



Volume 1 Nomor 2, Juli 2021

## Hubungan Antara Rasio H/M pada Stroke Akut dengan Derajat Spastisitas Pascastroke

Achmad Firdaus Sani<sup>ID\*</sup>, Yudhi Andrianto<sup>ID\*</sup>, Fadil<sup>ID\*</sup>, Mudjiani Basuki<sup>ID\*</sup>, Fidiana<sup>ID\*</sup>

\* Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga; RSUD Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

### ABSTRAK

**Pendahuluan:** Spastisitas adalah gangguan motorik yang sering dijumpai dan muncul setelah stroke. Spastisitas dapat menyebabkan nyeri dan disabilitas pada bagian tubuh yang mengalaminya. **Tujuan:** mencari hubungan antara rasio H/M yang diukur dengan elektromiografi dengan derajat spastisitas yang terjadi setelah fase akut stroke. **Metode:** Penelitian ini adalah studi analisis korelatif observasional, dengan 26 sampel. Pasien diukur rasio H/M pada saat stroke akut dan diukur derajat spastisitasnya dengan menggunakan Modified Ashworth Scale setelah 3 bulan. Hasil yang didapatkan dilakukan analisa statistik dengan menggunakan tes korelatif kategorik dari Spearman. **Hasil:** Pasien yang mengikuti penelitian ini sebanyak 26 orang. Terdapat perbedaaan antara nilai H/M rasio antara sisi parese dengan sisi sehat dan tidak didapatkan hubungan yang bermakna antara nilai rasio H/M yang diukur saat fase akut stroke dengan derajat spastisitas yang diukur dengan Modified Ashworth Scale (MAS) setelah 3 bulan ( $p = 0,06$  ;  $r = 0,37$ ). **Kesimpulan:** Rasio H/M pada pasien stroke akut meningkat pada sisi parese dibanding pada sisi sehat, namun peningkatan ini tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan derajat spastisitas pasca stroke yang diukur dengan MAS, sehingga rasio H/M tidak dapat digunakan sebagai prediktor munculnya spastisitas pasca stroke

**Kata kunci :** Angka harapan hidup, Modified Ashworth Scale (MAS), Rasio H/M, Spastisitas, Stroke,

### ABSTRACT

**Introduction:** Spasticity is a motor disorder that is often encountered and appears after stroke. Spasticity can cause pain and disability in the affected body part. **Objective:** to find the relationship between the H/M ratio as measured by electromyography and the degree of spasticity that occurs after the acute phase of stroke. **Methods:** This study is an observational correlative analysis study, with 26 samples. Patients were measured the H/M ratio at the time of acute stroke and the degree of spasticity was measured using the Modified Ashworth Scale after 3 months. The results obtained were statistically analyzed using Spearman's categorical correlative test. **Results:** There were 26 patients who participated in this study. There is a difference between the value of the H/M ratio between the weakness side and the healthy side and there is no significant relationship between the value of the H/M ratio measured during the acute phase of stroke and the degree of spasticity as measured by the Modified Ashworth Scale after 3 months ( $p = 0.06$  ;  $r = 0.37$ ). **Conclusion:** The H/M ratio in acute stroke patients increased on the weakness side compared to the healthy side, but this increase did not have a significant relationship with the degree of post-stroke spasticity, so the H/M ratio could not be used as a predictor of post-stroke spasticity.

**Keyword :** H/M ratio, Life expectancy, Modified Ashworth Scale (MAS), Spasticity, Stroke

---

### Penulis Korespondensi

Achmad Firdaus Sani

Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Airlangga; RSUD Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

Email: achmad-f-s@fk.unair.ac.id

---

## PENDAHULUAN

Stroke merupakan penyebab kecacatan utama di dunia. Salah satu bentuk kecacatan tersebut adalah kelemahan motorik. Lebih dari 75% pasien stroke memiliki gangguan motorik dan seringkali mengakibatkan disabilitas, seperti gangguan ambulasi serta ketidakmampuan untuk melakukan aktivitas sehari-hari (*Activities of Daily Living /ADLs*). Selain kelemahan motorik, sekitar 65% pasien stroke mengalami spastisitas. Spastisitas didefinisikan sebagai suatu peningkatan tonus otot yang *velocity-dependent*. Spastisitas umumnya muncul beberapa hari sampai beberapa minggu setelah stroke akut, dan akhirnya membaik atau menghilang pada beberapa individu, dan menjadi sekuel yang permanen pada yang lainnya. Spastisitas tidak selalu merugikan. Beberapa pasien menggunakan peningkatan tonus otot untuk memungkinkan mereka berdiri dan berjalan. Namun, spastisitas dapat mempengaruhi posisi, transfer, jalan, melakukan aktivitas sehari-hari, atau memelihara kesehatan yang adekuat. Spastisitas juga menimbulkan nyeri atau merupakan predisposisi dekubitus dan kontraktur.<sup>1</sup>

Pada pasien dengan spastisitas pascastroke, masalah klinis yang muncul tidak hanya berhubungan dengan komponen neural yang mengakibatkan aktivitas berlebihan dari otot, tetapi juga berhubungan dengan perubahan komponen yang disebut properti *rheologic* yaitu perubahan pada otot, tendon, dan sendi akibat perubahan posisi (*immobilization in short position*) dan gerakan normal, properti ini memiliki kontribusi pada kekakuan dan kontraktur.<sup>2</sup> Pengukuran komponen neural dapat dilakukan dengan elektromiografi (menggunakan H/M rasio). Dengan elektromiografi, properti *rheologic* tidak ikut terlibat pada hasil pengukuran, sehingga cukup obyektif untuk penilaian spastisitas akibat perubahan komponen neural. Dalam praktek klinis, pengukuran derajat spastisitas menggunakan skala pengukuran, misalnya *Modified Ashworth Scale* (MAS). Pengukuran derajat spastisitas menggunakan skala pengukuran tidak dapat hanya mengukur komponen neural, namun juga mengukur properti *rheologic*.<sup>3,4</sup>

Karena terjadinya spastisitas memerlukan waktu beberapa hari sampai beberapa minggu setelah stroke akut, maka akan sangat bermanfaat apabila sejak awal serangan stroke, para klinisi telah dapat memperkirakan terjadinya spastisitas pada pasien. Pengukuran komponen neural (dengan rasio H/M) dapat dilakukan pada stroke akut dan mungkin berhubungan dengan derajat spastisitas pascastroke yang diakibatkan oleh komponen neural dan properti *rheologic*. Hal ini penting untuk menentukan agresivitas fisioterapi dan prognosis kemampuan ambulasi pasien pascastroke.

## TUJUAN

Mengetahui hubungan antara nilai rasio H/M dengan derajat spastisitas pada penderita stroke

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik korelatif observasional yang dilakukan di ruangan saraf A bagian Ilmu Penyakit Saraf RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan dalam 2 kelompok yaitu populasi target dan populasi terjangkau. Populasi target yakni seluruh penderita yang mengalami serangan stroke dan kelemahan motoric, sedangkan populasi terjangkau adalah penderita yang mengalami spastisitas pascastroke yang dirawat inap di ruangan saraf A Departemen Ilmu Penyakit Saraf RSUD Dr. Soetomo Surabaya. Sampel penelitian merupakan seluruh yang termasuk dalam populasi terjangkau yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi selama periode bulan Februari 2011 sampai dengan Oktober 2011.

Kriteria inklusi yang digunakan adalah pasien yang mengalami stroke fase akut baik stroke trombotik atau perdarahan, usia 15-75 tahun dan bersedia mengikuti penelitian, sedangkan kriteria eksklusi yang digunakan adalah didapatkan kelainan neurologik lain di otak seperti tumor, infeksi, dan trauma otak berat, serta adanya kontraktur yang menetap. Cara pengambilan sampel dilakukan dengan melakukan penilaian H/M rasio pada awal saat pasien masuk rumah sakit dan akan diukur kembali dengan MAS setelah 3 bulan. Metode pengambilan sampel dilakukan menurut kasus yang datang berurutan (*sampling from consecutive admissions*) sampai tercapai besar sampel yang ditetapkan.

Variabel penelitian ini adalah Rasio H/M dan *Modified Ashworth Scale* (MAS/ Derajat Spastisitas Pasca Stroke). Rasio H/M merupakan perbandingan antara amplitud H-refleks (diukur *peak to peak*) dengan amplitud gelombang M (diukur *peak to peak*). Pengukuran derajat spastisitas yang dilakukan pada anggota gerak, setiap spasme yang muncul dicatat. (0 : tidak ada peningkatan tonus otot, 1 : peningkatan ringan pada tonus otot, ditandai dengan adanya tahanan dan hilang atau adanya tahanan minimal pada akhir *Range of Motion* (ROM) saat bagian yang terkena digerakkan pada fleksi dan ekstensi , 1+ : peningkatan ringan pada tonus otot, ditandai dengan suatu tahanan, ditandai dengan tahanan minimal pada sisanya (kurang dari setengah) ROM, 2 : peningkatan tonus otot yang makin jelas pada sebagian besar ROM, tetapi bagian yang terkena mudah digerakkan , 3 : peningkatan tonus yang bermakna-gerakan pasif sulit, 4 : rigiditas anggota

gerak pada fleksi dan ekstensi.<sup>5-8</sup> Data yang didapatkan akan diuji menggunakan uji korelasi spearman dengan batas kemaknaan  $p < 0,05$ . Apabila  $p < 0,05$  maka  $H_0$  ditolak, artinya terdapat hubungan antara H/M rasio dengan spastisitas pasca stroke

## HASIL

Dari penelitian ini didapatkan 30 subjek memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sedangkan 4 orang subjek lainnya *drop out*. Subjek yang mengikuti penelitian sampai akhir sebanyak 26. Subjek dikatakan *drop out* dikarenakan tidak datang pada pemeriksaan kedua (evaluasi spastisitas), sulit dihubungi, atau meninggal dunia.

### Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin

Berdasarkan data yang didapatkan, sebagian besar subjek penelitian berjenis kelamin wanita yaitu sebanyak 14 orang (53,8%), dan sisanya berjenis kelamin laki-laki sebanyak 12 orang (6,2%).

### Karakteristik subjek penelitian berdasarkan umur

Hasil penelitian menunjukkan rentang umur subjek penelitian antara 40-57 tahun, dengan usia rerata adalah 53,31 tahun. Umur penderita relatif homogen, tidak satupun didapatkan pasien stroke dengan usia muda yang biasanya memiliki etiologi berbeda dengan stroke pada usia dewasa.

### Karakteristik subjek penelitian berdasarkan jenis stroke

Hasil penelitian menunjukkan proporsi subjek dengan stroke trombotik sebanyak 22 orang (84,6%), sedangkan subjek dengan stroke perdarahan intraserebral sebanyak 4 orang (15,4%).

### Karakteristik subjek penelitian berdasarkan sisi kelemahan tubuh dan kelemahan motorik

Berdasarkan sisi kelemahan tubuh, proporsi stroke dengan kelemahan tubuh sebelah kanan sebanyak 14 orang (53,8%), lebih besar dibanding stroke dengan kelemahan tubuh sebelah kiri yaitu sebanyak 12 orang (46,2%). Berdasarkan kelemahan motorik, proporsi stroke dengan hemiparesis berat sebanyak 8 orang (30,8%), lebih kecil dibandingkan stroke dengan hemiparesis ringan, yaitu sebanyak 18 orang (69,2%).

### Karakteristik subjek penelitian berdasarkan hasil pengukuran rasio H/M

Kedua rasio  $H_{max}/M_{max}$  pada sisi paresis dan sisi sehat dilakukan dengan cara mengukur  $H_{max}$  dan  $M_{max}$  pada masing-masing sisi, kemudian dapat ditentukan nilai rasio H/M baik pada sisi sehat

maupun pada sisi paresis. Dari seluruh sampel yang diukur, nilai minimal rasio H/M pada sisi sehat adalah 0,03 dan nilai maksimalnya 0,45 dengan nilai rerata sebesar 0,18, sedangkan nilai minimal H/M pada sisi sehat adalah 0,02 dan maksimal adalah 0,48 dengan nilai rerata 0,16 (Tabel 1). Perbedaan rasio H/M pada sisi sehat dan sisi sakit tidak bermakna secara statistik (kedua data tidak terdistribusi normal, digunakan uji Wilcoxon dengan  $p = 0,76$ ).

### Karakteristik subjek penelitian berdasarkan Modified Ashworth Scale (MAS)

Proporsi subjek penelitian dengan nilai MAS 0 sebanyak 6 orang (23,1%). Sedangkan proporsi subjek penelitian dengan nilai MAS 1 sebesar 10 orang (38,5%). Proporsi subjek penelitian dengan nilai MAS 1+ sebanyak 9 orang (24,6%). Proporsi paling kecil adalah nilai MAS 2 sebanyak 1 orang (3,8%) sebagaimana yang tampak pada tabel 2.

### Hubungan antara rasio H/M dengan spastisitas pascastroke yang diukur dengan MAS

Data penelitian menunjukkan, rerata rasio H/M pada sisi paresis lebih tinggi dibanding H/M sisi sehat. Namun, perbedaan ini tidak bermakna secara statistik. Analisis hubungan antara rasio H/M pada sisi paresis dengan spastisitas pascastroke (diukur dengan MAS) dengan menggunakan korelasi dari Spearman karena kedua data tidak berdistribusi normal. Korelasi antara rasio H/M dengan spastisitas pascastroke tidak bermakna secara statistik ( $p = 0,06$ ;  $r = 0,37$ ).

## PEMBAHASAN

Penelitian ini bersifat prospektif observasional. Subjek penelitian di ambil secara konsekutif dari pasien yang datang di ruang perawatan saraf. Pada penelitian ini besar sampel yang terkumpul adalah 30 subjek, 4 diantaranya *drop out* karena tidak datang pada observasi kedua. Data dasar yang sudah terkumpul dianalisis secara deskriptif dan analitis. Uji hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji hipotesis korelatif Spearman dimana distribusi data tidak normal.<sup>9,10</sup>

Pada penelitian ini didapatkan rerata amplitudo H-refleks pada sisi paresis adalah  $24,9 \pm 21,9$  mV (range 3,1-81,7), dan sisi sehat  $24,5 \pm 22,8$  mV (range 2,2-79,9). Hasil ini sesuai dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa amplitudo H-refleks pada sisi paresis memang lebih tinggi dibanding sisi sehat pada individu yang sama, demikian juga apabila dibandingkan dengan subjek sehat nonspastik.<sup>10</sup> H-refleks menggambarkan eksitabilitas refleks monosinaptik pada *alpha motorneuron*, dimana pada kasus lesi *upper motor neuron* seperti stroke,

eksitabilitas akan meningkat. Pada penelitian ini juga didapatkan rerata rasio H/M pada sisi paresis lebih tinggi dibanding sisi sehat yaitu  $0,18 \pm 0,14$  (*range* 0,03-0,45) dibanding  $0,16 \pm 0,12$  (*range* 0,02-0,48), namun perbandingan keduanya tidak bermakna secara signifikan (*Wilcoxon test*,  $p = 0,761$ ).

Analisis selanjutnya adalah hubungan antara peningkatan rasio H/M pada sisi paresis dengan MAS, dan hasilnya tidak didapkannya hubungan yang signifikan (Spearman,  $p = 0,06$ ;  $r = 0,37$ ). Hasil penelitian ini menguatkan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa korelasi antara rasio H/M dengan MAS lemah. Namun perbedaannya, penelitian tersebut dilakukan secara *cross-sectional* dan tidak dilakukan pada fase stroke akut seperti pada penelitian ini.<sup>11</sup> Dalam penelitian Matthew *et al* (1996), disebutkan bahwa lemahnya korelasi ini karena adanya variabilitas yang lebar, sehingga ada atau hilangnya spastisitas terkadang tidak diikuti oleh perubahan rasio H/M.<sup>11</sup> Alasan lainnya adalah berhubungan dengan MAS itu sendiri. Meskipun saat ini MAS adalah baku emas pemeriksaan spastisitas secara klinis, namun MAS merupakan alat ukur klinis yang lebih berhubungan dengan komponen mekanis, sedangkan rasio H/M mengukur komponen neural. Dengan kata lain, penelitian ini mengungkapkan bahwa adanya peningkatan rasio H/M sebagai pengukur komponen neural tidak berhubungan dengan derajat spastisitas yang diukur dengan MAS yang secara klinis lebih mengukur properti *rheologic* disamping komponen neural. Penelitian Pisano *et al* (2000), mengungkapkan bahwa MAS lebih banyak mengukur komponen mekanis.<sup>12</sup>

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian lain yang mengungkapkan adanya korelasi antara nilai rasio H/M (komponen neural) dengan MAS, hal ini mungkin dikarenakan sampel yang diteliti hanya memiliki derajat spastisitas yang ringan sampai sedang, dan tidak satupun sampel yang memiliki spastisitas berat.<sup>12</sup> Hasil penelitian ini sesuai dengan peneliti lain yang mengungkapkan bahwa studi dengan menggunakan H-refleks untuk penilaian spastisitas pascastroke harus dilakukan dengan interpretasi yang cermat dan hati-hati.<sup>13</sup>

Kelemahan pada penelitian ini adalah besar sampel yang relatif kecil dan adanya beberapa pasien yang *drop out* selama penelitian berlangsung, dan derajat spastisitas yang terukur hanya ringan sampai sedang. Kelemahan lainnya, peneliti tidak dapat memanipulasi dan mengontrol fisioterapi selama 3 bulan setelah pasien keluar dari rumah sakit. Penelitian ini juga tidak membandingkan anatara sampel yang mengalami stroke perdarahan dan stroke infark, karena sampel pada stroke perdarah yang relatif kecil.

## KESIMPULAN

Rasio H/M pada pasien stroke meningkat pada sisi paresis dibandingkan dengan sisi sehat. Peningkatan ini tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan munculnya spastisitas pascastroke yang diukur dengan MAS. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa rasio H/M tidak dapat dijadikan prediktor terjadinya spastisitas pasca stroke. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diberikanlah beberapa saran yaitu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan besar sampel yang lebih besar serta pasien yang mengikuti penelitian perlu dievaluasi selama keluar rumah sakit, sehingga dapat diketahui subjek yang melakukan fisioterapi secara reguler dengan yang tidak, karena akan mempengaruhi derajat spastisitas setelah fase akut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Gelber D, Good D, Dromerick A, Sergay S, Richardson M. Open-label dose-titration safety and efficacy study of tizanidine hydrochloride in the treatment of spasticity associated with chronic stroke. *Stroke*. 2001;32(8):1841–6.
2. Gracies J, Nance P, Elovic E, McGuire J, Simpson D. Traditional pharmacological treatments for spasticity part II: General and regional treatments. *Muscle Nerve Suppl*. 1997;6:S92–120.
3. Mutlu A, Livanelioglu A, Gunel M. Reliability of Ashworth and Modified Ashworth Scales in children with spastic cerebral palsy. *BMC Musculoskeletal Disord*. 2008;9(44):1–8.
4. Huang C, Wang C, Hwang I. Characterization of the mechanical and neural components of spastic hypertonia with modified H reflex. *J Electromyography Kinesiol*. 2006;16(4):384–91.
5. Bohannon R, Smith M. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther*. 1987;67(2):206–7.
6. Katz R, Rovai G, Brait C, Rymer W. Objective quantification of spastic hypertonia: Correlation with clinical findings. *Arch Phys Med Rehabil*. 1992;73(4):339–47.
7. Hobart J, Cano S, Zajicek J, Thompson A. Rating scales as outcome measures for clinical trials in neurology: problems, solutions, and recommendations. *Lancet Neurol*. 2007;6(12):1094–105.
8. Lee K, Carson L, Kinnin E, Patterson V. The Ashworth Scale: A reliable and reproducible method of measuring spasticity. *J Neurorehabil*. 1989;3(4):205–9.
9. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar metodologi penelitian klinis. Jakarta: Binarupa aksara; 1995. 200 p.
10. Dahlan M. Statistika untuk kedokteran dan kesehatan. Jakarta: Salemba medika; 2008. 163 p.
11. Voerman G, Gregorič M, Hermens H. Neurophysiological methods for the assessment of spasticity: The Hoffmann reflex, the tendon reflex, and the stretch reflex. *Disabil Rehabil*. 2005;27(1–2):33–68.
12. Pisano F, Miscio G, del Conte C, Pianica D, Candeloro E, Colombo R. Quantitative measures of spasticity in post-stroke patients. *Clin Neurophysiol*. 2000;111(6):1015–22.
13. Matthews W. Ratio of maximum H reflex to maximum M response as a measure of spasticity. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1996;29(3):201–4.

**LAMPIRAN**

Tabel 1. Rasio H/M sisi paresis dan sisi sehat

Variabel	Range	Rerata
Rasio H/M sisi paresis	0,03- 0,45	0,18 ± 0,14
Rasio H/M sisi sehat	0,02-0,48	0,16 ± 0,12

Tabel 2. Karakteristik subyek berdasarkan MAS

Nilai MAS	Jumlah Sampel
MAS 0	6 (23,1%)
MAS 1	10 (85,5%)
MAS 1+	9 (24,6 %)
MAS 2	1 (3,8 %)