

TEMUAN INFARK OTAK MENGGUNAKAN CT DAN/ATAU MRI PADA PASIEN VERTIGO DI RSUP SANGLAH : SEBUAH STUDI DESKRIPTIF

Ni Kadek Aristia Dewi¹, Firman P. Sitanggang², Putu Patriawan², Elysanti Dwi
Martadiani²

¹ Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana

² Bagian/SMF Radiologi RSUP Sanglah Denpasar

E-mail: aristiadewi02@gmail.com

ABSTRAK

Vertigo adalah perasaan abnormal dan mengganggu dimana seseorang merasa seakan-akan dirinya bergerak terhadap lingkungan/sekitarnya (vertigo subjektif), atau lingkungannya yang seakan-seakan bergerak padahal sebenarnya tidak (vertigo objektif). Tingginya angka kejadian vertigo serta kaitannya dengan kejadian serebrovaskular (stroke) termasuk infark (*brain infarction*) yang merupakan penyebab utama kematian dan kecacatan menjadi suatu permasalahan kesehatan yang serius. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana temuan infark otak menggunakan CT dan/atau MRI pada pasien vertigo di RSUP Sanglah periode Maret 2016- Agustus 2017. Desain penelitian ini adalah deskriptif retrospektif dengan menggunakan data sekunder yang dilakukan di RSUP Sanglah. Populasi sampel penelitian ini adalah seluruh pasien vertigo sentral yang menjalani pemeriksaan CT dan MRI yang tercatat dalam data rekam medis pasien di Instalasi Rekam Medis RSUP Sanglah serta data registrasi pasien vertigo sentral di UGD dan Bagian Radiologi RSUP Sanglah pada periode Maret 2016 - Agustus 2017 dengan metode *total sampling* yang menghasilkan 55 data sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 55 pasien vertigo sentral yang diteliti, sebanyak 40 pasien (72,7%) menggunakan CT dan sebanyak 15 pasien (27,3%) menggunakan MRI. Pada CT ditemukan 17 pasien (42,5%) positif terdapat infark otak. Sedangkan pada MRI ditemukan 5 pasien (33,3%) yang positif infark otak. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil penelitian yang dilakukan di RSUP Sanglah dengan penelitian lainnya. Hal ini kemungkinan terkait dengan beberapa faktor, seperti ketersediaan alat, harga, dan waktu yang diperlukan.

Kata kunci: Vertigo sentral, Infark Otak, CT, MRI.

ABSTRACT

Vertigo is an abnormal and disturbing feeling in which a person feels as if he is moving toward the surroundings (subjective vertigo), or his environment as if it moves when in fact it is not (objective vertigo). The high incidence of vertigo and its association with cerebrovascular events (stroke), including infarction (brain infarction), which is the leading cause of death and disability, becomes a serious health problem. The purpose of this study was to find out how the findings of brain infarction with CT and/or MRI in vertigo patients at Sanglah Hospital period March 2016- August 2017. This study is a retrospective descriptive research using secondary data. The population of this study were all patients with central vertigo undergoing CT and MRI examinations recorded in patient medical record data at Sanglah Medical Record Installation as well as central vertigo patient registration data in ER and Radiology Division Sanglah Hospital on March 2016 - August 2017 with a total sampling method that yielded 55 sample data. The result showed that from 55 vertigo patient, found that 40 patients (72.7%) patients using CT and 15 patients (27.3%) using MRI. In CT found 17 patients (42.5%) positive sign of brain infarction. While on MRI found 5 patients (33.3%) are positive brain infarction. To conclude, there is a difference of research results conducted at Sanglah Hospital with other research. This is likely related to several factors, such as the availability of the tools, the price, and the time it takes.

Keywords: Central Vertigo, Brain Infarction, CT, MRI

PENDAHULUAN

Vertigo adalah perasaan abnormal dan mengganggu, dimana seseorang merasa seakan-akan dirinya bergerak terhadap

lingkungan/sekitarnya (vertigo subjektif), atau lingkungannya yang seakan-seakan bergerak padahal sebenarnya tidak (vertigo objektif).¹

Vertigo disebabkan oleh adanya ketidakseimbangan impuls sensorik yang

<http://ojs.unud.ac.id/index.php/eum>

berhubungan dengan pergerakan yang mencapai otak melalui 3 sistem persepsi yang berbeda yaitu visual, vestibular dan somatosensorik (proprioseptif) yang disebut sebagai hipotesis konflik sensorik atau *polysensory mismatch*. Pasien dengan vertigo dapat mengalami *osilopsia* (ilusi visual berupa objek yang terlihat seakan-akan bergerak maju-mundur).² Vertigo dibagi menjadi dua yaitu, vertigo sentral dan vertigo perifer.³ Vertigo sentral sering diikuti oleh gejala dan tanda neurologis, akibat penyakit yang berasal dari sistem saraf pusat. Penyebab tersering dan terpenting vertigo sentral adalah *cerebellar hemorrhage*, iskemia batang otak, dan insufisiensi vertebrobasilar; penyebab lain termasuk infeksi, trauma, tumor SSP, dan multiple sklerosis.⁴ Vertigo sentral umumnya berhubungan dengan disartria, diplopia, ataksia atau defisit neurologi lain, dan nistagmus bidireksional.³ Sebaliknya vertigo perifer biasanya tergantung posisi, lebih parah, dan berhubungan dengan mual dan muntah, serta nistagmus indireksional tanpa tanda defisit neurologi. Akan tetapi, pada pasien dengan vertigo tanpa tanda neurologi (*isolated vertigo*) tidak menjadi tanda yang pasti untuk membedakan vertigo sentral dengan vertigo perifer.³

Menurut WHO stroke adalah suatu tanda klinis yang berkembang cepat akibat gangguan otak secara menyeluruh dengan gejala-gejala yang berlangsung selama 24 jam atau lebih dan dapat menyebabkan kematian tanpa adanya penyebab lain yang jelas selain vaskuler.⁵ Stroke dibagi menjadi stroke iskemik dan stroke hemoragik/perdarahan

otak.⁶ Stroke iskemik terjadi karena terdapat oklusi fokal pembuluh darah otak yang menyebabkan berkurangnya suplai oksigen dan glukosa ke bagian otak tertentu. Oklusi dapat berupa trombus, embolus, ataupun tromboembolus.⁶ Stroke iskemik merupakan stroke yang lebih umum dibandingkan stroke hemoragik, yaitu mewakili sekitar 85% dari semua kasus stroke, dan memiliki tingkat kematian 30-hari yaitu sekitar 12%. Infark serebral secara umum didefinisikan sebagai stroke iskemik yang diakibatkan oleh obstruksi aterotrombotik atau emboli dari pembuluh darah yang menyuplai darah ke otak. Sebagai komplikasi yang dihubungkan dengan aterosklerosis, infark serebral merupakan penyebab utama kematian dan kecacatan serta merupakan permasalahan kesehatan masyarakat yang serius.⁷

Prevalensi vertigo diperkirakan 1,8% diantara orang dewasa muda dan 13-38% pada orang lanjut usia (*elderly*). Insidennya meningkat seiring dengan meningkatnya umur, 13-38% pasien rujukan diatas 65 tahun di Amerika mengalami vertigo.¹ Di Indonesia, data kasus di RSUP Dr Kariadi Semarang, vertigo berada pada urutan kelima dari gangguan/penyakit yang dirawat di bangsal saraf. Di Rumah Sakit Eka BSD Tangerang kasus vertigo tercatat sejumlah 223 kasus dari bulan Oktober 2012 – Oktober 2013. Jumlah kasus vertigo ini meningkat di setiap bulannya serta menempati 10 penyakit teratas yang ada di Rumah Sakit Eka BSD Tangerang.⁸ Pada tahun 2010, prevalensi stroke di dunia adalah 33 juta, dengan 16,9 juta orang mengalami

stroke pertama kali. Stroke merupakan penyebab utama kedua kematian setelah penyakit jantung, dimana terhitung sekitar 11,13% total kematian di dunia. Stroke merupakan penyebab ke 5 kematian di Amerika, membunuh sekitar 129,000 orang pertahun.⁹ Indonesia menduduki peringkat pertama dengan penderita stroke terbanyak di seluruh Asia.¹⁰ Prevalensi stroke di Indonesia berdasarkan Rikesdas tahun 2013 meningkat dari 8,3 per1000 pada tahun 2007 menjadi 12,1 per1000 pada tahun 2013. Sementara stroke di Bali tahun 2013, D = 5,3%; D/G = 8,9% (D= prevalensi penyakit berdasarkan diagnosis dokter/tenaga kesehatan ; D/G = prevalensi penyakit berdasarkan diagnosis dokter/tenaga kesehatan atau berdasarkan gejala yang dialami).¹¹

Dizziness atau vertigo menjadi penyebab umum pasien yang masuk ke ruang gawat darurat (*emergency room*). Walaupun sebagian besar pasien vertigo dipulangkan ke rumah, penyakit dasar (*underlying disease*) yang serius seperti insiden cerebrovaskular atau infark miokard maupun infark serebral dan infark batang otak sering terjadi.¹² Berdasarkan penelitian sebelumnya, ¼ pasien dengan *acute isolated vertigo* dapat merupakan akibat dari infark cerebellar (*cerebellar infarction*). Infark cerebellar dapat diidentifikasi segera setelah onset gejala klinis dengan diffusion-weighted MRI (DWI).³

Tingginya angka kejadian vertigo serta kaitannya dengan kejadian cerebrovaskular (stroke) termasuk infark (*brain infarction*) yang merupakan penyebab utama kematian

dan kecacatan menjadi suatu permasalahan kesehatan yang serius. Tetapi data di Indonesia yang membahas jumlah kasus pasien dengan vertigo yang ternyata mengalami infark otak masih sedikit. Untuk itu, penelitian ini dilakukan untuk mencari prevalensi/temuan infark otak pada pasien vertigo dengan menggunakan CT dan/atau MRI

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini berupa penelitian epidemiologi deskriptif retrospektif dengan rancangan penelitian potong lintang (*cross sectional*) untuk mencari prevalensi/temuan infark otak dengan CT dan/atau MRI di RSUP Sanglah pada pasien vertigo periode Maret 2016-Agustus 2017. Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah seluruh pasien vertigo sentral yang menjalani pemeriksaan CT dan MRI yang tercatat dalam data rekam medis pasien di Instalasi Rekam Medis RSUP Sanglah serta data registrasi pasien vertigo sentral di UGD dan Bagian Radiologi RSUP Sanglah pada periode Maret 2016- Agustus 2017. Adapun kriteria inklusi dari penelitian ini adalah subjek dengan klinis vertigo yang melakukan pemeriksaan CT dan/atau MRI dengan temuan infark otak/normal pada data rekam medis dan registrasi pasien di RSUP Sanglah pada periode Maret 2016 - Agustus 2017. Kriteria eksklusi yaitu subjek dengan klinis vertigo yang melakukan pemeriksaan CT dan/atau MRI dengan temuan selain infark otak pada data rekam medis dan registrasi pasien di RSUP Sanglah pada periode Maret 2016 – Agustus 2017.

Pengambilan subjek pada penelitian dilakukan dengan teknik sampling *non-probability* menggunakan total sampling yaitu mengambil seluruh subjek/sampel. Dalam penelitian ini subjek diambil dari seluruh pasien vertigo sentral yang melakukan modalitas CT dan MRI di RSUP Sanglah pada periode Maret 2016- Agustus 2017.

Jalannya penelitian melalui beberapa tahap yaitu tahap awal pengurusan izin penelitian ke Litbang FK Universitas Udayana serta RSUP Sanglah , dilanjutkan dengan pengambilan subjek penelitian yaitu data rekam medis pasien di Instalasi Rekam Medis RSUP Sanglah serta data registrasi pasien vertigo sentral di UGD dan Bagian Radiologi RSUP Sanglah pada periode Maret 2016 - Agustus 2017, dan setelah data terkumpul dilakukan pengolahan data.

Analisis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif, dinyatakan dalam jumlah serta persentase, hasil analisis deskriptif ditampilkan dalam bentuk tabel.

HASIL

Berdasarkan data rekam medis pasien vertigo sentral di Instalasi Rekam Medis RSUP Sanglah serta data registrasi pasien vertigo sentral di UGD dan Bagian Radiologi RSUP Sanglah pada periode Maret 2016 sampai Agustus 2017 didapatkan jumlah pasien yang masuk dalam kriteria inklusi sebanyak 55 orang.

Distribusi Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 1. Distribusi Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
Laki-laki	29	52,7
Perempuan	26	47,3
Total	55	100

Pada tabel 1. memperlihatkan bahwa subjek yaitu pasien dengan vertigo sentral yang berjenis kelamin laki-laki sebesar 52,7 % dan yang berjenis kelamin perempuan sebesar 47,3 %.

Distribusi Subjek Berdasarkan Umur

Tabel 2. Distribusi Subjek Berdasarkan Umur

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persentase
≥21-45 tahun	4	7,3
>45-65 tahun	31	56,4
>65 tahun	20	36,4
Total	55	100

Pada tabel 2. terlihat bahwa rentang usia subjek yaitu pasien dengan vertigo sentral berkisar antara 21 tahun sampai diatas 65 tahun. Pada golongan umur >21-45 tahun terjadi 4 kasus (7,3%), pada golongan umur >45 sampai 65 tahun terjadi 31 kasus (56,4%) dan golongan umur diatas 65 tahun terjadi 20 kasus (36,4%).

Temuan Infark Otak pada CT dan/atau MRI pada Pasien Vertigo

Tabel 3. Persentase Subjek dengan Vertigo Sentral yang Mengalami Infark Otak

	CT (%)	MRI (%)	Total (%)
Positif Infark	17 (42,5)	5 (33,3)	22 (40)
Negatif Infark	23 (57,5)	10 (66,7)	33 (60)
Total (%)	40 (72,7)	15 (27,3)	55 (100)

Tabel 3. memperlihatkan bahwa dari 55 pasien vertigo yang datang ke RSUP Sanglah jumlah pasien yang menggunakan CT yaitu 40 pasien (72,7%) dari total pasien 55 pasien vertigo sentral sedangkan yang menggunakan MRI yaitu 15 pasien (27,3%). Dari total 40 pasien CT yang ditemukan terdapat tanda infark otak (positif) yaitu sebanyak 17 pasien (42,5%) dan sebanyak 23 pasien (57,50%) tidak ditemukan tanda infark otak. Sedangkan pada temuan MRI, dari 15 pasien terdapat 5 pasien (33,3%) yang positif infark otak dan sebanyak 10 (66,7%) pasien tidak ditemukan infark otak.

Lokasi Infark Otak Pasien Vertigo Sentral yang Ditemukan Positif Infark pada CT dan/atau MRI

Tabel 4. Lokasi Infark Otak Pasien Vertigo Sentral yang Ditemukan Positif Infark pada CT dan/atau MRI

Lokasi Infark	Frekuensi	Persentase
Hemisfer serebri	5	

(Lobus parietalis)		22,7
Ganglia basalis (Nukleus lentiformis)	3	13,6
Talamus	1	4,5
Korona radiata	2	9,0
Serebelum	6	27,3
Batang otak	5	22,7
Total	22	100

Tabel 4. memperlihatkan bahwa klasifikasi lokasi infark pasien vertigo sentral yang ditemukan positif infark pada CT dan/atau MRI di RSUP Sanglah yaitu hemisfer serebri (lobus parietalis) sejumlah 5 kasus (22,7%), ganglia basalis (nucleus lentiformis) sejumlah 3 kasus (13,6%), thalamus sejumlah 1 kasus (4,5%), korona radiata sejumlah 2 kasus (9,0%), serebelum sejumlah 6 kasus (27,3%), batang otak sejumlah 5 kasus (22,7%). Lokasi infark terbanyak berdasarkan subjek yang digunakan pada penelitian ini yakni serebelum, sebanyak 6 dari 22 sampel (27,3%) dan lokasi yang paling sedikit yakni di talamus, dengan jumlah 1 sampel (4,5%).

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan di RSUP Sanglah Denpasar dengan menggunakan data sekunder berupa rekam medis serta data

registrasi pasien ini menggunakan 55 subjek penelitian.

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik umur dan jenis kelamin pasien vertigo yang datang ke RSUP Sanglah tidak jauh berbeda dengan data demografik pasien vertigo yang datang untuk melakukan pemeriksaan imaging pada penelitian yang dilakukan oleh Park., dkk¹³ pada tahun 2014 yaitu jumlah yang tidak jauh berbeda antara laki-laki dan perempuan serta kelompok umur yang paling banyak yaitu kelompok umur dewasa (45-64).

Hasil penelitian ini juga memperlihatkan bahwa pasien vertigo sentral yang datang ke RSUP Sanglah lebih banyak menggunakan CT dibandingkan MRI, serta persentase positif infark lebih tinggi pada CT. Hasil ini berlawanan dengan penelitian yang dilakukan di Turki pada tahun 2016, dimana pada penelitian tersebut didapatkan bahwa dari total 47 pasien, saat menggunakan CT didapatkan tanda infark sebanyak 14 pasien sedangkan saat menggunakan MRI didapatkan tanda infark sebanyak 36 pasien, hal ini menunjukkan bahwa MRI lebih akurat untuk menemukan tanda infark dibandingkan dengan CT.¹⁴ Menurut penelitian yang dilakukan di Michigan tahun 2006 didapatkan pula kesimpulan bahwa MRI memiliki sensitivitas lebih tinggi daripada CT dalam mendeteksi patologi fossa dan infark iskemik yang mana diketahui sebagai penyebab tersering dari Vertigo sentral.¹⁵ Mendukung kedua penelitian tersebut, sebuah penelitian di Chicago tahun 2013 menunjukkan angka yang jauh antara

penggunaan MRI (81/64%) dengan penggunaan CT (18/14,7%), selain itu pada penelitian tersebut juga ditemukan hal menarik, yakni sebanyak 16% pasien CT yang negative infark otak mengalami perubahan diagnosis menjadi positif infark otak setelah dilakukan MRI.¹⁶ Menurut penelitian yang dilakukan di London tahun 2014, dimana pada penelitian tersebut didapatkan kesimpulan bahwa MRI memiliki peran penting dalam membedakan penyebab perifer dan sentral vertigo dibandingkan CT ketika susah dibuktikan secara klinis. Walaupun CT biasanya merupakan tes neuroimaging pertama ketika dicurigai penyebab sentral karena berhubung dengan ketersediaannya serta cepat dan cukup handal untuk mengeksklusi perdarahan fosa posterior akut, tetapi CT seringkali normal pada jam pertama setelah kejadian iskemik akut. Selain itu, karena artefak (*beam-hardening artefacts*) yang disebabkan oleh tulang pada dasar tengkorak, CT mempunyai sensitivitas yang lebih rendah di fosa posterior, yaitu 16% berbanding 83% dengan DWI MRI. Selain itu stroke/infark/iskemik kecil pada batang otak dan serebelum sering misdiagnosis dengan CT. *Magnetic Resonance Imaging* (DWI MRI) secara signifikan lebih sensitif dibandingkan CT dalam mendiagnosa stroke iskemik akut dengan sensitivitas 80%–95% pada 24 jam pertama. Tetapi, akses untuk MRI yang butuh biaya lebih mahal dan membutuhkan waktu pemakaian yang lebih lama, menyebabkan perlunya dilakukan identifikasi lebih lanjut terhadap prediktor ataupun indikasi penggunaan MRI.¹⁷

Hasil yang bertentangan ini kemungkinan terkait dengan beberapa faktor. Kemungkinan pertama yaitu terkait dengan kondisi masing-masing negara terlihat perbedaan yang cukup jelas antara negara berkembang dan negara maju tentang ketersediaan MRI sebagai alat diagnosis yang mengimbangi CT scan, dimana di RSUP Sanglah sendiri tidak tersedia MRI di UGD (Unit Gawat Darurat). Kemungkinan kedua yaitu terkait harga dimana biaya yang diperlukan untuk akses MRI lebih mahal dibandingkan dengan CT. Kemungkinan lainnya yaitu kebanyakan pasien yang datang ke RSUP Sanglah merupakan pasien UGD dengan rujukan dari rumah sakit primer/sekunder sehingga penggunaan CT menjadi lebih banyak daripada MRI terkait dengan jumlah waktu yang diperlukan untuk melakukan modalitas imaging tersebut. Namun hal ini perlu diteliti lagi lebih lanjut.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di RSUP Sanglah Denpasar mengenai prevalensi temuan infark otak pasien vertigo sentral dengan menggunakan CT dan/atau MRI periode Maret 2016-Agustus 2017 dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu dari 55 orang pasien vertigo sentral di RSUP Sanglah Denpasar, berdasarkan jenis kelamin didapatkan distribusi jumlah yang tidak jauh berbeda antara laki-laki dan perempuan, berdasarkan kelompok umur yang paling banyak yaitu kelompok umur dewasa (>45-65), lokasi infark

terbanyak yakni serebelum sejumlah 6 kasus (27,3%) dan lokasi yang paling sedikit yakni di talamus sejumlah 1 kasus (4,5%). Jumlah pasien yang menggunakan CT yaitu 40 pasien (72,7%), dimana diantaranya ditemukan terdapat tanda infark otak (positif) yaitu sebanyak 17 pasien (42,5%) dan sebanyak 23 pasien (57,50%) tidak ditemukan tanda infark otak, sedangkan yang menggunakan MRI yaitu 15 pasien (27,3%) yang diantaranya 5 pasien (33,3%) ditemukan tanda positif infark otak dan sebanyak 10 (66,7%) pasien tidak ditemukan infark otak. Hasil yang didapatkan sedikit berlawanan dengan beberapa penelitian lainnya. Hal tersebut terkait dengan beberapa faktor, seperti ketersediaan alat, harga, dan waktu yang diperlukan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shahrami A, Norouzi M, Kariman H, Hatamabadi HR, Dolatabadi AA. True Vertigo Patients in Emergency Department; an Epidemiologic Study. 2016;4(1): 25-28.
2. Duus P, Baehr M, Frotscher M. Diagnosis Topik Neurologi DUUS : *Anatomi, Fisiologi, Tanda, Gejala*. 4th. ed. Dimanti A, translator. Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 2010. h168-169.
3. Arash Mosarrezai MD, Mansourch Toghae MD, Masoud Majed MD, Mehdi Aloosh MD. Isolated Vertigo and Possibility of Brain Ischemia. *Iranian Medicine*. 2012;15(8): 469-471.

4. Chimirri S, Aiello R, Mazzitello C, Mumoli L, Palleria C, Altomonte M, Citra R, Sarro GD. Vertigo/dizziness as a Drugs' adverse reaction. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*. 2013; 4 :104-109.
5. WHO. Implications of the AHA/ASA Updated Definition of Stroke for the 21st Century 2013. [Diakses pada tanggal 24 Januari 2018]. Diunduh dari: <https://worldneurologyonline.com/article/implications-of-the-ahaasa-updated-definition-of-stroke-for-the-21st-century/>
6. Myrtha, Risalina., Hanifah, Shabrina. Gambaran CT Scan Non-Kontras pada Stroke Iskemik. *CDK-198*. 2012;39(10): 777-779.
7. Hong-Hua G, Lian-Bo G, Jia-Mei W. Correlations of MCP-1 - 2518A >G Polymorphism and Serum Levels with Cerebral Infarction Risk: A Meta-Analysis. *DNA and Cell Biology*. 2014;33(8): 522-530.
8. Natalis DS. Pengaruh Progam Latihan Brandt Daroff dengan Kejadian Vertigo Pada Pasien di Rumah Sakit Eka BSD. Undergraduate theses Health science faculty. 2012;33: 137.
9. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, Arnett DK, Blaha MJ, Cushman M, de Ferranti S, Després J-P, Fullerton HJ, Howard VJ, Huffman MD, Judd SE, Kissela BM, Lackland DT, Lichtman JH, Lisabeth LD, Liu S, Mackey RH, Matchar DB, McGuire DK, Mohler ER 3rd, Moy CS, Muntner P, Mussolino ME, Nasir K, Neumar RW, Nichol G, Palaniappan L, Pandey DK, Reeves MJ, Rodriguez CJ, Sorlie PD, Stein J, Towfighi A, Turan TN, Virani SS, Willey JZ, Woo D, Yeh RW, Turner MB. Heart Disease and Stroke Statistics – At-a-Glance. *American Heart Association*. 2014.
10. Irdelia RR, Tri Joko A, Bebasari E. 2012. Profil Faktor Risiko Yang Dapat Dimodifikasi pada Kasus Stroke Berulang di Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau. 2014:1-15.
11. Riskesdas. Hasil Riskesdas Tahun 2013 [Diakses pada 24 Januari 2018]. Diunduh dari: <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013.pdf>.
12. Lee C, Ho H, Su Y, Chiu B, Su Y, Lee Y, Chou P, Chien S, Huang Y. Increased Risk of Vascular Events in Emergency Room Patients Discharged Home with Diagnosis of Dizziness or Vertigo: A 3-Year Follow-Up Study. *Plos One*. 2012;7(4):1-9.
13. Park, MK, Kim KM, Lee N, Jung HH, Chae SW. The Usefulness of Magnetic Resonance Imaging for Acute Isolated Vertigo Patients in the Emergency Department. *Int Adv Otol*. 2014;10(2):162-166.

14. Karakaya Z, Ozdinc S, Topal SE, Korol G, Capaci A, Akyol PY. Evaluation of the CCT and MRI results of patients hospitalized after applying to the emergency department with vertigo complaints. *Biomedical Research*. 2017;28(4):1509-1513.
15. Kerber KA, Brown DL, Lisabeth LD, Smith MA, Morgenstern LB. Stroke among patients with dizziness, vertigo, and imbalance in the emergency department: a population-based study. 2006; 37(10):2484-2487.
16. Lawhn-Health C, Buckle C, Christoforidis G, Straus C. Utility of head CT in the evaluation of vertigo/dizziness in the emergency department. *Emerg Radiol*. 2014;20:45-49.
17. Kabra R, Robbie H, Connor SEJ. Diagnostic yield and impact of MRI for acute ischaemic stroke in patients presenting with dizziness and vertigo. *Clinical Radiology* 70 . 2015: 736-742.