Pengaruh Black Garlic Tunggal Terhadap Kadar Neutrophil to Lymphocyte Ratio

Areta Elma Dora*[1], Ken Wirastuti[2]
Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung[1]
Departemen Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sultan Agung[2]
*e-mail: aretaelma21@gmail.com

ABSTRAK
Stroke iskemik akut disebabkan oleh penyumbatan thrombosis atau embolus pada arteri cerebral. Black garlic Black Garlic mengandung senyawa aktif seperti S-allylcysteine, polifenol, dan flavonoid yang memiliki efek antiinflamasi dan antioksidan. NLR merupakan penanda inflamasi dalam stroke iskemik. Tujuan dari penelitian ini mengetahui pengaruh bawang tunggal hitam (Black Garlic) terhadap kadar NLR pada penderita stroke iskemik akut. Jenis penelitian Randomized Controlled Trial (RCT) menggunakan desain pre-test-post-test control group design dengan 10 sampel pada kelompok intervensi yang diberikan terapi standar Black Garlic l. var. solo garlic dua kali satu selama 10 hari dan 12 sampel pada kelompok kontrol yang diberikan terapi standar pada stroke iskemik akut kemudian dinilai berdasarkan kadar NLR sebelum dan sesudah intervensi. Pada kelompok kontrol rerata kadar NLR pre-test yaitu 5.2±4.8 sedangkan post-test adalah 4.8±4.0 (p=0,505; p>0,05). Rerata kadar NLR pada kelompok intervensi pre-test yaitu 0.6±2.6 dan post-test adalah 3.0±1.8 (p=0,013; p<0,05). Terdapat pengaruh bawang tunggal hitam (Black Garlic) terhadap kadar NLR pada penderita stroke iskemik akut.

Kata kunci : *Black Garlic; Stroke Iskemik Akut; Kadar NLR.*

ABSTRACT
Acute ischemic stroke is caused by obstruction due to thrombosis or embolism in the cerebral arteries. Black single-clove garlic (Black Garlic) contains active compounds such as S-allylcysteine, polyphenols, and flavonoids, which exhibit anti-inflammatory and antioxidant effects. The Neutrophil–Lymphocyte Ratio (NLR) is an inflammatory marker in ischemic stroke.The objective of this study was to determine the effect of black single-clove garlic (Black Garlic) on NLR levels in patients with acute ischemic stroke. This study used a Randomized Controlled Trial (RCT) method with a pre-test–post-test control group design. The intervention group consisted of 10 participants who received standard therapy plus black garlic L. var. solo garlic twice daily for 10 days, while the control group consisted of 12 participants who received standard therapy only for acute ischemic stroke. NLR levels were measured before and after the intervention. In the control group, the mean pre-test NLR level was 5.2 ± 4.8, while the post-test mean was 4.8 ± 4.0 (p = 0.505; p > 0.05). In the intervention group, the mean pre-test NLR level was 3.6 ± 2.6, and the post-test mean was 3.0 ± 1.8 (p = 0.013; p < 0.05). These findings indicate that black single-clove garlic (Black Garlic) has a significant effect on NLR levels in patients with acute ischemic stroke.

Keywords **:** *Black Garlic; Acute Ischemic Stroke; NLR Level*

PENDAHULUAN
Stroke merupakan kondisi terputusnya aliran darah ke otak (Dewi & Fitraneti, 2024). Tipe stroke yang menjadi penyebab paling banyak kematian adalah stroke iskemik akut disebabkan oleh penyumbatan thrombosis atau embolus pada arteri cerebral (Budianto et al., 2021). Stroke iskemik akut merupakan akibat dari oklusi vascular sekunder karena penyakit thromboembolic. Neuron yang iskemik menjadi terdepolarisasi karena penurunan ATP dan kegagalan sistem transport ion pada membran sel. Gangguan metabolisme seluler akibat stroke juga mengganggu pompa ion Na-K pada membrane, menyebabkan peningkatan ion Na+ intraseluler yang kemudian akan menyebabkan peningkatan kadar air intraseluler. Pembengkakan sel ini disebut sebagai edema sitotoksik dan dapat terjadi sangat cepat sejak terjadinya iskemik jaringan otak (Budianto et al., 2021). Terapi utama pada stroke iskemik adalah Recombinant Tissue Plasminogen Activator (rtPA) yang diberikan dalam waktu ≤4,5 jam sejak onset stroke (Tangkudung et al., 2020). Menurut penelitian yang dilakukan Amor et al., (2019) Black garlic Black Garlic mengandung

senyawa aktif seperti S-allylcysteine, polifenol, dan flavonoid yang memiliki efek antiinflamasi dan antioksidan. Salah satu penanda inflamasi dalam menilai perjalanan stroke iskemik, adalah neutrophil lymphocyte ratio (NLR) yang menggabungkan neutrofil sebagai komponen inflamasi aktif serta limfosit sebagai regulator dan komponen protektif dalam satu kesatuan parameter (Ummah et al., 2016). Pada penderita stroke iskemik tidak semua dapat mendapatkan rtPA karena mengingat onset pemberian, sehingga diperluka terapi tambahan untuk menurunkan efek kerusakan sekunder, mengontrol inflamasi, dan meningkatkan prognosis jangka panjang salah satunya pemberian black garlic.

Stroke menjadi penyebab utama kecacatan nomor satu di seluruh dunia (Baatar, 2012). Terdapat sekitar 5,5 juta angka kematian yang diakibatkan oleh stroke dan 13,7 juta kasus stroke baru di seluruh dunia setiap tahunnya (Darmawati et al., 2024). Di Indonesia, prevalensi stroke tahun 2018 angka stroke berkisar di 10,9 per mil menjadi 8,3 per mil pada tahun 2023 (Azzahra & Ronoatmodjo, 2023). Di negara-negara berkembang seperti Asia, penyakit stroke juga merupakan masalah utama penyebab kematian. Berdasarkan data dari South East Asian Medical Information Centre (SEAMIC) diketahui bahwa angka kematian stroke terbesar terjadi di Indonesia yang kemudian diikuti secara berurutan oleh Filipina, Singapura, Brunei Darussalam, Malaysia, dan Thailand. Menurut Kemenkes BKPK, (2023), prevalensi stroke di Indonesia mencapai 8,3 per 1.000 penduduk. Tercatat dari tahun 2018-2020, jumlah pasien yang datang ke poli saraf di RS Islam Sultan Agung Semarang dengan diagnosis stroke sebanyak 3.395 pasien baik stroke iskemik maupun stroke non iskemik (Faruqi et al., 2022).

Stroke iskemik terjadi ketika aliran darah ke otak terhambat akibat adanya sumbatan pada pembuluh darah, yang umumnya disebabkan oleh penumpukan trombus di dalam pembuluh darah otak sehingga dapat teradi kurangnya aliran darah dan oksigen dalam arteri serebral (Stanzione et al., 2020). Kekurangan oksigen mengurangi fosforilasi oksidatif (produksi ATP) dalam mitokondria dan menyebabkan disfungsi mitokondria dan berkontribusi pada produksi Reactive Oxygen Species (ROS) (Elinav et al., 2011). Inflamasi pada stroke iskemik adalah aktivasi sel mikroglia dan endotel yang diikuti oleh infiltrasi sel bawaan seperti neutrofil, makrofag, sel pembunuh alami, dan limfosit T yang melepaskan sitokin, ROS, dan senyawa sitotoksik yang bertanggung jawab untuk cedera lebih lanjut pada sel iskemik (Natha et al., 2023). Perbedaan kandungan black garlic dengan bawang lanang setelah dilakukan proses fermentasi adalah senyawa S-allyl cysteine (SAC) yang lebih banyak pada black garlic daripada bawang lanang (Kimura et al., 2017). Black garlic Black Garlic merupakan hasil fermentasi bawang putih pada suhu sekitar 60–70°C dengan kelembaban relatif 70–80% selama 30–40 hari (Harahap et al., 2021). Pemanasan dalam waktu dan suhu tersebut secara signifikan meningkatkan nilai antioksidan, di mana nilai Trolox Equivalent Antioxidant Capacity (TEAC) black garlic mencapai 59,2 ± 0,8 μmol/g, jauh lebih tinggi dibandingkan bawang putih segar (13,3 ± 0,5 μmol/g) (Harahap et al., 2021). Kandungan aktif utama dalam black garlic meliputi S-allyl cysteine (SAC), flavonoid, allicin, dan hidrogen sulfida. Allicin bekerja dengan menghambat aktivitas angiotensin II, sementara flavonoid dan hidrogen sulfida berfungsi sebagai vasodilator yang membantu melebarkan pembuluh darah (Harahap et al., 2021).

Berdasarkan penelitian sebelumnya Black garlic diketahui memiliki efek antiinflamasi dan antioksidan, sedangkan neutrophil lymphocyte ratio (NLR) sebagai biomarker pada stroke iskemik belum pernah dilakukan penelitian. Sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pemberian black garlic terhadap kadar nlr untuk mengatasi stres oksidatif pada penderita stroke iskemik akut. Diharapkan dalam penelitian ini Black garlic Black Garlic sebagai obat adjuvan dalam pengobatan stroke.

METODE PENELITIAN

Besar sampel

Besar sampel dalam penelitian ini adalah seluruh subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi, dengan teknik sampel yang digunakan *total sampling.*

Alat dan Bahan

1. Bawang tunggal hitam (Black Garlic).
2. Formulir pencatatan efek samping (misalnya, mual, hipotensi, atau reaksi alergi), rekam medik pasien.

Prosedur Penelitian

Semua subjek penelitian telah memberikan persetujuan tertulis sebelum mengikuti penelitian, sesuai dengan prinsip Helsinki Declaration mengenai penelitian biomedis pada manusia.

Sediaan Balck Garlic yang digunakan Adalah bawang Tunggal hitam siung. Dengan dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 × 1 siung per hari, yaitu satu siung pada pagi hari dan satu siung pada malam hari. Dosis ini dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya yang menunjukkan efek anti-inflamasi dan kardioprotektif tanpa toksisitas signifikan. Intervensi diberikan selama 10 hari bersamaan dengan terapi standar stroke. Kadar NLR dinilai pada hari ke-0 (sebelum intervensi) dan hari ke-10 (setelah intervensi). Pemantauan efek samping dilakukan setiap hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Hasil penelitian mengenai pengaruh bawang tunggal hitam (*Black Garlic*) terhadap kadar NLR pada penderita stroke iskemik akut telah dilakukan pada tanggal 27 Agustus 2025– 31 Desember 2025 di RSI Sultan Agung Semarang. Pada penelitian ini sampel yang digunakan sebanyak 22 sampel yang terdiri dari 12 sampel kontrol yaitu yang diberikan terapi standar dan 10 sampel intervensi yang diberikan terapi standar dengan Black Garlic 2 x 1 siung/hari selama 10 hari. Pada penelitian ini tidak ada pasien yang *drop out.* Hasil kadar NLR antar kelompok pada penelitian ini dijabarkan sebagai berikut.

Tabel 1. Krakteristik stroke iskemik akut RSI Sultan Agung Semarang

Variabel	Kelompok Kontrol (n=12) n (%)	Kelompok Intervensi (n=10) n (%)
Jenis Kelamin		
Perempuan	5 (41,7)	3 (30,0)
Laki-laki	7 (58,3)	7 (70,0)
Usia (tahun)		
Rerata	60,2±10,6	`62,0±8,4
41-50 tahun	2 (16,7)	1 (10,0)
51- 60 tahun	5 (41,7)	1 (10,0)
61-70 tahun	1 (8,3)	7 (70,0)
> 70 tahun	4 (33,3)	1 (10,0)
Riwayat Hipertensi		
Ya	6 (50,0)	7 (70,0)
Tidak	6 (50,0)	3 (30,00
Riwayat DM		
Ya	4(41,7)	5 (50,0)
Tidak	7 (58,3)	5 (50,0)

Karakteristik responden pada kelompok kontrol berdasarkan jenis kelamin paling banyak adalah laki-laki yaitu 7 responden (58,3%). Berdasarkan rerata usia responden yaitu 60,2 tahun dengan rentang paling banyak yaitu 51-60 tahun sebanyak 5 responden (41,7%). Pada penelitian ini 5 (50%) responden memiliki Riwayat hipertensi, sedangkan diabates mellitus sebanyak 5 responden (41,7%).

Pada kelompok intervensi jenis kelamin paling banyak yaitu laki-laki sebanyak (70%), sedangkan dari rerata usia 62,0 tahun dengan rentang paling banyak 61-70 tahun sebanyak 7 (70,0%). Sebanyak 7 (70,0%) resoponden memiliki Riwayat hipertensi, sedangkan Riwayat diabetes mellitus 5 (50%)

Berikut disajikan rerata kadar NLR antar kelompok intervensi dan kelompok kontrol pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata kadar NLR antar kelompok

Kelompok Kontrol		Nilai *p*	Kelompok Intervensi		Nilai *p*
Pre	*Post*	0,505	*Pre*	*Post*	0,013
5.2±4.8	4.8±4.0		3.6±2.6	3.0±1.8	

Berdasarkan Tabel 2. rerata kadar *Neutrophil Lymphocyte Ratio* (NLR) pada kelompok kontrol *pre-test* sebesar 5,2±4,8 dan *post-test* sebesar 4,8±4,0. Hasil analisis uji normalitas pada kelompok kontrol *pre-*

test (p=0,001; p>0,05) dan *post-test* (p=0,000; p>0,05) yang artinya distribusi data pada kelompok kontrol *pre-test* dan *post-test* tidak normal, sehingga dilakukan analisis uji non parametrik dengan *wilcoxon* didapatkan nilai p = 0,505 yang menunjukkan tidak adanya perbedaan signifikan pada kelompok kontrol *pre-test* dan *post-test.*

pada kelompok intervensi *pre-test* adalah 3,6±2,6 dan *post-test* menurun menjadi 3,0±1,8. Hasil analisis uji normalitas pada kelompok intervensi *pre-test* (p=0,108; p>0,05) dan *post-test* (p=0,178; p>0,05) yang artinya distribusi data pada kelompok intervensi *pre-test* dan *post-test* normal, sehingga dilakukan analisis uji parametrik dengan *paired sample t test* didapatkan nilai p = 0,013 yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada kelompok intervensi *pre-test* dan *post-test.*

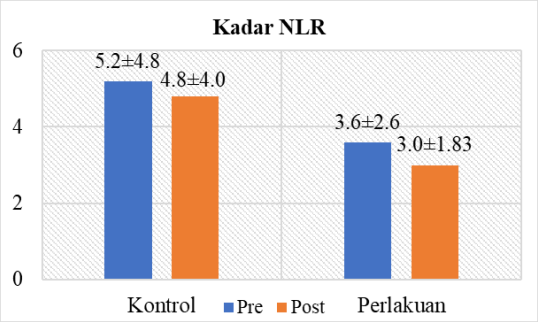
Hasil analisis selanjutnya untuk mengetahui perubahan kadar NLR setelah perlakuan, dilakukan analisis terhadap selisih kadar NLR (*post-test - pre-test)* atau disebut ΔNLR yang ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Rerata Δ kadar NLR antar kelompok

Kelompok Kontrol	Kelompok Intervensi	Nilai *p*
0,425 ± 2,15	0,530 ± 1,73	0,903

Berdasarkan tabel 3. Rerata Δ NLR pada kelompok kontrol adalah 0,425 ± 2,15, sedangkan pada kelompok intervensi adalah 0,530 ± 1,73. Hasil analisis uji normalitas pada kelompok kontrol diperoleh nilai (p=0,893; p>0,05), sedangkan pada kelompok intervensi diperoleh nilai (p=0,093; p>0,05) yang artinya data terdistribusi normal pada seluruh kelompok, sehingga dilakukan uji beda parametrik dengan *independent samples t test.* Hasil analisis uji beda diperoleh (p=0,903; p>0,05) yang artinya tidak terdapat perbedaan Δ NLR pada kelompok intervensi dan kontrol.

Berikut ditunjukkan rerata kadar NLR *pre-test-post-test test* pada kelompok kontrol dan perlakuan pada gambar 1.



Gambar 1. kadar NLR pada kelompok kontrol dan intervensi *pre-test* dan *post-test*

Diperoleh rerata kadar NLR pada kelompok kontrol *pre-test* yaitu 5.2±4.8 dan *post-test* 4,8±4.0, sedangkan pada kelompok intervensi rerata *pre-test* adalah 3,6±2,6 kemudian setelah diberikan Black Garlic 2 x 1 siung/hari selama 10 hari rerata kadar NLR sebesar 3,0±1,83.

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok intervensi yang diberikan *Black Garlic Black Garlic* 2 × 1 siung/hari selama 10 hari menunjukkan penurunan rerata kadar *Neutrophil Lymphocyte Ratio* (NLR) dari *pre-test* 3,6±2,6 menjadi *post-test* 3,0±1,8 dengan Δ NLR adalah 0,530±1,73. Hasil uji statistik dengan *paired samples t-test* menunjukkan perbedaan bermakna antara nilai *pre-test* dan *post-test* (p = 0,013; p < 0,05). Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh bawang tunggal hitam (*Black Garlic*) terhadap kadar NLR pada penderita stroke iskemik akut. Pemberian bawang Tunggal hitam dapat menurunkan respon inflamasi sistemik, hal ini sejalan dengan bukti bahwa NLR merupakan indikator inflamasi yang responsif terhadap perubahan kondisi klinis setelah intervensi terapeutik (Wlosinska *et al.,* 2021). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Lee *et al.,* (2019) yang melaporkan bahwa ekstrak *aged Black garlic* pada model nefritis akibat kolistin mampu menghambat ekspresi TGF-β1 dan jalur pensinyalan NF-κB, menurunkan infiltrasi sel CD68+, serta menurunkan kadar NLR dan TNF-α (Lee *et al*., 2019).

Pada stroke iskemik, peningkatan neutrofil dan penurunan limfosit mencerminkan respons inflamasi akut yang ditunjukkan oleh nilai NLR yang tinggi, yang secara klinis berkaitan dengan derajat keparahan stroke dan prognosis yang lebih buruk akibat dominasi respon imun bawaan dan kerusakan jaringan otak

yang lebih luas (Ummah *et al*., 2016). Hasil penelitian ini juga dikaitkan dengan kandungan aktif utama dalam *Black garlic* meliputi *S-allyl cysteine* (SAC), flavonoid, allicin, dan hidrogen sulfida. Allicin bekerja dengan menghambat aktivitas angiotensin II, sementara flavonoid dan hidrogen sulfida berfungsi sebagai vasodilator yang membantu melebarkan pembuluh darah (Harahap *et al*., 2021). Penelitian Recinella *et al*., (2023) yang melaporkan bahwa aged *Black garlic extract* mampu menghambat ekspresi mediator proinflamasi dan prooksidatif, meliputi COX-2, TNF-α, IL-6, NF-κB, serta iNOS pada jaringan jantung yang distimulasi LPS, sehingga memperlihatkan potensi *Black Garlic* sebagai agen anti-inflamasi yang kuat (Recinella *et al*., 2023).

Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok kontrol yang menerima terapi standar stroke iskemik akut menunjukkan rerata NLR *pre-test* 5,2±4,8 dan *post-test* 4,8±4,0 dengan nilai Δ NLR 0,425 ± 2,15. Hasil penelitian ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan secara statistik ($p = 0,505$; $p > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa tanpa intervensi tambahan seperti *Black garlic*, perubahan kadar NLR yang merupakan biomarker inflamasi tidak cukup jelas dalam jangka 10 hari pada pasien stroke iskemik akut yang menerima terapi standar saja. Kondisi ini konsisten dengan laporan penelitian yang menunjukkan bahwa NLR cenderung meningkat atau tetap tinggi pada fase akut stroke iskemik, hal ini mencerminkan respon inflamasi yang dinamis dan berkaitan dengan risiko komplikasi seperti infeksi pascastroke atau hasil fungsional yang buruk bila inflamasi tidak terkontrol (Wang *et al*., 2020).

Keterbatasan penelitian ini adalah pertama, durasi pemberian *Black garlic* relatif singkat, yaitu selama 10 hari. Proses inflamasi pada stroke iskemik bersifat dinamis dan dapat berlangsung dalam jangka waktu lebih panjang, durasi intervensi yang singkat kemungkinan belum mampu menggambarkan efek antiinflamasi *Black garlic* secara optimal dan berkelanjutan terhadap penurunan nilai NLR. Kedua, dosis *Black garlic* yaitu 2 × 1 siung per hari, dosis tersebut belum dibandingkan dengan dosis yang lebih tinggi atau variasi dosis lainnya, sehingga belum dapat ditentukan dosis optimal yang paling efektif dalam menurunkan respon inflamasi sistemik pada pasien stroke iskemik akut..

SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian Black garlic Black Garlic terhadap kadar NLR pada penderita stroke iskemik akut. Rerata kadar NLR pada pada kelompok intervensi pre-test dan post-test yang mendapatkan terapi standar stroke iskemik dengan bawang tunggal hitam (Black Garlic) 2 x 1 siung sehari pre-test sebesar 3.6±2.6 dan post-test 3.0±1.8. Rerata kadar NLR pada kelompok kontrol yang hanya mendapat terapi standar stroke iskemik pre-test 5.2±4.8 dan post-test 4.8±4.0. Hasil ini mengindikasikan bahwa pemberian bawang tunggal hitam berpotensi memberikan efek neuroprotektif yang berkontribusi terhadap perbaikan defisit neurologis klinis pada pasien stroke iskemik akut.

DAFTAR PUSTAKA

Amor, S., González-Hedström, D., Martín-Carro, B., Inarejos-García, A. M., Almodóvar, P., Prodanov, M., García-Villalón, A. L., & García, M. G. (2019). Beneficial effects of an aged black garlic extract in the metabolic and vascular alterations induced by a high fat/sucrose diet in male rats. *Nutrients*, *11*(1). https://doi.org/10.3390/nu11010153

Azzahra, V., & Ronoatmodjo, S. (2023). Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Stroke pada Penduduk Usia ≥15 Tahun di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Analisis Data Riskesdas 2018). *Jurnal Epidemiologi Kesehatan Indonesia*, *6*(2), 2–8. https://doi.org/10.7454/epidkes.v6i2.6508

Baatar, U. (2012). Guidelines for Management of Stroke. *Mongolian Neurology Association's*, 1–42.

Budianto, P., Prabaningtyas, H., Putra, S. E., Mirawati, diah K., Muhammad, F., & Hafizan, M. (2021). Stroke Iskemik Akut : Dasar dan Klinis. *Univesrsitas Sebelas Maret*, *January*, i–123.

Darmawati, A., Prasetyo, S., & Najah, M. (2024). Stroke pada Lansia di Indonesia : Gambaran Faktor Risiko Berdasarkan Gender (SKI 2023) Stroke pada Lansia di Indonesia : Gambaran Faktor Risiko Berdasarkan Gender (SKI 2023) Stroke in the Elderly in Indonesia : Gender-Based Risk Factor Overview (SKI. *Biostatistik, Jurnal Kesehatan, Informatika*, *5*(1). https://doi.org/10.7454/bikfokes.v5i1.1092

Dewi, L., & Fitraneti, E. (2024). *Stroke Iskemik*. 379–388.

Faruqi, M. U., Durrotul Djannah, & Tjatur Sembodo. (2022). Risiko Faktor Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 pada Kejadian Stroke Iskemik Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang. *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Kesehatan*, *0*(0), 253–262. http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimukes/article/view/20299

Harahap, A. S., Mulyani, S., & Wahyuni, S. H. (2021). Efektivitas Black Garlic dalam Menurunkan tekanan darah pasien hipertensi. *Health Care: Jurnal Kesehatan*, *10*(2), 394–401. https://jurnal.payungnegeri.ac.id/index.php/healthcare/article/view/175

Kemenkes BKPK. (2023). Survei Kesehata Indonesia (SKI) Dalam Angka. In *Kota Kediri Dalam Angka*.

Kimura, S., Tung, Y. C., Pan, M. H., Su, N. W., Lai, Y. J., & Cheng, K. C. (2017). Black garlic: A critical review of its production, bioactivity, and application. *Journal of Food and Drug Analysis*, *25*(1), 62–70. https://doi.org/10.1016/j.jfda.2016.11.003

Stanzione, R., Cotugno, M., Bianchi, F., Marchitti, S., Forte, M., Volpe, M., & Rubattu, S. (2020). Pathogenesis of ischemic stroke: Role of epigenetic mechanisms. *Genes*, *11*(1). https://doi.org/10.3390/genes11010089

Tangkudung, G., Muliawan, E., Pertiwi, J. M., & Dompas, A. (2020). Tatalaksana Stroke Iskemik Akut Dengan Trombolisis Intravena: Suatu Serial Kasus. *Jurnal Sinaps*, *3*(2).

Ummah, F., Belladonna, M., & Retnaningsih, R. (2016). Rasio Neutrofil Limfosit Darah Tepi Sebagai Indikator Outcome Pada Stroke Iskemik Akut. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, *5*(4), 827–841.