

GAMBARAN PERKEMBANGAN OTAK PASCA STROKE SETELAH DILAKUKAN AKTIVASI OTAK

Umi Budi Rahayu, SSt. FT, MKes

Abstrak

Gambaran perkembangan otak pasca stroke terkait dengan proses *neuroplasticity* yang terjadi di otak. Berbagai stimulasi sensoris dan motoris yang dilakukan secara teratur dan berulang untuk individu menjadi sebuah pengalaman dan respon tindakan karena memang otak manusia sangat adaptif dan plastis sehingga mudah mengadakan perubahan struktural dan fungsional. Model aktivasi otak (*breathing exercise*, latihan harmonisasi otak dan *memory brain exercise*) yang diberikan memungkinkan perubahan dalam fungsi sensorik, motorik, kognitif sebagai akibat dari reorganisasi otak dengan adanya plastisitas neuronal, peningkatan jumlah neuron pasca stroke.

Penelitian dilakukan di Bangsal Saraf dan Poliklinik Fisioterapi RSUD Dr. Moewardi Surakarta mulai bulan April sampai Juli 2012. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui gambaran perkembangan otak penderita pasca stroke setelah diberikan aktivasi otak, termasuk melihat gambaran CTScan.

Hasil dari penelitian ini adalah adanya gambaran perkembangan otak untuk kemampuan kognitif, khususnya memori meskipun tidak selalu ditunjukkan perubahan gambaran CTScan setelah diberikan aktivasi otak.

Kata kunci: gambaran perkembangan otak, pasca stroke, aktivasi otak.

Pendahuluan

Seringnya dijumpai gejala sisa pasca stroke sebagai akibat fungsi otak yang tidak membaik sepenuhnya yaitu mulai dari kelumpuhan pada satu sisi tubuh, menurun atau hilangnya rasa, gangguan bahasa hingga gangguan status mental lazim ditemui pada penderita stroke (Avicenna, 2010). Hal yang menarik adalah kemampuan otak untuk melakukan regenerasi meskipun banyak neuron di otak telah mati.

Kemampuan regenerasi otak ini menunjukkan gambaran perkembangan otak yang ditunjukkan dengan perubahan dalam fungsi motorik, kognitif sebagai akibat dari reorganisasi otak karena adanya plastisitas neuronal dan peningkatan jumlah neuron pasca stroke. Perkembangan gambaran otak ini terjadi sebagai akibat adanya stimulasi yang berulang-ulang, baik sensoris maupun motoris yang diterima oleh individu pasca stroke (James, 2009).

Perubahan-perubahan yang terjadi sebagai akibat adanya perkembangan otak terkait dengan perubahan struktural dan fungsional otak. Perubahan struktural terkait dengan perubahan kimia saraf (*neurochemical*) berupa peningkatan neurotransmitter yang akan membawa pengaruh pada meningkatnya kelistrikan antar neuron dan penerimaan saraf (*neuroreceptive*) dan plastisitas. Perubahan fungsional terkait dengan perubahan sel-sel saraf/neuron berupa pengaktifan sinaps serta proses *sprouting* (Arthur, 2009).

Gambaran perkembangan otak ini juga bisa diamati melalui teknik pencitraan otak. Munculnya teknik pencitraan otak seperti CTScan maupun fMRI terkait dengan rekaman neurofisiologis pada primata dan manusia telah memberikan bukti adanya neuroplastisitas susunan saraf pusat, dengan ditunjukkan berkurangnya/hilangnya jaringan kontraktile di daerah sekitar infark dan adanya peningkatan sistem motor sebagai hasil dari pelatihan motorik (Nudo *et al.*, 1996). Keterampilan motorik pada orang dewasa yang sehat juga menunjukkan perubahan fungsi sensorimotor (Nadler *et al.*, 1998).

Aktivasi otak pada masa regenerasi saraf pasca stroke sangat penting untuk mendukung perbaikan otak. Aktivasi otak yang terdiri dari *breathing exercise*, latihan harmonisasi otak dan *memory brain exercise* diberikan untuk mendapatkan efek relaksasi yang akan menstimulasi pembentukan zat-zat yang penting untuk pertumbuhan sel saraf, serta memiliki pengaruh terhadap struktur otak seperti korteks visual, hipokampus dan korteks serebral. Lebih lanjut efek yang diperlihatkan adalah perbaikan dalam hal fungsi sensorik, motorik dan kognitif global.

Metode

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Quasi Experiment* yaitu jenis penelitian eksperimen semu dimana tidak semua variabel luar dikontrol oleh peneliti. Sedangkan desain penelitian ini adalah *pretest-posttest group with control design* yaitu dengan melihat kemampuan kognitif serta gambaran pencitraan otak untuk beberapa pasien yang dijelaskan secara deskriptif.

Subjek penelitian ini adalah penderita pasca stroke di Bangsal Saraf dan Poliklinik RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Teknik pengambilan sampel dengan *Purposif Sampling*, yaitu responden diambil sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan. Waktu penelitian meliputi perijinan sampai dengan perlakuan untuk responden diawali pada bulan April sampai Juni 2012. Sedangkan gambaran kemampuan perkembangan otak diamati selama 3 minggu.

Hasil dan Pembahasan

Aktivasi otak

Pemberian aktivasi otak meliputi latihan sebagai berikut:

1. *Breathing exercise* (latihan pernafasan)

Tujuan dilakukan latihan ini adalah untuk mencapai relaksasi sempurna sehingga kondisi umum dari pasien aman untuk dilakukan latihan-latihan aktivasi otak. Pratiwi tahun 2008 mengungkapkan bahwa teknik relaksasi akan menstimulasi hormone yang mempengaruhi rasa nyaman seseorang, contohnya hormone neuropeptides. Selain itu, Kisner, C tahun 1990 menyatakan bahwa *breathing exercise* yang merupakan latihan pernafasan akan memperbaiki fungsi paru, memperbaiki distribusi ventilasi dan memperbaiki oksigenasi di seluruh tubuh, termasuk otak.

Sedangkan oleh Fortinash, Worret tahun 1999 mengungkapkan bahwa teknik relaksasi dengan latihan pernafasan yang diterapkan akan mencapai relaksasi. Selama relaksasi pasien dianjurkan konsentrasi dengan mendengarkan musik lembut atau berdo'a ataupun berkonsentrasi merasakan otot yang direlaksasikan.

Prosedur latihan *breathing exercise* meliputi:

- a. Responden berbaring terlentang

- b. Latihan nafas dilakukan dengan cara menarik nafas melalui hidung dan selanjutnya dihembuskan melalui mulut
- c. Responden dianjurkan dan dibimbing untuk mengidentifikasi daerah-daerah otot yang sering tegang sampai dengan responden benar-benar merasa relaks
- d. Latihan pernafasan dan pengencangan otot yang sakit dilakukan selama 5 sampai 7 detik (bila diperlukan)
- e. Latihan rileksasi terutama pada bagian/otot yang terasa sakit selama 20-30 detik (bila perlu dengan mendengarkan musik lembut/berdo'a) selama 8 kali.

2. Latihan Harmonisasi

Bentuk latihan harmonisasi adalah latihan-latihan fisik yang ringan, yang memadukan harmonisasi kerja antara otak kanan, kiri serta otak tengah atau keseimbangan setiap bagian otak. Prinsip latihan ini adalah melakukan gerakan-gerakan menyilang melewati bagian tengah atau yang disebut corpus callosum. Diungkapkan oleh Dennison tahun 2002 bahwa prinsip latihan pada otak adalah melakukan gerakan-gerakan menyilang melewati bagian tengah atau yang disebut corpus callosum, dengan melakukan gerakan-gerakan menyilang secara teratur untuk beberapa waktu, diharapkan terjadi harmonisasi antara otak kiri dan otak kanan. Latihan otak dilakukan melalui 3 dimensi, yaitu lateralitas komunikasi, pemfokusan pemahaman, dan pemusatan pengaturan. Latihan harmonisasi meliputi:

- a. Latihan lateralitas komunikasi, dengan cara:
 - 0.1 Responden memegang benda yang ringan (balok ringan yang memungkinkan dipegang oleh responden).
 - 0.2 Responden diminta menggerakkan benda itu memutar dan menyilang ke kiri dan ke kanan.
- b. Pemfokusan pemahaman, dengan cara:
 - 0.1 Responden diminta untuk melipat lutut dan sikunya berulang kali
 - 0.2 Responden diminta mengangkat tangan keatas lalu digerakkan ke muka dan ke belakang
- c. Pemusatan pengaturan, dengan cara:
 - 0.1 Responden diminta untuk menggerakkan kepala ke atas dan ke bawah
 - 0.2 Responden mengangkat benda yang ringan kemudian digerakkannya ke atas dan ke bawah

3. Memory Brain Exercise

Memory Brain Exercise merupakan salah satu kegiatan untuk mengaktifkan otak, berupa latihan yang terstruktur dalam bentuk tanya jawab sebagai berikut:

- 3.1 Membaca dan membuat catatan tentang kegiatan apa saja yang responden ingat selama satu hari
- 3.2 Membuat ringkasan dengan mengisi tabel yang terdiri dari kemampuan panca indera, perasaan emosional, dan gerakan/tindakan yang dilakukan oleh responden
- 3.3 Mereview dengan membaca ulang dari ringkasan tersebut dan membuat kunci untuk memancing ingatan
- 3.4 Keesokan harinya di baca ulang ringkasan tersebut dan bisa diperhatikan apakah kata kunci sudah mengaktifkan otak memori, bila belum periksa kembali catatan itu dan alternatif lain

adalah membuat kata kunci yang telah dibuat dengan menambahkan gambar/symbol. Tetapi bila kata kunci ternyata belum aktif, mungkin perlu mencari kata kunci alternatif yang lebih kuat

- 3.5 Kegiatan ini dilakukan setiap hari, dan dikroscekkan dengan famili/anggota keluarganya untuk mengecek kebenarannya.

Gambaran kemampuan kognitif

Deskripsi gambaran kemampuan kognitif global yang diamati dengan menggunakan tabel (khususnya kemampuan memori) .menggambarkan perkembangan yang bervariasi di semua responden, baik untuk kelompok perlakuan maupun kelompok kontrol. Beberapa responden dideskripsikan seperti pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Deskripsi gambaran kemampuan kognitif

Kelompok	Responden	Deskripsi Memori	Keterangan
Perlakuan	Tn. M	Kemampuan mengingat kegiatan yang telah dilakukan terbalik-balik, terutama membedakan waktu (kegiatan pagi, siang, sore).	Kata kunci sangat membantu.
	Ny. Sut	Kemampuan mengingat kembali kegiatan yang melibatkan panca indera, perasaan/emosi dan aktifitas perlu digali kembali, kesulitan mengingat hal yang baru saja terjadi.	Kata-kata kunci sangat membantu.
	Ny. Su	Kemampuan mengingat kegiatan yang melibatkan panca indra, perasaan/emosi dan gerakan-gerakan pada awal-awal relatif sudah baik.	Perlu relaksasi untuk menenangkan.
	Ny. St	Kemampuan mengingat kegiatan yang melibatkan panca indra, perasaan/emosi dan gerakan-gerakan relatif baik, tetapi emosional selalu gelisah.	Kata kunci sangat membantu.
	Tn. P	Kemampuan mengingat kegiatan yang melibatkan panca indra, perasaan/emosi dan gerakan-gerakan relatif terus membaik.	Kata kunci sangat membantu, bahkan responden minta PR

Kontrol	Tn. S	Kemampuan mengingat kegiatan yang melibatkan panca indra, perasaan/emosi dan gerakan-gerakan kesulitan.	Konfirmasi dengan keluarga perlu dijalin, kata-kata kunci perlu dibuat.
	Tn. L	Kemampuan mengingat kegiatan yang melibatkan panca indra, perasaan/emosi dan gerakan-gerakan relatif baik à pancingan kata kunci.	Kata kunci sangat membantu.
	Tn. Sy	Kemampuan untuk mengingat kegiatan yang dilakukan belum disa dilakukan secara teratur, kadang lupa sama sekali.	Kata kunci harus melalu di buka untuk menggali ingatan.
	Tn. Sp	Kemampuan mengingat kegiatan yang melibatkan panca indra, perasaan/emosi dan gerakan-gerakan relatif baik/bisa mengingat.	Kata kunci tetap harus diberikan untuk mengaktifkan ingatan kembali.
	Tn. Ab	Kemampuan mengingat kegiatan yang melibatkan panca indra, emosi dan gerakan-gerakan cukup tetapi dengan pancingan.	Tidak banyak perubahan di akhir tes memori.

Sumber: Data primer

Sedangkan gambaran kognitif global yang diamati dengan parameter *Mini Mental State Examination (MMSE) Modification*. dapat dilihat adanya perbedaan gambaran kemampuan kognitif setelah dilaksanakan perlakuan. Gambaran kemampuan kognitif itu dapat dilihat seperti pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil data gambaran kognitif global

Kelompok	Responden	Nilai awal test MMSE	Nilai akhir test MMSE
Perlakuan	Tn. M	10	13
	Ny. Sut	7	11
	Ny. Su	11	13
	Ny.St	9	11
	Tn. P	10	13
	Rata-rata	9.4	12.2
Kontrol	T. S	5	5
	Tn. L	9	10
	Tn. Sy	8	10
	Tn. Sp	11	11
	Tn Ab	9	10
	Rata-rata	8.4	9.2

Sumber: data primer.

Hasil Gambaran CTScan

Hasil gambaran CTScan dari responden tidak semuanya bisa diamati. Berbagai kendala diantaranya adalah kondisi pasien yang tidak memungkinkan untuk dilakukan CTScan, kendala yang lainnya adalah pada saat responden sudah pulang cukup sulit untuk melakukan CTScan kembali. Gambaran CTScan yang bisa diamati secara deskriptif disa digambarkan seperti dalam **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Gambaran CTScan

Kelompok	Responden	Gambaran CTScan - sebelum	Gambaran CTScan - sesudah
Perlakuan	Tn. M	Lesi hiperdense di temporalis kiri.	-
	Ny. Sut	Lesi multiple hipodens di parietooccipital kiri. (suspect metastase – massa suprasella).	Masih tampak lesi hipodens.
	Ny. Su	Lesi hipodens di capsula interna kanan dan kiri.	-
	Ny. St	Tidak tampak lesi hiper/hipodense pada brain parenchyme.	-
	Tn. P	Lesi hiperdens di regio frontalis bilateral dengan perifokal oedema. Lesi hipodens di ganglia basalis kanan.	Tidak tampak lesi hiperdense, sedikit lesi hipodens ganglia basalis.
Kontrol	Tn. S	Lesi hipodens.	-
	Tn. L	Tak tampak lesi hipo/hiperdens di brain parenchim.	-
	Tn. Sy	Lesi isodens, perifokal oedema.	Masih tampak lesi isodens perifokal.
	Tn. Sp	Lesi hipodens prefrontalis.	Masih tampak lesi hipodens.
	Tn. Ab.	Tak tampak lesi	-

Sumber: Data primer

Analisis Hasil

Gambaran perkembangan otak setelah diberikan aktivasi otak pada penderita pasca stroke dikaitkan dengan perkembangan fungsi kognitif dan gambaran CTScan dijelaskan secara deskriptif. Data kemampuan kognitif global menunjukkan perkembangan yang berarti. Rata-rata kemampuan kognitif global pada semua kelompok mengalami peningkatan, tetapi bila dilihat hasilnya peningkatan kemampuan kognitif global ada pada kelompok perlakuan. Pada kelompok perlakuan kemampuan kognitif global mengalami peningkatan dari 9.4 menjadi 12.2 sedangkan pada kelompok kontrol

juga sedikit mengalami peningkatan dari 8.4 menjadi 9.2. Hal ini menunjukkan bahwa gambaran kemampuan kognitif setelah diberikan perlakuan jauh mengalami peningkatan dari pada yang tidak diberikan perlakuan.

Hasil ini menunjukkan bahwa gambaran perkembangan otak telah terjadi setelah diberikan aktivasi otak. Feigin, 2006 mengungkapkan bahwa aktivasi otak mampu mempengaruhi regenerasi saraf, mekanisme yang berperan dalam pemulihan stroke adalah peristiwa yang istimewa pada otak bahwa otak merupakan organ yang mudah beradaptasi meskipun neuron-neuron di otak telah mati, kemampuan neuroplastisitas dan neurogenesis pada otak memungkinkan bagian-bagian tertentu di otak dapat mengambil alih fungsi dari bagian-bagian yang rusak, sehingga otak seperti belajar kemampuan baru. Demikian pula regenerasi yang terjadi di otak, khususnya neuroplastisitas dan neurogenesis di hipokampus dalam perannya pada kemampuan kognitif. Diawali dengan proses *neurochemical* yang terjadi di hipokampus.

Mekanisme *neurochemical* diatas selanjutnya akan mempengaruhi penerimaan saraf (*neuroreceptive*) dan perubahan struktur neuron saraf dan organisasi otak (reorganisasi). Setiawan tahun 2007 dan Irfan tahun 2010 mengungkapkan bahwa reorganisasi sistem saraf terjadi dalam beberapa bentuk antara lain *diaschis* (*neural shock*) yaitu pemulihan dini yang berangsur membaik, *unmasking* (penggantian fungsi oleh akson dan sinaps yang tidak aktif) yaitu *denervation supersensitify* (pengambilalihan fungsi serabut saraf yang rusak) dan *silent synapsis recruitment* (pengoptimalan sinapsis yang tersembunyi fungsinya untuk menggantikan sinapsis utama yang rusak) serta *sprouting* (respon neuron pada daerah yang tidak mengalami cedera) yaitu *axonal regeneration* (regenerasi pada serabut saraf yang dimulai dari proximal menuju ke distal) dan *collateral sprouting* (pertunasan dari sel yang utuh atau tidak rusak yang berdekatan dengan jaringan saraf yang rusak).

Kalau dilihat dari hasil deskripsi gambaran kognitif khususnya kemampuan memori pada pertama kali/pretest kemampuan mengingat, rata-rata responden mempunyai gambaran mengingat yang lemah, baik mengingat dengan melibatkan panca indra, perasaan/emosi dan mengingat gerakan-gerakan yang telah dilakukan hari sebelumnya. Hal yang menarik adalah sangat bermanfaatnya kata-kata kunci untuk memancing ingatan responden. Didapati bahwa semua responden hampir memakai kata-kata kunci pada setiap latihan memori brain. Pada saat kata-kata kunci dikeluarkan, ternyata responden mampu mengeksplor ingatannya kembali, meskipun kata-kata kunci yang dikeluarkan mempunyai prosentase yang berbeda antar semua responden.

Hasil gambaran CTScan responden menunjukkan bahwa rata-rata terdapat lesi pada hipo dan hiperdens, tetapi dari gambaran menunjukkan bahwa area yang kena berbeda-beda. Hal ini merupakan suatu kelemahan data responden, namun demikian peneliti sudah berusaha menyamakan tempat/area kerusakan otak. Terkait dengan hasil gambaran CTScan, empat dari semua responden berhasil peneliti amati, bahwa gambaran lesi pada area otak tetap dijumpai meskipun areanya relatif lebih sempit. Hal yang menarik juga adalah pada dua kelompok perlakuan didapatkan hasil yang berbeda dari adanya lesi di hipo maupun hiperdens setelah dua minggu dijumpai satu pasien masih nampak ada lesi di hipodens namun pada satu responden lagi adanya lesi tidak tampak lagi. Kalau kita bandingkan dengan kelompok kontrol bahwa kedua responden memang masih menampakkan lesi pada area yang sama, namun bisa kita amati dalam gambaran bahwa lesi ini mempunyai area yang kecil dibandingkan sebelumnya. Menganalisa hasil ini, dikaitkan dengan hasil gambaran kognitif responden bahwa tidak selamanya hasil gambaran memori responden berkorelasi positif dengan gambaran hasil CTScan yang ada, namun satu responden pada kelompok perlakuan menunjukkan korelasi positif.

Penutup

Kesimpulan

Ada gambaran perkembangan otak pasca stroke setelah pemberian aktivasi otak terhadap kemampuan kognitif global penderita pasca stroke, tetapi tidak selalu berkorelasi positif dengan gambaran CTScan (hal ini mungkin karena peneliti hanya bisa mengalami 2 responden yang mempunyai area kerusakan yang berbeda) .

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengamati perbaikan kemampuan kognitif penderita pasca stroke ini dengan mengamati gambaran hasil pencitraan otak secara rinci dengan teknologi yang lebih canggih (kontras) dengan jumlah responden yang cukup/banyak dengan area kerusakan yang sama, disamping itu rekomendasi penelitian lanjutan juga perlu mengambil rentang waktu yang agak lama, sehingga perbaikan-perbaikan yang terjadi di otak semakin nyata.

Daftar Pustaka

- Admin, 2010, Belajar Teknik Memori Super Mampu Melejitkan Kemampuan Otak.
- Bear, M.E., Connorss, B., & Paradisco, M., 1996, *Neuroscience : Exploring the Brain*, Philadelphia.
- Dennison, 2004, Braingym untuk Bisnis, Interaksara Batam Center, Batam.
- Ethel, Sloane, 2003, Anatomi dan Fisiologi, Alih bahasa James Veldman, EGC, Jakarta.
- Feigin, V., 2006, *Stroke*, PT Buana Ilmu Populer, Jakarta.
- Kandell, E., 1995, Cellular Mechanisms of Learning and Memory, *Essentials of Neural Science and Behavior*, eds Kandel, E., Schwartz, J.H., Jessell, T.M., pp:667-699, Appleton & Lange, Stamford, Connecticut USA.
- Kisner, Caroline, 1990, *Therapeutik Exercise*, FA Davis Company, Philadhelpia.
- Pratiknya, A.W, 2001, *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*, PT Graja Grafindo Persada, Jakarta
- Pratiwi, A Purnomo, S.W. Maliya,A, 2008. *Poster Presentation International Confrence On Health and The Chongis World to be held on November 10-13*, Bangkok, Thailand.
- Rahayu, Umi B, 2007, Pengaruh Kurkumin dalam mengatasi gangguan memori akibat stres kronik, jumlah dan morfologi astrosit, Sekolah Paska Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Richardo E. J, 2010, *Archives of General Psychiatry*, Carver College of Medicine, Amerika Serikat.
- Susanto, Edi, 2010, Official Buzan Licensed Instructor Mapping, BLI.
- Wiyono, N., 2006, Pengaruh Stres Kronik terhadap Memori Kerja, Jumlah Astrosit dan Neuron Piramidal dan Tebal Lamina Piramidalis CA I Hippocampus pada Tikus, *Tesis*, Sekolah Pascasarjana Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.