
EFEK ANTIHIPERTENSI EKSTRAK ETANOL 50% AKAR GINSENG JAWA (*TALINUM PANICULATUM* JACQ. (GAERT)) PADA MODEL HEWAN INDUKSI EPINEFRIN

R. Lucky Rachmawan, Afifah B. Sutjiatmo, Ala Ahdiyani

Program Studi Farmasi Universitas Jenderal Achmad Yani, Jl. Ters. Jenderal Sudirman, Cimahi, Indonesia

Email: luckrachmawan@lecture.unjani.ac.id

Received: 6-Dec-2021; Revised: 20-Dec-2021; Accepted: 28-Dec-2021 ; Available online: 31-Dec-2021

ABSTRACT

Hypertension is one of the main causes of diseases in the cardiovascular system that can increase morbidity and mortality in the community, the prevalence of hypertension in Indonesia is quite high, namely 34.11%. Javanese ginseng (*Talinum paniculatum* Jacq. (Gaert)) is one of the Indonesian plants commonly used by the public. Javanese ginseng contains compounds similar to Korean ginseng (*Panax ginseng*). The purpose of this study was to determine the effect of antihypertensive on 50% ethanol extract of Javanese ginseng root. The antihypertensive test in this study used the chemical induction method of epinephrine 0.25 mg/kg in male Wistar rats by measuring systolic blood pressure and diastolic blood pressure indirectly using a tail using the Kent Scientific's CODA system. The doses of extract used were 12.44 mg/kg BW; 24.88 mg/kg BW; 37.32 mg/kg BW, propranolol 1.8 mg/kg BW was used as a comparison. The results showed that there was an effect on preventing the increase in systolic blood pressure and diastolic blood pressure, where the best results were in the 50% ethanol extract of Javanese ginseng root at a dose of 12.44 mg/kg BW compared to the sick control ($p < 0.05$). 50% ethanol extract of Javanese ginseng root had the effect of inhibiting the increase in systolic blood pressure and diastolic blood pressure which was equivalent to the comparison ($p > 0.05$). It can be concluded that the extract of Javanese ginseng root at a dose of 12.44 mg/kg BW has potential as an antihypertensive drug.

Keywords: *Talinum paniculatum*. Jacq (Gaert), antihypertensive, Javanese ginseng, epinephrine.

ABSTRAK

Hipertensi merupakan salah satu penyebab utama terjadinya penyakit pada sistem kardiovaskular yang dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas masyarakat, prevalensi hipertensi di Indonesia cukup tinggi yaitu sebesar 34.11%. Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Jacq. (Gaert)) salah satu tanaman Indonesia yang biasa dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tonikum dan afrodisiak, ginseng jawa memiliki kandungan senyawa yang mirip dengan ginseng korea (*Panax ginseng*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh antihipertensi pada ekstrak etanol 50% akar ginseng jawa. Pengujian antihipertensi pada penelitian ini menggunakan metode induksi kimia epinefrin 0,25 mg/kgBB pada hewan uji tikus *Wistar* jantan dengan pengukuran tekanan darah sistol dan tekanan darah diastol secara tidak langsung menggunakan ekor dengan alat *Kent Scientific's CODA* system. Dosis ekstrak yang digunakan yaitu 12,44 mg/kgBB; 24,88 mg/kgBB; 37,32 mg/kgBB, digunakan propranolol 1,8 mg/kgBB sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat efek mencegah kenaikan tekanan darah sistol dan tekanan darah diastol, dimana hasil terbaik ada pada ekstrak etanol 50% akar ginseng jawa dengan dosis 12,44 mg/kgBB dibandingkan dengan kontrol sakit ($P < 0,05$). Ekstrak etanol 50% akar ginseng jawa memiliki efek inhibisi kenaikan tekanan darah sistol dan tekanan darah diastol yang setara dengan pembanding ($P > 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak akar ginseng Jawa dosis 12,44 mg/kgBB dapat berpotensi sebagai obat antihipertensi.

Kata Kunci: *Talinum paniculatum*. Jacq (Gaert), antihipertensi, ginseng jawa, epinefrin.

PENDAHULUAN

Hipertensi merupakan suatu keadaan dengan meningkatnya tekanan darah sistol lebih dari sama dengan 140 mmHg dan diastol lebih dari sama dengan 90 mmHg, tekanan darah meningkat yang ditimbulkan karena darah dipompakan melalui pembuluh darah dengan kekuatan berlebih, pengukuran tekanan darah dilakukan sesuai dengan standar *British Society of Hypertension* dengan menggunakan alat *sphygmomanometer* air raksa, digital atau *aneroid* yang telah ditera. (Green, 2003)

Pada penelitian sebelumnya telah diketahui bahwa *Panax notoginseng* memiliki senyawa saponin yang berpengaruh pada pembalikan hipertrofi ventrikel, melindungi organ target, memperbaiki fungsi pembuluh darah dan bisa digunakan sebagai anti hipertensi dan kardiovaskular. (Yang et al., 2014) Akan tetapi mahalnya biaya import *Panax ginseng* mengakibatkan perlu nya mencari pengganti dari ginseng tersebut. Di Indonesia sendiri terdapat Som jawa *Talinum paniculatum* Jacq. (Gaertn.). Secara empiris Som jawa *Talinum paniculatum* Jacq. (Gaertn.) biasa digunakan sebagai pengobatan pada kondisi badan lemah, banyak berkeringat, pusing, disfungsi seksual, batuk, TB paru, paru-paru lemah, nyeri lambung, diare, enuresis, haid tidak teratur, keputihan, dan air susu ibu (ASI) sedikit, bisul, dan kurang nafsu makan. (Badrunasar & Santoso, 2016).

Pada umumnya tanaman ginseng memiliki senyawa saponin yang khas begitu pula pada ginseng jawa memiliki senyawa glikosida saponin ginsenosida, kandungan glikosida saponin banyak ditemukan pada akar serabut tanaman (Yachya, 2015)

Hasil skrining fitokimia akar ginseng Jawa didapatkan kandungan senyawa flavonoid, saponin, fenolik, alkaloid, triterpenoid dan steroid. Senyawa ginsenoside merupakan turunan dari saponin yang terkandung dalam akar ginseng jawa. (Yachya, 2015) Uji fitokimia dan uji toksisitas ekstrak metanol akar ginseng jawa memiliki kandungan utama senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada ekstrak metanol akar ginseng jawa adalah kelompok senyawa flavonoid. (Sartini & Usman, 2014) Ginsenosida Rb1 dan Rg1 mempunyai efek vasodilator, mungkin dimediasi oleh pelepasan asam nitrit secara proporsi, dimana peningkatan sintesis nitrit oksida dari endothelium pada paru-paru, jantung, ginjal, dan corpus kavernosum memicu vasodilatasi, akan tetapi dosis ginseng untuk antihipertensi belum dapat ditentukan. (Abdul, 2011).

METODE PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan hewan, Timbangan analitik, kandang tikus, alat suntik, gelas ukur, oven (Mamert®), desikator, tanur, krus silika, cawan penguap, stamper dan mortir, batang pengaduk, spatel logam, penangas air, penjepit kayu, spidol, plat tetes, vial, seperangkat alat soklet, rotary evaporator (Heindolp®), waterbath shaker (Lab Companion®), dan seperangkat alat *Non Invasive Blood Pressure System Kent Scientific's CODA®*.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah simplisia akar ginseng jawa *Talinum paniculatum* Jacq.(Gaertn.), air suling, CMC Na 0,5%, Etanol 50%, NaCl 0,9%, Propanolol, dan Epinefrin

Hewan Percobaan

Tikus wistar jantan berumur \pm 2 bulan dengan bobot badan antara 150-200 gram.

Penyiapan Bahan

Penyiapan bahan yaitu akar ginseng jawa (*Talinum paniculatum* Jacq. (Gaertn.)) yang diperoleh dari Kebun Percobaan Manoko Lembang, Jawa Barat dan dilakukan determinasi di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Departemen Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran (UNPAD).

Pengujian karakteristik simplisia

Pengujian karakteristik simplisia meliputi penetapan kadar air, kadar abu total kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air dan kadar sari larut etanol.

Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia sampel untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam ginseng jawa meliputi pemeriksaan alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, steroid/terpenoid, polifenol, kuinon, dan monoterpene/seskuiterpen.

Pembuatan Ekstrak

Proses sokletasi diawali dengan serbuk simplisia sebanyak 250 g yang sudah dibungkus dengan kertas saring yang disumbat kapas pada tiap ujungnya dan dimasukkan kedalam *extraction chamber*, kemudian dipasangkan labu dengan pendingin. Dimasukkan pelarut sebanyak 1,5 L dan dipanaskan hingga mencapai titik didih. Ekstraksi dilakukan selama 4 jam setelah mencapai titik didih. Dilakukan proses ekstraksi secara triplo setelah pelarut dingin dari proses ekstraksi pertama. Ekstrak dikumpulkan menggunakan *rotary evaporator* dan diuapkan diatas penangas air sehingga diperoleh ekstrak kental.

Uji Efek Antihipertensi

Prosedur pengujian anti hipertensi ini telah lulus kaji etik berdasarkan Surat Persetujuan Etik Nomor : 8005/KEP-UNJANI/I/2021. Hewan uji dibagi menjadi beberapa kelompok yaitu kelompok normal diberi CMC Na 0,5%, kelompok kontrol sakit, diberi CMC Na 0,5% dan diinduksi, kelompok pembanding, diberi propranolol 1,8 mg/kgBB, kelompok dosis 1 ekstrak akar ginseng jawa dosis 12,44 mg/kgBB, kelompok dosis 2 ekstrak akar ginseng jawa dosis 24,88 mg/kgBB, kelompok dosis 3 ekstrak akar ginseng jawa dosis 37,32 mg/kgBB.

Semua hewan uji diaklimatisasi selama 7 hari, hewan uji dipuasakan selama 16 jam sebelum diukur tekanan darah, pada penelitian ini pengukuran tekanan darah menggunakan teknik tidak langsung pada ekor (*tail cuff*) yang diukur menggunakan alat *Kent Scientific's CODA® system*, mula-mula semua hewan uji diukur tekanan darah sistol dan diastol pada T0, setelah itu diberi sediaan uji sesuai kelompok. Induksi hewan uji menggunakan epinefrin (0,25 mg/kgBB) melalui rute intraperitoneal pada T30 kecuali pada kelompok normal. Pada T60 semua hewan uji diukur kembali tekanan darah sistol dan diastol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian kali ini dilakukan uji efek anti hipertensi ekstrak etanol 50% akar ginseng jawa (*Talinum paniculatum Jacq.(Gaert)*). Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan identitas yang jelas dari tanaman yang akan digunakan dan menghindari kesalahan dalam pengumpulan bahan utama penelitian

Tabel 1. Hasil karakterisasi simplisia

Parameter	Hasil (%b/b)
Kadar Abu Total	10±0.29
Kadar Abu Larut Air	5.95±0.14
Kadar Abu Tidak Larut Asam	10±0.21
Kadar Sari Larut Air	14.3±0.70
Kadar Sari Larut Etanol	4.8±0.14
Kadar Air ^{*)}	6.5±0.70

^{*)} % v/b

Tabel 2. Hasil Penapisan Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Ginseng Jawa

Kandungan Kimia	Ginseng Jawa	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	-	-
Tanin	-	-
Saponin	+	+
Kuinon	+	+
Steroid/ Triterpenoid	+	+
Flavonoid	+	+
Polifenol	-	-

Monoterpen/Seskuiterpen - -

Keterangan:

(+) : mengandung senyawa yang diuji

(-) : tidak mengandung senyawa yang diuji

Tabel 3. Hasil Rendemen Ekstrak

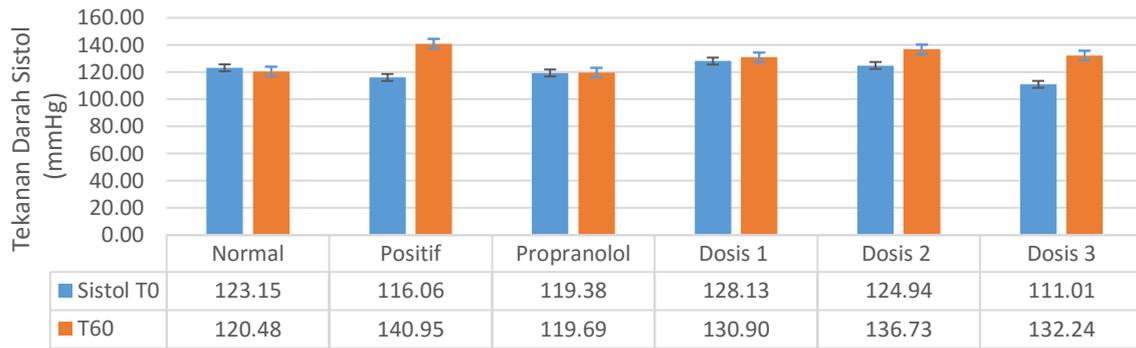
Berat Simplisia	Berat Ekstrak	% Rendemen
200 gram	27,64 gram	13,82 %

Pada Tabel.2 hasil penapisan fitokimia menunjukkan baik simplisia maupun ekstrak ginseng jawa mengandung saponin, kuinon, steroid/triterpenoid dan flavonoid.

Proses ekstraksi akar ginseng jawa dilakukan menggunakan metode sokletasi dengan pelarut etanol 50%, metode sokletasi dipilih pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan pelarut secara berlebih dikarenakan pada satu siklus ekstraksi diperoleh hasil yang maksimal dari pelarut yang terkondensasi pada siklus-siklus sebelumnya, soklet juga sangat optimal dalam menarik senyawa yang terkandung dalam simplisia karena proses ekstraksi yang berulang-ulang atau biasa disebut ekstraksi kontinyu. Proses ekstraksi diawali dengan menimbang simplisia sebanyak ± 200 gram, kemudian simplisia dibungkus dengan kertas saring untuk mencegah agar tidak tercampur langsung dengan pelarut saat proses ekstraksi, simplisia yang sudah terbungkus dimasukkan ke dalam tabung selongsong soklet lalu dihubungkan dengan kondensor dan labu alas bundar yang akan menjadi tempat untuk pelarut dimasukkan. Selanjutnya ditambahkan pelarut etanol 50% sebanyak 2,5 L dari atas kondensor sehingga pelarut dapat mengalir melalui simplisia dan simplisia akan terbasahi sebelum soklet dinyalakan. Pemanasan dilakukan selama ± 10 hari sampai pelarut di dalam tabung selongsong berwarna bening hal ini menandakan bahwa ekstraksi sudah selesai dan tidak ada senyawa yang dapat tertarik kembali dalam siklus soklet tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan pengambilan pelarut yang sudah terkondensasi di dalam labu alas bundar. Dan proses dilanjutkan dengan penguapan ekstrak cair menggunakan *rotary vacuum evaporator* hingga cukup pekat, ekstrak dipanaskan kembali di atas cawan penguap menggunakan penangas air hingga didapatkan ekstrak kental. Didapatkan hasil ekstrak kental sebesar 27,64 g.

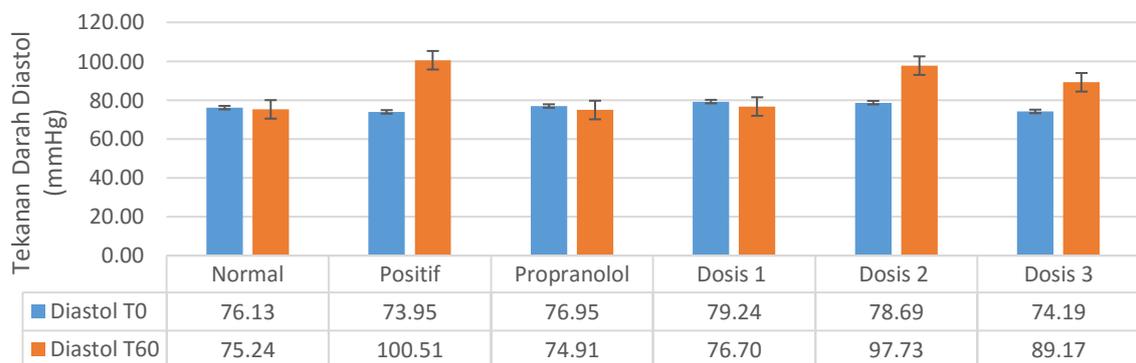
Pengujian anti hipertensi dilakukan dengan menggunakan metode induksi kimia menggunakan epinefrin 0,25 mg/kgBB, Epinefrin dapat menstimulasi reseptor β_1 dan α_1 . Stimulasi reseptor β_1 menyebabkan peningkatan kontraktilitas miokardium, frekuensi denyut jantung, indeks jantung, dan konsumsi oksigen miokardium. Stimulasi reseptor α_1 menyebabkan vasokonstriksi arteriol dan venula sehingga meningkatkan Systemic Vascular Resistance dan Pulmonary Vascular Resistance (Leksana, 2011). Perbandingan pada pengujian ini yaitu propranolol karena sesuai dengan induktor kimia yang digunakan, propranolol merupakan obat antihipertensi golongan β -bloker yang memiliki mekanisme kerja sebagai pemblok β adrenergik, propranolol bekerja pada kedua reseptor β_1 dan β_2 sehingga menyebabkan penurunan keluaran total darah jantung (Brunton, 2011)

Pengukuran tekanan darah menggunakan metode *Non Invasive Blood Pressure System* dari alat *Kent Scientific's CODA®*, dimana tekanan darah diukur secara tidak langsung menggunakan ekor (*tail cuff*) pada hewan uji dalam keadaan sadar. Prinsip kerja dari alat *Kent Scientific's CODA®* sistem berdasarkan pada *Volume Pressure Recording* yaitu penggabungan sensor transduser perbedaan tekanan yang dirancang khusus untuk mengukur tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik dengan menentukan volume darah pada bagian ekor. Parameter yang digunakan pada pengujian ini yaitu tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan aktivitas inhibisi terhadap tekanan darah.



Gambar 1. Diagram Batang Tekanan Darah Sistol

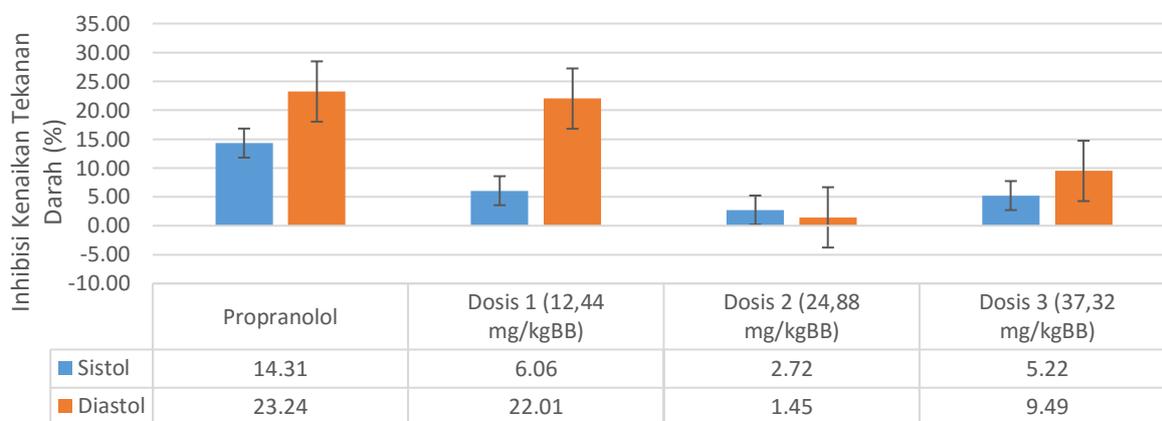
Pengukuran tekanan darah sistol pada kelompok normal didapatkan nilai rata-rata tekanan darah sistol awal yaitu $123,15 \pm 9,16$ mmHg dan tekanan darah sistol akhir $120,48 \pm 7,46$ mmHg terlihat bahwa terdapat penurunan tekanan darah sistol sebesar $2,67 \pm 2,28$ mmHg. Akan tetapi penurunan ini tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dan faktor perbedaan waktu pengukuran tidak mempengaruhi perubahan yang signifikan terhadap tekanan darah, Sehingga metode ini dapat digunakan. Pada kelompok kontrol sakit didapatkan nilai rata-rata tekanan darah sistol awal yaitu $116,06 \pm 13,69$ mmHg dan tekanan darah sistol akhir $140,95 \pm 13,11$ mmHg terdapat kenaikan tekanan darah sistol sebesar $24,88 \pm 9,47$, adanya kenaikan tekanan darah menandakan bahwa pemberian epinefrin $0,25$ mg/kgBB dapat menstimulasi aktivitas pada saraf simpatis sehingga menyebabkan vasokonstriksi pada arteri yang dapat meningkatkan tekanan darah. Kemudian pada kelompok pembanding didapatkan hasil rata-rata tekanan darah sistol pada pengukuran awal yaitu $119,38 \pm 16,78$ mmHg dan rata-rata tekanan darah sistol akhir yaitu $119,69 \pm 11,53$ terjadi kenaikan sebesar $0,39 \pm 11,86$ mmHg, kenaikan tekanan darah sistol pada kelompok pembanding lebih kecil dibandingkan pada kelompok kontrol sakit hal ini menandakan bahwa propranolol dapat dijadikan sebagai pembanding. Pada kelompok uji sediaan ekstrak etanol ginseng jawa dosis $12,44$ mg/kgBB menunjukkan tekanan darah sistol awal $128,13 \pm 7,36$ mmHg dan tekanan darah sistol akhir $130,90 \pm 15,35$ mmHg terdapat kenaikan tekanan darah sistol sebesar $2,77 \pm 14,5$ mmHg. Pada kelompok uji sediaan ekstrak etanol ginseng jawa dosis $24,88$ mg/kgBB menunjukkan tekanan darah sistol awal sebesar $124,94 \pm 14,03$ mmHg dan tekanan darah sistol akhir $136,73 \pm 7,54$ mmHg terdapat kenaikan tekanan darah sistol sebesar $11,80 \pm 10,90$ mmHg. Dan pada kelompok uji sediaan ekstrak etanol ginseng jawa dosis $37,32$ mg/kgBB, didapatkan tekanan darah sistol awal sebesar $111,01 \pm 14,88$ mmHg dan tekanan darah sistol akhir $132,24 \pm 12,63$ terdapat kenaikan tekanan darah sistol sebesar $21,22 \pm 12,54$ mmHg.



Gambar 2. Diagram Batang Tekanan Darah Diastol

Hasil pengukuran tekanan darah didapatkan hasil rata-rata tekanan darah diastol awal pada kelompok kontrol normal sebesar $76,13 \pm 3,53$ mmHg dan rata-rata tekanan darah diastol akhir sebesar $75,24 \pm 3,29$ mmHg dengan penurunan tekanan darah diastol sebesar $0,89 \pm 2,78$. Pada kelompok kontrol sakit menunjukkan rata-rata tekanan darah diastol awal sebesar $73,95 \pm 14,62$ mmHg dan rata-rata tekanan darah diastol akhir kelompok kontrol sakit sebesar $100,51 \pm 20,99$ mmHg terjadi kenaikan

tekanan darah pada kelompok sakit sebesar $26,56 \pm 23,47$ mmHg, kenaikan tersebut menandakan bahwa induksi epinefrin $0,25$ mg/kgBB berhasil menstimulasi aktivitas pada saraf simpatis sehingga menyebabkan vasokonstriksi pada arteri yang dapat meningkatkan tekanan darah. Pada kelompok pembanding propranolol $1,8$ mg/kgBB didapatkan rata-rata tekanan darah diastol awal sebesar $76,95 \pm 14,27$ mmHg dan rata-rata tekanan darah diastol akhir sebesar $74,91 \pm 6,4$ mmHg terjadi penurunan tekanan darah diastol sebesar $2,04 \pm 9,34$ mmHg. Pada kelompok uji ekstrak etanol ginseng jawa dosis $12,44$ mg/kgBB didapatkan hasil rata-rata tekanan darah diastol awal sebesar $79,24 \pm 12,85$ dan rata-rata tekanan darah diastol akhir diperoleh sebesar $76,70 \pm 8,83$ mmHg, terjadi penurunan tekanan darah diastol sebesar $2,55 \pm 6,83$ mmHg. Pada kelompok uji ekstrak etanol ginseng jawa dosis $24,88$ mg/kgBB diperoleh nilai rata-rata tekanan darah diastol awal sebesar $78,69 \pm 12,85$ mmHg dan rata-rata tekanan darah diastol akhir sebesar $97,73 \pm 13,26$ mmHg, terdapat kenaikan tekanan darah diastol sebesar $19,04 \pm 28,61$ mmHg. Pada kelompok uji ekstrak etanol ginseng jawa dosis $37,32$ mg/kgBB hasil rata-rata tekanan darah diastol awal yaitu sebesar $74,19 \pm 13,83$ mmHg dan rata-rata tekanan darah diastol akhir sebesar $89,17 \pm 9,99$ mmHg, terdapat kenaikan tekanan darah diastol sebesar $14,99 \pm 13,56$ mmHg.



Gambar 3. Diagram Batang Persen Inhibisi Kenaikan Tekanan Darah

Persen inhibisi pada kelompok uji ekstrak etanol ginseng jawa dosis $12,44$ mg/kgBB lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok uji ekstrak etanol ginseng jawa dosis $24,88$ mg/kgBB dan ekstrak etanol ginseng jawa dosis $37,32$ mg/kgBB. Kemampuan dalam menekan tekanan darah sistol dan diastol dibuktikan dengan nilai persen inhibisi tekanan darah sistol dan diastol pada kelompok uji ekstrak etanol ginseng jawa dosis $12,44$ mg/kgBB sebesar $6,06\%$ dan $22,01\%$.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol 50% akar ginseng jawa terbukti memiliki efek antihipertensi terlihat dari seluruh kelompok uji memberikan efek inhibisi terhadap kenaikan tekanan darah sistol dan diastol. Kelompok uji terbaik diberikan oleh ekstrak etanol 50% akar ginseng jawa dosis $12,44$ mg/kgBB dengan nilai persen inhibisi tekanan darah sistol $6,06\%$ dan tekanan darah diastol $22,01\%$ lebih baik dibandingkan kelompok uji dosis $24,88$ mg/kgBB dan $37,32$ mg/kgBB.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Jenderal Achmad Yani, atas pemberian dana penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Mun'im; Endang Hanani, (2011). *Fitoterapi dasar*. Jakarta. Dian Rakyat.
 Badrunasar, A., & Santoso, H. B. (2016). *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat*.
 Brunton, L. L. (2011). *Goodman & Gilman's : The Pharmacological Basis Of Therapeutics* (11th ed.).
 Green, L. (2003). JNC 7 express: New thinking in hypertension treatment. *American Family Physician*, 68(2).

- Jawa, T. (2012). Aktivitas Antioksidan Daun Ginseng Jawa (*Talinum paniculatum* Gaertn). *Agritech: Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 29(2), 71–78.
<https://doi.org/10.22146/agritech.9766>
- Leksana, E. (2011). Pengelolaan Hemodinamik. *Jurnal CDK 188 Volume 38 Nomer 7. Bagian Anestesi Dan Terapi Intensif RSUP Dr. Kariadi/ Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang, Indonesia*, 38(7), 537–540. <http://www.kalbemed.com/>
- Rahmi, K., & Eriani, W. (2011). POTENCY OF JAVA GINSENG (*Talinum paniculatum* Gaertn.) ROOT EXTRACT ON QUALITY AND VIABILITY OF MICE SPERM. *Jurnal Natural*, 11(1).
- Sartini, & Usman, M. (2014). Uji Anti Mikroba Ekstrak Akar Som Jawa (*Tanilium paniculatum*, Jacq. (Gaertn)). *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri & Kesehatan*, 1(1).
- Yachya, A. (2015). *Perbandingan kandungan saponin antara akar rambut dengan umbi tanaman ginseng Jawa (Talinum paniculatum Gaertn.)*. September.
- Yang, X., Xiong, X., Wang, H., & Wang, J. (2014). *Protective Effects of Panax Notoginseng Saponins on Cardiovascular Diseases : A Comprehensive Overview of Experimental Studies*. 2014.