



UJI AKTIVITAS DIURETIK OBAT FUROSEMIDE PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)

Dwi Anggara Putri^{1*}, Fuadiska Salamena²⁾

¹⁾ dwianggaraputriusman@gmail.com, Universitas Pattimura

²⁾ sfuadiska@gmail.com, Universitas Pattimura

Abstract

Background: Water is the main component required by the human body, accounting for approximately 60% of total body weight. However, excess extracellular fluid can cause edema, so therapy is needed that can help reduce fluid retention. Furosemide is a loop diuretic that is often used in the management of edema and hypertension, working by inhibiting the reabsorption of sodium and chloride in the renal tubules thereby increasing the volume of urine excreted. This study aims to evaluate the diuretic activity of furosemide in male mice (*Mus musculus*) as a test animal model, to assess its effectiveness and potential use in clinical therapy. This study is a laboratory experimental research involving two treatment groups, namely the negative control group given 0.5% Na-CMC solution and the treatment group receiving furosemide at a dose that has been adjusted based on the body weight of the mice. Urine volume was measured at intervals of 10, 30, and 60 minutes post drug administration. Observations showed that furosemide administration could increase urine volume compared to the negative control group. The diuretic effect of furosemide became apparent within the first 10 minutes and reached its peak at the 30th to 60th minute. The results of this study confirm that furosemide has significant diuretic activity in male mice. The measurement of increased urine volume after furosemide administration demonstrates its potential in increasing body fluid excretion. Further studies are needed to evaluate the mechanism of action as well as possible side effects of long-term use.

Keywords: Diuretic, Edema, Furosemide, Male mice, Urinary excretion,

Abstrak

Latar Belakang: Air merupakan komponen utama yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, mencakup sekitar 60% dari total berat badan. Namun, kelebihan cairan ekstraseluler dapat menyebabkan edema, sehingga diperlukan terapi yang dapat membantu mengurangi retensi cairan. Salah satu terapi yang umum digunakan adalah Furosemide merupakan diuretik loop yang sering digunakan dalam penanganan edema dan hipertensi, bekerja dengan menghambat reabsorpsi natrium dan klorida di tubulus ginjal sehingga meningkatkan volume urin yang diekskresikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas diuretik furosemide pada mencit jantan (*Mus musculus*) sebagai model hewan uji, guna menilai efektivitas serta potensi penggunaannya dalam terapi klinis. Studi ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang melibatkan dua kelompok perlakuan, yaitu kelompok kontrol negatif yang diberikan larutan Na-CMC 0,5% dan kelompok perlakuan yang menerima furosemide dengan dosis yang telah disesuaikan berdasarkan berat badan mencit. Volume urin diukur pada interval waktu 10, 30, dan 60 menit pasca pemberian obat. Pengamatan menunjukkan bahwa pemberian furosemide dapat meningkatkan volume urin dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif. Hasil penelitian ini mengonfirmasi bahwa Efek diuretik furosemide mulai terlihat dalam 10 menit pertama dan mencapai puncaknya pada menit ke-30 hingga 60 namun tidak signifikan. Pengukuran volume urin yang meningkat setelah pemberian furosemide menunjukkan potensinya dalam meningkatkan ekskresi cairan tubuh. Studi lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi mekanisme kerja serta kemungkinan efek samping dari penggunaan jangka panjang.

Kata kunci: Diuretik, Ekskresi urin, Edema, Furosemide, Mencit jantan

PENDAHULUAN

Diuretik merupakan jenis obat yang berfungsi untuk mengeluarkan kelebihan cairan dari tubuh dengan merangsang produksi urin. Obat ini bekerja dengan meningkatkan pengeluaran air, natrium, dan klorida, sehingga membantu menyeimbangkan cairan ekstraseluler serta mengurangi volume darah di dalam tubuh. Selain itu, diuretik berperan penting dalam mengatasi retensi cairan akibat edema, dengan mengembalikan keseimbangan cairan tubuh ke kondisi normal. Salah satu diuretik yang paling umum digunakan adalah furosemide (Ramadhian, Ricky and Pahmi, 2021).

Salah satu contoh golongan diuretik loop yang umum digunakan ialah furosemid untuk



mengatasi edema dan hipertensi dengan menghambat reabsorpsi natrium dan klorida di tubulus ginjal, sehingga meningkatkan ekskresi urin. Pengujian aktivitas diuretik furosemid pada mencit jantan (*Mus musculus*) penting untuk memahami efek farmakologisnya dan potensi aplikasi klinisnya (Nashir *et al.*, 2024).

Edema adalah kondisi penumpukan cairan berlebih dalam jaringan tubuh yang menyebabkan pembengkakan. Untuk mengatasi edema, diuretik sering digunakan karena kemampuannya meningkatkan ekskresi natrium dan air melalui urin, sehingga mengurangi volume cairan dalam tubuh. Pengujian aktivitas diuretik pada hewan uji, seperti mencit, menjadi metode penting untuk menilai efektivitas dan keamanan diuretik sebelum diaplikasikan pada manusia.

Uji aktivitas diuretik pada hewan coba, seperti mencit (*Mus musculus*), merupakan metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi efek farmakologis suatu senyawa. Mencit dipilih sebagai model hewan karena karakteristik fisiologisnya yang mendekati manusia, siklus hidup yang singkat, serta respons yang baik terhadap pengujian farmakologi. Beberapa metode pengujian yang umum digunakan dalam penelitian diuretik meliputi pengukuran volume urin, ekskresi elektrolit, dan perbandingan dengan agen diuretik standar seperti furosemid (Sosialita, 2024).

Salah satu penelitian yang menguji efek diuretik adalah studi oleh Nashir *et al.*, (2024) melakukan uji aktivitas diuretik obat pada mencit dan menemukan bahwa furosemid memiliki onset kerja cepat, dengan peningkatan volume urin yang signifikan dalam waktu 0,5-1 jam setelah pemberian oral (Nashir *et al.*, 2024).

Pengujian aktivitas diuretik pada hewan uji memberikan informasi berharga mengenai potensi efek diuretik suatu zat, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan obat diuretik baru atau alternatif terapi edema. Namun, hasil dari studi hewan perlu dikonfirmasi lebih lanjut melalui uji klinis pada manusia untuk memastikan keamanan dan efektivitasnya.

Beberapa penelitian terdahulu telah menyoroti pentingnya penggunaan mencit dalam uji aktifitas diuretik, di mana parameter seperti volume urin, konsentrasi elektrolit, dan indikator biokimia ginjal dijadikan acuan utama untuk menilai efektivitas pengobatan. Data tersebut membantu dalam mengkorelasikan dosis obat dengan respons diuretik, sehingga dapat menentukan dosis optimal yang aman dan efektif. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktifitas diuretik suatu obat tertentu pada mencit dengan mengamati parameter-parameter tersebut secara komprehensif (Sosialita, 2024).

METODE PENELITIAN

Metode

Penelitian yang akan dilakukan merupakan eksperimental laboratorium yang diujikan pada mencit jantan (*Mus musculus*) dapat memberikan aktivitas diuretik. Adapun metode yang dilakukan adalah pengamatan sifat fisik urin, dan perhitungan aktivitas diuretik,

Alat

Alat yang digunakan dalam praktikum ini yaitu batang pengaduk, spoit oral, sonde, timbangan, stopwatch, spidol, kertas perkamen, beaker glass, lap tangan, sarung tangan, kendang, wadah penampung urin.

Bahan

Aquades dan furosemide, natrium karbosisil metil selulosa (Na-CMC), dan mencit jantan (*Mus musculus*).

Pembuatan Suspensi Furosemid (Kontrol positif)

Dosis furosemid yang digunakan untuk manusia dewasa adalah 30 mg. Jika dosis tersebut dikonversikan untuk mencit dengan berat badan 30 gram, maka perhitungannya berdasarkan rasio



0,156 mg per 20 gram berat badan, sehingga dosis furosemid untuk mencit menjadi 3,12 mg/kgBB. Pemberian furosemid pada tikus disesuaikan dengan berat badan masing-masing individu, di mana larutan furosemid terlebih dahulu dilarutkan dalam aquades sebelum diinduksi pada setiap tikus percobaan. Proses pelarutan dilakukan dengan mengambil 5 ml aquades terlebih dahulu, kemudian larutan diberikan secara oral menggunakan spuit.

Pembuatan Suspensi NaCMC 0,5% (Kontrol negatif)

Pembuatan larutan CMC 0,5% dilakukan dengan menimbang 500 mg CMC, kemudian dimasukkan ke dalam mortar. Selanjutnya, 10 mL aquadest yang telah dipanaskan ditambahkan ke dalam mortar yang berisi CMC dan dibiarkan selama kurang lebih 15 menit hingga CMC mengembang. Setelah itu, campuran digerus dengan cepat dan searah hingga homogen. Suspensi yang telah terbentuk kemudian dipindahkan ke dalam gelas beaker 100 mL dan volumenya disesuaikan dengan menambahkan aquadest hingga mencapai 100 mL. Larutan CMC 0,5% ini diberikan secara oral kepada tikus putih jantan sesuai dengan berat badan masing-masing hewan uji. (Yunus, Naldi and Andry, 2023).

Pengukuran volume urine

Untuk mengukur volume urin, tikus ditempatkan dalam wadah khusus penampung urin. Pengukuran dilakukan dengan mengamati jumlah urin yang dikeluarkan pada interval waktu menit ke-10, 30 dan 60. Urin yang terkumpul kemudian diambil menggunakan spuit oral dan volumenya dicatat selama periode pengamatan.

Uji Aktivitas Diuresis

Mencit yang telah diadaptasikan dibagi menjadi 2 kelompok dimana masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor mencit lalu diukur terlebih dahulu volume urin normal. Volume urin dikumpulkan setiap 10, 30, dan 60 menit. Setelah didapatkan urin mencit normal, maka diberikan perlakuan sebagai berikut: Kelompok I : Sebagai kontrol negatif diberi CMC Na. Kelompok II : Sebagai kontrol positif dengan furosemid. dan diamati selama 60 menit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas diuretik pada obat terhadap peningkatan volume urin merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam penelitian farmakologi. Diuretik adalah senyawa yang dapat meningkatkan produksi urin melalui peningkatan ekskresi natrium dan air melalui ginjal. Penelitian ini menggunakan mencit jantan sebagai hewan percobaan karena fisiologi ginjal memiliki kemiripan dengan manusia dalam merespon efek diuretik. NaCMC dan furosemide digunakan sebagai indikator pengujian efek diuretik. NaCMC digunakan sebagai kontrol negatif dan furosemide digunakan sebagai indikator perlakuan yang memiliki efek diuretik. Rerata asil uji diuretik pada mencit menggunakan NaCMC dan furosemide dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Hasil Uji Ekskresi Urine Pada Mencit

Perlakuan	Rata-rata volume urine mencit (ml) per waktu pengukuran		
	0 menit	30 menit	60 menit
NaCMC	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00
Furosemide	0,015 ± 0,02	0,08 ± 0,08	0,13 ± 0,13
Rerata	0,007 ± 0,160	0,042 ± 0,102	0,067 ± 0,121

Sumber: data diolah

Data yang dihasilkan menunjukkan NaCMC sebagai kontrol negatif tidak meningkatkan volume urin pada mencit selama masa inkubasi. Furosemide memberikan efek peningkatan volume urin diwaktu inkubasi menit ke 30 dan meningkat pada menit ke 60. Diagram hasil juga



menunjukkan peningkatan volume urine setelah diberi furosemide (Gambar 1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa furosemide memberikan efek diuretik pada mencit sehingga terjadi penambahan volume urine pada setiap perlakuan selama masa inkubasi 60 menit. Efek diuretik furosemid biasanya mulai terlihat dalam waktu 30 menit hingga 1 jam setelah pemberian oral, dengan puncak efek terjadi dalam 1 hingga 2 jam (Ellison, 2019).

Gambar 1. Peningkatan volume urin mencit setelah diberi Furosemide dalam waktu inkubasi 30 menit.



Sumber: data diolah

Berdasarkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) *two way* menunjukkan bahwa pemberian obat furosemide tidak berpengaruh terhadap peningkatan volume urin mencit ($p > 0,05$). Hasil uji ANOVA dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil ANOVA *two way*

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.048 ^a	5	.010	1.291	.330
Intercept	.027	1	.027	3.595	.082
Perlakuan	.027	1	.027	3.595	.082
Waktupengukuran	.011	2	.005	.715	.509
Perlakuan *	.011	2	.005	.715	.509
Waktupengukuran					
Error	.089	12	.007		
Total	.164	18			
Corrected Total	.137	17			

a. R Squared = .350 (Adjusted R Squared = .079)

Sumber: data diolah

Peningkatan volume urin pada mencit disebabkan oleh mekanisme farmakodinamik obat diuretik yang bekerja di berbagai bagian nefron ginjal. Furosemide bekerja di lengkung Henle pada ginjal dengan cara menghambat reabsorpsi natrium dan klorida (Lal *et al.*, 2024). Hal ini mengakibatkan tekanan osmotik dalam lumen tubulus meningkat sehingga menyebabkan banyak



air tertahan dalam urin dan meningkatkan ekskresi (McMahon & Chawla, 2021). Furosemide merupakan diuretik umum dalam oral yang sering digunakan. Penelitian mengenai efek diuretik penting dilakukan dalam pengembangan obat. Memahami dampak diuretik dalam penelitian ini dapat membantu dalam pengembangan terapi yang lebih efektif dan aman untuk diaplikasikan ke pasien yang membutuhkan pengobatan gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit. Hal ini juga dapat membantu dalam penanganan penyakit seperti edema (Tenzing *et al.*, 2024) pada pasien gagal jantung, siriosis, penyakit pada hati (Stevens *et al.*, 2023), penyakit ginjal (Bolgiaghi *et al.*, 2021) dan hipertensi.

Faktor-faktor yang mempengaruhi efektifitas diuretik adalah dosis, lama inkubasi, efek dan dampak penggunaan obat. Dosis pemberian obat diberikan sesuai perhitungan berat badan. Penyerapan furosemide bervariasi tergantung daya serap dan makanan yang dikonsumsi sehari-hari pada setiap individu sehingga perlu dilakukan uji dosis yang berbeda agar dapat menentukan dosis oral yang tepat. Lama inkubasi juga menunjukkan efektifitas penyerapan obat. Furosemide memiliki efek diuretik pucak yang dapat diamati pada lama inkubasi 1 - 1,5 jam (Lal *et al.*, 2024). Dalam penelitian pengamatan hanya dilakukan selama kurun waktu 60 menit sehingga volume peningkatan urin yang diukur sedikit dan belum mencapai puncak efek diuretik secara maksimal (Khan *et al.*, 2025).

Penelitian tentang efek diuretik pada hewan uji juga dapat digunakan untuk mengevaluasi senyawa alami yang berpotensi sebagai agen diuretik. Furosemide banyak digunakan sebagai kontrol positif untuk membandingkan aktivitas diuretik pada senyawa alami. Banyak tumbuhan telah diketahui memiliki efek diuretik seperti furosemide yaitu seduhan teh putih (Deswati *et al.*, 2020), ekstrak daun meniran (Irawati *et al.*, 2022) dan ekstrak daun prasman (Baco *et al.*, 2022). Pendekatan menggunakan furosemide memudahkan penelitian lanjutan untuk pengembangan obat diuretik berbasis herbal sehingga dapat menjadi solusi terapi jangka panjang tanpa risiko efek samping obat yang signifikan.

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah bahwa furosemide menunjukkan aktivitas diuretik pada mencit jantan (*Mus musculus*), sebagaimana diamati dari peningkatan volume urin yang dihasilkan dalam 60 menit setelah pemberian. Aktivitas diuretik paling optimal terjadi dengan volume urin mencapai 0,3 mL dalam 60 menit.

Namun, penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan dan memiliki keterbatasan yang perlu diperbaiki dalam studi lanjutan. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengonfirmasi hasil ini, mengeksplorasi mekanisme yang lebih mendalam, serta mempertimbangkan variabel lain yang dapat memengaruhi efektifitas furosemide sebagai diuretik.

DAFTAR PUSTAKA

- Baco J, Ustratin Y, Ifaya M, Marsidin. (2022). Uji aktivitas diuretik ekstrak etanol daun prasman (*Eupatorium triplinerve Vahl.*) terhadap mencit jantan (*Mus musculus Linn.*). *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*. 1(1).
- Bolgiaghi L, Umbrello M, Formenti P, Coppola S, Sabbatini G, Massaro C, Damiani M, Chiumello D. (2021). The furosemide stress test, electrolyte response and renal index in critically ill patients. *Minerva Anestesiol.* 87(4):448-457. doi: 10.23736/S0375-9393.21.14942-9.
- Deswati DA, Rohdiana D, Agustin S. (2020). Uji efek diuretik seduhan teh putih *Camellia sinensis L.* *Jurnal Sabdariffarma*. 9(1):25-32.



- Ellison, D.H. (2019) 'Clinical pharmacology in diuretic use', *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 14(8), pp. 1248–1257. Available at: <https://doi.org/10.2215/CJN.09630818>.
- Irawati AD, Hazmen P, Nurmaulawati R. (2022). Efektivitas diuretik kombinasi ekstrak daun meniran (*Phyllanthus sp.*) dan kelor (*Moringa oleifera Lam.*) pada mencit jantan (*Mus musculus*). *Warta Bhakti Husada Mulia*. 9(1).
- Khan TM, Patel R, Siddiqui AH. (2025). Furosemide. In: StatPearls Publishing. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499921/> [diakses 4 Maret 2025]
- Lal M, Sahoo PK, Tiwaskar M, Nisty N, Golwala S, Banerjee S, Krishna R, Mehta A, Kumar A, Garg N. (2024). Unique pharmacological properties and safety profiles of loop diuretics. *J Assoc Physicians India*. 72(9):16-18. doi: 10.59556/japi.72.0671.
- McMahon BA, Chawla LS. (2021). The furosemide stress test: current use and future potential. *Renal Failure*. 43(1):830-839. doi: 10.1080/0886022X.2021.1906701.
- Nashir, M.S. *et al.* (2024) 'Aktivitas Diuretik Obat Pada Mencit', *Jurnal Ilmiah Farmasi Attamru*, 05(01), pp. 35–39.
- Ramadhian, Ricky, M. and Pahmi, K. (2021) 'Aktivitas diuresis leucaena leucocephala', *Journal Syifa Sciences & Clinical Research*, 3(1), pp. 32–38.
- Stevens LJ, Dubbeld J, Doppenberg JB, van Hoek B, Menke AL, Donkers JM, Alsharaa A, de Vries A, Vaes WHJ, Knibbe CAJ. (2023). Novel explanted human liver model to assess hepatic extraction biliary excretion and transporter function. *Clin Pharmacol Ther*. 114(1):137-147. doi: 10.1002/cpt.2905.
- Sosialita, J. (2024) 'Volume 13 Nomor 1 Maret 2020', *Jurnal Sosialita*, 13(Maret). Available at: <http://repository.upy.ac.id/id/eprint/2469%0Ahttp://repository.upy.ac.id/2469/1/Siswanta-Peran-Masyarakat-Kraton-Pajang.pdf>.
- Tenzing D, Suolang P, Gesang D, Suolang D, Duan G, Ciren W, Wang Y, Ni T. (2024). Effect of furosemide in the treatment of high-altitude pulmonary edema. *BMC Pulm Med*. 24(1):109. doi: 10.1186/s12890-024-02933-x.
- Yunus, M., Naldi, J. and Andry, M. (2023) 'Uji aktivitas diuretik ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) terhadap tikus putih jantan (*Rattus novergicus*)', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), pp. 1161–1169. Available at: <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i3.195>.