

Hubungan Volume Pendarahan Intracerebral dengan Tingkat Kesadaran pada Pasien Stroke saat Pertama Kali Datang ke RSAU Salamun Bandung

Maria Ulfa, Nurdjaman Nurimaba & Mia Kusmiati

Prodi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: ulfahmariariri@gmail.com, drnurdjamannurimaba@gmail.com, emkahf@yahoo.com

ABSTRACT: Stroke intracerebral hemorrhage occurs when a blood vessel rupture in the brain, blood will spread to the tissues around the brain. stroke Intracerebral has a mortality rate of 44%. In epidemiology, there are more male stroke sufferers than women. This study to determine the relationship of intracerebral hemorrhagic volume with the level of consciousness in stroke. This study was an observational analytic study with a cross sectional study design. A sample of 35 patients were taken by consecutive sampling technique. The results of this study indicate is a relationship between the amount of hemorrhagic volume and the level of consciousness at RSAU Salamun Bandung. bleeding volume > 50 cc will experience a greater decrease in consciousness compared to bleeding volume < 50 cc (p value = 0.00) the greater the volume of bleeding, the level of consciousness decreases, this is due to the wider diameter of the bleeding, the higher the intracranial pressure in brainstem.

Keyword : GCS, Stroke Intracerebral, Hemorrhagic Volume

ABSTRAK: Stroke perdarahan intraserebral disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah di dalam otak sehingga darah akan tersebar ke jaringan sekitar otak. Stroke intraserebral memiliki tingkat mortalitas sebesar 44%. Secara epidemiologi penderita stroke laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan perempuan, Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan volume pendarahan intracerebral dengan tingkat kesadaran pada pasien stroke. Desain penelitian ini merupakan analitik observasional dengan rancangan *cross sectional*. Sampel sebanyak 35 pasien stroke pendarahan intracerebral di RSAU Salamun Bandung yang diambil dengan Teknik *consecutive sampling*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara besarnya volume pendarahan dengan tingkat kesadaran di RSAU Salamun Bandung, dimana volume pendarahan > 50 cc akan mengalami penurunan kesadaran lebih besar dibandingkan dengan volume pendarahan < 50 cc (p value=0,00). Semakin besar volume pendarahan, maka tingkat kesadaran semakin menurun, hal ini disebabkan oleh semakin luas diameter pendarahan maka tekanan intrakranial semakin tinggi yang akan mempengaruhi pusat kesadaran di batang otak.

Kata kunci : GCS, Stroke Intracerebral, volume, Pendarahan

1 PENDAHULUAN

Stroke didefinisikan sebagai defisit neurologis dihubungkan dengan cedera fokal akut system saraf pusat (ssp) yang disebabkan oleh penyebab vascular, yang mana termasuk di dalamnya terdapat infrak serebral, pendarahan intraserebral (ich), dan pendarahan subaraknoid (sah) serta merupakan penyebab utama kecacatan dan kematian di seluruh dunia.¹³

Faktor risiko seperti hipertensi kronik, perdarahan diatesis, antikoagulasi iatrogenik, amiloidosis serebral, serta penyalahgunaan obat-

obatan menyebabkan terjadinya pendarahan pada intraserebral, yang mana perdarahan terjadi langsung ke parenkim otak. perdarahan intraserebral memiliki kecenderungan memiliki tempat khusus di otak, yaitu thalamus, putamen, otak kecil, dan batang otak. perdarahan yang terjadi dapat merusak sekitarnya yang diakibatkan oleh efek masa dari hematoma, sehingga peningkatan tekanan intrakranial dapat terjadi.¹³

Vaskulopati pada hipertensi kronik akan mengenai arteri dari perforantes yang memiliki diameter 100-400 µm, yang akan mengakibatkan terjadinya lipohialinosis atau nekrosis fokal.

sehingga dapat menjelaskan distribusi perdarahan

hipertensif pada teritori yang dapat suplai dari arteri lentikulostriatata (ganglia basalis), arteri talamo perforantes (talamus), rami perforantes dari arteri basilaris (pons) dan arteri serebelaris anterior superior (serebelum). hipertensi juga menyebabkan proliferasi dari sel otot polos sehingga tunika media pada dinding pembuluh darah rapuh dan pecah.³ apabila pembuluh darah pecah, maka pendarahan dapat berlanjut sampai 6 jam dan jika volumenya tinggi atau besar maka akan merusak struktur anatomi otak dan menimbulkan gejala klinik. menurut cushing bahwa *brain injuri* yang dikarenakan oleh perdarahan spontan intraserebri diakibatkan oleh tekanan lokal yang menekan mikrosirkulasi dan menyebabkan kematian sel dan jaringan di sekeliling hematoma, sehingga terjadi peningkatan intrakranial yang akan mempengaruhi kesadaran.³

2 LANDASAN TEORI

Hubungan besarnya volume pendarahan terhadap suatu tingkat kesadaran pasien stroke pendarahan intracerebral dapat dilihat pada table 4.3. hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien stroke pendarahan intracerebral dengan tingkat kesadaran compos mentis memiliki rerata jumlah volume < 50 cc. sedangkan pasien yang mengalami koma memiliki rerata jumlah volume pendarahan sebanyak >50 cc. hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu david (2010) menurutnya peningkatan pada volume hematoma akan mempengaruhi *map* (*mean atrial pressure*) yang selanjutnya akan mempengaruhi *gcs*.²⁶

Hal tersebut juga sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh *monro-kellie* yang menyatakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesadaran adalah adanya ketidakseimbangan tekanan intrakranial, mereka menyatakan keseimbangan tekanan intrakranial akan ditentukan oleh 3 faktor yaitu, cairan serebrospinalis, darah, dan jaringan otak. sehingga komponen tersebut saling mengatur keseimbangan tekanan intrakranial tetap normal. apabila terjadi kelebihan atau kekurangan dari salah satu komponen akan diseimbangkan dengan mengurangi atau menambahkan komponen lainnya.²⁵ Berikut akumulasi berdasarkan jenis kelamin disajikan pada table 1.

mekanisme kompensasi yang terjadi ini terbatas hanya apabila penambahan sebesar 100-120 ml. dijelaskan bahwa tekanan intrakranial normal

berkisar 7-10 mmhg dengan batas antara 20-25 mmhg. menurut *monro-kellie* jaringan otak keadaannya ditentukan oleh *cerebral perfusion pressure (cpp)* yang didapatkan melalui perhitungan *mean atrial pressure (map)* dikurangi *intracerebral pressure (icp)*. peningkatan tekanan darah pada otak dan tekanan intrakranial dapat menyebabkan pendarahan intrakranial yang selanjutnya mempengaruhi kesadaran.²⁵

ketika dalam kondisi fisiologis normal otak mendapatkan suplai darah (*cerebral blood flow (cbf)*) sebanyak 50-60 ml/100 gram jaringan otak, dengan berat total otak sekitar 1400 g atau setara dengan 2% dari berat badan per individu. berdasarkan jumlah suplai darah tersebut $\frac{1}{3}$ disalurkan melalui arteri karotis interna dan $\frac{1}{3}$ sisanya disalurkan melalui susunan vetebrobasilar. ketika seseorang mengalami stroke pendarahan, terjadi gangguan pada daerah bagian otak tertentu sesuai dengan lokasi otak yang mengalami pendarahan.²⁴

akibatnya akan menurunkan *cbf* pada bagian regional otak sehingga tidak terjadi suplai darah yang akan menyebabkan suplai O_2 dan glukosa tidak sampai sehingga tidak terjadi metabolisme oksidatif serebral yang akan menyebabkan defisit neurologis serta daerah otak yang tertimbun oleh pendarahan akan menimbulkan hematoma yang dapat mengkompresi bagian rostral batang otak sehingga menimbulkan keadaan penurunan kesadaran dengan tanda-tanda neurologik sesuai dengan kompresi akut terhadap batang otak²⁴. bagian rostral batang otak menurut penelitian terdahulu young and pigott (1999) aras memiliki komponen anatomi dan neurokimia yang multiple pada rostral tegmentum batang otak dan diensefalon sehingga bertanggung jawab terhadap kesiapsiagaan yang merupakan persyaratan untuk kesadaran maksimal.²⁸

3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik Subjek Penelitian Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia

Tabel 1 Karakteristik Subjek Berdasarkan Jenis Kelamin n=35

Jenis Kelamin	Jumlah	Persentase
Laki-Laki	22	62,90%
Perempuan	13	37,10%
Total	35	100%

Sumber : Hasil Pengolahan Data Primer

Tabel 4 Hasil Uji *Kruskall Willis* Volume Perdarahan berdasarkan *Glasgow Coma Scale* n = 35

Kelompok	Jumlah (n)	Median (Min-Maks)	p value
Composmentis	1	2,4 (1,2-4,7)	0,00
Somnolen	12	6,9 (5,6-11,7)	
Sopor	4		
Koma	3	15,2 (13-25)	
		50 (44-50)	

Dari tabel 4 didapatkan bahwa uji *Kruskall Willis* dengan n=35 untuk melihat apakah terdapat perbedaan antara nilai tengah Volume perdarahan dengan tingkat kesadaran berdasarkan GCS, pada volume perdarahan terbesar berada pada tingkat koma (44-50 cc) dan tingkat kesadaran dengan jumlah paling sedikit (3) sedangkan volume perdarahan terendah berada pada tingkat kesadaran somnolen (5,6-11,7 cc) (P = 0,00). Menjelaskan terdapat perbedaan signifikan volume perdarahan. Selanjutnya analisa post hoc dapat dilakukan dengan hasil tabel di bawah ini.

Dari tabel 5.5 terlihat terdapat perbedaan rerata dan secara statistik signifikan antar seluruh kelompok tingkat kesadaran.

Tabel 5 Uji *Post-Hoc* Tingkat Kesadaran

Tingkat Kesadaran	Perbandingan	Nilai p*
Composmentis	Somnolen	0,000 ^a
	sopor	0,000 ^a
	Koma	0,007 ^a
Somnolen	Sopor	0,001 ^a
	Koma	0,004 ^a
Sopor	Koma	0,005 ^b

*Post hoc Mann Whitney

^a Nilai berbeda dan secara statistik berbeda

^b Nilai berbeda dan secara statistik tidak berbeda

3.2 Pembahasan

Pada tabel 1 telah dijelaskan bahwa karakteristik berdasarkan jenis kelamin pada pasien stroke intracerebral angka kejadian tertinggi terjadi pada jenis kelamin laki-laki. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sacco et al menyatakan kejadian stroke pada laki-laki 1,25 kali lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.³¹ Dari Penelitian terdahulu tersebut didukung oleh

Bedasarkan Tabel 1 Diketahui bahwa pasien yang terdiagnosis Stroke Perdarahan Intracerebral terbanyak adalah pasien dengan jenis kelamin laki-laki (62,90%) lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan (37,10%).

3.2 Karakteristik Subjek Penelitian berdasarkan Usia

Tabel 2 Tabel Karakteristik Berdasarkan Usia n=35

Usia	Jumlah	Persentase
55-60	6	17,10%
60-65	4	11,40%
65-70	6	17,10%
70-75	7	20%
75-80	9	25,70%
>80	3	8,60%
Total	35	100%

Sumber : Hasil Pengolahan Data Primer

Bedasarkan Tabel 2 Diatas dapat dilihat bahwa usia terbanyak yang terdiagnosis Stroke Perdarahan Intracerebral adalah usia kelompok 75 – 80 tahun (25,70%). Diikuti tertinggi kedua yaitu kelompok usia 70 – 75 tahun (20%), peringkat ketiga tertinggi diikuti oleh kelompok usia 55 – 60 dan 65 – 70 tahun (17,10%), kelompok dengan persentase 2 terendah yaitu kelompok usia 60 – 65 tahun (11,40%) Dan kelompok yang paling sedikit yaitu kelompok usia >80 tahun (8,60%).

Selanjutnya dilakukan uji normalitas volume perdarahan dengan tingkat kesadaran yang diperoleh melalui *medical record* pasien stroke perdarahan intracerebral

Tabel 3 Uji Normalitas Volume Perdarahan n = 35

GCS	Jumlah (n)	Nilai p
Composmentis	16	0,21
Somnolen	12	0,06
Sopor	4	0,18
Koma	3	0,00
Total	35	

Sumber : Hasil Pengolahan Data Primer

Tabel 3 menjelaskan bahwa distribusi data volume perdarahan pasien stroke intracerebral menunjukkan data berdistribusi normal kecuali tingkat somnolen dan koma. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskall Wallis* untuk perbedaan volume darah antar kelompok.

teori dari *American Heart Association(AHA)(2006)* penelitian tersebut menyatakan serangan stroke lebih tinggi terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan, yang dibuktikan melalui hasil penelitian kejadian stroke laki-laki 81,7 per 100.000 dan perempuan 71,8 per 100.000.

kondisi ini diduga berhubungan dengan *lifestyle* serta faktor risiko yang dapat dirubah lainnya yaitu merokok, minum minuman beralkohol, dan *dyslipidemia*.³⁰ Sedangkan karakteristik subjek berdasarkan usia telah dijelaskan pada tabel 3.2 pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa usia terbanyak yang mengalami stroke pendarahan intracerebral adalah usia 75 – 80 tahun.. yang mana menurut hasil penelitian Depkes (2013) kasus tertinggi adalah usia 75 tahun keatas (43,1%) dan lebih banyak pria (7,1%) dibandingkan dengan wanita (6,8%).³³ Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian wahjoepramono (2005), mengatakan bahwa berdasarkan hasil statistik ditemukan faktor umur menjadi faktor risiko 2 kali lipat setelah usia >55 tahun. Penelitian tersebut diperkuat oleh penelitian *Framingham study* memperlihatkan risiko stroke akan meningkat sebesar 20 %, 32 %, dan 83 % pada kelompok usia 45 – 55 tahun, 55 – 64 tahun, dan 65 – 74 tahun.³⁴

Hal serupa juga dibahas pada penelitian terdahulu patel ddk kesadaran atau koma disebabkan oleh kerusakan struktural atau metabolik pada batang otak ARAS atau kerusakan pada bagian kortikal serebral bilateral. Secara umum, kerusakan hemispherik unilateral tidak mengubah kesadaran. berdasarkan penelitian terdahulu tersebut terdapat hubungan yang signifikan antara jumlah pendarahan yang besar dengan tingkat kesadaran²³. Hal tersebut sesuai dengan teori yang dijelaskan dalam text book *Physiology Neurologi* suatu lesi akan mendistorsi struktur hemisfer cerebri akibat efek kompresi ke lateral dari struktur tengah bagian dalam dan terjadi herniasi tentorial lobus temporal yang berakibat kompresi mesensefalon dan area subthalmik *reticular activating system* sehingga mengganggu pusat kesadaran.²⁶

Hasil dari penelitian terdahulu lamsudin dkk yang dilakukan di kota makasar tahun 2010 – 2012 bahwa pada pasien stroke perdarahan lebih cenderung untuk mengalami penurunan kesadaran, hal ini disebabkan oleh pecahnya pembuluh darah otak akibat berbagai faktor, sehingga timbul suatu

gumpalan darah (hematom) yang berakhir dengan peningkatan tekanan intracranial. Dengan tingginya tekanan intracranial tersebut akan merusak substansio retikularis diensifalon yang pada akhirnya akan terjadi penurunan kesadaran yang sangat cepat²².

Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ni Nyoman dkk menyebutkan bahwa pendarahan yang terjadi di intracerebral dan terjadi di dalam thalamus memiliki faktor risiko terjadinya perburukan neurologis terutama pada kesadaran akibat pendarahan akut¹⁸ Hasil uji kruskall wallis menunjukkan secara statistik skor GCS saat masuk rumah sakit berpengaruh kepada besarnya volume pendarahan pada pasien stroke pendarahan intracerebral dengan nilai P 0,00. Dari analisis didapatkan nilai risiko relatif sebesar 9,00 dengan interval kepercayaan 95%. Yang berarti pasien dengan skor GCS saat masuk ke Rumah Sakit > 50 cc kemungkinan 9,00 kali mengalami penurunan kesadaran dibandingkan dengan pasien yang memiliki GCS < 50 cc, dengan probabilitas sebesar 85%.

Menurut penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Lisk menunjukkan bahwa diameter pendarahan dapat berpengaruh sangat signifikan terhadap keluaran yang buruk, diameter pendarahan hanya salah satu komponen dari perhitungan volume pendarahan pada pasien stroke pendarahan intracerebral²⁰. Hasil penelitian serupa dilakukan oleh penelitian Dina (2015) menyatakan GCS mempengaruhi dari prognosis akhir pasien, GCS pasien < 8 akan mengalami mortalitas lebih besar dibandingkan dengan GCS >8. ($p < 0,001$ dan $OR = 31,40$)⁷, hal ini sesuai dengan penelitian Ong TZ 2002 menyatakan bahwa skor GCS yang rendah memiliki diameter pendarahan lebih besar sehingga volume pendarahan yang dihasilkan akan lebih besar sehingga memiliki risiko 12 kali untuk mengalami mortalitas¹⁹. Pada penelitian ini volume pendarahan dilihat dari kertas hasil CT scan kepala yang terdapat didalam rekam medik pasien, bukan dari hasil melihat langsung hasil CT scan.

Menurut studi penelitian terdahulu menyatakan, volume pendarahan intracerebral ditemukan sebagai salah satu prediktor kuat dari variable lainnya dalam mengetahui prognosis dan outcome pasien²¹. Selain volume pendarahan, tingkat kesadaran pasien juga menjadi prediktor kuat yang sama pentingnya untuk diperhatikan,

Hubungan Volume Pendarahan Intracerebral dengan Tingkat... | 29
 metodenvolumetric hemorrhage calcula. 2010;3(2).

Dinna hanifah1. dyan roshinta laksmi dewi2; syarifah nurul yanti r.s.a3. Pengaruh volume perdarahan dan skor glasgow coma scale 2015;1–18.

Bandung MS. Perbedaan Kadar Gula Darah Sewaktu pada Stroke Iskemik Aterotrombotik dan Hemoragik Intracerebral. 2015;1–7.

Drake.LRichard.,wayne vogl. adamW. M. gray's Basic Anatomi.

Stroke Association. FAQs: About Stroke. AhAandAsa. 2013;(5):1–7.

Zorowitz R, Baerga E, Cuccurullo S. Types of Stroke. Phys Med Rehabil Board Rev [Internet]. 2004;243.

Anggiamurni L. Hubungan Volume Dan Letak Lesi Hematom Penderita Stroke Hemoragik Berdasarkan. Vol. D. 2010.

Venketasubramanian N, Yoon BW, Pandian J, Navarro JC. Stroke Epidemiology in South, East, and South-East Asia: 2017;19(3)

Mir MA, Al-Baradie RS, Alhussainawi MD. Pathophysiology of Strokes. 2014. 1-54 .

Silverman IE, Rymer MM. An Atlas of Investigation and Treatment: Hemorrhagic Stroke.2009.

Jilid I. Edisi IV. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta, 2006.

Model diagnostic stroke berdasarkan gejala klinis. jakarta,2014,hlm:45

Nyoman N,Susilawati A.Lesi talamus sebagai faktor risiko perburukan neurologis pada stroke perdarahan intracerebral akut. 2016;47:38–47.

Ong TZ, Raymond AA. Risk Factors for stroke and predictors of one-month mortality. *singapore Med J.* 2002 ;43(10):517-2.

Lisk DR, Pasteur W, Rhoades H, Putnam RD, Grotta JC. Early presentation of hemispheric intracerebral hemorrhage.1994;44:133-39

Allen CMC. Predicting the outcome of acute stroke: a prognostic score. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry.* 1984;47:475-80.

Burhanuddin M, dkk. Factor risiko kejadian stroke pada dewasa awal di kota makasar tahun 2010-2012. *Epidemiologi.* 2013.

Patel S, Hirsch N. 2014.Coma. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care &*

yang mana hal ini telah dibuktikan oleh penelitian dari Shinta et al (2011) beliau menyatakan drajat kesadaran sangat signifikan sebagai prediktor prognosis pada stroke pendarahan intracerebral. pendapat tersebut diperkuat oleh Broderick et al (1999) menyatakan tingkat kesadaran awal pasien pada saat datang kerumah sakit mempengaruhi mortalitas pasien.²⁹³⁰

4 KESIMPULAN

Terdapat hubungan antara volume pendarahan pada pasien stroke intraserebral dengan tingkat kesadaran. Yang mana terdapat dua prediktor yaitu pertama tekanan intrakranial yang meningkat dan yang kedua yaitu diameter pendarahan sehingga semakin besar volume pendarahan semakin berat tingkat kesadaran.

SARAN

SARAN TEORITIS

Saran teoritis adalah sebagai berikut.

1. Observasi tempat penelitian dengan jelas dan pasti sebelum menentukan jumlah sampel yang akan digunakan
2. Pastikan data yang terdapat dilapangan mendukung metode penelitian yang akan digunakan.

SARAN PRAKTIS

Saran praktis penelitian ini yaitu perhatikan foaktor risiko lain penyakit stroke pendarahan intracerebral seperi hipertensi, DM, atau dyslipidemia yang mungkin saja sangat berpengaruh kepada hasil penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Boccardi E, Cenzato M, Curto F, Longoni M, Motto C, Oppo V, et al. Hemorrhagic Stroke. 2017;186.

Adam H,Pervalensi Stroke Intracerebral. 2018;3(1):72–88.

Nurimaba N, Yuniarti L. Angka Kejadian dan Karakteristik Pasien Stroke Perdarahan Intracerebral di RSUD Al-Ihsan,.2015;(2):354–63.

Yasmar A adelina. penatalaksanaan stroke fase akut. 2016. hlm:68.

Patients D. Klasifikasi Stroke, Kronik , Stage I, Kidney VC,. 2018;3(1).

Kiswoyo AS, Wibowo GM, Ferriastuti W. penghitungan volumetrik perdarahan dengan

- Mardjono, M. 2009. Mekanisme gangguan vascular susunan saraf dalam Neurologi klinis dasar edisi kesebelas. Dian Rakyat.
- Mokri B. The Monro-Kellie hypothesis application in CSF volume depletion. *Neurology* 2001; 56: 1746-8.
- David S Liebeskind, MD; Chief Editor: Helmi L Lutsep M. intracranial hemorrhagic intracerebral.january.2010.
- Ganong W.F., 2005. Review of Medical Physiology, 22nd ed. Mc Graw-Hill,Boston.
- Chusid, J.G 1991. Neuroanatomi Korelatif dan Neurologi Fungsional. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Shinta,S.,Nugrahanti,Ghifri,A.,.Rerata Tekanan Arteri lebih Dari 145 mmhg pada saat masuk rumah sakit pada pasien stroke;10(1):1-7.2011.
- Broderick,J.,Adams,.Guidelines for the Management of Spontaneous Intracerebral Hemorrhage: a Statement for stroke;30:905-15.1999.
- American Heart Association (2002). *Risk Factors stroke*.
<http://stroke.ahajournals.org/cgi/content/full/28/7/1507>.
- Sacco, et al,. (1997). Risk Factor of Stroke.
<http://www.americanheart.org>.
- Depkes, 2013, Riset Kesehatan Dasar, Diakses Pada 09 januari 2019.<http://www.depkes.go.id>
- Wahjoepramono, E. J. *Stroke Fase Akut*. 2005. Universitas Pelita Harapan.
- Marlina. Y. 2011. Gambaran Faktor Risiko Pada Penderita Stroke di RSUP H.Adam Malik Medan Tahun 2010.
- Price,S.A dan Wilson.L 2006. Patofisiologi:konsep Klinis Proses – Proses Penyakit. Edisi 6.Vol. II Jakarta: Edisi 6.Vol.II Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran ECG.
- Kristiyawati, S.P., Irawaty, D., Hariyati,Rr.T.S.2009. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Stroke di RS Panti Wilasa Citarum Semarang.