-respon ini lebih sulit dan memerlukan waktu yang lama untuk menilainya.

^(b) Jenis-jenis gangguan gerak involunter

- **Tremor:** gerakan ritmis sinusoidal, ritme konstan, osilasi tetap, walaupun amplitudo dan frekuensi dapat bervariasi. Secara klinik dibedakan:
 - **Tremor istirahat:** timbul pada saat individu istirahat tetapi waspada. Menghilang bila tidur atau menggerakkan anggota badan. Dijumpai contohnya pada parkinsonisme.
 - **Tremor postural:** tremor halus timbul apabila jari-jari tangan direntangkan. Tremor ini adalah tremor fisiologis yang dapat ditemukan pada semua orang dan menjadi lebih jelas jika kecapaian, ada ketegangan emosional, atau setelah minum kopi. Tremor fisiologis dapat juga menjadi lebih nyata bila ada gangguan metabolik (hipoglikemi, tirotoksiko-sis, feokromositoma), hipotermi atau karena obat-obatan
 - **Tremor intensional:** disebut juga tremor kinetik. Timbul pada waktu suatu gerakan volunter berlangsung. Ditemukan pada gangguan serebelum, dapat muncul dengan tanda-tanda yang lain seperti dismetri atau ataksia.
- **Hemibalismus:** gerakan balistik ialah gerakan ekstremitas dengan amplitudo besar seolah melempar bola atau menendang, akibat gerakan menyentak otot-otot proksimal ekstremitas. Bila berlangsung bilateral disebut balismus. Disebabkan oleh gangguan pada nukleus subtalamik akibat berbagai penyakit.
- **Chorea:** gerak involunter yang menyerupai gerakan tangan-lengan penari. Gerakan tidak berirama, sifatnya kuat, cepat dan menyentak, arah gerakan mudah berubah. Sering disertai gerakan meringis-ringis atau menggeram. Kelainan patologis tidak terbatas pada satu bagian dari sistem ekstrapiramidal.

Dikenal **khorea Sydenham** yakni komplikasi demam rematik pada anak, dan pada berbagai penyakit lain, akibat obat-obatan, atau gangguan metabolik. Termasuk khorea adalah yang disebut **diskinesia tardif**, gerakan tidak teratur terutama mengenai mulut, lidah dan rahang

- **Atetosis:** gerakan jari-jari tangan dan kaki, lidah atau bagian tubuh lain tak dapat diam sejenak. Gerakan lambat lebih lamban dari khorea, melilit-lilit tidak bertujuan. Kelainan dijumpai pada putamen, nukleus kaudatus dan korteks. Dapat terjadi akibat anoksia pada waktu lahir.
- **Distonia:** suatu sikap abnormal sebagian atau seluruh tubuh akibat kontraksi tonik otot-otot antagonis pada waktu mau melakukan gerakan volunter. Pada dasarnya distonia sama dengan atetosis, perbedaannya ialah dalam berlangsungnya posisi abnormal serta kemantapannya dan keterlibatan otot sekitar tulang belakang secara mencolok. Kelainan patologis pada distonia akibat berbagai keadaan dapat ditemukan di ganglia basalis terutama putamen. Termasuk distonia adalah keadaan-keadaan *Writer's cramp*, spasmus fasial, distonia oro-fasial-servikal, dan blefarospasmus.
- **Mioklonia:** kontraksi-kontraksi otot yang berlangsung cepat, singkat, tiba-tiba dan diluar kehendak. Dapat mengenai sekelompok otot atau satu serabut otot saja. Dapat berlangsung secara ritmis atau tak teratur, sering mengenai otot yang sama. Mioklonia tidak selalu disebabkan oleh kelainan organik. Dapat merupakan gejala serangan epilepsi.
- **Tik:** kontraksi otot atau sekelompok otot yang berlangsung sebentar, stereotipik, berulang dan selalu mengenai otot yang sama. Sering mengenai otot-otot wajah. Gerakan dapat ditiru dan kadang-kadang dapat ditekan dengan konsentrasi dan kemauan keras. Biasanya mulai pada usia anak-anak dan menghilang bila anak menjadi dewasa. Gejala tik yang meluas ditemukan pada penyakit *Gilles de la Tourette*. Gerakan terutama mengenai kepala tetapi juga dapat bagian lain tubuh, sering disertai seperti batuk-batuk, berdehem, mengucapkan kata-kata kotor (koprolali), sering dianggap sebagai manifestasi nervositas
- **Ataksia:** mencakup segala jenis gerakan diskoordinatif serebeler, yang dapat berupa disimetri, tremor dan

dekomposisi gerakan tangkas (disdiadokokinesis). Terdapat kecanggungan pada saat melakukan gerakan volunter yang agak kompleks, seolah gerakan tidak dapat berlangsung sampai akhir, terputus dan kehilangan komposisi. Ataksia dapat mengenai gerakan tangan dan lengan saja, dikenal sebagai *limb ataxia*; atau pada sikap gerak tertentu tubuh dan disebut *truncal ataxia*; atau ataksia nampak jelas hanya pada waktu berjalan, disebut sebagai *gait ataxia*. Berbagai jenis ataksia tersebut menyangkut perbedaan topis lesi di bagian-bagian serebelum.

Penjelasan Beberapa Istilah Kedokteran (Medik)

- aksiologi : (dalam hal ini dimaksud) penggunaan (dan pemanfaatan) pengetahuan ilmiah
- akson : tonjolan dari (sitoplasma) badan sel saraf, sebagai wahana penjalaran rangsang saraf
- antropologi : "ilmu tentang manusia", pada awalnya digunakan dalam arti "ilmu tentang ciri-ciri tubuh manusia", dan pada perkembangannya dipakai dalam arti yang sangat luas, karena meliputi baik bagian-bagian fisik maupun sosial dari "ilmu tentang manusia"
- arthrology* : (Yunani: *arthron*, sendi, + *logy*) ilmu yang mempelajari tentang sendi (hubungan antar tulang)
- Bell's palsy* : asimetri wajah karena adanya kelumpuhan otot-otot wajah sisi akibat gangguan saraf kranial VII perifer dengan latar belakang proses imun.
- dekusasio piramidalis : lokasi penyilangan jaras piramidalis (terletak di peralihan medula oblongata menjadi medula spinalis)
- distrophia musculorum progressiva* : penyakit otot soma yang disebabkan faktor patologik khromosomal
- disartri : Jawa: *pelo*
- epistemologi : (dalam hal ini dimaksud) bagaimana ilmu dibangun, metoda ilmiah
- ergonomi : (Yunani: *ergon*, kerja, + *nomos*, hukum) ilmu yang

etiologi	: berhubungan dengan manusia dan pekerjaannya. (Yunani: <i>aitia</i> , penyebab, + <i>logy</i>) penyebab (-penyebab) atau asal-mula penyakit
fasikulus	: istilah umum untuk suatu ikatan (himpunan) kecil (serabut/akson) saraf, atau (serabut) otot,
fasikulus gracilis	: fasikulus yang dilewati rangsang/impuls proprioseptif dari tubuh bagian bawah ke saraf pusat
fasikulus kunetaus	: fasikulus yang dilewati rangsang/impuls proprioseptif dari tubuh bagian atas ke saraf pusat
fertilisasi	: (proses) pembuahan, menyatunya sperma pada sebuah sel telur
<i>fimbriae</i>	: (bentuk jamak dari <i>fimbria</i>) rumbai-rumbai
flaksid	: layuh, menghilang atau berkurangnya tonus otot
fraktur	: patah atau retak (untuk tulang)
fungsi motorik	: fungsi yang berkaitan dengan gerak ruas-ruas tubuh, gerak tubuh
fungsi sensibel/sensoris	: fungsi yang berkaitan dengan rasa termasuk indera
fungsi otonom	: fungsi tubuh yang dalam kinerjanya tidak dibawah kehendak
fungsi luhur	: fungsi yang berkaitan dengan proses belajar dan mengingat
gambaran klinis	: tampilan akibat adanya penyakit atau kelainan pada seorang penderita berupa gejala (<i>symptom</i>) dan tanda (<i>sign</i>)
ganglia basalis	: kumpulan berbagai badan-badan sel saraf yang terdapat di "daerah basal/dasar" otak
gejala (<i>symptom</i>)	: keluhan subyektif yang disampaikan oleh penderita (pasien)
girus	: (Yunani: <i>gyros</i>) satu dari banyak penonjolan berkelok-kelok (lipatan) pada permukaan otak yang disebabkan melipatnya korteks ke dalam
hemisferium	: (<i>hemi</i> + Yunani: <i>sphaira</i> , bola atau bumi) separuh dari setiap sferis atau struktur atau organ yang kurang lebih bulat.
hemisferium serebri	: belahan otak (kanan atau kiri)
hipokinetis	: (Yunani: <i>hypo-</i> , di bawah, awalan yang menunjukkan di bawah atau kurang, <i>kinetikos</i> ,

	berhubungan dengan atau menghasilkan aksi) gerak menjadi berkurang
hiperkinetis	: (Yunani: <i>hyper-</i> , di atas, awalan yang menunjukkan di atas, melampaui atau berlebihan; <i>kinetikos</i> , berhubungan dengan atau menghasilkan aksi) gerak menjadi berlebihan
Impuls	: transmisi rangsang melalui serabut saraf secara proses elektrokimiawi
impuls aferen	: perjalanan impuls yang berasal dari perifer ke pusat-pusat di susunan saraf pusat
impuls eferen	: perjalanan impuls yang berasal dari pusat di dalam susunan saraf pusat ke perifer (antara lain ke bangunan tubuh yang di sarafi)
infark	: kematian jaringan akibat kekurangan pasokan darah ke jaringan tersebut
inhibisi	: (proses) penghambatan
intra uterin	: di dalam (rongga) rahim. dapat dimaksud kehidupan ketika dalam kandungan
jaras piramidalis	: (bentangan) kumpulan akson yang mampu jalannya impuls untuk fungsi motorik yang berasal dari korteks otak tertentu hingga ke sumsum tulang belakang (dikenal juga sebagai <i>upper motoneuron</i>) untuk ber-sinaps dengan akson selanjutnya (yakni <i>lower motoneuron</i>)
kinesiologi	: (Yunani: <i>kinesis</i> , gerakan, <i>kinesio</i> + <i>logy</i>) ilmu gerak tubuh manusia
kontralateral	: kedudukan (berada) pada pihak atau sisi yang berseberangan
kornu anterior	: tonjolan ke arah depan yang terbentuk oleh substansi grisea di medulla spinalis
korteks	: lapisan luar dari suatu organ atau dari struktur tubuh lainnya, sebagai yang dibedakan dari substansi internal
lokomosi, lokomotor	: pada atau berkenaan dengan pergerakan; berkenaan dengan atau mengenai alat pergerakan tubuh
<i>lower motoneuron</i>	: neuron dengan badan sel di dalam sumsum tulang belakang dan akson melanjut dalam saraf tepi menuju otot, mengampu aktifitas motorik

<i>medulla oblongata</i>	: kerucut jaringan saraf yang bercabang yang berlanjut di atas dengan pons dan di bawah dengan sumsum tulang belakang
<i>medulla spinalis</i>	: sumsum tulang belakang
mesensefalon	: (<i>meso-</i> + Yun. <i>enkephalos</i> otak) bagian dari otak berkembang dari bagian tengah
miastenia gravis	: kelelahan atau kelemahan otot-otot seran lintang, yang bertambah berat bila digunakan secara berulang/terus-menerus, dan membaik setelah istirahat atau didinginkan, serta memberi respon baik atas obat anti- kolinesterase
muskuloskeletal	: kesatuan otot - rangka
nasolalia	: sengau (Jawa: <i>bindeng</i>)
neuron	: sel saraf (dengan seluruh bangunan kelengkapannya)
neurotransmitter	: suatu zat yang dilepaskan dari ujung akson neuron presinaps pada perangsangan, dan yang berjalan menyeberang celah sinaps untuk merangsang atau menghambat sel sasaran
nidasi	: (Latin: <i>dnidus</i> , sarang) implantasi hasil pembuahan pada dinding rahim lapis terdalam (endometrium)
ontologi	: asas dalam menetapkan batas/ruang lingkup ujud yang menjadi obyek penelaahan (obyek ontologis atauobyek formal dari pengetahuan) serta penafsiran tentang hakekat realitas (metafisika) dari obyek ontologis atau obyek formal tersebut
<i>organon genitalia masculina</i>	: organ/alat kelamin jantan
<i>organon genitalia femina</i>	: organ/alat kelamin betina
osteoporosis	: keropos tulang
ovarium	: indung telur
ovum	: sel telur
ovulasi	: peristiwa penglepasan sel telur yang masak dari indung telur
pedunkulus	: (L) bagian mirip tungkai; istilah yang umum dipakai untuk menyatakan kumpulan serabut-serabut saraf yang berjalan di antara daerah-

- daerah yang berbeda dalam sistem saraf pusat
- penataan somatotopis : gambaran sesuai bagian-bagian tubuh yang menata badan sel-sel saraf di lapis terluar otak
- penyakit Parkinson : penyakit degeneratif yang mengenai bagian tertentu otak, dengan gambaran klinis adanya gemeteran, kekakuan, miskin/kelambatan gerak, dan gangguan postural
- poliomyelitis anterior acuta* : infeksi virus yang menyerang sel motorik di dalam sumsum tulang belakang, menimbulkan lumpuh layuh anggota tubuh.
- pons : bagian sistem saraf pusat yang terletak di antara medulla oblongata dan mesensefalon
- proprioseptif : menerima rangsangan dalam jaringan tubuh, seperti otot dan tendon, yang memberikan informasi berkenaan dengan gerakan dan posisi tubuh
- proses elektrofisiologis : aktifitas saraf dengan menggunakan wahana perubahan potensial listrik
- Refleks : reaksi spontan bagian tubuh tertentu akibat adanya rangsang tertentu
- refleks fisiologis : refleks yang dapat ditimbulkan pada keadaan normal
- refleks patologis : refleks yang hanya dapat ditimbulkan pada keadaan abnormal atau adanya gangguan pada susunan saraf pusat.
- refleks postural : refleks berkaitan dengan kedudukan tubuh
- refleks primitif : refleks yang timbul pada saat kehidupan janin
- saraf kranial : saraf yang keluar dari daerah batang otak
- saraf kranial III : saraf kranial yang mensarafi kebanyakan otot-otot bola mata
- saraf kranial IV : saraf kranial yang mensarafi salah satu otot bola mata
- saraf kranial VI : saraf kranial yang mensarafi salah satu otot bola mata
- saraf kranial VII : saraf kranial yang antara lain mensarafi otot-otot wajah, dan rasa lidah
- saraf kranial X : saraf kranial yang antara lain mensarafi batang tenggorok dan esofagus, sebagian alat-alat dalam

	rongga dada dan rongga perut
saraf kranial XII	: saraf kranial yang mensarafi otot-otot lidah
saraf perifer	: jaringan saraf yang keluar dan berada di luar susunan saraf pusat
saraf pusat	: bangunan saraf yang terdiri dari otak besar, batang otak, otak kecil, dan sumsum tulang belakang
sinaps	: (Yunani: <i>synapsis</i> , sambungan, hubungan) tempat aposisi fungsional antara neuron-neuron, tempat dihantarkannya impuls dari satu neuron ke neuron lainnya, baik dengan cara elektrik atau kimiawi
sindrom Guillan Barre	: penyakit dengan latar belakang proses imun, yang menimbulkan lumpuh layuh
sistem piramidal	: bangunan yang dibentuk oleh jaras piramidalis (lihat jaras piramidalis)
sistem ekstrapiramidal	: bangunan yang terbentuk oleh sejumlah inti (kumpulan badan-badan sel) sel saraf dan sirkuit yang menghubungkan inti-inti tersebut, terletak di daerah dasar otak yang berfungsi menjaga tonus otot secara umum
<i>sistema musculare</i>	: sistem otot soma
<i>sistema neuromusculare</i>	: kesatuan sistem saraf-otot
<i>sistema skeletale</i>	: sistem rangka tubuh
sitoskeleton	: bangunan yang terdapat di dalam axon, antara lain berfungsi untuk transpor aksonal neurotransmitter
soma	: (Yunani: <i>soma</i> , badan) tubuh yang dibedakan dari jiwa
spastik	: (Yunani: <i>spastikos</i>) mempunyai sifat atau ciri spasme, hipertonic, sehingga otot-otot menjadi kaku dan gerakan kaku
strabismus	: juling (Jawa: <i>kero</i>)
stroke	: gangguan peredaran darah otak, terjadi secara mendadak dan menimbulkan defisit/gangguan neurologik
stroke hemoragik	: stroke yang berupa terjadinya perdarahan di otak
stroke non hemoragik	: stroke yang berupa berkurangnya aliran darah atau tersumbatnya pasokan darah ke bagian otak tertentu sehingga menimbulkan infark.
substansia grisea	: (L: <i>substantia</i> , bahan penyusun jaringan; <i>grisea</i> ,

abu-abu) kumpulan badan-badan sel saraf khususnya yang terdapat di dalam sumsum tulang belakang, keseluruhan membentuk bagian yang berwarna lebih gelap (abu-abu) di banding daerah sekelilingnya

- tanda (sign)* : gambaran klinis yang secara obyektif didapatkan dari pemeriksaan (fisik)
- topis* : (Yunani: *topos*, tempat)
- topis lesi* : (Latin: *laesio*, *laedere*, menyakiti, diskontinuitas jaringan patologik atau traumatik atau hilangnya fungsi suatu bagian) tempat terjadinya/ didapatinya kerusakan
- truncus cerebri* : (Latin: *truncus*, batang; Latin: *cerebrum*, bagian utama dari otak, otak besar), batang otak yakni bagian dari susunan saraf pusat yang dibentuk oleh esensefalon, pons, dan medula oblongata, tempat menempelnya otak besar dan otak kecil (serebelum)
- tuba uterina* : saluran dari rahim yang akan dilalui oleh sel telur setelah ovulasi, juga pada umumnya merupakan tempat pembuahan terjadi
- upper motoneuron* : (bentangan) kumpulan akson yang mengampu jalannya impuls untuk fungsi motorik yang berasal dari korteks otak tertentu hingga ke sumsum tulang belakang

CURRICULUM VITAE

I. DATA PRIBADI

1. Nama Lengkap dengan sebutan gelar : Amin Husni, PAK (K), dr. Sp.S(K). MSc
2. NIP : 130 529 447
3. Tempat dan Tanggal Lahir : Purwokerto, 7 Mei 1949
4. Pangkat / Jabatan : Pembina Utama Muda (Gol. IVc) / Lektor Kepala
5. Agama : Islam
6. Alamat : Jl. Sriwibowo Utara 13 Semarang 50184
7. Nama Suami/Isteri : Fadillah
8. Nama Anak :
 1. Akhmad Rizal Shidiq. SE. Akt., MSc
 2. Yanuar Luqman, SSos, MSi
 3. Fadhil Husein. SE, Akt

II. PENDIDIKAN

NO.	PENDIDIKAN	TH.LULUS	TEMPAT	KETERANGAN
1.	SD	1958	Purwokerto-SRL SGB II	
2.	SMP	1964	Semarang-SMP Negeri I	
3.	SMA	1967	Semarang-SMA Negeri I	
4.	S1	1972	Semarang-FK UNDIP	Sarjana Kedokteran
5.	Dokter Umum	1975	Semarang-FK UNDIP	
6.	S2	1983	Semarang-FK UNDIP	Ahli Anatomi
7.	PPDS I	1989	Semarang-FK UNDIP	Spesialis Saraf
8.	S2 (Msc)	1994	Hamilton Canada-McMaster University	Clinical Epidemiology
9.	Spesialis Saraf Konsultan	1996	Jakarta, Pengurus Besar Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI)	Bidang gangguan Paroksismal
10.	Pakar Anatomi Kedokteran Konsultan	2006	Jakarta, Pengurus Besar Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI)	Anatomi Saraf Klinik

III. PENDIDIKAN TAMBAHAN

1. Penataran Bahasa Inggris, Universitas Diponegoro 1979
2. W.E.M., Fakultas Kedokteran UNDIP 1980
3. Penataran P4, Universitas Diponegoro 1980
4. Penataran Pengembangan Sistem Pengajaran, Universitas Diponegoro 1980
5. AKTA 5, Universitas Diponegoro 1984
6. Penataran Pengelolaan Rumah Sakit, FK UNDIP/RS Dr. Kariad 1989
7. Penataran Rekonstruksi Kuliah, Universitas Diponegoro 1990
8. Penataran Metode Penelitian "Penulisan Artikel Ilmiah" Ditjen Dikti Depdikbud 1991

IV. DATA KEPANGKATAN

NO	PANGKAT	GOL.	T.M.T	KETERANGAN
1.	CPNS	IIIa	1 Maret 1976	
2.	Penata Muda	IIIa	1 Juli 1977	
3.	Penata Muda tk. I	IIIb	1 Oktober 1978	
4.	Penata	IIIc	1 April 1981	
5.	Penata tk. I	IIId	1 Oktober 1983	
6.	Pembina	IVa	1 April 1991	
7.	Pembina tk I	IVb	1 Oktober 1996	
8.	Pembina Utama Muda	IVc	1 April 2002	

V. JABATAN FUNGSIONAL DOSEN

NO	JABATAN FUNGSIONAL DOSEN	T.M.T	KETERANGAN
1.	Asisten Ahli Madya	1976	
2.	Asisten Ahli	1978	
3.	Lektor Muda	1981	
4.	Lektor Madya	1983	
5.	Lektor	1991	
6.	Lektor Kepala Madya	1996	
7.	Lektor Kepala	2002	

VI. JABATAN STRUKTURAL

1. Kepala Bagian Anatomi FK UNDIP 2000-2003
2. Kepala Bagian Anatomi FK UNDIP 2004-2008

VII. KEANGGOTAAN

1. IDI (Ikatan Dokter Indonesia)
2. PAAI (Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia)
3. PERDOSSI (Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia)
4. PERPEI (Perhimpunan Penanggulangan Epilepsi Indonesia)
5. World Federation of Neurology (WFN)

VIII. PENGHARGAAN

1. Piagam Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya dari Presiden Republik Indonesia sebagai penghargaan atas pengabdian, kesetiaan, kejujuran, kecakapan, dan kedisiplinan dalam melaksanakan tugas sebagai Pegawai Negeri Sipil selama 20 tahun atau lebih secara terus menerus. Kepres RI No 046 / TK / Tahun 2002. Diterbitkan di Jakarta tanggal 10 Agustus 2002.
2. Piagam Penghargaan atas pengabdian dan jasa-jasanya yang telah diberikan kepada Universitas Diponegoro selama 25 tahun secara terus menerus Surat Keputusan Rektor Universitas Diponegoro No. 353/SK/J.07/2001, bertanggal 10 Oktober 2001.

IX. DAFTAR KARYA ILMIAH / PUBLIKASI LIMA TAHUN TERAKHIR (per tahun 2004)

Publikasi

1. Kualitas Hidup Penyandang Epilepsi Tipe Grand Mal Usia Dewasa di Poliklinik Saraf RSUP Dr. Kariadi Semarang. Majalah: MEDIKA No. 10 Tahun Ke XXXIV, Oktober 1999.
2. Airborne lead and particulate levels in Semarang, Indonesia and potential health impacts. Journal: The Science of The Total Environment 227 (1999); 145-154. (Terakreditasi)
3. Hubungan Stressor Psikososial dengan Penderita Stroke yang Dirawat di Bagian Saraf RS Dr. Kariadi Semarang. Majalah: JIWA Majalah Psikiatri. Tahun XXXII No.2, Juni 1999.
4. Beberapa Karakteristik Kejang Demam Sebagai Faktor Resiko Terjadinya Epilepsi. Majalah: EPILEPSI Vol.4 No.1, Juni 1999.
5. Hubungan Pemaparan Khronik Plumbum-udara, Plumbum-darah Ibu,

- Plumbum-darah Anak, terhadap Perkembangan Motorik Anak Terlahir di Pemukiman Pesisir. Majalah: MEDIA MEDIKA INDONESIA Vol.35 No.4, 2000. (Terakreditasi)
6. The potential negative impact of air lead pollution on child development.. A preliminary study in Tambaklorok Semarang. Journal: Journal of COASTAL DEVELOPMENT Vol.4 No. 1, Oktober 2000. (Terakreditasi)
 7. Kecepatan Aliran Darah Arteri Serebri Media pada Penderita Stroke Non Hemoragik. Majalah: NEURONA Vol.18 No.2, Januari 2001. (Terakreditasi)
 8. Stroke risk factors and the mean velocity of middle cerebral artery. Majalah: NEURONA Vol.18 No. 3, April 2001. (Terakreditasi)
 9. Kecepatan rerata aliran darah sistem vertebrobasilar pada vertigo sentral. Majalah: Jurnal Kedokteran YARSI Vol.9 No.2, Mei-Agustus 2001. (Terakreditasi)
 10. Pola Pewarisan Penyandang Epilepsi Umum di Poliklinik Saraf RSUP Dr. Kariadi Semarang. Majalah: EPILEPSI Vol.6 No.1, Juli 2001.
 11. Etiologi dan Derajat Kekeabatan dalam Silsilah Keluarga Penderita Epilepsi Grand Mal di Poliklinik Saraf RS Dr. Kariadi Semarang. Majalah: Jurnal Kedokteran YARSI Vol.9 No.3, September-Desember 2001. (Terakreditasi)
 12. Faktor Yang Mempengaruhi Stroke Non Hemoragik Ulang. Majalah: MEDIA MEDIKA INDONESIA Vol.36 No.3, 2001. (Terakreditasi)
 13. Epilepsi Primer. Dalam: Endang K, dkk, ed. Peningkatan Kualitas Hidup Penyandang Epilepsi. Semarang; Badan Penerbit Universitas Diponegoro. 2001
 14. Perubahan Pola Dasar EEG dan Memori pada Usia Lanjut. Majalah: MEDIA MEDIKA INDONESIA Vol. 37 No. 1 2002. ISSN: 0126-1762 (Terakreditasi)
 15. Pendekatan Rasional Terapi Epilepsi. Majalah: EPILEPSI Vol. 7 No. 1 Juli 2002 ISSN: 1411-2809
 16. Perbedaan Pengaruh Pengobatan Monoterapi Fenitoin dan Karbamazepin Terhadap Memori Penderita Epilepsi Grand Mal. Majalah: EPILEPSI Vol. 8 No. 1 Jan. 2003 ISSN: 1411-2809
 17. Elementary Knowledge About Epilepsy Among The Patients, Their family, and Common People Majalah: Medical Journal of Indonesia Vol. 12 No. 1 Jan-Mar 2003 (Terakreditasi)
 18. Memori Penderita Usia lanjut di Poliklinik Saraf RS Dr. Kariadi Semarang. Majalah: Jurnal Kedokteran YARSI Vol.11 No. 1 Jan-April 2003 ISSN: 0854-119 (Terakreditasi)
 19. Toksokinetik, Toksodinamik Plumbum, Pengaruhnya Terhadap SSP dan Perkembangan Anak. Majaiah: NEURONA Vol. 20 No. 3-4 Juli 2003 (Terakreditasi)
 20. Pola Pengobatan Penderita Penyakit Parkinson di Poliklinik Saraf RS Dr. Kariadi Semarang. Majalah: MEDIA MEDIKA INDONESIA Vol. 38 No. 3 2003 (Terakreditasi)

21. Konsep Penatalaksanaan Penyakit Parkinson: Perhatian pada Penggunaan Agonis Dopamin. *Majalah Kedokteran Indonesia* Vol. 54 No. 4 April 2004
22. Pemeriksaan CT Scan pada Diagnosis Jenis Neoplasma Intrakranial. *NEURONA* Vol. 22 No. 1 Oktober 2004

Presentasi Nasional.

Makalah dipresentasikan pada pertemuan ilmiah (atas permintaan Panitia Penyelenggara)

- a. Metode Penelitian Kontrol Kasus (Case Control Study). Pertemuan Ilmiah Tahunan dan Musyawarah Kerja Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI), Padang November 2001
- b. Sindrom Kelelahan Kronik. Pertemuan Ilmiah Tahunan dan Musyawarah Kerja Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia (PERDOSSI), Padang November 2001
- c. Genetik Dari Epilepsi. Simposium Nasional: *Comprehensive Approach in The Management of Epilepsi*, Denpasar, Februari 2002
- d. Penyakit Parkinson, Patofisiologi, Diagnosis, dan Wacana Terapi. Temu Ilmiah Nasional I Konferensi Kerja III Perhimpunan Gerontologi Medik Indonesia (PERGEMI), Semarang Juni 2002
- e. Neurotransmitter dan Aspek Biomolekuler Pada Gangguan Psikosomatik. Temu Regional Neurologi Jateng & DIY XIX *Symposium on Neurology and Psychosomatic Disorders*, Bandung, Juli 2002
- f. Konsep Terbaru Penatalaksanaan Penyakit Parkinson. KONAS V PERDOSSI *Lunch Symposium-5 : New Concept in The Management of Parkinson's*, Denpasar Juli 2003
- g. Pengaruh Pb Dalam Tubuh Manusia Terhadap Kesehatan Ibu dan Anak. Loka Karya Pengendalian Pencemaran Udara di Jawa Tengah. BAPPEDAL Propinsi Jawa Tengah, Semarang April 2003
- h. Pengelolaan Status Epileptikus. Pertemuan Nasional I Epilepsi Perhimpunan Dokter Spesialis Saraf Indonesia Semarang 16-18 Desember 2004. (dimuat dalam proceeding: Endang Kustiowati, Editor. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2004)

Karya-karya Ilmiah sebelum tahun 1999

- i. Pengamatan sementara hubungan panjang kaki dengan panjang/tinggi badan pada keadaan telah tercapai pertumbuhan sempurna (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) IV, 1976).
- ii. Agenesis musculus pectoralis (Laporan kasus dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) IV, 1976).
- iii. Tinjauan salah satu gaya mekanik yang terjadi pada start "datar" dan start "menungging" (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan

- Nasional Eksperimental PAAI, Bandung 1978)
- iv. Beberapa ukuran-ukuran anggota bawah pengemudi Unit Angkutan Bis Kota Semarang, hubungan dengan ukuran-ukuran tempat-duduk dan alat-alat pedal kemudi (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) V, Semarang 1980).
 - v. Tinggi meja praktikum anatomi FK Undip. (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) V, Semarang 1980).
 - vi. Terapan Ilmu Urai dan Ilmu Gerak dalam skripsi mahasiswa-mahasiswa Sekolah Tinggi Olahraga Semarang, tinjauan atas judul skripsi dan pembicaraan faktor-faktor penunjangnya (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Perhimpunan Ahli Anatomi Indonesia (PAAI) V, Semarang 1980).
 - vii. Pemeriksaan darah rutin dan hitung eritrosit pada karyawan Bagian Teknik Unit Angkutan Bis Kota Semarang dengan kontak menahun senyawa Pb-organik (TEL) yang terkandung dalam bensin (makalah penelitian dibacakan pada Seminar Antropologi FK UGM, Yogyakarta 1981).
 - viii. Anatomi paru selintas (Materi penataran Fisioterapi Tingkat Nasional II, Semarang 1982).
 - ix. Tinjauan Anatomik suatu kasus dengan kemungkinan "complete cervical fistulae" (Laporan kasus dimuat di Majalah Diponegoro 1983).
 - x. Sumbang saran pendekatan dasar praktek lapangan PPD Subprogram II FK Undip. (Makalah penunjang pada diskusi panel Praktek Lapangan PPD Subprogram II FK Undip. 1983).
 - xi. Pola pandangan dan tanggapan mahasiswa PPD Subprogram II FK Undip. (Makalah penelitian dimuat di Majalah Kedokteran Diponegoro 1983).
 - xii. Telaah terpadu antara variabel sosial dengan variabel anatomi (Makalah penelitian dimuat di Majalah Kedokteran Diponegoro Vol. 19 No. 2, 1984).
 - xiii. Hubungan nilai akhir mata pelajaran anatomi dengan pandangan dan tanggapan mahasiswa, suatu studi pada mahasiswa Subprogram III FK Undip 1983-1984 (Makalah penelitian dimuat di Majalah Kedokteran Diponegoro 1985).
 - xiv. Metoda studi epidemiologi retrospektif untuk pengembangan penelitian di bidang Anatomi (Makalah pada diskusi bulanan PAAI Komisariat Semarang 1985 dimuat di Majalah Kedokteran Diponegoro Vol. 20 No. 2, 1985).
 - xv. Nyeri kepala karena peradangan (Makalah dibacakan pada Temu Regional III Neurologi FK UGM FK UNDIP FK UNS,

- Tawangmangu 1986).
- xvi. Patofisiologi nyeri pinggang (Makalah dibacakan pada Pertemuan Nasional Dwi Warsa I Ikatan Dokter Ahli Saraf Indonesia - IDASI, Semarang 1986).
 - xvii. Distribusi penderita penyakit saraf di bangsal perawatan UPF Neurologi RSDK Semarang (Makalah penelitian dibacakan pada Pertemuan Nasional Dwi Warsa I Ikatan Dokter Ahli Saraf Indonesia - IDASI, Semarang 1986).
 - xviii. Epidemiologi nyeri pinggang dan otot. Suatu kajian prospektif dalam neurologi sosial (Makalah dibacakan pada Temu Regional IV Neurologi FK UGM FK UNDIP FK UNS, Bandung 1987).
 - xix. Nyeri kepala dengan latar belakang kelainan pada daerah leher (Makalah dibacakan pada Simposium Nyeri Kepala dan Sindrom Nyeri Lain yang Berhubungan, Ikatan Dokter Ahli Saraf Indonesia - IDASI Cabang Semarang 1987).
 - xx. Common perception on neurologic disease (Makalah penelitian dibacakan pada 7th Asian and Oceanian Congress of Neurology, Denpasar 1988).
 - xxi. Suatu kasus nasolalia aperta dan regurgitasi nasal yang menyertai miastenia gravis (Laporan kasus dibacakan pada Pertemuan Ilmiah Konggres Nasional I Ikatan Dokter Ahli Saraf Indonesia - IDASI, Ujungpandang 1988)
 - xxii. Manfaat piracetam pada trauma kepala (Makalah penelitian dibacakan pada Simposium Peranan Nootropic Agent dalam Bidang Neurologi Konggres Nasional I Ikatan Dokter Ahli Saraf Indonesia - IDASI, Ujungpandang 1988).
 - xixiii. Uji klinik antara piracetam dan plasebo pada pengobatan penderita stroke non-hemoragik di Bangsal Perawatan Ilmu Penyakit Saraf RSDK/FK Undip (kepala) (Makalah penelitian dibacakan pada Simposium Peranan Nootropic Agent dalam Bidang Neurologi Konggres Nasional I Ikatan Dokter Ahli Saraf Indonesia - IDASI, Ujungpandang 1988)
 - xxiv. Telaah dari sudut pandang Peserta Didikan terhadap beberapa masalah konseptual dan terapan PPDS I Neurologi FK Undip (Makalah dibacakan pada Temu Regional VI Neurologi FK UGM FK UNDIP FK UNS, Tawang mangu 1988).
 - xxv. Pengetahuan dasar aspek sensorimotor dalam Tes Tumbuh Kembang Anak (Makalah dibacakan pada Diskusi Lab/UPF Ilmu Kesehatan Anak FK Undip/RSDK, 1989).
 - xxvi. Diabetes insipidus, perhatian pada aspek neuroendokrin (Makalah dibacakan pada diskusi Lab/UPF Ilmu Penyakit Dalam FK Undip/RSDK 1989).
 - xxvii. Tinjauan neuroanatomi nyeri dan "tegang otot" pada nyeri

- punggung bawah spondilogenik (Makalah dibacakan di Lab/UPF Penyakit Saraf FK Undip/RSDK 1989).
- xxviii. Pendekatan Anatomi-klinik aspek neurologik gangguan gerak (Makalah dalam buku Simposium Gangguan Gerak, Badan Penerbit Undip 1990).
 - xxix. Mekanisme nyeri dan tegang otot (Makalah dalam buku Simposium Nyeri, Pengenalan dan Penatalaksanaan, Badan Penerbit Undip 1991).
 - xxx. Anatomi peredaran darah otak, pengantar untuk gangguan peredaran darah otak (stroke) ((Makalah dalam buku Simposium Stroke dan Pencegahannya, Badan Penerbit Undip 1992).
 - xxxi. Among insulin-dependent diabetic adult age 40 or more does the presence of hypertension increase the risk of stroke? (Makalah dimuat dalam Majalah Kedokteran Diponegoro Vol. 28 No. 4, 1993).
 - xxxii. Developmental assessment scale for 12-month-old children (Makalah dimuat dalam Journal of The Indonesian Public Health Association, Vol 9.XXII, October 1994).
 - xxxiii. *Research question Causation* (penulis kontributor bab di dalam buku Epidemiologi Klinik dan *Critical Appraisal* Badan Penerbit Undip 1996, ISBN No. 979 8949 137 ; dan sebagai editor)
 - xxxiv. Konsep-konsep dasar status penderita stroke dan pengukuran fungsi neurologis (Makalah bahan Kursus Epidemiologi Klinik dalam Pertemuan Regional Neurologi XIV FK FK UGM FK UNDIP FK UNS, Magelang 1997).
 - xxxv. Epidemiologi demensia (Makalah dibacakan pada Simposium Demensia dalam Pertemuan Regional Neurologi XV FK FK UGM FK UNDIP FK UNS, Surakarta 1998).
 - xxxvi. Pengelolaan epilepsi (Makalah dibacakan dalam Simposium Penatalaksanaan Epilepsi, PERPEI Cabang Semarang Bag/SMF Ilmu Penyakit Saraf FK Undip/RSDK 1999).

Presentasi Internasional

EEG in Temporal Lobe Epilepsy: How decisive in focus determination. In: 5th Biennial Convention of The ASEAN NEUROLOGICAL ASSOCIATION Cebu City Philippines May 2003.

X. KEGIATAN LAIN YANG PERNAH DAN SEDANG DILAKSANAKAN.

Dosen FK UNDIP

1. Kegiatan belajar mengajar Program Studi S-1 Anatomi (Program Pendidikan Dasar FK Undip):
2. Kegiatan belajar mengajar Program Studi S-1 Ilmu Penyakit Saraf (Program Pendidikan Sarjana dan Program Pendidikan Profesi):
3. Kegiatan belajar mengajar Program Studi Spesialis-1 Ilmu Penyakit Saraf:

4. Kegiatan belajar mengajar Program Studi MS-PPDS-1 :

Dosen non FK UNDIP

1. Mata kuliah Epidemiologi Klinik Fakultas Kesehatan Masyarakat UNDIP
2. Mata kuliah Anatomi Neurologi Akademi Keperawatan Muhammadiyah Semarang
3. Mata kuliah Anatomi Neurologi S1 Keperawatan FIKES Universitas Muhammadiyah Semarang
4. Mata kuliah Anatomi S1 Keperawatan STIKES Kendal
5. Mata kuliah Anatomi Neurologi Akademi Keperawatan Negeri Semarang

Lain-lain

1. Anggota pengurus Badan Pelaksana Harian Universitas Muhammadiyah Semarang
2. Direktur Pelaksana Akademi Keperawatan Muhammadiyah Semarang (mantan)
3. Anggota pleno pengurus Majelis Ulama Indonesia Jawa Tengah (mantan)
4. Konsultan (mantan):
 - Proyek Pengembangan Wilayah Propinsi Jawa Tengah, USAI BAPPEDA Jawa Tengah, 1981 - 1985
 - Proyek CHN III Propinsi Nusa Tenggara Barat, Pengembangan model kegiatan pemasaran sosial peningkatan kelangsungan hidup anak dan ibu di Propinsi NTB 1990 1991
 - Penyusunan Modul Intervensi Kesehatan dalam Upaya Penurunan Kematian Bayi di NTB, Kanwil Depkes NTB 1991
5. Peserta *International Visitor Programme United States Information Agency American Ambassy* 1988
6. Peneliti pada berbagai penelitian di dalam bidang *community health and development*.
 - Studi pendahuluan penyusunan Monitoring System Nutritional Improvement Pilot Project (NIPP) di wilayah Bojonegoro Yayasan Indonesia Sejahtera 1979
 - Uji Pendahuluan Buku Pedoman UPGK Lewat Jalur Kegiatan Agama Islam - Departemen Agama RI Unicef 1980
 - Penelitian dan pengembangan kebijaksanaan khusus perluasan dan pemerataan kesempatan kerja dan pendapatan Litbang Departemen Tenaga Kerja Dan Transmigrasi RI Yayasan Tenaga Kerja Indonesia (YTKI) 1981
 - Penelitian penggunaan lembar balik dan komik UPGK bagi penyuluh Departemen Agama RI - Unicef 1981
 - Pengumpulan data dan informasi kependudukan dalam Proyek Pendidikan Insentif Masyarakat BKKBN Pusat Yayasan Studi dan Informasi Kependudukan (Yasika) 1981

- Pemasaran sosial Vitamin A dan rehidrasi oral di Demak dan Jepara ROVITA Yayasan DwiAji 1987
- 7. Pengasuh Rubrik Konsultasi Seksologi dan Perkawinan Harian Suara Merdeka Semarang
- 8. Pengasuh (mantan) Acara Dewasa Dengan Aman (rubrik kesehatan) Radio Suara Sakti Semarang
- 9. Redaktur majalah Epilepsi.
- 10. Peserta *EXPRESS 2 Workshop on Sexual dysfunction*, Bintan 1999.
- 11. Anggota Pokja Persiapan Pendirian Program Magister Spesialis Pada FK Undip
- 12. Pokja Penjabaran Keputusan Menko Wasbangpan No. 038/KEP/MK.WASPAN/8/1999
- 13. Anggota Tim Unit Epidemiologi Klinik dan Biostatistik FK Undip. RSDK
- 14. Pembina Mata Pelajaran Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Jenderal Soedirman (Mata Kuliah Anatomi)
- 15. Anggota Satuan Tugas Angka Kredit Pada FK UNDIP
- 16. Anggota Badan Pelaksana Harian Senat Fakultas Kedokteran UNDIP

