

PEMBATASAN CAIRAN DAN PEMBERIAN DIURETIK UNTUK MENGURANGI EDEMA PADA PASIEN ACUTE DECOMPENSATED HEART FAILURE (ADHF) WET AND WARM TYPE DI PUSAT JANTUNG TERPADU

Fluid Restriction And Diuretic Administration To Reduce Edema In Patients With Acute Decompensated Heart Failure (ADHF) Wet And Warm Type At The Integrated Heart Center

Miftahul Jannah Basrah, Abdul Majid, Syahrul Ningrat
Universitas Hasanuddin
miftahuljannahbasrah@gmail.com

ABSTRACT

Background: Acute decompensated heart failure (ADHF) is a condition that can arise due to a history of decompensation from Chronic Heart Failure. Decompensation in ADHF patients occurs due to increased activation of the sympathetic nervous system, antidiuretic hormone (ADH), and the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS). This neurohormonal activation leads to increased RAAS and intrarenal vasoconstriction, resulting in the retention of sodium and water. In heart failure patients, there is a decrease in the body's adaptive capacity to maintain fluid and electrolyte balance, necessitating fluid intake restriction to reduce the workload on the heart in pumping blood. **Aim:** To understand the impact of fluid restriction and the diuretic effect in reducing edema in patients with Acute Decompensated Heart Failure (ADHF) **Methods:** An intervention was conducted on a sample of one patient in the Cardiovascular Care Unit (CVCU). The interventions provided included fluid restriction, diuretic effects, and monitoring of edema in the patient for 6 days from June 19th to June 24th, 2023 **Results:** After implementing monitoring of fluid restriction, diuretic effects, and edema symptoms, a decrease in pitting edema from grade 4 to grade 2 was observed in the patient. Complaints of shortness of breath reduced, and urine output increased following the administration of furosemide diuretic **Conclusions:** After the intervention, the edema grade in the patient decreased to grade 2. The patient reported reduced shortness of breath, and swelling in the face and hands also decreased

Keywords: Fluid management, Diuretic administration, Edema, ADHF

ABSTRAK

Latar Belakang: ADHF (*Acute decompensated heart failure*) merupakan sebuah gangguan yang dapat muncul akibat dari riwayat pernah mengalami gangguan dekompensasi dari penyakit Chronic Heart Failure. Dekompensasi pada pasien ADHF terjadi karena peningkatan aktivasi sistem saraf simpatis, hormon antidiuretic (ADH) dan renin-angiotensin aldosterone (RAAS). Aktivasi neurohormonal ini menyebabkan peningkatan RAAS dan vasokonstriksi intrarenal, sehingga meningkatkan retensi natrium dan air. Pada pasien gagal jantung terjadi penurunan kapasitas adaptif tubuh untuk mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga membutuhkan pembatasan asupan cairan untuk mengurangi beban kerja jantung dalam memompa darah **Tujuan:** Mengetahui pengaruh pembatasan cairan dan efek diuretic untuk mengurangi edema pada pasien *Acute Decompensated Heart Failure*(ADHF). **Metode:** Dilakukan intervensi pada sampel sebanyak satu orang pasien di ruang *Cardiovascular Care Unit* (Cvcu), intervensi yang diberikan yaitu pembatasan cairan, efek diuretic dan monitoring udem pada pasien selama 6 hari dari tanggal 19 Juni sampai dengan 24 Juni 2023. **Hasil:** Setelah dilakukan intervensi memonitoring pembatasan cairan, efek diuretic dan gejala udem pada pasien didapatkan penurunan pitting edema dari derajat 4 turun menjadi derajat 2, keluhan sesak berkurang, haluaran urine meningkat setelah pemberian diuretic furosemide. **Kesimpulan:** setelah dilakukan intervensi grade udem pada pasien menurun menjadi grade 2, pasien mengeluh sesak berkurang, dan bengkak pada wajah dan tangannya menurun

Kata Kunci : Manajemen cairan, Pemberian Diuretik, Edema, ADHF

PENDAHULUAN

ADHF (*Acute decompensated heart failure*) merupakan sebuah gangguan yang dapat muncul akibat dari riwayat pernah mengalami gangguan dekompensasi dari penyakit Chronic Heart Failure (gagal jantung kronik) (Chrysohoou et al., 2022). Terdapat 15 juta pasien memiliki gejala gagal jantung di seluruh dunia dan akan meningkat menjadi kurang lebih 23,6 juta penderita di tahun 2030 (American Heart Association, 2019). Setiap tahun diperkirakan

915 ribu pasien mengalami sindrom coroner akut (ACS) di Amerika serikat, sekitar 38% pasien mengalami gagal jantung dekompensasi (Harrington et al., 2022). Pasien yang memiliki penyakit jantung yang sudah ada sebelumnya, diabetes melitus tipe 2, hipertensi, dan/atau penyakit ginjal berisiko paling tinggi mengalami gagal jantung dekompensasi akut.

Penatalaksanaan ADHF yang tidak optimal sering menyebabkan pasien ADHF setelah keluar dari rumah sakit berisiko rawat inap berulang dan

meningkatkan morbiditas, dan mortalitas (Njoroge & Teerlink, 2021). Pada pasien gagal jantung terjadi penurunan kapasitas adaptif tubuh untuk mempertahankan keseimbangan cairan dan elektrolit sehingga membutuhkan pembatasan asupan cairan untuk mengurangi beban kerja jantung dalam memompa darah. Pembatasan asupan natrium mulai dari 1500-3000 mg per hari, asupan natrium yang tinggi dikaitkan dengan retensi cairan, tekanan darah tinggi, dan peningkatan morbiditas kardiovaskular (Chrysohoou et al., 2022)

Dekompensasi pada pasien ADHF terjadi karena peningkatan aktivasi sistem saraf simpatis, hormon antidiuretic (ADH) dan renin-angiotensin aldosterone (RAAS). Aktivasi neurohormonal ini menyebabkan peningkatan RAAS dan vasokonstriksi intrarenal, sehingga meningkatkan retensi natrium dan air. Diuretik seperti furosemide, metolazone, dan spironolactone menjadi salah satu terapi andalan bagi pasien ADHF (Sukmadi et al., 2022). Apabila penggunaan diuretic tidak terkontrol dapat menyebabkan resistensi diuretik pada pasien sehingga menyebabkan ketidakseimbangan elektrolit dan fungsi ginjal yang memburuk pada pasien (Wobbe et al., 2021)

Dari uraian diatas maka penulis tertarik untuk mengambil kasus yang dijadikan sebagai karya ilmiah akhir dengan judul “Monitoring Pembatasan Cairan, Efek Diuretik, Dan Gejala Edema Pada Pasien Acute Decompensated Heart Failure (Adhf) Wet And Warm Type Di Ruang *Cardiovascular Care Unit* (Cvcu) Pusat Jantung Terpadu Rumah Sakit Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar”. Tujuan studi kasis ini yaitu untuk mengetahui pengaruh pembatasan cairan, efek diuretic pada pasien *Acute decompensated heart failure* (ADHF)

METODE

Jenis Penelitian adalah deskriptif dengan menggunakan desain studi kasus dengan sampel penelitian 1 orang dengan metode pengambilan sampel menggunakan purposive sampling dimana penentuan sampel menggunakan kriteria inklusi.

HASIL

Hari/Tanggal	Pembatasan cairan	Intake cairan	Output cairan	Balance cairan	Dosis dan cara pemberian	Efek Diuretik (haluaran Urine)	Grade Udem
Senin/ 19 Juni 2023	1487 – 1700 cc/24 jam	1809 cc/24 jam	448 cc/24 jam	+771,46 cc	10 mg/jam/intravena	200 cc	Grade 4
Selasa/ 20 Juni 2023	1487 – 1700 cc/24 jam	1684 cc/24 jam	205 cc/24 jam	- 184,2 cc	40 mg/bolus dan 10 mg/24	700 cc	Grade 3

		24 jam	4 jam		jam/intravena		
Rabu/ 21 Juni 2023	1487 – 1700 cc/24 jam	788 cc/24 jam	844 cc/24 jam	-331 cc	5 mg/24 jam /intravena	650 cc	Grade 3
Kamis/ 22 Juni 2023	1487 – 1700 cc/24 jam	1014 cc/24 jam	1094 cc/24 jam	-182 cc	5 mg/24 jam/ intravena	350 cc	Grade 2
Jumat/ 23 Juni 2023	1487 – 1700 cc/24 jam	1578 cc/24 jam	1704 cc/24 jam	- 621,5 cc	5 mg/24 jam /intravena	1300 cc	Grade 2
Sabtu/ 24 Juni 2023	1487 – 1700 cc/24 jam	1250 cc/24 jam	1398 cc/24 jam	- 317,5 cc	5 mg/24 jam /intravena	450 cc	Grade 2

Tabel.1 Monitoring pembatasan cairan, efek diuretic dan gejala edema

Intervensi yang dilakukan pada pasien ADHF yaitu dengan memonitoring pembatasan cairan, efek diuretic, dan gejala edema pada pasien. Pada tanggal 19 Juni 2023 dilakukan pembatasan cairan pada pasien. Pembatasan cairan pada pasien gagal jantung dapat bermanfaat pada pasien (Stein et al., 2022). Kebutuhan cairan pada pasien jantung berkisar 70% - 80% kebutuhan cairan pada orang normal. Kebutuhan cairan dapat dihitung dengan cara (25cc/kgBB/hari), berat badan pasien yaitu 85 kg sehingga didapatkan pembatasan cairan pada pasien sebanyak 1487 sampai 1700 cc/24 jam. Balance cairan pada hari pertama pemantauan didapatkan +771,46 cc/24 jam. Diuretic yang diberikan pada pasien yaitu furosemide 10mg/ jam sehingga evaluasi yang didapatkan produksi urine sebanyak 200 cc. Furosemide diberikan selama 3 hari namun masih tampak edema grade 4 pada pasien. Dosis awal pemberian diuretic dapat mempengaruhi efisiensi diuretic tersebut oleh karena itu penting mengetahui dosis awal pemberian diuretic sebelum pasien masuk rumah sakit atau dosis diuretic pada saat pasien rawat jalan (Blázquez Bermejo et al., 2022).

Pada hari kedua pemantauan balance cairan pada pasien yaitu -184,2 cc/24 jam. Setelah diberikan bolus 40 mg dilanjutkan dengan furosemide 10 mg/24 jam, evaluasi yang didapatkan produksi urine sebanyak 700 cc dan edema berkurang menjadi grade 3. Pasien juga mengatakan bengkak pada wajah dan tangannya sangat berkurang serta sesak yang dirasakan berkurang. Dosis diuretic yang sesuai dapat menurunkan sesak napas, menurunkan berat badan, dan pengeluaran cairan maksimal sehingga dapat menurunkan udem (Blázquez Bermejo et al., 2022). Intervensi pada tanggal 21 Juni 2023 masih tetap dilakukan pembatasan cairan sebanyak 1487 sampai 1700 cc/24 jam, balance cairan setelah

dilakukan pembatasan cairan yaitu -331 cc/24 jam. Diuretic yang diberikan yaitu furosemide 5mg/24 jam sehingga evaluasi yang didapatkan produksi urine sebanyak 650 cc/24 jam dan setelah dilakukan pitting udem, pasien masih mengalami udem grade 3. Pada pasien dengan gagal jantung ringan dapat merespon positif terhadap dosis rendah diuretic yang diberikan karena dapat menyerap diuretic secara cepat dari usus dan menghantarkan obat ini dengan cepat ke tubulus ginjal (Makani & Setyaningrum, 2017). Namun pada pasien dengan peningkatan gagal jantung penyerapan obat mungkin tertunda oleh edema yang menyebabkan pengiriman obat dan respon terhadap konsentrasi intratubular yang diberikan terganggu sehingga efek diuretic pada pasien menjadi tidak maksimal.

Pembatasan cairan tidak direkomendasikan untuk semua pasien gagal jantung namun pembatasan cairan sangat bermanfaat pada pasien gagal jantung dekompensasi (Johansson et al., 2016). Retriksi cairan pada pasien gagal jantung dengan edema berat atau asites untuk menghilangkan gejalanya namun retriksi cairan yang berlebihan dapat menyebabkan penurunan volume intravascular sehingga meningkatkan pelepasan hormon anti diuretic non osmotic yang dapat meningkatkan penyerapan air yang berdampak edema dan asites menjadi lebih buruk. Selain itu, pembatasan cairan yang berlebihan dapat menyebabkan dehidrasi dan penurunan fungsi ginjal sehingga menyebabkan ketidakseimbangan elektrolit. Pada hari selanjutnya, tanggal 22 Juni 2023 pembatasan cairan yang diberikan sama dengan hari hari sebelumnya. Balance cairan pada hari keempat intervensi yaitu - 182 cc, diuretic yang diberikan dengan dosis 5 mg/24 jam sehingga evaluasi yang didapatkan produksi urine sebanyak 350 cc/24 jam, selain itu grade udem menurun menjadi grade 2. Infus furosemide secara terus menerus lebih baik dibandingkan dengan pemberian bolus hal tersebut dipengaruhi oleh waktu pengiriman furosemide ke dalam tubulus proksimal di ginjal (Zheng et al., 2021).

Pada hari ke 5 intervensi didapatkan balance cairan yaitu -621,5 cc/24 jam. Diuretic yang diberikan yaitu furosemide 5 mg/24 jam sehingga evaluasi yang didapatkan produksi urine sebanyak 1300 cc/24 jam dan udem grade 2. Pedoman gagal jantung menyatakan dosis diuretic interval pendek dan diberikan secara kontinu diperlukan karena penyerapan kembali natrium akan terjadi setelah konsentrasi diuretic tubular menurun (Cox et al., 2021). Oleh karena itu walaupun pemberian diuretic dan pembatasan natrium diberikan secara bersamaan namun masih dalam dosis yang sesuai tidak membuat pasien kehilangan natrium yang banyak yang dapat merusak fungsi ginjal.

Intervensi pada tanggal 24 Juni 2023 setelah pembatasan cairan dilakukan didapatkan

balance cairan -317,5 cc/24 jam. Diuretic yang diberikan yaitu furosemide 5mg/24 jam sehingga produksi urine sebanyak 450cc/24 jam dan udem derajat 2. Kelebihan cairan pada pasien gagal jantung dapat menyebabkan penurunan kinerja jantung dan volume sekuncup (Chrysohoou et al., 2022). Pada pasien yang mengalami gagal jantung kanan kesulitan untuk memenuhi keseimbangan cairan karena curah jantung yang rendah dikombinasikan dengan kongesti vena dan penurunan preload yang menyebabkan retensi garam dan air di ginjal. Hal ini menyebabkan perluasan ruang ekstraseluler dan distensi miokardium progresif yang berefek pada penurunan kinerja jantung. Oleh karena itu, pemulihan keseimbangan cairan pada pasien dengan gagal jantung dekompensasi harus berhati hati untuk mencegah ketidakstabilan hemodinamik. Pasien gagal jantung mengalami penurunan perfusi ginjal yang menyebabkan aktivasi sistem saraf simpatik dan sistem renin-angiotensin-aldosteron sebagai mekanisme kompensasi untuk mempertahankan curah jantung. Pembatasan natrium pada pasien gagal jantung tidak berpengaruh pada faktor kematian dan lama hari rawat pada pasien gagal jantung namun pembatasan natrium berpengaruh pada perbaikan fungsi ginjal dan peningkatan kualitas hidup pada pasien (Colin-Ramirez et al., 2023).

Setelah dilakukan intervensi memonitoring pembatasan cairan, efek diuretic dan gejala udem pada pasien evaluasi yang didapatkan adalah penurunan pitting edema dari derajat 4 turun menjadi derajat 2, keluhan sesak berkurang, haluaran urine meningkat setelah pemberian diuretic furosemide.

PEMBAHASAN

Pada kasus Ini Pasien masuk melalui instalasi Gawat Darurat (IGD) dengan keluhan sesak nafas dan mual yang dirasakan sejak 1 minggu sebelum masuk rumah sakit dan memberat sejak 1 hari terakhir. Penelitian yang dilakukan oleh (Pivetta et al., 2019) menemukan bahwa sebanyak 86% pasien ADHF masuk ke UGD dengan keluhan dyspnea. Saat ini pasien mengeluh sesak walaupun tidak melakukan aktivitas, pasien juga sesak terutama pada saat malam hari. Pada orang normal, jantung menyesuaikan curahnya untuk memenuhi kebutuhan metabolic tubuh dan meningkatkan curah jantung hingga 5 kali kadar basal selama melakukan aktivitas fisik. Pada pasien gagal jantung mempunyai cadangan jantung minimal bahkan tidak ada pada saat istirahat dapat menurunkan kemampuan jantung untuk memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi. Oleh karena itu manifestasi klinis intoleransi aktivitas pada saat pasien istirahat mengindikasikan tingkat dekompensasi jantung yang berat (LeMone et al., 2015).

Pasien juga memiliki Riwayat DM sejak 10 tahun terakhir dan tidak ada obat yang dikonsumsi.

Riwayat hipertensi ada dan baru diketahui sejak 2 tahun yang lalu namun tidak rutin mengkonsumsi obat. Riwayat Diabetes melitus, hipertensi, dan penyakit gagal ginjal kronis dan pasien yang memiliki Riwayat penyakit kardiovaskular beresiko tinggi terkena ADHF (Harrington et al., 2022). Riwayat merokok selama 15 tahun, 1 batang per hari dan berhenti sekitar tahun 2016. Pasien beberapa kali dirawat di RS Tajuddin Khalid dengan keluhan sesak napas dan lemas, pasien juga pernah dirawat di PJT dengan keluhan yang sama dan mendapat obat rutin furosemide 40 mg, spironolaktone 25 mg, miniaspi 80 mg, Nitrogliserin 2.5 mg, atorvastatin 20 mg, bisoprolol 1.25 mg dan Uperio 50 mg. Penatalaksanaan ADHF yang tidak optimal sering menyebabkan pasien ADHF setelah keluar dari rumah sakit beresiko rawat inap berulang dan meningkatkan morbiditas, dan mortalitas (Njoroge & Teerlink, 2021).

Mekanisme kompensasi pada ADHF dapat mengakibatkan peningkatan tekanan pengisian ventrikel kiri atau kanan atau keduanya yang menyebabkan gejala termasuk dispnea, intoleransi aktivitas, palpitasi, presinkop, edema perifer, perut kembung, cepat kenyang, dan kelelahan (Njoroge & Teerlink, 2021). Pada kasus ini pasien ada riwayat sesak napas sejak 8 bulan yang lalu namun hilang timbul dan pasien juga mengeluh batuk 3 hari terakhir. Hal tersebut terjadi karena ventrikel kiri tidak mampu memompa darah yang datang dari paru, peningkatan tekanan dalam sirkulasi paru menyebabkan cairan terdorong ke jaringan paru. Dispneu terjadi akibat penimbunan cairan dalam alveoli yang mengganggu pertukaran gas yang dapat terjadi saat istirahat atau dicetuskan oleh gerakan yang minimal atau sedang. Selain itu, dapat terjadi ortopneu yaitu kesulitan bernapas saat berbaring. Pasien yang mengalami ortopneu tidak akan mau berbaring, tetapi akan menggunakan bantal agar bisa tegak di tempat tidur atau duduk di kursi bahkan saat tidur (Heart Failure Society Of America, 2019)

Curah jantung yang rendah karena fungsi sistolik ventrikel kiri berkurang akan mengaktifkan beberapa system neurohormonal untuk mempertahankan volume darah dan tekanan darah. Aktivasi renin angiotensin aldosterone system dan pengeluaran arginine vasopressin menyebabkan penurunan ekskresi air, retensi cairan oleh ginjal sehingga menyebabkan kelebihan cairan pada pasien gagal jantung (Wirtayani & Wita, 2018). Pada kasus ini pasien mengeluh bengkak diseluruh badan yang memberat sejak 2 minggu terakhir disertai dengan perut membesar sejak bulan januari. Nampak edema pada ekstremitas dan wajah dengan pitting udem derajat 4. Balance cairan/ 7 jam yaitu + 201,77 cc dan balance cairan/24 jam yaitu + 771,46 cc. Sebagian besar pasien yang dirawat di rumah sakit karena ADHF mengeluh kelebihan cairan (udem), keseimbangan natrium berfungsi sebagai pendorong

utama retensi air dan pada akhirnya dapat mengurangi volume cairan yang berlebihan (Sukmadi et al., 2022).

Diagnosa keperawatan yang diangkat pada kasus ini yaitu Penurunan curah jantung berhubungan dengan gagal jantung, Gangguan pertukaran gas berhubungan dengan gagal jantung, Pola napas tidak efektif berhubungan dengan penurunan ekspansi paru, Hypervolemia berhubungan dengan gagal jantung dan AKI, Ketidakstabilan kadar glukosa darah berhubungan dengan diabetes melitus, Intoleransi aktivitas berhubungan dengan ketidakseimbangan antara suplai dan kebutuhan oksigen, Defisit perawatan diri berhubungan dengan kelemahan, Risiko syok, Risiko luka tekan, Risiko jatuh.

Intervensi yang diberikan pada pasien berfokus pada diagnosa keperawatan hypervolemia dengan kriteria hasil yang diharapkan haluaran urine meningkat, edema menurun, asites menurun, dan tekanan darah membaik. Adapun intervensi yang dilakukan yaitu monitoring pembatasan cairan dengan melihat balance cairan dalam 24 jam. Selain itu, intervensi yang diberikan juga meliputi monitoring efek diuretic. Parameter yang digunakan yaitu penurunan keluaran urin sebagai parameter objektif untuk menilai efektivitas pemberian diuretic pada pasien ADHF (Sukmadi et al., 2022). Monitoring balance cairan, efek diuretic, dan gejala edema pada pasien dilakukan mulai pada tanggal 19 Juni 2023 sampai 24 Juni 2023. Monitoring dilakukan pada saat jam dinas dengan tetap melihat *flowsheet* pasien untuk pencatatan pemantauan 24 jam. Kendala yang dialami selama intervensi diberikan yaitu pasien tidak nafsu makan, untuk memperbaiki kondisi pasien diutamakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi terlebih dahulu sehingga intake yang masuk terkadang melebihi dari pembatasan cairan yang seharusnya diberikan ke pasien.

KESIMPULAN

Gagal jantung dekomposisi akut (ADHF) dapat terjadi karena penurunan filtrasi glomerulus dan retensi garam dan air. Pembatasan cairan dilihat dari balance cairan pada pasien dan efek diuretic dievaluasi dengan seberapa banyak haluaran urine pada pasien. Pada kasus ini pertama kali didapatkan pasien mengalami udem grade 4 kemudian dilakukan pembatasan cairan sebanyak 1487 sampai 1700 cc/24 jam dan pemberian diuretic furosemide untuk mengurangi udem pada pasien. Setelah dilakukan intervensi didapatkan hasil grade udem pada pasien menurun menjadi grade 2, pasien mengeluh sesak berkurang, dan bengkak pada wajah dan tangannya menurun.

SARAN

Diharapkan karya ilmiah akhir ini dapat dijadikan informasi tambahan atau menjadi bahan pembelajaran khususnya bagi mahasiswa keperawatan mengenai monitoring pembatasan

cairan, efek diuretic dan gejala edema pada pasien sehingga dapat dijadikan referensi dalam memberikan asuhan keperawatan bagi pasien ADHF yang diharapkan dapat mengurangi angka morbiditas dan mortalitas pada pasien

DAFTAR PUSTAKA

- American Heart Association. (2019). Focused Update: AHA/ACC Guidelines For The Diagnosis And Management Of Heart Failure In Adults: A Report Of The American College Of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force On Practice Guidelines: Developed In Collaboration With The In. *Circulation*, 14(119), 1977–2016. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATION.109.192064>
- Blázquez Bermejo, Z., Farré, N., Caravaca Perez, P., Llagostera, M., Morán-Fernández, L., Fort, A., de Juan Bagudá, J., García-Cosío, M. D., Ruiz-Bustillo, S., & Delgado, J. F. (2022). Dose of furosemide before admission predicts diuretic efficiency and long-term prognosis in acute heart failure. *ESC Heart Failure*, 9(1), 656–666. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13696>
- Chrysohoou, C., Mantzouranis, E., Dimitroglou, Y., Andreas, M., & Tsioufis, K. (2022). Fluid and Salt Balance and the Role of Nutrition in Heart Failure. *Nutrients*, 1386(14). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/nu14071386>
- Colin-Ramirez, E., Sepehrvand, N., Rathwell, S., Ross, H., Escobedo, J., MacDonald, P., Troughton, R., Saldarriaga, C., Lanas, F., Doughty, R., McAlister, F. A., & Ezekowitz, J. A. (2023). Sodium Restriction in Patients With Heart Failure: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. *Circulation: Heart Failure*, 16(1), 91–102. <https://doi.org/10.1161/CIRCHEARTFAILURE.122.009879>
- Cox, Z. L., Rao, V. S., Ivey-Miranda, J. B., Moreno-Villagomez, J., Mahoney, D., Ponikowski, P., Biegus, J., Turner, J. M., Maulion, C., Bellumkonda, L., Asher, J. L., Parise, H., Wilson, P. F., Ellison, D. H., Wilcox, C. S., & Testani, J. M. (2021). Compensatory post-diuretic renal sodium reabsorption is not a dominant mechanism of diuretic resistance in acute heart failure. *European Heart Journal*, 42(43), 4468–4477. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehab620>
- Harrington, J., Jones, W. S., Udell, J. A., Hannan, K., Bhatt, D. L., Anker, S. D., Petrie, M. C., Vedin, O., Butler, J., & Hernandez, A. F. (2022). Acute Decompensated Heart Failure in the Setting of Acute Coronary Syndrome. *THE AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGY FOUNDATION*, 10(6), 404–414. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2022.02.008>
- Heart Failure Society Of America. (2019). *Evaluation and management of patients with acute decompensated heart failure*. *Journal of Cardiac Failure*. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2005.11.017>
- Johansson, P., Van Der Wal, M. H. L., Strömberg, A., Waldréus, N., & Jaarsma, T. (2016). Fluid restriction in patients with heart failure: How should we think? *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 15(5), 301–304. <https://doi.org/10.1177/1474515116650346>
- LeMone, P., Burke, K. M., & Bauldoff, G. (2015). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Gangguan eliminasi dan Gangguan Kardiovaskular* (5th ed.). EGC.
- Makani, M., & Setyaningrum, N. (2017). Pola penggunaan furosemid dan perubahan elektrolit pasien gagal jantung di Rumah Sakit X Yogyakarta. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 13(2), 57–68. <https://doi.org/10.20885/jif.vol13.iss2.art3>
- Njoroge, J. N., & Teerlink, J. R. (2021). Pathophysiology and Therapeutic Approaches to Acute Decompensated Heart Failure. *Circulation Research*, 128, 1468–1486. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318186>
- Pivetta, E., Goffi, A., Nazerian, P., Castagno, D., Tozzetti, C., Tizzani, P., Tizzani, M., Porrino, G., Ferreri, E., Busso, V., Morello, F., Paglieri, C., Masoero, M., Cassine, E., Bovero, F., Grifoni, S., Maule, M. M., Lupia, E., & Group, S. (2019). Lung ultrasound integrated with clinical assessment for the diagnosis of acute decompensated heart failure in the emergency department : a randomized controlled trial. *European Journal of Heart Failure*, 21, 754–766. <https://doi.org/10.1002/ehfj.1379>
- Stein, C., Helal, L., Migliavaca, C. B., Sangalli, C. N., Colpani, V., Raupp da Rosa, P., Beck-da-Silva, L., Rohde, L. E., Polanczyk, C. A., & Falavigna, M. (2022). Are the recommendation of sodium and fluid restriction in heart failure patients changing over the past years? A systematic review and meta-analysis. *Clinical Nutrition ESPEN*, 49, 129–137. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.03.032>

- Sukmadi, N., Surya, K., & Sejati, A. (2022). Aquaretics Use in Acute Decompensated Heart Failure (ADHF) Patients : A Literature Review. *Acta Med Indones - Indones J Intern Med*, 54(3), 467–475.
- Wirtayani, N. W. M., & Wita, W. (2018). Hipernatremia sebagai faktor prediksi independen dalam menentukan lama perawatan pasien dengan acute decompensated heart failure di Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah. *Medicina*, 49(3), 428–431. <https://doi.org/10.15562/Medicina.v49i3.270>
- Wobbe, B., Wagner, J., Szabó, D. K., Rostás, I., Farkas, N., Garami, A., Balaskó, M., Hartmann, P., Solymár, M., Tenk, J., Ottóffy, M., Nagy, A., Habon, T., Hegyi, P., & Czopf, L. (2021). Ultrafiltration is better than diuretic therapy for volume-overloaded acute heart failure patients: a meta-analysis. *Heart Failure Reviews*, 26(3), 577–585. <https://doi.org/10.1007/s10741-020-10057-7>
- Zheng, Z., Jiang, X., Chen, J., He, D., Xie, X., & Lu, Y. (2021). Continuous versus intermittent use of furosemide in patients with heart failure and moderate chronic renal dysfunction. *ESC Heart Failure*, 8(3), 2070–2078. <https://doi.org/10.1002/ehf2.13286>