

RESEARCH ARTICLE

HUBUNGAN ANTARA KADAR GLUKOSA DARAH ACAK PADA SAAT MASUK INSTALASI GAWAT DARURAT DENGAN HASIL KELUARAN KLINIS PENDERITA STROKE ISKEMIK FASE AKUT

RELATIONSHIP BETWEEN THE RANDOM BLOOD GLUCOSE LEVELS DURING ADMISSION AT EMERGENCY ROOM WITH CLINICAL OUTPUT IN ACUTE ISCHEMIC STROKE PATIENTS

*Badrul Munir**, *Harun Al Rasyid***, *Rizky Rosita****

*Laboratorium Neurologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

**Laboratorium Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

***Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia

pISSN : 2407-6724 • eISSN : 2442-5001 • <http://dx.doi.org/10.21776/ub.mnj.2015.001.02.2> • MNJ.2015;1(2):52-60

• Received 6 November 2014 • Reviewed 6 December 2014 • Accepted 6 January 2015

ABSTRAK

Latar belakang. Kadar glukosa darah yang tinggi terjadi pada 20-50% pasien stroke iskemik akut. Hiperglikemia dapat memperberat gangguan neurologis pasien.

Tujuan. Mengetahui hubungankadar glukosa darah acak dengan keluaran stroke iskemik akut yang diukur dengan menggunakan NIHSS.

Metode. Penelitian observasional yang menggunakan *stroke registry* pasien stroke iskemik fase akut. Sejumlah 38 pasien dilibatkan dalam penelitian ini.

Hasil. Hasil uji korelasi *Spearman* menunjukkan hubungan yang tidak bermakna antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar ($p=0.548$), tetapi antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS masuk menunjukkan hubungan yang bermakna ($p = 0.011$). Hasil uji *Chi-Square* antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar menunjukkan hubungan yang tidak bermakna ($p = 1$), sebaliknya antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS masuk dan perbaikan menunjukkan hubungan bermakna ($p = 0.024$ dan $p = 0.047$).

Simpulan. Tidak ada hubungan antara kadar glukosa darah acak saat masuk IGD dengan hasil keluaran klinis pasien stroke iskemik akut. Namun, kadar glukosa darah acak normal menunjukkan perbaikan yang lebih baik dan cenderung memiliki hasil keluaran yang lebih baik.

Kata kunci: Stroke iskemik fase akut, kadar glukosa darah acak, NIHSS

ABSTRACT

Background. High blood glucose level occurs on 20-50% acute ischemic stroke patients. Hyperglycemia can worsen neurology disorder of patients.

Objective. To find out the relationship between random blood glucose level and clinical outcome on patients with acute ischemic stroke measured with NIHSS.

Methods. Observational using stroke registry of acute ischemic stroke patients. There are 38 patients involved in this research.

Results. Using Spearman shows an insignificant correlation between random blood glucose level and NIHSS output ($p=0.548$). However, random blood glucose level and NIHSS input shows a significant correlation ($p=0.011$). The result of Chi-Square test on correlation between random blood glucose level and NIHSS output shows an insignificant correlation ($p=1$), in contrast, random blood glucose level and NIHSS input and improvement shows a significant correlation ($p=0.024$ and $p=0.047$).

Conclusion. There is no correlation between random blood glucose level at initial care and clinical outcome on patients suffering acute ischemic stroke. However, normal random blood glucose level shows had better improvement and they had tendency to get better outcome.

Keywords: Acute Ischemic Stroke, Blood Glucose Level, NIHSS, Outcome, Improvement

Korespondensi: badroel2007@yahoo.com

PENDAHULUAN

Latar Belakang. Stroke adalah penyebab kematian kedua tertinggi dan penyebab utama kecacatan di dunia. Berdasarkan data Menurut taksiran WHO, sebanyak 20,5 juta jiwa di dunia sudah menderita stroke tahun 2011 dan 5,5 juta jiwa telah meninggal dunia. Sebanyak 28,5% penderita meninggal dunia dan sisanya menderita kelumpuhan. Hanya 15% saja yang dapat sembuh total dari serangan stroke dan kecacatan.¹⁹ Prevalensi stroke di Indonesia meningkat dari 8,3 per mil menjadi 12,1 per mil. Riskesdas tahun 2007 menunjukkan bahwa stroke merupakan penyebab kematian utama pada semua umur dengan prosentase 15,4%. Setiap 7 orang yang meninggal di Indonesia, 1 diantaranya karena stroke.⁶

Stroke disebabkan gangguan pada suplai darah otak, biasanya karena pecahnya pembuluh darah atau sumbatan. Hal ini mengakibatkan suplai oksigen dan nutrisi terutama glukosa menjadi terganggu yang dapat berakhir pada kematian sel-sel otak. Sekitar 87% kejadian stroke merupakan stroke iskemik.²⁴ Sekitar 75% kejadian stroke iskemik disebabkan karena stroke trombotik, yaitu sumbatan pada arteri serebral akibat proses aterosklerosis, dan 25% merupakan stroke emboli, yaitu tertutupnya arteri oleh bekuan darah yang lepas dari tempat lain di sirkulasi.²⁷

Gejala utama stroke iskemik adalah timbulnya defisit neurologis secara mendadak yang didahului gejala prodromal, terjadi waktu istirahat atau bangun tidur dan biasanya tidak disertai penurunan kesadaran.²¹ Fase akut penderita stroke terjadi pada hari ke-0 sampai dengan hari ke-14 sesudah onset penyakit. Hiperglikemia terjadi pada sekitar 20-50% dari total pasien stroke akut dan berhubungan dengan keluaran klinis yang buruk. Dari jumlah tersebut, terdapat sekitar 12-53% pasien stroke akut tidak terdiagnosa diabetes sebelumnya.^{4,1} Hiperglikemia merupakan keadaan dimana kadar glukosa darah berada di atas normal. Keadaan hiperglikemia dapat merupakan tanda adanya *diabetes mellitus*, tetapi dapat pula merupakan respon stress yang mencerminkan keparahan kerusakan jaringan dan peningkatan katekolamin dalam serum.²⁹ Peningkatan kadar glukosa darah yang terjadi pada 48 jam pertama pada penderita stroke akut mempengaruhi angka mortalitas dan morbiditas penderita karena menimbulkan asidosis laktat yang berakhir pada kerusakan neuron, jaringan

glia, dan jaringan vascular.^{8,2} Hiperglikemia berhubungan dengan peningkatan luas infark, menurunkan aliran darah otak, menyebabkan kelainan perdarahan dan lesi sawar otak.¹⁶

Selain itu, kadar glukosa darah yang tinggi juga dapat menyebabkan perubahan sawar otak, meningkatkan edema serebri, menghambat fibrinolisis dan meningkatkan trombotik, menyebabkan kelainan perdarahan,²⁶ serta dapat meningkatkan produksi radikal bebas dan meningkatkan kadar neurotransmitter glutamate.¹⁷

Tujuan Penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara kadar glukosa darah acak saat masuk Instalasi Gawat Darurat dengan hasil keluaran klinis penderita stroke iskemik fase akut.

Manfaat Penelitian. Dapat digunakan sebagai acuan dalam penatalaksanaan pasien stroke iskemik fase akut untuk mendapatkan keluaran yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian observasional menggunakan *stroke registry* pasien. Sampel penelitian adalah pasien stroke iskemik akut yang dirawat di Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar (RSSA) Malang yang memenuhi kriteria penelitian.

Kriteria Penelitian. Kriteria Inklusi penelitian ini adalah pasien dengan diagnosa stroke iskemik fase akut dengan pemeriksaan CT scan dan menjalani rawat inap di RSSA selama 10 hari atau lebih. Kriteria Eksklusi penelitian ini adalah riwayat stroke sebelumnya, gagal hati, gagal ginjal, dan data di *stroke registry* tidak lengkap.

Tempat dan Waktu Penelitian. Penelitian dilaksanakan sejak April 2014 hingga Agustus 2014 di SMF Neurologi RSSA Malang.

Variabel Penelitian. Variabel Independen penelitian ini kadar glukosa darah acak pada awal perawatan. Variabel dependen penelitian ini adalah keluaran pasien stroke iskemik fase akut yang diukur dengan NIHSS. Variabel perancu penelitian ini adalah gagal hati dan gagal ginjal.

Pengolahan Data. Data dicatat dalam formulir penelitian. Setelah itu dilakukan analisis data dengan uji korelasi *Spearman*. Selain itu dilakukan analisis data dengan uji *Mann-Whitney* dan uji *Chi-*

Square. Untuk uji normalitas data digunakan uji *Shapiro Wilk*. Seluruh proses analisis data dilakukan dengan program aplikasi SPSS 20.0 Windows.

HASIL PENELITIAN

Dari pengambilan data, telah didapatkan sampel sebanyak 38 pasien stroke trombosis akut yang terbagi menjadi 3 kelompok berdasarkan kadar glukosa darah acak. 12 pasien memiliki kadar glukosa darah acak <110 mg/dl, 15 pasien memiliki kadar glukosa darah acak 110-199 mg/dl, dan 11 pasien memiliki kadar glukosa darah acak >199 mg/dl.

Pemeriksaan NIHSS yang tercantum dalam 13 poin pemeriksaan yang dilakukan pada hari pertama masuk rumah sakit dan di akhir perawatan, lalu diamati perubahan skornya. Selain kadar glukosa darah acak dan skor NIHSS, dilakukan juga pengambilan data berupa usia, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, riwayat stroke sebelumnya, riwayat hipertensi, riwayat dislipidemia, riwayat *diabetes mellitus*, tekanan darah, SGOT, SGPT, ureum, kreatinin, berat badan, tinggi badan, kolesterol, trigliserida, *High Density Lipoprotein* (HDL), *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan asam urat yang diharapkan dapat menunjang penelitian.

Tabel 1. Deskripsi Kelompok Sampel

	n	%	Mean	SD
Usia				
≤50 tahun	8	21.1%	60.58	12.48
51-70 tahun	22	57.9%	tahun	
>70 tahun	8	21.1%		
Jenis Kelamin				
Laki-laki	16	42.1%		
Perempuan	22	57.9%		
Pendidikan				
Tidak Sekolah	3	7.89%		
Tidak Tamat SD	2	5.26%		
Tamat SD	19	50%		
Tamat SMP	7	18.42%		
Tamat SMA	6	15.79%		
Tamat S1	1	2.64%		
Riwayat Hipertensi				
Ya	22	57.89%		
Tidak	16	42.11%		
Riwayat Dislipidemia				
Ya	9	23.68%		
Tidak	29	76.32%		
Diabetes Mellitus				
Ya	12	31.58%		
Tidak	26	68.42%		
Tekanan Darah				
Normal (≤ 120/80)	5	13.16%		
Tidak Normal	33	86.84%		
BMI				
Underweight	0	0%		
Normal	23	60.53%	23.8	3.03
Overweight	14	36.84%		
Obese	1	2.63%		
HDL			44.61	10.96
Normal (> 50)	10	26.32%		
Tidak Normal	28	73.68%		
LDL			137.89	58.39
Normal (≤ 100)	7	18.42%		
Tidak Normal	31	81.58%		

Trigliserida				
Normal (34-143)	25	65.79%	137.21	67.89
Tidak Normal	13	34.21%		
Kolesterol			205.67	75.22
Normal (130-220)	26	68.42%		
Tidak Normal	12	31.58%		
Asam Urat				
Normal (2-6)	30	78.95%	5.03	1.40
Tidak Normal	8	21.05%		
Ureum				
Normal (20-40)	31	81.58%	32.31	19.55
Tidak Normal	7	18.42%		
Kreatinin			0.94	0.59
Normal (< 1.2)	31	81.58%		
Tidak Normal	7	18.42%		
SGOT			24	19.18
Normal (0-32)	32	84.21%		
Tidak Normal	6	15.79%		
SGPT			21.42	19.89
Normal (0-33)	35	92.11%		
Tidak Normal	3	7.89%		

Setelah sampel data total skor NIHSS masuk dan keluar didapatkan, lalu dilakukan penggolongan sesuai dengan kriteria (0=tidak ada gejala stroke, 1-4=stroke ringan, 5-15=stroke sedang, 16-20=stroke sedang-berat, dan 21-42=stroke berat). Uji Chi-Square dilakukan untuk mengetahui perbedaan kategori NIHSS masuk, keluar, dan perbaikan (selisih antara total skor NIHSS masuk

dan keluar) bermakna atau tidak, yang dapat dilihat pada Tabel 2. Uji Chi-Square menunjukkan bahwa NIHSS masuk dan perbaikan menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik dimana p-value kurang dari 0.05, tetapi tidak ada hubungan yang bermakna antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar.

Tabel 2. Deskripsi kategori NIHSS Masuk, Keluar, dan Perbaikan

	Glukosa ≤199 mg/dl (n=27)	Glukosa >199 mg/dl (n=11)	p
NIHSS Masuk			
• Tidak Ada Gejala + Stroke Ringan (%)	6 (46.2%)	7 (53.8%)	0.024
• Stroke Sedang + Stroke Sedang-berat + Stroke Berat (%)	21 (84%)	4 (16%)	
NIHSS Keluar (Keluaran)			
• Tidak Ada Gejala + Stroke Ringan (%)			1
• Stroke Sedang + Stroke Sedang-berat + Stroke Berat (%)	20 (69%) 7 (77.8%)	9 (31%) 2 (22.2%)	
Perbaikan			
• Ada Penurunan Skor NIHSS (%)	25 (78.1%)	7 (21.9%)	0.047
• Tidak Ada Penurunan Skor NIHSS (%)	2 (33.3%)	4 (66.7%)	

Uji Normalitas Keluaran. Dalam penelitian ini hasil analisis data pada uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Adapun kriteria keputusan, yaitu bila nilai Sig atau p-value lebih besar dari $\alpha=0.05$, maka data terdistribusi normal.

Pada analisis uji *Shapiro-Wilk* diperoleh bahwa p-value kategori kadar glukosa darah acak dan NIHSS keluar menunjukkan 0.00. Hal ini menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi tidak normal,

sehingga uji korelasi dipilih uji *Spearman* untuk membuktikan hipotesis penelitian.

Uji Mann-Whitney. Digunakan untuk mengetahui perbandingan total skor NIHSS berdasarkan kategori kadar glukosa darah acak (normal dan tidak normal). Hasil analisis uji Mann-Whitney, didapatkan $p\text{-value} = 0.043$ ($p < 0.05$) pada total skor NIHSS masuk dan $p\text{-value} = 0.594$ ($p > 0.05$) pada total skor NIHSS keluar. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara skor NIHSS keluar dengan kelompok kadar glukosa darah acak normal dan tidak normal. Sebaliknya, terdapat perbedaan yang bermakna antara skor NIHSS masuk dengan kelompok kadar glukosa darah acak normal dan tidak normal.

Uji Korelasi NIHSS Keluar. Hasil uji korelasi *Spearman* dengan data kategorik antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar menunjukkan bahwa $p\text{-value} = 0.548$ ($p > 0.05$) dan koefisien korelasi sebesar 0.100 dengan arah korelasi negatif. Sementara dengan data numerik antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar menunjukkan bahwa $p\text{-value} = 0.579$ ($p > 0.05$) dan nilai korelasi sebesar 0.093 dengan arah korelasi negatif. Dari hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa korelasi antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar adalah tidak bermakna.

Uji Korelasi NIHSS Masuk. Hasil uji *Spearman* dengan data numerik antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS masuk, menunjukkan bahwa $p\text{-value} = 0.105$ ($p > 0.05$) dan nilai korelasi sebesar 0.267 dengan arah korelasi negatif. Hal itu menjelaskan bahwa korelasi tersebut tidak bermakna. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada uji *Spearman* dengan data kategorik antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS masuk menunjukkan hasil $p\text{-value} = 0.011$ ($p < 0.05$) dan nilai korelasi 0.406 dengan arah korelasi negatif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS masuk adalah bermakna dan memiliki kekuatan korelasi yang sedang.

DISKUSI

Karakteristik Subyek Penelitian. Berdasarkan hasil penelitian dari 38 pasien, rata-rata usia pasien yang mengalami stroke iskemik fase akut di RSSA adalah 60,58 tahun (± 12.48). Tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian Yanis yang menunjukkan bahwa rata-rata usia penderita stroke iskemik

adalah 59,05 tahun (± 11.65).³⁰ Kelompok usia 51-70 tahun memiliki prosentase tertinggi. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dinata, Safrita, dan Sastri (2012) di RSUD Kabupaten Solok Selatan dengan hasil bahwa kejadian stroke tertinggi terjadi pada usia di atas 50 tahun dengan prosentase 81,25%.⁷

Usia merupakan salah satu faktor resiko utama stroke, insiden stroke meningkat hampir 2 kali lipat setelah melewati usia 55 tahun. Hal ini karena semakin banyak stress oksidatif dan semakin luas proses aterosklerosis yang terjadi sehingga melemahnya fungsi tubuh secara menyeluruh terutama terkait dengan fleksibilitas pembuluh darah. Memasuki usia 50 tahun, resiko stroke menjadi berlipat ganda setiap usia bertambah 10 tahun¹⁸. Namun, stroke juga dapat terjadi pada usia muda yang sering kali disebabkan karena adanya kelainan jantung yang mengakibatkan timbulnya embolisasi.¹⁵

Pada usia yang lebih tua ditemukan pengurangan reseptor glukokortikoid yang membuat efektivitas umpan balik glukokortikoid berkurang. Selain itu, konsentrasi kortikosteroid untuk kembali ke keadaan basal membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan penderita berusia lebih muda.²⁰

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa mayoritas penderita stroke iskemik fase akut di RSSA berjenis kelamin perempuan. Hal ini dibuktikan melalui hasil uji analisis data yang menunjukkan prosentase perempuan yang mengalami stroke iskemik sebesar 57,9%, sementara prosentase laki-laki hanya sebesar 42,1%. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil dengan penelitian yang dilakukan oleh Dinata, Safrita dan Sastri (2012) yang menemukan bahwa angka kejadian stroke pada perempuan lebih tinggi dengan persentase 54,17% dibandingkan dengan laki-laki dengan persentase (45.83%).⁷

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Irdawati dan Ambarwati (2009), angka kejadian stroke pada laki-laki lebih tinggi dengan persentase 79,2% dibandingkan dengan perempuan dengan persentase 20,8%.¹⁴ Hal ini sesuai dengan pernyataan Burhanuddin yang mengatakan pria memiliki resiko lebih besar untuk terkena stroke pada usia dewasa awal dibandingkan wanita dengan perbandingan 2:1. Walaupun pria lebih rawan daripada wanita pada usia yang lebih muda, tetapi para wanita akan menyusul setelah usia mereka mencapai menopause.⁵

Prevalensi stroke di 3 wilayah Jakarta juga didapatkan bahwa prevalensi stroke pada laki-laki sebesar 7,1% dan pada perempuan sebesar 2,8%.⁶ Hal ini disebabkan karena perempuan lebih terlindungi dari penyakit jantung dan stroke sampai umur pertengahan hidupnya (45-55 tahun) akibat hormon estrogen yang dimilikinya. Akan tetapi, setelah mengalami menopause resiko perempuan sama dengan laki-laki untuk terkena stroke dan penyakit jantung karena estrogen yang semula berperan sebagai pelindung terjadinya proses aterosklerosis mengalami penurunan. Banyak wanita menopause di Kanada meninggal akibat serangan stroke dan penyakit jantung setiap tahunnya dibandingkan penyakit kanker.¹²

Terdapat beberapa perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian terdahulu. Pertama, penelitian terdahulu menggunakan *Scandinavian Stroke modified Ranking Scale* (mRS) dan Indeks Barthel untuk mengukur keluaran pasien stroke, sedangkan penelitian ini menggunakan pemeriksaan *National Institute of Health Stroke Scale* (NIHSS), dimana NIHSS merupakan metode pengukuran derajat keparahan stroke yang digunakan di RSSA Malang yang dilakukan pada saat awal masuk dan pada akhir perawatan.

Kedua, penelitian ini menggunakan metode penelitian observasional melalui data *stroke registry* pasien dengan mengamati hubungan kadar glukosa darah acak saat pasien masuk instalasi gawat darurat dengan keluaran klinis pasien stroke iskemik fase akut yang dinilai melalui NIHSS pada akhir perawatan. Hal ini berbeda dengan penelitian terdahulu yang menggunakan metode *case-control*, dimana peneliti mampu mendapatkan jumlah sampel yang cukup besar dalam waktu yang cukup singkat dan metode kohort prospektif, dimana peneliti dapat mengontrol faktor-faktor yang mempengaruhi keluaran klinis dengan lebih baik. Perbedaan inilah yang mungkin dapat menjadi penyebab perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian sebelumnya.

Keluaran Pasien Stroke Iskemik Akut. Pada penelitian ini, didapatkan hasil rata-rata kadar glukosa darah acak adalah 166,74mg/dl dan rata-rata total skor NIHSS keluar adalah 3,55. Berdasarkan hasil penelitian, tampak bahwa terdapat kecenderungan pasien dengan kadar glukosa darah acak yang normal memiliki keluaran yang lebih baik daripada pasien yang mengalami hiperglikemia walaupun hal ini tidak menunjukkan

perbedaan yang bermakna secara statistik ($p=0.548$). Pasien dengan kadar glukosa darah acak yang normal juga mengalami perbaikan yang lebih baik daripada pasien dengan hiperglikemia. Hal ini ditunjang dengan hasil analisis data yang telah dilakukan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna secara statistik ($p=0.047$). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Hasibuan dan Iqbal hanya saja menggunakan Indeks Barthel untuk menilai keluaran pasien stroke iskemik.^{11,13}

Hasil yang didapatkan antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar pasien stroke iskemik fase akut tidak signifikan secara statistik ($p=0.548$) dapat dikarenakan adanya faktor-faktor lain yang mempengaruhi keluaran klinis pasien stroke iskemik, seperti tekanan darah yang tinggi, riwayat hipertensi, riwayat *dyslipidemia*, kelebihan berat badan, konsumsi alkohol dan riwayat merokok, dimana faktor-faktor tersebut tidak dipertimbangkan pada penelitian ini. Selain itu, dapat juga dipengaruhi terapi pengobatan yang diberikan kepada masing-masing pasien bisa saja berbeda, sehingga hasil keluaran klinis pasien tidak sama. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya pemberian terapi yang tepat dan cepat pada pasien stroke iskemik fase akut dapat membantu memperbaiki keluaran klinis pasien, sehingga dari hasil penelitian didapatkan antara kadar glukosa darah acak dengan NIHSS keluar memiliki kekuatan korelasi yang lemah.

Pemeriksaan kadar glukosa darah merupakan pemeriksaan yang perlu dilakukan karena gangguan neurologis dapat pula menjadi manifestasi dari hipoglikemia atau hiperglikemia.²⁸ Hiperglikemia dapat terjadi baik pada penderita stroke yang memiliki riwayat *diabetes mellitus* maupun yang tidak. Dari beberapa literatur didapatkan kadar glukosa darah yang tinggi mempengaruhi tingkat keparahan keluaran pasien stroke iskemik melalui beberapa cara. Pertama, hiperglikemia akan menyebabkan perubahan sawar otak, edema serebri, dan kelainan perdarahan.²² Kedua, keadaan hiperglikemia akan memperparah keadaan asidosis karena adanya penimbunan asam laktat, sehingga meningkatkan pembentukan radikal bebas, mengganggu transduksi sinyal intraseluler dan aktivasi dari endonuclease.³ Hal ini akan menimbulkan kerusakan yang lebih luas pada jaringan otak. Ketiga, hiperglikemi akan merangsang dikeluarkannya asam amino tertentu, terutama glutamat, yang berperan penting dalam

mengaktifkan reseptor *glutamate post-sinaptik*, terutama reseptor NMDA (*N-methyl-D-aspartate*).²³ Proses ini akan menyebabkan influks ion Ca^{2+} serta Na^+ yang berlebihan dan mengaktifkan enzim nuklease, protease, dan fosfolipase, sehingga terjadi penguraian fosfolipid yang dapat menimbulkan terbentuknya faktor pengaktif-trombosit dan pelepasan asam arakidonat yang menghasilkan eikosanoid. Kedua jenis lipid dapat menyebabkan vasokonstriksi yang akan memperburuk keadaan trombotik.

Hiperglikemia berhubungan dengan perburukan *outcome* pada stroke iskemik pada banyak studi baik pada manusia maupun pada hewan percobaan. Pada stroke lakunar, hubungan antara hiperglikemia dan luaran stroke tidak konsisten dan berbeda pada orang yang mendapat pengobatan LMWH (*Low-Molecular-Weight Heparin*). Pengamatan ini lebih jelas terlihat pada hewan percobaan, dimana pada hewan coba dengan cedera reperfusi, hiperglikemia meningkatkan luasnya ukuran daerah infark, sedangkan pada hewan tanpa cedera reperfusi, hiperglikemia tidak menimbulkan efek yang tidak diinginkan dan mungkin dapat memberikan manfaat pada daerah yang mengalami iskemia. Pada sebuah studi yang dilakukan pada 60 pasien stroke, 43 pasien dengan hiperglikemia pada ketidakseimbangan difusi-perfusi, pemeriksaan serial MRI nya memperlihatkan peningkatan produksi laktat, memperluas ukuran infark, dan berhubungan dengan perburukan *outcome*.²⁵

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa belum cukup bukti kadar glukosa darah acak dapat digunakan sebagai prediktor yang baik untuk menentukan keluaran klinis pasien stroke iskemik fase akut, sehingga diperlukan indikator pemeriksaan lain yang lebih baik dalam memprediksi keluaran klinis pasien stroke iskemik fase akut. Beberapa penelitian menunjukkan hasil adanya hubungan yang bermakna signifikan antara jumlah leukosit dan neutrofil awal dengan NIHSS keluar dan memiliki kekuatan korelasi yang sangat kuat diantara keduanya. Guven mengatakan bahwa jumlah leukosit dan neutrofil yang tinggi berhubungan dengan penyakit pembuluh darah dan dapat menjadi prediktor keparahan stroke.¹⁰ Hasil ini sesuai dengan patofisiologi stroke iskemik akut secara selular saat terjadi iskemik jaringan maka neutrofil akan melekat dan bermigrasi melewati endotelium dari mikrovaskuler otak. Pada saat di

ekstravaskular neutrofil akan memproduksi radikal bebas, melepaskan enzim proteolitik, menstimulasi pelepasan neutrofil yang menyebabkan terjadinya pergerakan neutrofil dan leukosit lainnya. Neutrofil yang tinggi jumlahnya selama reperfusi, neutrofil intravaskular dan akumulasi jaringan merupakan komponen dari respon inflamasi.⁹

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut mengenai hubungan kadar glukosa darah terhadap keluaran pasien stroke iskemik fase akut dengan jumlah sampel yang lebih besar dan menggunakan data primer.

Dibutuhkan penelitian lebih lanjut dengan mengontrol dan menganalisa faktor-faktor lain yang mempengaruhi kadar glukosa darah dan keluaran klinis pasien stroke iskemik fase akut, seperti konsumsi alkohol dan riwayat merokok.

SIMPULAN

Pasien stroke iskemik yang mengalami hiperglikemia sebesar 28,9% dari total keseluruhan pasien.

Kadar glukosa darah acak yang normal berpengaruh terhadap perbaikan pasien stroke iskemik akut, dimana pasien dengan kadar glukosa darah acak normal memiliki perbaikan yang lebih baik daripada pasien dengan kadar glukosa darah acak yang tinggi.

Tidak terdapat hubungan antara kadar glukosa darah acak saat masuk IGD dengan hasil keluaran klinis penderita stroke iskemik fase akut.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alvarez-Sabin, J., Molina, C. A., Montaner, J., Arenillas, J. F., Huertas, R., Ribo, M., et al. *Effects of Admission Hyperglycemia on Stroke Outcome in Reperfused Tissue Plasminogen Activator-treated Patients*. *Stroke*. 2003. 34;1235–1241.
2. Alvarez-Sabin, J., Molina, C. A., Montaner, J., Arenillas, J. F., Huertas, R., Ribo, M., et al. *Impact of Admission Hyperglycemia on Stroke Outcome After Thrombolysis*. 2004.35;2493.
3. Bhagavan, N.V. *Medical Biochemistry* 4th Ed. Canada: Harcourt Academic Press. 2002.
4. Bravata, D.M., Kim N., Concato J., Brass L.M. *Hyperglycaemia in Patients with Acute Ischaemic Stroke: How Often Do We Screen*

- for Undiagnosed Diabetes? Q J Med. 2003. 96; 491-497.
5. Burhanuddin, M., Wahiduddin, Jumriani. 2012. *Faktor Risiko Kejadian Stroke pada Dewasa Awal (18-40) di Kota Makassar Tahun 2010-2012*. Diperoleh tanggal 5 Desember 2013 dari <http://repository.unhas.ac.id>
 6. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Risiko Utama Penyakit Tidak Menular Disebabkan Rokok*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013.
 7. Dinata, C.A., Safrita, Y., Sastri, S.G. *Gambaran Faktor Risiko dan Tipe Stroke pada Pasien Rawat Inap di Bagian Penyakit dalam RSUD Kabupaten Solok Selatan Periode 1 Januari 2010–31 Juni 2012*. 2012. Diperoleh 5 Juli 2014 dari <http://Repository.unri.ac.id>
 8. Gentile, N.T., Michael, W., Seftchick, B.S., Huynh, B.S.T, Linda, K., Kruus, et al. *Decreased Mortality by Normalizing Blood Glucose after Acute Ischemic Stroke*. 2006 13(2):174.
 9. George, B. *Kapita Selekta Neurologi*. Edisi ke-2. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 2011. pp:86-88
 10. Guven, H., Cilliler, A.E., Sarikaya, S.A., Koker, C., Comoglu, S.S. *The Etiologic and Prognostic Importance of High Leukocyte and Neutrophil Counts in Acute Ischemic Stroke*. Turkish : Journal of Neurological Sciences. 2010. 27;3:311-318
 11. Hasibuan, A.E., Fithrie, A., Sinurat, P.P.O., Nasution, D. *Nilai Prognostik Kadar Gula Darah Kapiler dan Tekanan Darah terhadap Keluaran Stroke Iskemik Akut*. Medan: Majalah kedokteran Neuron. 2014.
 12. Heart and Stroke Foundation. *A Perfect Storm of Heart Disease Looming on Our Horizon*. 2010. Diperoleh tanggal 8 Desember 2013. www.heartandstroke.com
 13. Iqbal, M., Fridaz, M., Yaswira, R. *Perbedaan Rerata Kadar Gula Darah pada Luaran Stroke Iskemik Berdasarkan Indeks Barthel*. Padang: Jurnal Kesehatan Andalas. 2014.
 14. Irdawati, Ambarwati, W.N. *Hubungan antara Pengetahuan dan Sikap Keluarga dengan Perilaku dalam Meningkatkan Kapasitas Fungsional Pasien Pasca Stroke di Wilayah Kerja Puskesmas Kartasura*. 2009. Diperoleh tanggal 5 Juli 2014 dari <https://Publikasiilmiah.ums.ac.id>.
 15. Irfan, M. *Fisioterapi Bagi Insan Stroke*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2010.
 16. Kagansky, N., Levy, S., Knobler, H. *The Role of Hyperglycemia in Acute Stroke*. Arch Neurol. 2001. 58;1209-1212.
 17. Li, P.A., Shuaib, A., Miyashita, H., He, Q.P., Siesjo, B.K. *Hyperglycemia Enhances Extracellular Glutamate Accumulation in Rats Subjected to Forebrain Ischemia*. Stroke. 2000.; 31 :63.
 18. Lingga, L. *All About Stroke : Hidup sebelum dan pasca stroke*. Jakarta: Elex Media Komputindo. 2013.
 19. Lloyd-Jones, D., Adams, R., Carnethon, M., Simone, G., Ferguson, B., Flegal, K. 2009. *Heart Disease and Stroke Statistics-2009 Update : A Report From the American Heart Association Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee*. Circulation. 119:e21-e181
 20. Longstaff, A. *Neuroendocrine Control of Metabolism and Growth*. In: Neuroscience. 1st ed. Oxford: Scientific Publisher Ltd; 2000. p274-82.
 21. Lumbantobing, S.M. 2004. *Neurogeriatri*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
 22. Mardjono, M, Sidharta, P. *Neurologi Klinis Dasar*. PT Dian Rakyat. 2004.
 23. Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W. *Harper's Biochemistry*. 24th Ed. USA:Simon & Schuster Company. 2006.
 24. National Stroke Association. *What is stroke*. (Online). 2012. <http://www.stroke.org/site/PageServer?page name=stroke>, diakses 10 Desember 2012.
 25. Parsons, M.W., Barber, P.A., Desmond, P.M., Baird, T.A., Darby, D.G., Byrnes, G., et al. 2002. *Acute Hyperglycemia Adversely Affects Stroke Outcome: A Magnetic Resonance Imaging and Spectroscopy Study*. Annals of Neurology, 52, 20–28.
 26. Sidharta, P. *Neurologi Klinis dalam Praktek Umum*. Jakarta: Dian Rakyat. 2004.
 27. Stroke Association. *Stroke Statistics (Online)*. <http://www.stroke.org.uk/resource-sheet/stroke-statistics>, diakses pada tanggal 30 Desember 2013. 2013.
 28. Wahjoepramono, E.J. *Stroke Tata Laksana Fase Akut*. Jakarta: Universitas Pelita Harapan. 2005.
 29. Weir, C.J., Murray, G.D., Dyker, A.G., Lees, K.R. 1997. *Is Hyperglycaemia an Independent Predictor of Poor Outcome After Acute Stroke?*

Results of A Long Term Follow Up Study. BMJ. 314:1303.

30. Yanis, H. 2004. *Pola Kadar Glukosa Darah pada Stroke Akut.* Tesis: Program Pendidikan

Pasca Sarjana Universitas Diponegoro. Diambil tanggal 7 desember 2014. <http://eprints.undip.ac.id/12330/>