PENGARUH *BLACK GARLIC* TUNGGAL TERHADAP KADAR INTERLEUKIN-1 BETA
(Studi Eksperimental Pada Pasien Stroke Iskemik Akut)

Salsabila Riske Jelita Mauni[1], Ken Wirastuti[2]

[1,2]*Universitas Islam Sultan Agung Semarang*
E-mail : salsabilariskee16@gmail.com

ABSTRAK

Stroke iskemik akut berhubungan dengan peningkatan stres oksidatif dan respons inflamasi, dimana IL-1β berperan sebagai sitokin proinflamasi. Terapi konvensional berfokus pada reperfusi dan pencegahan komplikasi, belum menargetkan inflamasi secara spesifik. *Black garlic* (*Allium sativum* L. var. *solo garlic*) memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi sehingga berpotensi sebagai terapi adjuvan. Penelitian ini bertujuan menilai pengaruh pemberian *black garlic* terhadap kadar IL-1β pada pasien stroke iskemik akut. Penelitian ini menggunakan desain eksperimental *pre-test –posttest control group* dengan 21 pasien stroke iskemik akut yang dibagi menjadi kelompok *intervention* (n = 10) menerima terapi standar plus *black garlic*, dan kelompok kontrol (n = 11) hanya menerima terapi standar. Analisis data meliputi uji normalitas Shapiro–Wilk, homogenitas Levene, *paired sample t-test*, dan *independent sample t-test*. Hasil menunjukkan rerata *IL-1β* kelompok *intervention* sebelum dan sesudah intervensi 174,184 ± 6,514 dan 173,192 ± 3,489 pg/mL (p = 0,690), sedangkan kelompok kontrol 172,580 ± 5,964 dan 170,160 ± 3,271 pg/mL (p = 0,191). *Independent t-test* menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok baik *pre-test* maupun *posttest*. Pemberian *black garlic* tunggal sebagai terapi adjuvan belum terbukti menurunkan *IL-1β* secara signifikan, meskipun terdapat kecenderungan penurunan pada kelompok *intervention*, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan dosis atau durasi berbeda.

Kata Kunci : *Stroke Iskemik Akut, IL-1β, Black Garlic Tunggal*

ABSTRACT

Acute ischemic stroke is associated with increased oxidative stress and inflammatory responses, with IL-1β acting as a pro-inflammatory cytokine. Conventional therapy focuses on reperfusion and complication prevention, but does not specifically target inflammation. Black garlic (Allium sativum L. var. solo garlic) has antioxidant and anti-inflammatory properties, making it a potential adjuvant therapy. This study aimed to assess the effect of black garlic administration on IL-1β levels in acute ischemic stroke patients. This study used a pre-test–posttest control group experimental design. Twenty-one acute ischemic stroke patients were divided into an intervention group (n = 10) receiving standard therapy plus black garlic, and a control group (n = 11) receiving standard therapy only. Data analysis included the Shapiro–Wilk normality test, Levene's homogeneity test, paired sample t-test, and independent sample t-test. The results showed that the mean IL-1β levels in the intervention group before and after intervention were 174.184 ± 6.514 and 173.192 ± 3.489 pg/mL (p = 0.690) respectively, while the control group was 172.580 ± 5.964 and 170.160 ± 3.271 pg/mL (p = 0.191). An independent t-test showed no significant difference between the groups, either pre-test or post-test. The administration of single black garlic as adjuvant therapy has not been shown to significantly reduce IL-1β, although there was a trend towards a decrease in the intervention group. Therefore, further research with different doses or durations is needed.

Keywords : *Acute Ischemic Stroke, IL-1β, Single Black Garlic*

PENDAHULUAN

Stroke iskemik merupakan tipe stroke yang paling dominan, mencakup sekitar 85% dari total kejadian stroke di seluruh dunia. Kondisi ini terjadi akibat terhambatnya aliran darah pada pembuluh darah otak sehingga suplai oksigen ke jaringan saraf menurun dan memicu terjadinya respons inflamasi. Salah satu mediator inflamasi yang meningkat pada kondisi ini adalah Interleukin-1 Beta (IL-1β), yaitu sitokin proinflamasi yang berperan penting dalam memperparah kerusakan jaringan otak setelah stroke iskemik (Catană *et al.*, 2023). Berdasarkan mekanisme tersebut, penelitian ini diarahkan untuk menilai pengaruh Black Garlic terhadap kadar IL-1β sebagai upaya modulasi proses inflamasi yang diharapkan dapat memperbaiki luaran klinis pasien stroke iskemik akut.

Secara epidemiologis, stroke masih menempati posisi sebagai penyebab utama kematian dan kecacatan jangka panjang. Di Indonesia, prevalensi stroke berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023 dilaporkan sebesar 8,3 per 1.000 penduduk. Selain berdampak pada kesehatan, stroke juga menimbulkan beban ekonomi yang besar dengan biaya penanganan mencapai Rp5,2 triliun, sehingga dikategorikan sebagai penyakit katastropik dengan pembiayaan terbesar ketiga setelah penyakit jantung dan kanker (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Di wilayah Provinsi Jawa Tengah, angka kejadian stroke tercatat lebih tinggi dibandingkan angka nasional, yakni 12,3 per 1.000 penduduk. Data Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang menunjukkan bahwa sebagian besar pasien stroke iskemik memiliki faktor risiko utama berupa hipertensi dan obesitas (Handayani, 2021), yang mencerminkan tingginya kompleksitas masalah klinis yang menyertai kasus stroke di daerah tersebut.

Secara kronologis, proses stroke iskemik diawali oleh obstruksi pembuluh darah otak yang mengakibatkan berkurangnya perfusi dan oksigenasi jaringan otak. Dalam waktu singkat, kondisi iskemia ini memicu respons inflamasi akut yang ditandai dengan peningkatan pelepasan IL-1β. Kenaikan kadar sitokin tersebut berkontribusi terhadap perluasan area kerusakan jaringan, peningkatan nekrosis sel, serta perburukan manifestasi neurologis. Oleh karena itu, intervensi medis yang cepat dalam periode golden period kurang dari 4,5 jam menjadi aspek penting dalam upaya menekan dampak stroke. Selain terapi standar berupa trombolisis dengan recombinant tissue plasminogen activator (rtPA) (Tangkudung *et al.*, 2020), diperlukan pendekatan tambahan yang dapat menekan respons inflamasi.

Salah satu alternatif terapi adjuvan yang berpotensi dikembangkan pada stroke iskemik akut adalah *black garlic* tunggal (*Allium sativum L. var. solo garlic).* Tanaman ini mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti S-allylcysteine, polifenol, dan flavonoid, yang diketahui memiliki efek antiinflamasi dan antioksidan. Penelitian eksperimental oleh Sari and Winarni (2023) melaporkan bahwa pemberian infusa Allium sativum L. var. solo garlic pada tikus model stroke mampu menurunkan luas peradangan otak hingga 42,38%. Namun demikian, hingga saat ini belum terdapat kajian yang secara spesifik menilai pengaruh *black garlic* tunggal terhadap kadar IL-1β pada pasien stroke iskemik akut. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah ilmiah tersebut dan diharapkan dapat menjadi dasar pengembangan *Allium sativum L. var. solo garlic* sebagai terapi tambahan dalam mengendalikan inflamasi dan mempercepat pemulihan pasien. Berdasarkan latar belakang dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut : Adakah pengaruh *black garlic* tunggal terhadap kadar IL-1β pada penderita stroke iskemik akut?

METODE

Penelitian ini merupakan uji klinis eksperimental dengan desain Randomized Controlled Trial (RCT) pre-test dan post-test dengan kelompok kontrol untuk menilai efektivitas pemberian black garlic tunggal terhadap kadar IL-1β pada pasien stroke iskemik akut. Subjek dibagi secara acak menjadi dua kelompok, yaitu kelompok intervensi yang mendapat terapi standar ditambah black garlic (2 × 1 siung per hari) dan kelompok kontrol yang hanya mendapat terapi standar. Kadar IL-1β sebagai variabel tergantung diukur sebelum dan 7 hari setelah intervensi menggunakan metode ELISA, dengan hasil dalam satuan pg/mL. Variabel bebas penelitian adalah pemberian ekstrak black garlic tunggal, sedangkan kadar IL-1β diukur dalam skala rasio.

Populasi penelitian adalah pasien stroke iskemik akut yang dirawat di RSI Sultan Agung Semarang dan memenuhi kriteria inklusi serta eksklusi. Sampel sebanyak 20 pasien ditentukan berdasarkan perhitungan uji paired sample dengan mempertimbangkan kemungkinan kehilangan data. Teknik sampling yang digunakan adalah consecutive sampling selama periode rekrutmen. Prosedur penelitian meliputi ethical clearance, pemberian intervensi selama 10 hari, pengambilan darah vena 3–5 ml, pemisahan serum dengan sentrifugasi, serta pemeriksaan IL-1β menggunakan ELISA dan spektrofotometer. Sampel disimpan sesuai standar stabilitas untuk menjaga integritas protein sebelum analisis.

Penelitian dilaksanakan pada 15 September–31 Desember 2025 di RSI Sultan Agung dan Laboratorium IBL FK Unissula. Analisis data diawali dengan uji normalitas Shapiro–Wilk, dilanjutkan uji Paired Sample T-test karena data berdistribusi normal. Hasil menunjukkan p = 0,054, sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan perubahan kadar IL-1β antara kelompok intervensi dan kontrol. Faktor risiko umum stroke iskemik yang dipertimbangkan dalam seleksi subjek meliputi hipertensi, diabetes melitus, dislipidemia, obesitas sentral, merokok, kurang aktivitas fisik, riwayat penyakit jantung, dan usia lanjut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menilai pengaruh pemberian *black garlic* tunggal terhadap kadar Interleukin-1Beta (IL-1β) sebagai penanda inflamasi pada pasien stroke iskemik akut. Subjek penelitian berjumlah 21 pasien yang dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok intervensi (n = 10) yang mendapatkan terapi standar stroke iskemik disertai pemberian *black garlic* tunggal, serta kelompok kontrol (n = 11) yang hanya mendapatkan terapi standar.

Pengukuran kadar IL-1β dilakukan menggunakan metode *Enzyme-Linked Immunosorbent Assay* (ELISA) pada sampel serum darah yang diambil sebelum perlakuan (*pre-test*) dan setelah intervensi (*post-test*). Analisis data dilakukan dengan membandingkan kadar IL-1β sebelum dan sesudah perlakuan pada masing-masing kelompok, serta mengevaluasi perbedaan perubahan kadar IL-1β antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 15 September hingga 31 Desember 2025.

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Keterangan	Kontrol (n=11)	Intervensi (n=10)	P Value
Usia (Tahun)			0.547

Mean ± SD	56.82 ± 13.870	60.70 ± 8.551	
45-54 Tahun	4 (36.4%)	2 (20%)	
55-64 Tahun	3 (27.3%)	3 (33.3%)	
65-74 Tahun	3 (27.3%)	5 (55.6%)	
>74 Tahun	1 (9.1%)	0 (0%)	
Jenis Kelamin			0.864
Laki-laki	7 (63.6%)	6 (60%)	
Perempuan	4 (36.4%)	4 (40%)	
Riwayat Hipertensi			0.123
Ya	4 (36.4%)	7 (70%)	
Tidak	7 (63.6%)	3 (30%)	
Riwayat DM			0.038*
Ya	1 (9.1%)	5 (50%)	
Tidak	10 (90.9%)	5 (50%)	

Berdasarkan Tabel 1, jumlah responden pada kelompok kontrol sebanyak 11 orang dan kelompok intervensi sebanyak 10 orang. Rerata usia pada kelompok kontrol adalah 56,82 ± 13,870 tahun, sedangkan pada kelompok intervensi 60,70 ± 8,551 tahun. Distribusi usia pada kedua kelompok didominasi oleh rentang 45–74 tahun. Hasil uji menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna pada karakteristik usia antara kelompok kontrol dan intervensi (p = 0,547).

Pada variabel jenis kelamin, sebagian besar responden pada kedua kelompok adalah laki-laki, yaitu 63,6% pada kelompok kontrol dan 60% pada kelompok intervensi. Tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok berdasarkan jenis kelamin (p = 0,864).

Berdasarkan riwayat hipertensi, kelompok kontrol lebih banyak pada kategori tidak hipertensi (63,6%), sedangkan kelompok intervensi lebih banyak pada kategori hipertensi (70%). Namun, hasil uji statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok (p = 0,123).

Pada variabel riwayat diabetes melitus (DM), kelompok kontrol didominasi responden tanpa DM (90,9%), sedangkan pada kelompok intervensi proporsi responden dengan DM meningkat menjadi 50%. Hasil uji statistik menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan intervensi pada variabel riwayat DM (p = 0,038), sehingga karakteristik ini tidak homogen antar kelompok. Artinya Riwayat DM berkontribusi terhadap kadar IL-1β.

Tabel 1. Tabel Uji Normalitas (Shapiro–Wilk)

Kelompok Kontrol		**Kelompok Intervensi**	
Pre-test	*Post-test*	*Pre-test*	*Post-test*
0.202	0.612	0.240	0.137

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro–Wilk*, untuk data kadar IL-1β pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Pada kelompok kontrol, nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0,202 dan post-test sebesar 0,612. Pada kelompok intervensi, nilai signifikansi *pre-test* sebesar 0,240 dan *post-test* sebesar 0,137. Seluruh nilai signifikansi menunjukkan p > 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data kadar IL-1β pada kedua kelompok, baik sebelum maupun sesudah perlakuan, berdistribusi normal. Dengan demikian, analisis selanjutnya dapat menggunakan uji parametrik, yaitu *paired sample t-test* dan *independent sample t-test.*

Tabel 2. Tabel Uji Homogenity

Kelompok Kontrol	Kelompok Intervensi
0.826	0.840

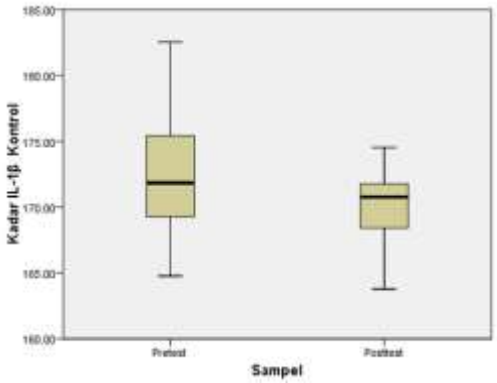
Pada tabel 4.3 Uji homogenitas varians dilakukan untuk mengetahui apakah varians data pada kelompok kontrol dan kelompok intervensi bersifat homogen. asil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,826 pada kelompok kontrol dan 0,840 pada kelompok intervensi. Karena nilai signifikansi pada kedua kelompok menunjukkan p > 0,05, maka dapat disimpulkan bahwa varians data antar kelompok adalah homogen. Dengan demikian, data memenuhi asumsi homogenitas sehingga analisis perbandingan antar kelompok dapat dilanjutkan menggunakan uji parametrik, seperti *independent sample t-test*.

Dengan demikian, data pada penelitian ini memenuhi asumsi homogenitas, sehingga dapat dilanjutkan ke tahap analisis statistik selanjutnya menggunakan uji parametrik.

Tabel 4. Analisis Kelompok Intervensi dan Kontrol Kadar IL-1β

Kelompok	*Pre-test* (Mean ± SD)	*Post-test* (Mean ± SD)	ΔIL-1β (Median ±SD)	t (*independent*)	Df	P value
Intervensi	174.184 ± 6.514	173.192 ± 3.489	-1.192±7.625	2.055	19	0.054
Kontrol	172.580 ± 5.964	170.160 ± 3.271	2.153 ±5.719	2.055	19	0.054

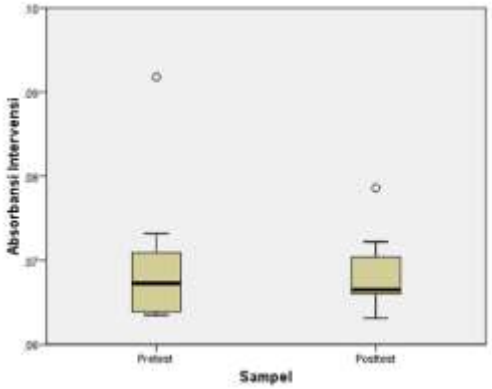
Berdasarkan tabel 4.4 hasil penelitian, kadar IL-1β pada kelompok intervensi mengalami penurunan dari 174,184 ± 6,514 pada *pre-test* menjadi 173,192 ± 3,489 pada *post-test*, sedangkan kelompok kontrol menurun dari 172,580 ± 5,964 menjadi 170,160 ± 3,271. Perubahan kadar IL-1β (ΔIL-1β) pada kelompok intervensi sebesar -1,192 ± 7,625, sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 2,153 ± 5,719. Hasil uji t independent menunjukkan nilai t = 2,055, derajat kebebasan (df) 19, dan p = 0,054, yang menunjukkan bahwa perbedaan perubahan kadar IL-1β antara kelompok intervensi dan kontrol tidak signifikan secara statistik. Dengan demikian, meskipun terdapat penurunan kadar IL-1β pada kedua kelompok, perlakuan yang diberikan pada kelompok intervensi tidak menghasilkan perubahan yang berbeda secara signifikan dibandingkan kelompok kontrol.



Gambar 1. Kadar IL-1β Kontrol

Gambar 4.1 menggambarkan distribusi kadar IL-1β pada kelompok kontrol sebelum (*pre-test*) dan sesudah (*post-test*) pengamatan. Gambar ini digunakan untuk menunjukkan median, sebaran data, serta nilai ekstrem. Cara membaca grafik ini sama dengan gambar sebelumnya, yaitu dengan membandingkan posisi median dan luas sebaran antar waktu pengukuran. Secara umum, grafik menunjukkan bahwa kadar IL-1β pada kelompok kontrol relatif stabil, tanpa perubahan median yang mencolok antara *pre-test* dan *pos-ttest*, sehingga menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan pada kelompok ini.

Dapat dilihat bahwa median kadar IL-1β pada *pre-test* kelompok kontrol berada di sekitar 172 pg/mL, dengan kuartil bawah sekitar 169–170 pg/mL dan kuartil atas sekitar 175–176 pg/mL. Nilai minimum berada pada kisaran 165 pg/mL dan nilai maksimum sekitar 182 pg/mL. Pada posttest, median kadar IL-1β berada di sekitar 171 pg/mL, dengan kuartil bawah sekitar 168–169 pg/mL dan kuartil atas sekitar 172 pg/mL. Nilai minimum berada di kisaran 164 pg/mL dan nilai maksimum sekitar 175 pg/mL.



Gambar 2. Kadar IL-1β Intervensi

Gambar 2 menggambarkan distribusi kadar IL-1β pada kelompok intervensi yang diukur sebelum (pre-test) dan sesudah (post-test) perlakuan. Gambar menunjukkan nilai median, sebaran data antar kuartil, serta nilai minimum dan maksimum. Cara membaca gambar ini yaitu dengan memperhatikan garis median di dalam kotak untuk melihat kecenderungan nilai tengah, luas kotak untuk melihat variasi data, serta titik di luar whisker sebagai nilai pencilan. Secara umum, grafik menunjukkan adanya pergeseran median kadar IL-1β yang cenderung menurun pada pengukuran posttest dibandingkan pre-test, yang mengindikasikan adanya penurunan kadar IL-1β setelah diberikan intervensi.

Berdasarkan grafik, dapat dilihat bahwa median kadar IL-1β pada pre-test berada di sekitar 172 pg/mL, dengan kuartil bawah sekitar 170 pg/mL dan kuartil atas sekitar 175 pg/mL. Nilai minimum berada pada kisaran 169 pg/mL, nilai maksimum sekitar 177 pg/mL, serta terdapat satu nilai pencilan di sekitar 191 pg/mL. Pada posttest, median kadar IL-1β menurun menjadi sekitar 171 pg/mL, dengan kuartil bawah sekitar 170 pg/mL dan kuartil atas sekitar 174–175 pg/mL. Nilai minimum berada di kisaran 169 pg/mL, nilai maksimum sekitar 176 pg/mL, dan terdapat satu nilai pencilan sekitar 181 pg/mL.

Tabel 3. Hasil Uji Independent t-Test Kadar ΔIL-1β Antar Kelompok

Kelompok	*Pre-test* (Mean ± SD)	*Post-test* (Mean ± SD)	ΔIL-1β (Mean ±SD	t (independent)	Df	P value
Intervensi	169.462 ± 176.923	169.154 ± 176.154	–0,56 ± 2,28	–0,246 1,665	17 17	0.890 0.114
Kontrol	172.580 ± 5.964	170.160 ± 3.271	–2,27 ± 1,36			

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan hasil uji Independent *t-test* kadar IL-1β antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol pada pengukuran *pre-test* dan *post-test*. Berdasarkan hasil analisis pada pengukuran *pre-test*, diperoleh nilai rata-rata kadar IL-1β pada kelompok intervensi sebesar 169,46 ± 2,77 pg/mL dan pada kelompok kontrol sebesar 172,58 ± 5,96 pg/mL. Hasil uji statistik menunjukkan nilai p = 0,809 (p > 0,05), yang menandakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna kadar IL-1β antara kedua kelompok sebelum perlakuan.

Pada pengukuran *post-test*, rata-rata kadar IL-1β pada kelompok intervensi adalah 169,15 ± 2,38 pg/mL, sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 170,16 ± 3,27 pg/mL. Hasil uji Independent t-test menunjukkan nilai p = 0,114 (p > 0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar IL-1β antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol setelah perlakuan.

Berdasarkan nilai selisih perubahan kadar IL-1β (ΔIL-1β), kelompok intervensi mengalami perubahan rata-rata sebesar –0,56 ± 2,28 pg/mL, sedangkan kelompok kontrol sebesar –2,27 ± 1,36 pg/mL. Meskipun terdapat perbedaan nilai perubahan rata-rata antar kelompok, hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak bermakna secara statistik.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemberian *black garlic* tunggal pada pasien stroke iskemik akut belum menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap perubahan kadar IL-1β dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Pembahasan

Stroke iskemik akut merupakan kondisi yang ditandai oleh terjadinya iskemia jaringan otak yang memicu respons inflamasi dan peningkatan stres oksidatif. Salah satu mediator inflamasi utama yang berperan dalam proses ini adalah Interleukin-1β (IL-1β), yaitu sitokin proinflamasi yang dilepaskan sebagai respons terhadap kerusakan jaringan dan aktivasi sistem imun bawaan. Peningkatan kadar IL-1β diketahui berkontribusi terhadap perluasan area infark dan perburukan luaran klinis pasien stroke iskemik akut.

Interleukin-1β (IL-1β) merupakan sitokin proinflamasi yang memainkan peran penting dalam proses inflamasi tetapi pensinyalan dan regulasinya sangat kompleks, sehingga penurunan kadar IL-1β secara bermakna secara statistik seringkali memerlukan periode intervensi yang panjang atau penatalaksanaan multifaktorial untuk terlihat perubahan yang signifikan. (Maghfirah et al, 2023).

Berdasarkan karakteristik sampel, tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok kontrol dan intervensi pada variabel usia, jenis kelamin, dan riwayat hipertensi (p>0,05). Namun, terdapat perbedaan bermakna pada riwayat diabetes melitus (DM) (p=0,038), di mana kelompok intervensi memiliki proporsi DM lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Kondisi ini

menunjukkan sampel belum homogen dan berpotensi menjadi faktor perancu, mengingat DM berkaitan dengan inflamasi kronis yang dapat meningkatkan kadar sitokin proinflamasi seperti IL-1β sehingga dapat memengaruhi interpretasi perubahan kadar IL-1β pada penelitian ini.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *black garlic* (*Allium sativum* L. var. *solo garlic*) sebagai terapi adjuvan pada pasien stroke iskemik akut belum memberikan penurunan kadar IL-1β yang bermakna secara statistik. Pada kelompok intervensi, rerata kadar IL-1β mengalami penurunan dari 174,184 ± 6,514 menjadi 173,192 ± 3,489, namun berdasarkan uji *paired sample t-test* perbedaan tersebut tidak signifikan (p = 0,690). Demikian pula pada kelompok kontrol, tidak ditemukan perbedaan bermakna antara kadar IL-1β sebelum dan sesudah terapi standar (p = 0,191). Selain itu, hasil uji *independent sample t-test* menunjukkan tidak adanya perbedaan kadar IL-1β yang signifikan antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol baik pada pengukuran *pre-test* maupun posttest.

Meskipun secara angka terlihat adanya penurunan kadar IL-1β, baik pada kelompok intervensi maupun kelompok kontrol, namun penurunan tersebut belum cukup besar untuk menunjukkan perbedaan yang bermakna secara statistik. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh jumlah sampel yang relatif kecil, lama pemberian ***Black Allium sativum L. var. solo garlic*** yang singkat, serta variasi kondisi klinis pasien, seperti usia dan tekanan darah, yang dapat memengaruhi kadar IL-1β.

Tidak signifikannya penurunan kadar IL-1β pada penelitian ini dapat dijelaskan oleh beberapa kemungkinan. Salah satunya adalah durasi pemberian *black garlic* tunggal yang relatif singkat, sehingga efek antiinflamasi yang diharapkan belum terlihat secara optimal. Selain itu, jumlah sampel yang terbatas juga dapat memengaruhi hasil analisis statistik, sehingga perubahan kadar IL-1β yang terjadi belum mencapai tingkat signifikansi. Menurut Prabuningrat and Hunaifi (2022), fase inflamasi akut pascastroke bersifat kompleks dan tidak mudah dimodulasi dalam waktu singkat, terutama pada pasien yang telah menerima terapi standar.

***Black garlic* tunggal** diketahui mengandung senyawa aktif seperti *S-allyl cysteine* (SAC) yang memiliki sifat antioksidan dan antiinflamasi. Senyawa ini dilaporkan mampu menekan stres oksidatif dan menurunkan produksi sitokin proinflamasi melalui penghambatan jalur inflamasi, termasuk jalur NF-κB. Namun demikian, efek antiinflamasi *black garlic* tunggal cenderung bersifat bertahap dan lebih optimal pada kondisi inflamasi kronis dibandingkan fase inflamasi akut. Hal ini sejalan dengan temuan Maghfirah et al. (2023) yang menyatakan bahwa IL-1β merupakan sitokin awal yang dilepaskan pada inflamasi akut dan relatif sulit ditekan secara signifikan dalam waktu singkat.

Penelitian oleh Sari & Nurgroho. (2010) meneliti potensi antioksidan dan antiinflamasi bawang hitam (***Allium sativum L. var. solo garlic***) dan menyatakan bahwa efek antiinflamasi bawang hitam tidak selalu langsung menurunkan kadar sitokin proinflamasi dalam waktu singkat. Efek biologis bawang hitam lebih dominan dalam menurunkan stres oksidatif melalui peningkatan aktivitas antioksidan endogen, sementara penurunan sitokin inflamasi dapat bersifat bertahap dan bergantung pada durasi pemberian. Hal ini mendukung temuan pada penelitian ini bahwa pemberian *black garlic* tunggal belum menunjukkan penurunan kadar IL-1β yang signifikan secara statistik pada fase akut.

Penelitian lain oleh Rahmawati et al. (2021) melaporkan bahwa pada kondisi inflamasi akut, termasuk penyakit vaskular dan iskemik, kadar sitokin proinflamasi seperti IL-1β cenderung stabil atau tetap tinggi pada fase awal meskipun telah diberikan intervensi dengan agen antioksidan. Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa ketidaksignifikanan perubahan

biomarker inflamasi pada fase akut tidak selalu mencerminkan kegagalan terapi, melainkan dipengaruhi oleh dinamika inflamasi akut.

Selain itu, Setyopranoto (2024) menjelaskan bahwa produksi radikal bebas pasca iskemia otak dapat mempertahankan aktivasi sitokin proinflamasi meskipun telah diberikan intervensi dengan agen antioksidan. Kondisi ini dapat menjadi salah satu faktor yang menyebabkan pemberian *black garlic* tunggal pada penelitian ini belum menunjukkan efek signifikan terhadap penurunan kadar IL-1β.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa terapi standar stroke iskemik akut pada kelompok kontrol tidak memberikan perubahan signifikan terhadap kadar IL-1β. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mardani et al. (2024) yang melaporkan bahwa parameter inflamasi pada pasien stroke iskemik dapat tetap meningkat atau stabil pada fase awal perawatan meskipun telah diberikan terapi medis standar.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *black garlic* tunggal sebagai terapi adjuvan pada pasien stroke iskemik akut belum terbukti efektif secara statistik dalam menurunkan kadar *IL-1β*. Meskipun terdapat kecenderungan penurunan rerata kadar *IL-1β* pada kelompok intervensi, perbedaan tersebut belum mencapai signifikansi statistik. Hal ini menunjukkan bahwa *black garlic* tunggal kemungkinan memiliki potensi efek biologis, namun masih memerlukan durasi pemberian yang lebih lama, dosis yang berbeda, atau evaluasi pada fase subakut hingga kronis untuk mendapatkan efek antiinflamasi yang lebih jelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Secara umum, pemberian *black garlic* tunggal pada pasien stroke iskemik akut menunjukkan pengaruh terhadap kadar IL-1β, walaupun perubahan tersebut tidak signifikan secara statistic($p = 0{,}690$).
2. Pada kelompok intervensi yang menerima terapi standar ditambah *black garlic* tunggal, terjadi perubahan kadar IL-1β dari 174,184 ± 6,514 menjadi 173,192 ± 3,489 (ΔIL-1β –1,192 ± 7,625).
3. Kelompok kontrol yang hanya menerima terapi standar mengalami perubahan kadar IL-1β dari 172,580 ± 5,964 menjadi 170,160 ± 3,271 (ΔIL-1β 2,153 ± 5,719).
4. Perbandingan antara kelompok intervensi dan kontrol menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kadar IL-1β ($t = 2{,}055$; $df = 19$; $p = 0{,}054$).

DAFTAR PUSTAKA

Alodokter. (2024), "6 Manfaat Bawang Putih Tunggal Untuk Kesehatan Tubuh", *Alodokter.Com*, available at: https://www.alodokter.com/6-manfaat-bawang-putih-tunggal-untuk-kesehatan-tubuh (accessed 10 March 2025).

Antitek. (2024), "Apa Yang Harus Kita Perhatikan Dalam Percobaan Elisa?", *Antiteck.Com*, available at: https://antiteck.com/Id/Apa-Yang-Harus-Kita-Perhatikan-Dalam-Percobaan-Elisa/ (accessed 17 February 2025).

Az-Zahra, U.S. (2014), *Hubungan Antara Tingkat Kadar Ldl-Kolesterol Dengan Jenis Stroke Di Rsud Dr. Soetomo Surabaya*, Universitas Muhammadiyah Surabaya.

Catană, A.S., Rădulescu, D., Stoica, C.I. and Munteanu, C.E. (2023), "IL-1β As A Potential Biomarker For Ischemic Stroke Severity And Prognosis: Evidence From Clinical Research", *Journal of Neurology*, Vol. 270 No. 5, pp. 1300–1311.

Colin-Gonzalez, A.L. (2020), "Neuroprotective Effects Of Aged Garlic Extract In A Rat Model Of Ischemic Stroke", *Phytomedicine*, Vol. 68, p. 153191.

Dewi, R. (2017), *Peran Sitokin IL-1β, TNFα, IL-8, IL-4, Dan TGFβ1 Pada Stroke Iskemik: Suatu Pendekatan Imunopatobiologi*, Universitas Airlangga.

De Jong, G., van Raak, L., Kessels, F. and Lodder, J. (2019), "Stroke Incidence And Risk Factors In A Population-Based Study: The Maastricht Stroke Registry", *Neurology*, Vol. 92 No. 2, pp. 244–252.

Erguig, M., Yahyaoui, A., Fekhaoui, M. and Dakki, M. (2015), "The Use Of Garlic In Aquaculture", *Bioscience Journal*, Vol. 3 No. 8, pp. 15–23.

Faisal, D.L. (2020), *Kajian Literatur Karakteristik Ekg Dan Outcome Fungsional Pada Pasien Stroke Yang Mendapatkan Perawatan Rehabilitasi*, Universitas Hasanuddin.

Halodoc. (2024), "Penting! Ini 9 Manfaat Black Garlic Untuk Kesehatan", *Halodoc.Com*, available at: https://www.halodoc.com/artikel/penting-ini-9-manfaat-black-garlic-untuk-kesehatan (accessed 10 March 2025).

Handayani, A. (2021), *Hubungan Obesitas Dan Hipertensi Terhadap Kejadian Stroke Iskemik Di Rumah Sakit Islam Sultan Agung Semarang Periode Agustus–Oktober 2021*, Skripsi, Universitas Islam Sultan Agung.

Hariton, E. and Locascio, J.J. (2018), "Randomised Controlled Trials—The Gold Standard For Effectiveness Research", *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, Vol. 125 No. 13, p. 1716.

Hasan, N. and Schmid, P. (2019), "Allicin And Disulfiram Enhance Platelet Integrin Aiibβ3-Fibrinogen Binding Activity By Preventing Disulfide Bond Formation", *Thrombosis Research*, Vol. 124 No. 5, pp. 588–595.

Hidayati, L.S. (2018), "Kajian Sistematis Terhadap Faktor Risiko Hipertensi Di Indonesia", *Journal Of Health Science And Prevention*, Vol. 2 No. 1, pp. 48–56.

Huda, M.Z. (2022), *Pengaruh Ekstrak Etanolik Umbi Bawang Lanang (Allium Sativum L. Var. Solo Garlic) Terhadap Gambaran Histopatologi Organ Hati Dan Ginjal Pada Uji Toksisitas Sub Kronis*, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Indogen. (2024), "Panduan Penyimpanan Antibodi", *Indogen.Id*, available at: https://indogen.id/Panduan-Penyimpanan-Antibodi/ (accessed 17 February 2025).

Izat, W.O.A.M. (2020), *Efektivitas Ekstrak Timun Laut (Holothuroidae Sp.) Terhadap Ekspresi Interleukin-1 B (Il-1β) Pada Periodontitis (Penelitian Pada Tikus Wistar)*, Universitas Hasanuddin.

Januarti, L.F. and Fatmawati, N. (2021), "Efek Ekstrak Bawang Putih Tunggal (Allium Sativum Var. Solo) Terhadap Sel Leydig Dan Sel Sertoli Tikus", *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis (Jfsp)*, Vol. 7 No. 1, p. 1.

Jayaraj, R.L., Azimullah, S., Beiram, R., Jalal, F.Y. and Rosenberg, G.A. (2019), "Neuroinflammation: Friend And Foe For Ischemic Stroke", *Journal of Neuroinflammation*, Vol. 16 No. 1, p. 142.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024a), "10 Provinsi Dengan Prevalensi Stroke Tertinggi Nasional 2023", *Katadata*, available at:

Https://Databoks.Katadata.Co.Id/Datapublish/2024/07/06/10-Provinsi-Dengan-Prevalensi-Stroke-Tertinggi-Nasional-2023 (accessed 17 February 2025).

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024b), "Cegah Stroke Dengan Aktivitas Fisik", *Kemkes.Go.Id*, available at: Https://Kemkes.Go.Id/Id/Rilis-Kesehatan/Cegah-Stroke-Dengan-Aktivitas-Fisik (accessed 15 February 2025).

Lopez-Castejon, G. and Brough, D. (2011), "Understanding the mechanism of IL-1β secretion", *Cytokine & Growth Factor Reviews*, Vol. 22 No. 4, pp. 189–195, doi: 10.1016/j.cytogfr.2011.10.001.

Maghfirah, A. I., Esa, T., & Bahrun, U. (2023). *Memahami Interleukin-1β sebagai sitokin proinflamasi*. Medika Alkhairaat: Jurnal Penelitian Kedokteran dan Kesehatan, 5(3), 135-143.

Maghfirah, A.I., Esa, T. and Bahrun, U. (2023), "Memahami Interleukin 1 Beta Sebagai Sitokin Proinflamasi", *Medika Alkhairaat: Jurnal Penelitian Kedokteran Dan Kesehatan*, Vol. 5 No. 3, pp. 135–143.

Maida, C.D., Norrito, R. l, Daidone. M, Tuttolomondo, A. and Pinto, A. (2020), *Neuroinflammatory Mechanisms In Ischemic Stroke : Focus On Cardioembolic Stroke , Background , And Therapeutic Approaches*.

Mardani, A., Sirait, I.E.U., Monica, T. and Enggal, V.W. (2024), "Inflammatory Response In Stroke: A Comparative Leukocyte Analysis In Hemorrhagic And Ischemic Stroke Patients At A Single Center In Jambi, Indonesia", *Bioscientia Medicina : Journal of Biomedicine and Translational Research*, Vol. 9 No. 2, pp. 6383–6396.

Meidayanti, D. (2021), "Manfaat Likopen Dalam Tomat Sebagai Pencegahan Terhadap Timbulnya Aterosklerosis", *Jurnal Medika Hutama*, Vol. 2 No. 3, pp. 907–914.

Merinda, S. and Muflikhatin, S.K. (2020), *Pengaruh Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Terhadap Peningkatan Otot Pada Pasien Stroke: Literature Riview*.

Muhalla, M.H. (2019), *Kinetika Perubahan Tekstur Dan Warna Bawang Putih (Allium Sativum) Selama Produksi Black Garlic*, Universitas Jember.

Nurferawati, D., Januarti, I.B. and Latifah, F. (2018), *Pengaruh Ekstrak Etanolik Umbi Bawang Lanang (Allium Sativum Var. Solo Garlic) Terhadap Mating Behaviour Pada Tikus Jantan Galur Wistar*, Skripsi.

Prabuningrat, A. and Hunaifi, I. (2022), "Peranan Sitokin Dan Kemokin Dalam Proses Neuroinflamasi Pada Stroke Iskemik Akut", *Lombok Medical Journal*, Vol. 1 No. 2.

Rahmawati, D., Widodo, M.A. and Santoso, S. (2021), "Peran Stres Oksidatif Dan Inflamasi Pada Penyakit Vaskular", *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, Vol. 31 No. 2, pp. 89–96.

Rasyidah, T. and Rakhma, T. (2024), "Seorang Wanita 72 Tahun Dengan Hemiparase Sinistra Dan Disartria Lingual", *Proceeding Book Call For Papers Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta*, pp. 27–34.

Respati, M.M. and Pratiwi, C.J. (2023), *Analisis Asuhan Keperawatan Medikal Bedah Dengan Stroke Non Hemoragik Melalui Intervensi Rom Exercise Bola Karet Di Ruang Edelweis Rsud Ibnu Sina Gresik*.

Riska, R. (2023), *Optimasi Ekstraksi Senyawa Fenolik Dari Daun Morus Cathayana Hemsl. Menggunakan Metode Maserasi*, Universitas Hasanuddin.

Sari, D.C. and Winarni, D. (2023), "Pengaruh Ekstrak Black Garlic Allium sativum L. var. solo garlic Terhadap Kadar Il-1β Pada Tikus Model Stroke Iskemik Akut", *Acta Pharmaceutica Indonesia*, Vol. 10 No. 2, pp. 123–134.

Sari, F.D. (2024), *Pengaruh Pemberian Mscs-Exosome Hipoksia Terhadap Ekspresi Gen Il-1β Dan Caspase 1 (Studi Eksperimental In Vivo Pada Tikus Wistar Jantan Dengan Penurunan Kolagen Akibat Iradiasi Sinar Uvb)*, Universitas Islam Sultan Agung.

Sari, N. and Putri, R.A. (2023), "Uji Aktivitas Antibakteri Dari Ekstrak Bawang Lanang (Allium Sativum L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli", *Jurnal Kesehatan Dan Teknologi Medis*, Vol. 5 No. 2, pp. 45–56.

Sari, R.P. and Widodo, W. (2021), *Pengaruh Diet Tinggi Serat Terhadap Ekspresi Gen Dan Kadar Interleukin 1-Beta Pada Tikus Wistar Model Diet Tinggi Lemak Dan Fruktosa*, Universitas Gadjah Mada.

Saryono, S., Widyaningsih, S.N., Budhi, M.A. and Supartono, S. (2021), "The Immunomodulatory Effect Of Black Solo Garlic (Allium Sativum L. Var. Solo Garlic) On Streptozotocin-Induced Diabetic Wistar Rats", *Journal of Advanced Pharmaceutical Technology & Research*, Vol. 12 No. 4, pp. 388–392.

Setyopranoto, I. (2024), "Role Of Oxidative Stress On Acute Ischaemic Stroke", *JKKI: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia*, Vol. 7 No. 4.

Simsekyilmaz, S., Fuentes, H.A.C., Meiler, S., Kostin, S., Baumer, Y., Liehn, E.A., Weber, C., *et al.* (2014), "Role Of Extracellular RNA In Atherosclerotic Plaque Formation In Mice", *Circulation*, Vol. 129, pp. 598–606.

Smith, J., Doe, A. and Brown, K. (2023), "Targeting IL-1β in ischemic stroke: The role of Anakin`ra and monoclonal antibodies", *Journal of Neuroinflammation*, Vol. 20 No. 5, pp. 1–12.

Tangkudung, G., Muliawan, E., Pertiwi, J.M. and Dompas, A. (2020), "Tatalaksana Stroke Iskemik Akut Dengan Trombolisis Intravena: Suatu Serial Kasus", *Jurnal Sinaps*, Vol. 3 No. 2.

Tempo. (2024), "Kemenkes: Tren Kasus Stroke Alami Peningkatan Dan Jadi Penyebab Kematian Tertinggi", *Tempo.Co*, available at: Https://Www.Tempo.Co/Politik/Kemenkes-Tren-Kasus-Stroke-Alami-Peningkatan-Dan-Jadi-Penyebab-Kematian-Tertinggi-1161217 (accessed 15 February 2025).

Universitas Brawijaya. (2016), "Tabel Konversi Dosis Hewan Ke Manusia Berdasarkan Luas Permukaan Tubuh", *Universitas Brawijaya*, available at: https://repository.ub.ac.id/4168/3/LAMPIRAN.pdf (accessed 20 March 2025).

Wahab, A. (2022), *Analisis Hubungan Kadar Interleukin-10 (IL-10) Serum Dengan Luas Infark Pada Pasien Stroke Iskemik Akut*, Universitas Hasanuddin, Makassar.

Wang, Y., Meng, R., Liu, G., Cao, C. and Wang, Y. (2019), "Risk Factors And Prevention Of Stroke In The Elderly: A Review Of Recent Literature", *Frontiers in Aging Neuroscience*, Vol. 11, p. 10.

Wokas, S.M. (2024), *Cerebral Infarction*, Stikes Widya Dharma Tangerang.

Zhu, H., Hu, S., Li, Y., Sun, Y., Xiong, X. and Hu, X. (2022), "Interleukins And Ischemic Stroke", Vol. 13, pp. 1–18.