

Managemen Gagal Jantung Akut di Instalasi Gawat Darurat: Sebuah Tinjauan Pustaka

Sidhi Laksono ^{1,2*}, Danisa Oktaverina ³, Hillary Kusharsamita ⁴

¹Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskuler, RS Jantung Diagram Siloam, Depok, Indonesia

²Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Prof Dr Hamka, Tangerang, Indonesia

³Fakultas Kedokteran Universitas Trisakti, Jakarta, Indonesia

⁴Pertamina Central Hospital, South Jakarta, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jku.v12i2.14>

Article Info

Received : 25 Desember 2022

Revised : 25 Juni 2023

Accepted : 30 Juni 2023

Abstrak: Gagal jantung akut merupakan salah satu penyakit yang sering dijumpai di unit gawat darurat dan didefinisikan sebagai serangan cepat dari tanda baru atau memburuknya suatu tanda gejala pada gagal jantung. Mengidentifikasi gejala dan menentukan stabilisasi awal dan resusitasi serta terapi lanjutannya merupakan ilmu yang harus dimiliki dokter di unit gawat darurat. Pasien dengan AHF juga memiliki kemungkinan kambuh, mortalitas dalam rumah sakit dan angka mortalitas dalam 1 tahun yang tinggi, menyebabkan gagal jantung menjadi masalah global yang menyebabkan gagal jantung menjadi salah satu masalah kesehatan di seluruh dunia. Literature review ini menggunakan penelusuran elektronik di PubMed dan Google Scholar untuk mencari artikel yang membahas tentang manajemen AHF, menggunakan kata kunci "gagal jantung akut", "managemen", dan "gawat darurat". Pasien AHF dapat datang dengan beberapa presentasi klinis. Pada pasien syok kardiogenik, perlu segera diberikan inotropik dan dicari penyebabnya. Pada pasien dengan edema pulmo, NIV, pemberian loop diuretik (furosemide), dan vasodilator merupakan terapi pilihan. Pada pasien-pasien yang stabil, selain pemberian terapi yang sesuai, penilaian resiko perlu dilakukan untuk menilai apakah pasien harus diobservasi di rumah sakit atau dapat dipulangkan secara aman.

Kata Kunci: Gagal Jantung Akut, Diagonis, Tatalaksana, Unit Gawat Darurat

Abstract: Acute heart failure is a disease that is often found in the emergency department and is defined as the rapid onset of new signs or worsening of a symptom of heart failure. Identifying symptoms and determining initial therapy and resuscitation (if needed) is an important skill for physicians in the emergency department. Patients with acute heart failure have high in-hospital mortality and high 1-year mortality, making AHF a global health problem. This literature review uses search engine PubMed and Google Scholar to find articles discussing acute heart failure management, using keywords "Acute Heart Failure", "Management", and "Emergency Department". A patient with AHF may present with several distinct symptoms. When a patient comes with cardiogenic shock, rapid resuscitation using inotropes and identifying cause of shock is crucial. A patient presenting with APE may need immediate NIV, administration of loop diuretics (furosemide), and vasodilators. In stable patients, other than choosing the right therapy, stratifying risk factors to determine if further observation is needed or if patient may go home safely is paramount.

Keywords: Acute Heart Failure, Diagonist, Management, Emergency Department

Citation: Laksono, S., Oktaverina, S., & Kusharsamita, H. (2023). Managemen Gagal Jantung Akut di Instalasi Gawat Darurat: Sebuah Review Artikel. Jurnal Kedokteran Unram. Vol 12 (2), 195-209. <https://doi.org/10.29303/jku.v12i2.14>.

Pendahuluan

Gagal jantung adalah sindrom klinis yang bersifat kompleks, dapat berakibat dari gangguan pada fungsi miokard (fungsi sistolik dan diastolic), penyakit katup ataupun perikard atau hal-hal yang dapat membuat gangguan pada aliran darah dengan adanya retensi cairan (PERKI, 2020). Secara global, gagal jantung akut didefinisikan serangan cepat dari tanda baru atau memburuknya suatu tanda dan gejala pada gagal jantung, serta berhubungan dengan peningkatan kadar plasma *natriuretic peptides* (NPs). Pada kondisi tersebut dapat berpotensi mengancam jiwa dan memerlukan perawatan darurat ditujukan terutama untuk mengelola kelebihan cairan dan dekomposisi hemodinamik. Istilah umum ini mencakup pasien yang datang untuk pertama kalinya dengan gejala dan tanda khas gagal jantung (de novo AHF) dan atau yang lebih sering dekomposisi akut gagal jantung kronis/ *acute decompensation of chronic heart failure* (ADHF). De novo AHF disebabkan oleh disfungsi jantung primer (seperti ACS), sedangkan ADHF dapat dipicu oleh infeksi, hipertensi yang tidak terkontrol, gangguan irama atau ketidakpatuhan terhadap obat/diet yang diresepkan (Cerlinskaite et al., 2018; Kurmani & Squire, 2017).

Menurut *American Heart Association*, sekitar 5 juta orang dewasa setiap tahun atau sejumlah 550.000 pasien didiagnosis gagal jantung dan bertanggung jawab atas sekitar 287.000 kematian per tahun. Berdasarkan data Riskesdas 2013, di Indonesia prevalensi penyakit gagal jantung berdasarkan gejala diperkirakan sekitar 0,3% atau 530.068 orang (Donsu et al., 2020).

Sesak nafas atau dispnea merupakan salah satu penyebab tersering pasien untuk mengunjungi unit gawat darurat (UGD), dan ADHF merupakan salah satu penyebab tersering dari dyspnea (Guttikonda & Vadapalli, 2018). Selain itu, AHF juga merupakan penyebab kematian tersering kematian pada pasien yang datang dengan dispnea (Bordin et al., 1999).

Gagal jantung akut juga lebih sering dijumpai pada pasien lansia, dan dikaitkan dengan peningkatan 10% risiko kematian

dan hingga 30% risiko masuk kembali ke rumah sakit (RS) dalam 30 hari (Freund et al., 2020) Walaupun telah diberikan terapi AHF yang adekuat, namun prognosis pasien dengan AHF tetap buruk, rerata mortalitas di rumah sakit mencapai 4%, rerata kembali ke RS dalam 30 hari sebesar 23%, dan rerata mortalitas dalam 6 bulan mencapai 20% (Sumantra, 2014).

Seringkali, diagnosis gagal jantung akut sulit ditegakkan dari awal karena terdapat berbagai macam etiologi dan presentasi klinis yang ditemukan. Dokter UGD berfungsi sebagai pengambil keputusan kunci dalam keputusan disposisi (Sax et al., 2022; Storrow et al., 2014) dan merupakan kontak pertama pasien gawat. Dokter harus bisa mengidentifikasi gejala dan menentukan stabilisasi awal dan resusitasi. Mengingat pentingnya evaluasi cepat dan diagnosis tepat untuk manajemen optimal pasien dengan gagal jantung akut. (Hunter et al., 2017)

Biaya perawatan akibat AHF semakin meningkat dari waktu ke waktu. (Savarese & Lund, 2017) Pasien dengan AHF juga memiliki kemungkinan kambuh, mortalitas dalam rumah sakit dan angka mortalitas dalam 1 tahun yang tinggi, menyebabkan gagal jantung menjadi masalah global yang menyebabkan gagal jantung menjadi salah satu masalah kesehatan tidak hanya di-Indonesia tetapi pada seluruh dunia. (Bragazzi et al., 2021; S. P. Collins et al., 2015; Emmons-Bell et al., 2022) Penelitian ini bertujuan untuk membahas tentang diagnosis dan manajemen dari AHF menurut literatur sekarang.

Metode

Desain penelitian yang terpilih merupakan jenis kajian literatur (literature review). Jenis penelitian ini merupakan penulisan akademik yang bertujuan untuk mengevaluasi dan mengklarifikasi secara objektif diagnosis dan manajemen AHF pada unit gawat darurat.

Sumber data diambil dengan melakukan penelusuran elektronik di *PubMed* dan *Google Scholar* untuk mencari artikel dan guideline yang membahas tentang AHF dan terapi awalnya, menggunakan kombinasi dari

kata kunci “Acute Heart Failure”, “Management”, “Emergency Department”.

Abstrak artikel yang ditemukan kemudian dibaca dan dibuat kesimpulan berdasarkan data yang ada didalam artikel tersebut.

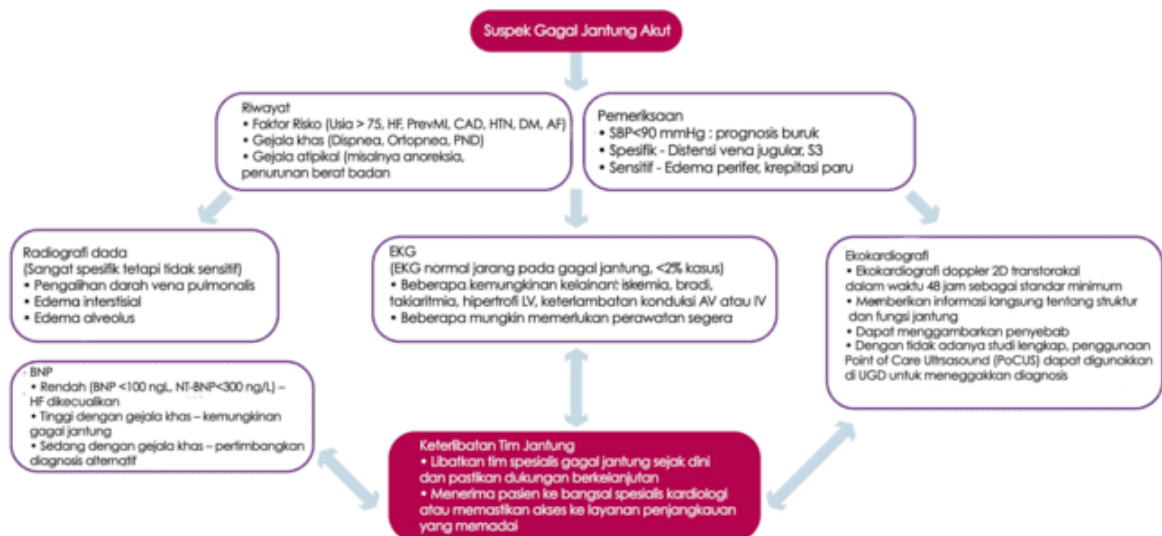
Pembahasan

Definisi

AHF adalah sindrom multifaset dengan berbagai fenotipe klinis, seperti edema paru akut/ *acute pulmonary edema* (APE), gagal jantung hipertensi/ *hypertensive heart failure* (HHF), syok kardiogenik, gagal jantung kronik dekompensata/ *decompensated chronic heart failure* (ADHF). Hal ini dapat memicu gangguan atau dipertahankannya fraksi ejeksi ventrikel kiri, atau gangguan fungsi ventrikel kanan. Meskipun masalah dari sindrom ini dari gangguan pada jantungnya, AHF dapat menyebabkan gangguan sistemik dan mempengaruhi semua organ vital karena sirkulasi darah yang tidak mencukupi yang disebabkan oleh tekanan balik vena yang tinggi dan atau curah jantung yang rendah. Dua mekanisme utama dari disfungsi organ antara lain kongesti dan hipoperfusi. Adanya keterlibatan beberapa organ, misal sindrom kardiorrenal dan kardiohepatik (Cerlinskaite et al., 2018; Mebazaa et al., 2016).

Pendekatan Diagnosis

Diagnosis gagal jantung di UGD perlu dilakukan dengan cepat tetapi akurat, bersamaan dengan intervensi terapeutik (**gambar 1**). Dokter UGD (berkonsultasi dengan ahli jantung bila diperlukan) harus menentukan etiologi gejala pada pasien suspek HF berdasarkan anamnesis awal, pemeriksaan fisik, pemeriksaan diagnostik (data laboratorium, elektrokardiogram, dan radiografi), dan respons terhadap terapi empiris. Gejala yang paling umum adalah dispnea tetapi membedakan penyebab dari paru dengan jantung mungkin sulit. Sebanyak 20% pasien yang dirawat dengan gagal jantung memiliki penyakit paru kronis. Distensi vena jugularis memiliki nilai diagnostik terbaik untuk menilai kongesti dengan akurasi prediksi sekitar 80%. Evaluasi laboratorium di UGD biasanya mencakup hitung darah lengkap, serum elektrolit, nitrogen urea/ *blood urea nitrogen* (BUN), kreatinin, fungsi tiroid, troponin (T atau I) dan *brain natriuretic peptide* (BNP), atau N-terminal (NT-proBNP). Tes tambahan seperti D-dimer, tingkat darah digoxin, dan skrining toksik urin dapat ditambahkan. *Natriuretic peptides* (BNP dan NT-proBNP) membantu dalam hal menegakkan diagnosis. Pengujian tambahan termasuk elektrokardiogram dan radiografi dada (Hasin et al., 2018).



Gambar 1. Alur penegakkan diagnosis berdasarkan pemeriksaan penunjang gagal jantung akut (Allen et al., 2015). AF = atrial fibrillation; AV = atrioventricular; BNP = brain naturetic peptide; CAD = coronary artery disease; DM = diabetes mellitus; ECG = electrocardiogram; HF = heart failiure; HTN = hypertension; IV = intraoventricular; LV = left ventricle; NT-BNP = N-terminal pro B-type naturetic peptide; PND = paroxysmal nocturnal dyspnea.

Penggunaan pemeriksaan BNP merupakan salah satu item dalam penegakkan diagnosis AHF pada saat di UGD, BNP memiliki spesifisitas tinggi (di atas 90%) tetapi sensitivitas sedang (70-80%), pemeriksaan ini lebih baik digunakan untuk menyingkirkan suatu penyakit lainnya (Cerlinskaite et al., 2018; Kuo & Peacock, 2015). Bila kadar BNP kurang dari 100 pg/mL dapat menyingkirkan diagnosis AHF, sedangkan kadar di atas 400 pg/mL dapat ditegakkan diagnosis dengan AHF. Apabila ditemukan "grey zone" kadar 100 hingga 400 pg/mL, maka diperlukan pemeriksaan tambahan untuk menentukan diagnosis yang tepat yaitu dengan N-terminal pro BNP (NT-proBNP). Bila kadar NT-proBNP dibawah 300 pg/mL maka diagnosis AHF dapat disingkirkan, sedangkan diatas 900 pg/mL dapat ditegakkan diagnosis AHF. Sedangkan "grey zone" dari NT-proBNP yaitu sekita 300 hingga 900, diperlukan pengujian konfirmasi tambahan. Pada usia lanjut (sekitar usia 75 tahun) memiliki *cut off* sekitar 1800 pg/mL. Pengujian BNP dan NT-proBNP bisa terjadi *false negative* pada kondisi pasien obesitas, serta bisa terjadi *false positive* pada kondisi gagal ginjal dengan perkiraan laju filtrasi glomerulus dibawah 60 ml/menit (Kuo & Peacock, 2015).

Pemeriksaan fungsi ginjal penting diukur pada pasien ADHF karena fungsi ginjal dapat sebagai predictor dari mortalitas dan keparahan penyakit. ADHF atau perburukan HF dapat menyebabkan perburukan HF dapat menyebabkan perburukan fungsi ginjal atau disebut sindrom kardiorrenal. Setidaknya satu dari empat pasien yang dirawat di rumah sakit karena gagal jantung memiliki laju filtrasi glomerulus kurang dari 60 mL/menit/1,73 m² dan pasien yang mengalami perburukan fungsi ginjal berhubungan dengan masa rawat inap yang lebih lama dan keduanya meningkatkan mortalitas jangka pendek dan jangka panjang (Kuo & Peacock, 2015).

Gambaran EKG yang sepenuhnya normal pada gagal jantung sangat tidak biasa (<2% kasus) namun tidak cukup untuk menyingkirkan diagnosis secara independen. Selain itu, EKG dapat mengidentifikasi sejumlah kelainan (misal bradi atau takiaritmia, iskemia, hipertrofi ventrikel kiri, keterlambatan konduksi atrioventricular atau intraventricular) untuk meningkatkan kecurigaan klinis dan mencari pencetus yang mungkin memerlukan penanganan segera seperti reperfusi, kecepatan, kontrol kecepatan antikoagulasi, dll) (Allen et al., 2015).

Ekokardiografi memberikan informasi langsung tentang anatomi jantung (volume dan massa bilik, struktur katup) dan fungsi (gerakan dinding ventrikel, fungsi katup, tekanan arteri pulmonalis) dan memainkan peran yang sangat diperlukan baik dalam diagnosis gagal jantung maupun dalam memandu manajemen spesialis (Allen et al., 2015).

Radiografi dada adalah salah satu modalitas yang paling banyak digunakan dalam evaluasi gagal jantung dengan kongesti vena pulmonal, efusi pleura, dan edema interstisial atau alveolar sebagai indikator yang paling spesifik. Rontgen dada juga berguna untuk menyingkirkan penyebab alternatif dispnea (misalnya, pneumonia). Namun, pada hampir 20% pasien mungkin normal, membatasi sensitivitas secara keseluruhan (Mebazaa et al., 2015).

Manajemen Gagal Jantung Akut

Jam pertama kedatangannya di rumah sakit untuk AHF memiliki risiko tinggi untuk komplikasi, termasuk kematian, serta merupakan "momen emas" untuk intervensi. Diagnosis dini, triase, dan inisiasi pengobatan spesifik untuk AHF dikaitkan dengan penurunan mortalitas serta masa rawat inap yang lebih pendek. Di UGD dan perawatan pra-rumah sakit, penekanan harus diberikan pada pengenalan awal dan akurat pasien dengan ketidaknyamanan dada, dispnea, tanda-tanda kongesti paru atau sistemik, atau tanda-tanda hipoperfusi (Mebazaa et al., 2016).

Tergantung dari jenis presentasi pasien, tatalaksana yang diberikan harus disesuaikan. Setelah anamnesis singkat dan triase telah ditentukan, hal yang perlu dilakukan adalah memastikan keseimbangan hemodinamik dan stabilitas kardiopulmoner, apakah terdapat tanda-tanda syok atau gagal nafas akut dan memberikan tindakan yang sesuai. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeriksaan awal, antara lain (Cerlinskaite et al., 2018):

1. Frekuensi pernapasan, ortopnea, penggunaan otot aksesori dalam pernapasan, sianosis yang terlihat, oksimetri nadi sebagai pengukuran objektif distress pernapasan
2. Terdengarnya rhonki sebagai tanda kongesti paru
3. Systolic Blood Pressure (SBP) dan Diastolic Blood Pressure (DBP)
4. Detak jantung dan ritme jantung

5. Suhu tubuh secara objektif dan tanda atau gejala hipoperfusi

Pasien yang datang dengan syok harus segera diberikan obat-obatan inotropik untuk meningkatkan tekanan darah. Perlu diingat pada kasus AHF, penyebab syok kardiogenik adalah karena gagal sirkulasi dan bukan karena hipovolemia sehingga pemberian bolus cairan berlebihan tidak disarankan (Hunter et al., 2017). Tetapi pemberian 250ml cairan dengan tujuan *fluid challenge* dapat diberikan bila terdapat curiga hipovolemia karena penyebab lain (Vahdatpour et al., 2019). Penyebab tersering dari syok kardiogenik merupakan infark miokard elevasi segmen ST (STEMI) sehingga perlu dilakukan ECG untuk melihat lokasi lesi dan ekokardiografi untuk menyingkirkan penyebab lain dan menilai fungsi dari jantung. Pada populasi pasien ini juga disarankan untuk dilakukan dilakukan PCI segera untuk mengurangi mortalitas (Lawton et al., 2022; Wood et al., 2019). Bila pasien tidak berresponsif terhadap tatalaksana awal, pasien harus segera dipindahkan ke ruang perawatan intensif (ICU atau CCU). (Cerlinskaite et al., 2018)

Sesak nafas merupakan gejala presentasi tersering dari pasien dengan AHF, tidak semua pasien sesak harus diberikan ventilasi mekanik. Pasien yang sesak harus segera diberikan terapi oksigen konvensional dengan target saturasi oksigen kapiler perifer (SpO₂) >90%, dan pertimbangan untuk dilakukannya ventilasi mekanik hanya bila pasien menunjukkan gagal nafas. Penggunaan ventilasi non-invasif (NIV) seperti *continuous positive airway pressure* (CPAP) dan *noninvasive pressure support ventilation* (NIPSV) akan meningkatkan tekanan intratoraks, sehingga menurunkan preload dan menurunkan cairan interstisial paru, serta menurunkan kerja pernapasan. Beberapa studi telah menunjukkan penggunaan awal CPAP dapat memperbaiki gejala gagal nafas lebih cepat dibandingkan terapi oksigen konvensional dan menurunkan kemungkinan perburukan yang memerlukan intubasi (Masip et al., 2018). Guideline dari *European Society of Cardiology* (ESC), memberikan rekomendasi kelas IIa untuk penggunaan NIV pada pasien dengan frekuensi pernafasan >25x/menit dan SpO₂ <90%. (Ponikowski et al., 2016) Guideline dari *European Respiratory Society* (ERS)/*American Thoracic Society* (ATS) juga menyarankan penggunaan NIV pada pasien gagal nafas karena *acute cardiogenic pulmonary edema*

(ACPE), dan disarankan untuk digunakan seawal mungkin (Rochweg et al., 2017). Bila APE disertai dengan COPD, maka pilihan NIV adalah bilevel NIPSV, serta penting untuk memantau SpO₂ dan analisa gas darah. (Ponikowski et al., 2016)

Sebagian besar pasien AHF stabil secara hemodinamik, dan pemeriksaan diagnostik utama serta pengobatan dini dapat diobservasi terlebih dahulu di UGD (Cerlinskaite et al., 2018; Mebazaa et al., 2016) Pada kasus stabil, tanda-tanda vital seperti tekanan darah, denyut jantung dan pernapasan, dan SpO₂ serta pemeriksaan tambahan EKG 12 sadapan harus dilakukan sedini mungkin dan dianalisis oleh dokter. Langkah-langkah berikut menjelaskan penanganan apa saja yang dibutuhkan selama di UGD (Hunter et al., 2017):

1. Memastikan stabilitas airway, breathing dan circulation (atau resusitasi langsung).
2. Identifikasi and menangani kemungkinan fatal lainnya (cth, STEMI, aritmia)
3. Memastikan diagnosis AHF dan memulai terapi.
4. Mengidentifikasi penyebab AHF dan menyesuaikan terapi.
5. Mencari komorbid pasien dan menganalisa apakah terdapat peran dari penyakit penyertanya.
6. Mengevaluasi ulang pasien untuk perbaikan gejala, hemodinamis dan klinis.
7. Menilai resiko pasien
8. Rencana lanjut (Perawatan di RS, observasi di UGD atau dapat dipulangkan)

Pada AHF terdapat retensi cairan, sehingga penggunaan diuretik untuk mengembalikan pasien ke euvolemia. *European Society of Cardiology* (ESC) menyarankan pemberian IV loop diuretic untuk semua pasien yang masuk ke RS karena AHF dengan tanda gejala kongesti untuk memperbaiki gejala. Disertai dengan monitoring gejala, output urin, fungsi renal dan elektrolit selama durasi penggunaan IV diuretik (Ponikowski et al., 2016). Sementara guideline *American Heart Association* (AHA)/*American College of Cardiology* (ACC)/*Heart Failure Society of America* (HFSA) tahun 2022 tentang *heart failure* juga menyarankan pemberian loop diuretik intravena karena merupakan terapi paling cepat dan efektif untuk memperbaiki kondisi kongesti. Pemberian loop diuretik dapat

dititrasi sesuai dengan target diuresis dan dapat diberikan secara bolus intermiten ataupun *continuous* (Heidenreich et al., 2022). DOSE trial menyarankan pemberian diuretik intravena dengan dosis 2.5x dosis yang rutin diminum secara oral dapat memberikan diuresis yang lebih efektif (Felker et al., 2011). Pasien yang belum pernah menerima diuretik, harus diberikan furosemide 20-40 mg i.v atau bumetanide 1 mg i.v (Long et al., 2018).

Pada kasus-kasus terjadi resistensi diuretik, penambahan dosis atau jenis diuretik (thiazide atau MRA) dapat digunakan. Trial 3T yang dilaksanakan oleh Cox et al, menunjukan metazolone 5mg BID dapat mencapai diuresis 2x lebih cepat dan tanpa perbedaan signifikan dari angka cedera ginjal yang permanen (Cox et al., 2020). Pada subkelompok pasien gagal jantung dengan peningkatan tekanan darah sistolik, penggunaan vasodilator dapat ditambahkan untuk meredakan dyspnea. Strategi alternative untuk meningkatkan dekongestan dapat diberikan diuretic tipe thiazide atau antagonis vasopressin (bila dalam kondisi hyponatremia). Untuk meningkatkan diuresis atau mengatasi masalah yang berkaitan dengan resistensi diuretic, dapat diberikan natriuretic MRA selama pasien tidak mengalami disfungsi ginjal atau hiperkalemia yang signifikan (Mentz et al., 2014).

Nitrat dengan cepat mengurangi tekanan pengisian ventrikel kiri dan preload pada dosis rendah dan sistemik afterload pada dosis tinggi. Nitrogliserin dapat diberikan sublingual dengan dosis 400 mg per dosis (Mentz et al., 2014). Pemberian 500 mg i.v bolus nitrogliserin memiliki hubungan kuat dengan penurunan tingkat masuknya pasien ke ICU, dan LOS rumah sakit lebih pendek dibandingkan dengan terapi infus saja (Wilson et al., 2017). Penggunaan *Angiotensin-converting enzyme inhibitor* berfungsi mengganggu *renin-angiotensin system*, menurunkan preload dan afterload. Namun dalam pemberian obat tersebut dibutuhkan pemantauan untuk hipotensi dosis pertama, dan pemberian obat ini dapat dipertimbangkan pada pasien yang tetap mengalami hipertensi persisten setelah nitrogliserin dan NIPPV (Mentz et al., 2014)

Pertimbangan resusitasi cairan (yaitu, 250-500 mL) dianjurkan sebelum memulai agen inotropik. Klinisi harus mempertimbangkan beberapa faktor ketika mengevaluasi respon terhadap resusitasi cairan, termasuk status mental dan tanda-tanda vital (misalnya, tekanan arteri rata-rata, denyut jantung, laju pernapasan) (Mentz et al., 2014).

Vasodilator mengoptimalkan preload dan afterload dengan menurunkan tonus vena dan arteri dan akibatnya menurunkan tekanan darah sistolik dan meningkatkan stroke volume. Vasodilator sangat berguna pada pasien dengan hipertensi AHF, sedangkan pada pasien dengan SBP <90 mmHg atau dengan hipotensi simptomatik harus dihindari. Norepinefrin pada awalnya dapat digunakan untuk meningkatkan tekanan darah dan preload, karena dapat menyebabkan vasokonstriksi dan meningkatkan inotropi. Ini dapat digunakan bersama dengan dobutamin untuk meningkatkan curah jantung, karena dobutamin memiliki efek inotropik yang lebih besar. Penurunan tekanan darah dan penggunaan vasodilator intravena yang dikombinasikan dengan diuretic dapat mengurangi gejala dispnea (Kitai et al., 2018; Mentz et al., 2014).

Antagonis neurohormonal (ACEi, MRA, dan beta blocker) telah terbukti meningkatkan kelangsungan hidup pada pasien gagal jantung dan direkomendasikan untuk pengobatan setiap pasien dengan gagal jantung, kecuali kontraindikasi atau tidak toleransi, seperti dalam kasus ketidakstabilan hemodinamik (SBP < 85 mmHg; denyut jantung < 50 bpm), hiperkalemia (kalium > 5,5 mmol/L) atau gangguan fungsi ginjal yang parah (**Tabel 2**). Dalam kasus ini, dosis harian terapi oral dapat dikurangi atau dihentikan sementara sampai pasien stabil. Secara khusus, beta blocker dapat dilanjutkan dengan aman selama presentasi AHF kecuali pada syok kardiogenik (Mebazaa et al., 2015; Ponikowski et al., 2016) *Heart failure oral therapies (HFOTs)* termasuk betablocker (BB), renin-angiotensin system inhibitors (RASi), dan mineralocorticoid receptor antagonist (MRA), diberikan sebelum keluar rumah sakit dapat meningkatkan hasil pada gagal jantung stabil dengan penurunan fraksi ejeksi ventrikel kiri, serta kematian 90 hari pasien AHF tiga kali lebih besar pada pasien yang tidak menerima HFOT saat pulang dibandingkan dengan pasien HFOT (Gayat et al., 2018).

Penatalaksanaan berdasarkan presentasi klinis awal pasien untuk memperhitungkan tanda dan gejala kongesti (ortopneu, edema dependen, peningkatan denyut vena jugularis) dan perfusi perifer (ekstremitas dingin), oliguria dan tekanan nadi menyempit. Klasifikasi ini terbagi dua, antara lain '*wet*' atau '*dry*' tergantung pada status cairan mereka dan '*cold*' atau '*warm*' tergantung pada penilaian status perfusi mereka. Penilaian

klinis gabungan ini mengidentifikasi empat kelompok pasien (hangat dan basah, hangat dan kering, dingin dan kering, dingin dan basah) yang tidak hanya memungkinkan

stratifikasi awal sebagai panduan terapi tetapi juga membawa informasi prognostic (PERKI, 2020; Ponikowski et al., 2016).

Tabel 1. Manajemen pasien dengan gagal jantung akut berdasarkan profil hemodinamik (Cerlinskaite et al., 2018)

Tanda dan Gejala		Kongesti pulmoner, orthopneu/ paroxysmal nocturnal dyspnea, edema perifer, JVP meningkat, hepatojugular reflux, rhonkhi, ascites		
		Kongesti (-)	Kongesti (+)	
Hipoperfusi, tekanan nadi sempit, hipotensi simptomatis, ekstermitas dingin dan gangguan status mental	Hipoperfusi (-)	Hangat-Kering (Terkompensasi) 1. Sesuaikan terapi oral	Hangat-Basah (Predominan Kongesti) 1. Diuretik 2. Vasodilator 3. Pertimbangkan ultrafiltrasi bila resisten diuretik	(Predominan Hipertensi) 1. Vasodilator 2. Diuretik
	Hipoperfusi (+)	Dingin-Kering (Hipoperfusi dan hipovolemik) 1. Pertimbangkan <i>fluid challenge</i> 2. Pertimbangkan inotropik bila tidak membaik.	Dingin-Basah SBP <90mmHg 1. Inotropik 2. Vasopressor (pada beberapa kasus) 3. Diuretik (setelah perfusi bagus) 4. Pertimbangkan bantuan sirkulasi mekanis bila tidak responsif terhadap obat-obatan	SBP ≥90mmHg 1. Vasodilator 2. Diuretik 3. Pertimbangkan inotropik bila tidak membaik.

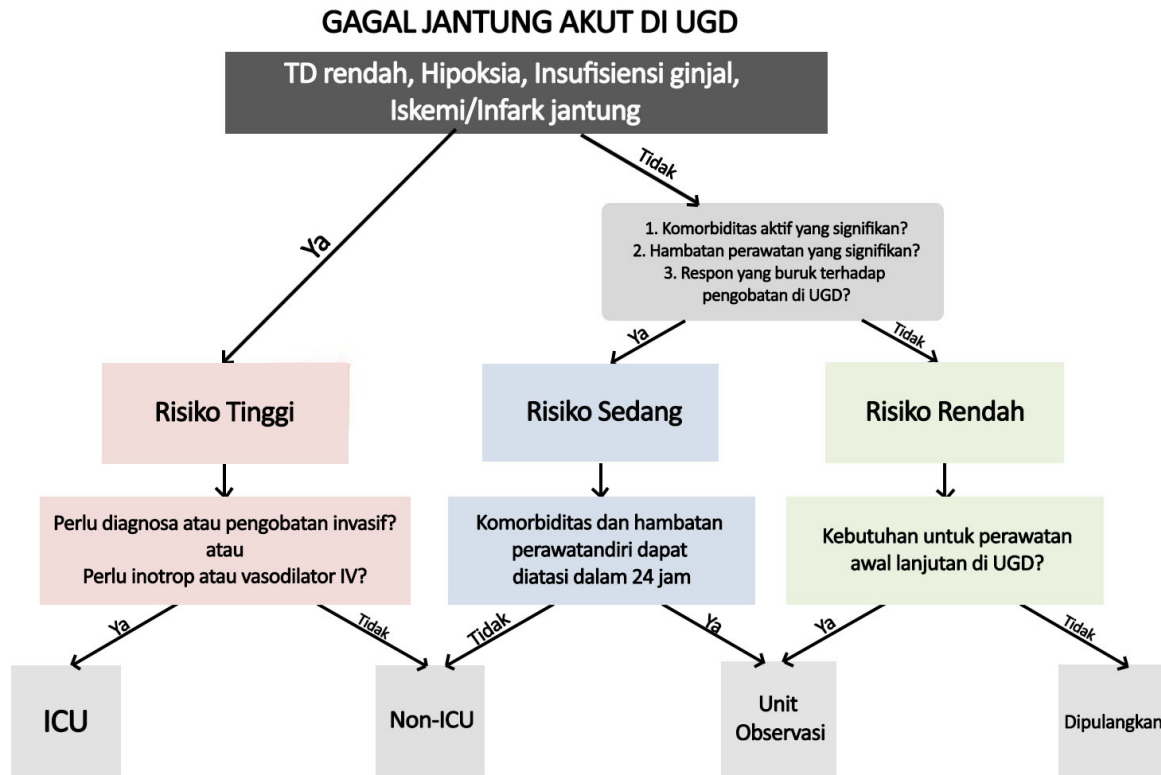
Pengambilan Keputusan Disposisi

Tantangan serius yang dihadapi dokter ketika merawat pasien gagal jantung akut di UGD adalah memutuskan disposisi: apakah akan menerima, dengan atau tanpa pemantauan; atau apakah akan keluar, dengan atau tanpa tindak lanjut dini. Sementara pedoman konsensus saat ini untuk pengelolaan gagal jantung akut memberikan rekomendasi yang sangat baik untuk diagnosis dan pengobatan, tidak ada dokter yang menawarkan rekomendasi tentang pasien mana yang harus dirawat di UGD (Stiell et al., 2017). Pasien UGD dengan AHF dibagi menjadi tiga kategori besar (**gambar 3**). Pasien yang berisiko tinggi untuk kematian atau efek samping yang serius harus dirawat di rumah sakit, dengan masuk ICU diperlukan pada mereka yang memerlukan pemantauan invasif, dukungan ventilator, atau perawatan tingkat ICU lainnya. Mereka yang tidak memiliki fitur berisiko tinggi harus dikelompokkan risiko lebih lanjut berdasarkan komorbiditas aktif, respons terhadap terapi awal, dan kemampuan mereka untuk mengelola penyakit mereka sebagai pasien rawat jalan. Mereka dengan komorbiditas aktif atau hambatan perawatan diri yang signifikan

mungkin lebih cocok untuk manajemen rawat inap. Mereka yang tidak memiliki komorbiditas aktif, namun memiliki respon yang tidak lengkap terhadap terapi awal mungkin merupakan kandidat yang ideal untuk unit observasi. Kandidat untuk keluar dari ED adalah mereka yang memiliki respons yang memadai terhadap terapi ED dan tidak ada penanda risiko tinggi, komorbiditas yang signifikan, atau hambatan perawatan diri (S. Collins et al., 2015) Pasien AHF membutuhkan tingkat perawatan yang berbeda (pemulangan, observasi, bangsal, ICU, dll.) tergantung pada tingkat keparahan kondisinya. Algoritma dan skor risiko yang ditujukan untuk memprediksi kematian di rumah sakit dapat memberikan nilai tambahan untuk penilaian klinis dalam proses pengambilan keputusan. Pasien-pasien ini dapat dirawat di unit observasi untuk mengevaluasi respons terhadap terapi awal. Berikut ini, Panduan EUSEM memberikan daftar indikator respons yang baik terhadap terapi untuk dipertimbangkan di UGD; perbaikan subjektif saat penanganan awal, denyut jantung istirahat <100x/menit, tidak ada hipotensi ortostatik, adekuat output urin, SpO2 >95% di udara ruangan, tidak ada atau

sedang perburukan ginjal (kemungkinan disebabkan oleh penyakit ginjal kronis). Untuk kriteria pasien ke ICU/CCU: pasien yang dibutuhkan untuk pemasangan intubasi atau sudah terpasang intubasi, adanya hipoperfusi organ, SpO₂ <90% pada terapi oksigen,

peningkatan upaya pernapasan, frekuensi pernapasan >25x/menit, denyut jantung <40x/menit atau >130x/menit, tekanan sistolik <90 mmHg (Besmaya & Laksono, 2022; Cerlinskaite et al., 2018; Ponikowski et al., 2016)



Gambar 3. Sebuah model konseptual stratifikasi risiko gagal jantung akut di UGD berdasarkan prediktor diketahui risiko kematian atau efek samping yang serius, adanya tidak adanya komorbiditas, dan masalah perawatan diri. Algoritma semacam itu dapat meningkatkan penilaian klinis dalam keputusan disposisi (S. Collins et al., 2015).

Tabel 2. Manajemen Terapi Oral Gagal Jantung Akut Dalam 48 Jam Pertama

	Normotensi/ Hipertensi	Hipotensi		Denyut nadi rendah		Potasium		Gangguan pada ginjal	
		85-100 mmHg	<85 mmHg	<60	<50x/menit	≤3,5 mg/dl	>5,5 mg/dl	Cr<2,5 eGFR>30	Cr >2,5 eGFR<30
ACE-I/ARB	Tinjau/Tingkatkan	Turunkan/ Hentikan	Hentikan	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tinjau/Tingkatkan	Hentikan	Tinjau	Hentikan
Beta Blocker	Tidak dirubah	Turunkan/ Hentikan	Hentikan	Turunkan	Hentikan	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tidak dirubah
MRA	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Hentikan	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tinjau/ Tingkatkan	Hentikan	Turunkan	Hentikan
Diuretik	Tingkatkan	Turunkan	Hentikan	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tinjau/Tidak dirubah	Tinjau/ Tingkatkan	Tidak dirubah	Tinjau
Vasodilator (Nitrat)	Tingkatkan	Hentikan/ Turunkan	Hentikan	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tidak dirubah
Obat yang menurunkan denyut nadi (amiodarone, CCB, Ivabradine)	Tinjau	Turunkan/ Hentikan	Hentikan	Turunkan/ Hentikan	Hentikan	Tinjau/ Hentikan	Tidak dirubah	Tidak dirubah	Tidak dirubah

CCB, Calcium channel blockers (mg/dl); Cr, creatinine blood level (mg/dl); eGFR, estimated glomerular filtration rate ml/min/1.73 m²; MRA, mineralocorticoid receptor antagonist; (*) amiodarone.

Pemantauan status klinis pasien yang dirawat di rumah sakit karena AHF antara lain; Penimbangan berat badan rutin dan grafik keseimbangan cairan yang masuk dan keluar. Fungsi ginjal dengan pengukuran BUN atau urea, kreatinin dan elektrolit. Pemantauan rutin denyut nadi, laju pernapasan, dan tekanan darah (Ponikowski et al., 2016)

Tujuan pengobatan selama perawatan diberbagai tahapan manajemen pasien dengan AHF juga berbeda, antara lain (**Tabel 3**); Pasien yang dirawat dengan AHF secara medis sehat untuk dipulangkan: bila hemodinamik stabil, euvolemik, ditegakkan pada pengobatan oral berbasis bukti dan dengan fungsi ginjal yang stabil setidaknya selama 24 jam sebelum dipulangkan; setelah diberikan pendidikan dan saran yang disesuaikan tentang perawatan diri. Setelah dipulangkan pasien sebaiknya: terdaftar dalam program manajemen penyakit; rencana tindak lanjut harus ada sebelum pemulangan dan dikomunikasikan dengan jelas kepada tim perawatan primer; ditinjau oleh dokter umum mereka dalam waktu 1

minggu setelah keluar; dilihat oleh tim kardiologi rumah sakit dalam waktu 2 minggu setelah pulang jika memungkinkan (S. Collins et al., 2015).

Pasien yang dapat dipulangkan dari UGD, antara lain: kondisi klinis dapat berubah dalam beberapa jam setelah sampai di UGD, terdapatnya respon klinis terhadap tatalaksana. Indikator respon baik terhadap terapi seperti, peningkatan dari subjektif dari pasien, tekanan nadi saat istirahat <100x/menit, tidak terjadi hipotensi saat berdiri, urine output adekuat, tidak ada atau kerusakan sedang pada fungsi ginjal (kemungkinan adanya chronic renal disease), pemulangan cepat dari UGD harus dipertimbangkan di rumah sakit dengan program manajemen penyakit kronis, setelah pemicu dekompensasi diidentifikasi dan manajemen dini dimulai, Pasien dengan AHF *de novo* tidak diperkenankan untuk pulang dari UGD (Mebazaa et al., 2015; Purwowyoto, 2018).

Tabel 3. Tujuan pengobatan berbagai tahap pengelolaan gagal jantung akut (S. Collins et al., 2015)

UGD/ICU/CCU
Meningkatkan hemodinamik dan perfusi organ
Pemulihan oksigenisasi
Meringankan gejala
Batasi kerusakan pada jantung dan ginjal
Mencegah thrombo-embolisme
Minimalisir LOS di ICU
Rawat Inap di Rumah Sakit
Identifikasi etiologi dan komorbiditas yang relevan
Titrasi terapi untuk mengontrol gejala dan kongesti serta optimisasi tekanan darah
Memulai dan menaikkan titrasi terapi farmakologis yang memodifikasi penyakit
Pertimbangkan terapi pada pasien yang tepat.
Sebelum dipulangkan dan manajemen jangka panjang
Kembangkan rencana perawatan yang menyediakan:
o Jadwal untuk titrasi dan pemantauan terapi farmakologis.
o Kebutuhan dan waktu peninjauan untuk terapi.
o Siapa yang akan menemui pasien untuk tindak lanjut dan kapan.
Mendaftar dalam program manajemen penyakit, mendidik, dan memulai penyesuaian gaya hidup yang tepat.
Mencegah penerimaan kembali dini.
Meningkatkan gejala, kualitas hidup, dan kelangsungan hidup.

Kesimpulan

UGD merupakan pintu masuk awal berbagai macam penyakit yang datang ke rumah sakit, dimana pravelensi gagal jantung akut terjadi peningkatan sehingga penyakit ini menyumbang sejumlah besar presentasi kasus di UGD dan rawat inap. Dengan peningkatan tersebut, akan terjadi peningkatan LOS serta readmisi. Dengan diagnosa, evaluasi dan pengobatan yang cepat di UGD diharapkan dapat meningkatkan hasil yang baik serta

mencegah angka kejadian LOS dan readmisi. Peran dokter UGD memiliki tantangan saat menentukan disposisi, penggunaan alat stratifikasi risiko khusus dengan mempertimbangkan faktor lain dapat membantu mengidentifikasi pasien yang dapat dirawat sesuai dengan berat nya keluhan dan atau dipulangkan dengan aman, serta berpotensi berdampak signifikan terhadap kualitas hidup dan pengeluaran sumber daya.

Referensi

- Allen, C. J., Guha, K., & Sharma, R. (2015). How To Improve Time To Diagnosis In Acute Heart Failure – Clinical Signs And Chest X-Ray. *Cardiac Failure Review*, 1(2), 69. <https://doi.org/10.15420/cfr.2015.1.2.69>
- Besmaya, B. M., & Laksono, S. (2022). Manajemen Syok Kardiogenik: Suatu Panduan Singkat. *HTMJ*, 20(1). www.journal-medical.hangtuah.ac.id
- Bordin, P., Da Col, P. G., Peruzzo, P., Stanta, G., Guralnik, J. M., & Cattin, L. (1999). Causes of death and clinical diagnostic errors in extreme aged hospitalized people: A retrospective clinical-necropsy survey. *Journals of Gerontology - Series A Biological Sciences and Medical Sciences*, 54(11), 554–559. <https://doi.org/10.1093/gerona/54.11.M554>
- Bragazzi, N. L., Zhong, W., Shu, J., Abu Much, A., Lotan, D., Grupper, A., Younis, A., & Dai, H. (2021). Burden of heart failure and underlying causes in 195 countries and territories from 1990 to 2017. *European Journal of Preventive Cardiology*, 28(15), 1682–1690. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwaa147>
- Cerlinskaite, K., Javanainen, T., Cinotti, R., & Mebazaa, A. (2018). Acute heart failure management. *Korean Circulation Journal*, 48(6), 463–480. <https://doi.org/10.4070/kcj.2018.0125>
- Collins, S. P., Jenkins, C. A., Harrell, F. E., Liu, D., Miller, K. F., Lindsell, C. J., Naftilan, A. J., McPherson, J. A., Maron, D. J., Sawyer, D. B., Weintraub, N. L., Fermann, G. J., Roll, S. K., Sperling, M., & Storrow, A. B. (2015). Identification of Emergency Department Patients With Acute Heart Failure at Low Risk for 30-Day Adverse Events: The STRATIFY Decision Tool. *JACC: Heart Failure*, 3(10), 737–747. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2015.05.007>
- Collins, S., Storrow, A. B., Albert, N. M., Butler, J., Ezekowitz, J., Felker, G. M., Fermann, G. J., Fonarow, G. C., Givertz, M. M., Hiestand, B., Hollander, J. E., Lanfear, D. E., Levy, P. D., Pang, P. S., Peacock, W. F., Sawyer, D. B., Teerlink, J. R., & Lenihan, D. J. (2015). Early management of patients with acute heart failure: State of the art and future directions. A consensus document from the society for academic emergency medicine/heart failure society of america acute heart failure working group. *Journal of Cardiac Failure*, 21(1), 27–43. <https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2014.07.003>
- Cox, Z. L., Hung, R., Lenihan, D. J., & Testani, J. M. (2020). Diuretic Strategies for Loop Diuretic Resistance in Acute Heart Failure. *JACC: Heart Failure*, 8(3), 157–168. <https://doi.org/10.1016/j.jchf.2019.09.012>
- Donsu, R. A., Rampengan, S. H., & Polii, N. (2020). Karakteristik Pasien Gagal Jantung Akut di RSUP Prof Dr. R. D. Kandou Periode Januari-Desember 2018. *Medical Scope Journal*, 1(2). <https://doi.org/10.35790/msj.1.2.2020.27463>
- Emmons-Bell, S., Johnson, C., & Roth, G. (2022). Prevalence, incidence and survival of heart failure: A systematic review. *Heart*, 1351–1360. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2021-320131>
- Felker, G. M., Lee, K. L., Bull, D. A., Redfield, M. M., Stevenson, L. W., Goldsmith, S. R., LeWinter, M. M., Deswal, A., Rouleau, J. L., Ofili, E. O., Anstrom, K. J., Hernandez, A. F., McNulty, S. E., Velazquez, E. J., Kfoury, A. G., Chen, H. H., Givertz, M. M., Semigran, M. J., Bart, B. A., ... O'Connor, C. M. (2011). Diuretic Strategies in Patients with Acute Decompensated Heart Failure. *New England Journal of Medicine*, 364(9), 797–805. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1005419>
- Freund, Y., Cachanado, M., Delannoy, Q., Laribi, S., Yordanov, Y., Gorlicki, J., Chouihed, T., Féral-

- Pierssens, A. L., Truchot, J., Desmettre, T., Occelli, C., Bobbia, X., Khellaf, M., Ganansia, O., Bokobza, J., Balen, F., Beaune, S., Bloom, B., Simon, T., & Mebazaa, A. (2020). Effect of an emergency department care bundle on 30-day hospital discharge and survival among elderly patients with acute heart failure the ELISABETH randomized clinical trial. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 324(19), 1948-1956. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.19378>
- Gayat, E., Arrigo, M., Littnerova, S., Sato, N., Parenica, J., Ishihara, S., Spinar, J., Müller, C., Harjola, V. P., Lassus, J., Miró, Ó., Maggioni, A. P., AlHabib, K. F., Choi, D. J., Park, J. J., Zhang, Y., Zhang, J., Januzzi, J. L., Kajimoto, K., ... Mebazaa, A. (2018). Heart failure oral therapies at discharge are associated with better outcome in acute heart failure: a propensity-score matched study. *European Journal of Heart Failure*, 20(2), 345-354. <https://doi.org/10.1002/ejhf.932>
- Guttikonda, S. N. R., & Vadapalli, K. (2018). Approach to undifferentiated dyspnea in emergency department: aids in rapid clinical decision-making. *International Journal of Emergency Medicine*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s12245-018-0181-z>
- Hasin, T., Zalut, T., & Hasin, Y. (2018). Managing the Patient with Heart Failure in the Emergency Department. In *European Heart Journal* (Vol. 39, Issue 38, pp. 3493-3495). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy615>
- Heidenreich, P. A., Bozkurt, B., Aguilar, D., Allen, L. A., Byun, J. J., Colvin, M. M., Deswal, A., Drazner, M. H., Dunlay, S. M., Evers, L. R., Fang, J. C., Fedson, S. E., Fonarow, G. C., Hayek, S. S., Hernandez, A. F., Khazanie, P., Kittleson, M. M., Lee, C. S., Link, M. S., ... Yancy, C. W. (2022). 2022 AHA/ACC/HFSA Guideline for the Management of Heart Failure: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on
- Hunter, B. R., Martindale, J., Abdel-Hafez, O., & Pang, P. S. (2017). Approach to Acute Heart Failure in the Emergency Department. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 60(2), 178-186. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2017.08.008>
- Kitai, T., Tang, W. H. W., Xanthopoulos, A., Murai, R., Yamane, T., Kim, K., Oishi, S., Akiyama, E., Suzuki, S., Yamamoto, M., Kida, K., Okumura, T., Kaji, S., Furukawa, Y., & Matsue, Y. (2018). Impact of early treatment with intravenous vasodilators and blood pressure reduction in acute heart failure. *Open Heart*, 5(2). <https://doi.org/10.1136/openhrt-2018-000845>
- Kuo, D. C., & Peacock, W. F. (2015). Diagnosing and managing acute heart failure in the emergency department. *Clinical and Experimental Emergency Medicine*, 2(3), 141-149. <https://doi.org/10.15441/ceem.15.007>
- Kurmani, S., & Squire, I. (2017). Acute Heart Failure: Definition, Classification and Epidemiology. In *Current Heart Failure Reports* (Vol. 14, Issue 5, pp. 385-392). Current Science Inc. <https://doi.org/10.1007/s11897-017-0351-y>
- Lawton, J. S., Tamis-Holland, J. E., Bangalore, S., Bates, E. R., Beckie, T. M., Bischoff, J. M., Bittl, J. A., Cohen, M. G., DiMaio, J. M., Don, C. W., Fremes, S. E., Gaudino, M. F., Goldberger, Z. D., Grant, M. C., Jaswal, J. B., Kurlansky, P. A., Mehran, R., Metkus, T. S., Nnacheta, L. C., ... Zwischenberger, B. A. (2022). 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on

- Clinical Practice Guidelines. *Circulation*, 145(3), e18–e114. <https://doi.org/10.1161/CIR.000000000001038>
- Long, B., Koyfman, A., & Gottlieb, M. (2018). Management of Heart Failure in the Emergency Department Setting: An Evidence-Based Review of the Literature. *Journal of Emergency Medicine*, 55(5), 635–646. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2018.08.002>
- Masip, J., Peacock, W. F., Price, S., Cullen, L., Martin-Sanchez, F. J., Seferovic, P., Maisel, A. S., Miro, O., Filippatos, G., Vrints, C., Christ, M., Cowie, M., Platz, E., McMurray, J., Disomma, S., Zeymer, U., Bueno, H., Gale, C. P., Lettino, M., ... Mueller, C. (2018). Indications and practical approach to non-invasive ventilation in acute heart failure. *European Heart Journal*, 39(1), 17–25. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehx580>
- Mebazaa, A., Tolppanen, H., Mueller, C., Lassus, J., DiSomma, S., Baksyte, G., Cecconi, M., Choi, D. J., Cohen Solal, A., Christ, M., Masip, J., Arrigo, M., Nouira, S., Ojji, D., Peacock, F., Richards, M., Sato, N., Sliwa, K., Spinar, J., ... Januzzi, J. (2016). Acute heart failure and cardiogenic shock: a multidisciplinary practical guidance. In *Intensive Care Medicine* (Vol. 42, Issue 2, pp. 147–163). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00134-015-4041-5>
- Mebazaa, A., Yilmaz, M. B., Levy, P., Ponikowski, P., Peacock, W. F., Laribi, S., Ristic, A. D., Lambrinou, E., Masip, J., Riley, J. P., McDonagh, T., Mueller, C., Defilippi, C., Harjola, V. P., Thiele, H., Piepoli, M. F., Metra, M., Maggioni, A., McMurray, J., ... Filippatos, G. (2015). Recommendations on pre-hospital & early hospital management of acute heart failure: A consensus paper from the Heart Failure Association of the European Society of Cardiology, the European Society of Emergency Medicine and the Society of Academic Emergency Medicine. *European Journal of Heart Failure*, 17(6), 544–548. <https://doi.org/10.1002/ejhf.289>
- Mentz, R. J., Kjeldsen, K., Rossi, G. P., Voors, A. A., Cleland, J. G. F., Anker, S. D., Gheorghide, M., Fiuzat, M., Rossignol, P., Zannad, F., Pitt, B., O'Connor, C., & Felker, G. M. (2014). Decongestion in acute heart failure. In *European Journal of Heart Failure* (Vol. 16, Issue 5, pp. 471–482). John Wiley and Sons Ltd. <https://doi.org/10.1002/ejhf.74>
- PERKI. (2020). *Pedomana tatalaksana gagal jantung* (B. B. Siswanto, Ed.; 2nd ed., Vol. 2). https://inaheart.org/wp-content/uploads/2021/07/Pedomana_Tatalaksana_Gagal_Jantung_2020.pdf
- Ponikowski, P., Voors, A. A., Anker, S. D., Bueno, H., Cleland, J. G. F., Coats, A. J. S., Falk, V., González-Juanatey, J. R., Harjola, V. P., Jankowska, E. A., Jessup, M., Linde, C., Nihoyannopoulos, P., Parissis, J. T., Pieske, B., Riley, J. P., Rosano, G. M. C., Ruilope, L. M., Ruschitzka, F., ... Davies, C. (2016). 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 37(27), 2129–2200m. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw128>
- Purwowiyoto, S. L. (2018). Gagal Jantung Akut: Definisi, Patofisiologi, Gejala Klinis, dan Tatalaksana. *Cermin Dunia Kedokteran*, 45(4), 310–312.
- Rochwerg, B., Brochard, L., Elliott, M. W., Hess, D., Hill, N. S., Nava, S., Navalesi, P., Antonelli, M., Brozek, J., Conti, G., Ferrer, M., Guntupalli, K., Jaber, S., Keenan, S., Mancebo, J., Mehta, S., & Raouf, S. (2017). Official ERS/ATS clinical practice guidelines: Noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *European Respiratory Journal*, 50(4). <https://doi.org/10.1183/13993003.02426-2016>
- Savarese, G., & Lund, L. H. (2017). Global Public Health Burden of Heart Failure. *Cardiac Failure Review*, 03(01), 7.

- <https://doi.org/10.15420/cfr.2016:25:2>
- Sax, D. R., MARK, D. G., RANA, J. S., REED, M. E., LINDENFELD, J., STEVENSON, L. W., STORROW, A. B., BUTLER, J., PANG, P. S., & COLLINS, S. P. (2022). Current Emergency Department Disposition of Patients With Acute Heart Failure: An Opportunity for Improvement. In *Journal of Cardiac Failure* (Vol. 28, Issue 10, pp. 1545–1559). Elsevier B.V.
<https://doi.org/10.1016/j.cardfail.2022.05.006>
- Stiell, I. G., Perry, J. J., Clement, C. M., Brison, R. J., Rowe, B. H., Aaron, S. D., McRae, A. D., Borgundvaag, B., Calder, L. A., Forster, A. J., & Wells, G. A. (2017). Prospective and Explicit Clinical Validation of the Ottawa Heart Failure Risk Scale, With and Without Use of Quantitative NT-proBNP. *Academic Emergency Medicine*, 24(3), 316–327.
<https://doi.org/10.1111/acem.13141>
- Storrow, A. B., Jenkins, C. A., Self, W. H., Alexander, P. T., Barrett, T. W., Han, J. H., McNaughton, C. D., Heavrin, B. S., Gheorghiade, M., & Collins, S. P. (2014). The burden of acute heart failure on U.S. emergency departments. *JACC: Heart Failure*, 2(3), 269–277.
<https://doi.org/10.1016/j.jchf.2014.01.006>
- Sumantra, I. G. (2014). Tantangan Diagnostik dan Pengelolaan Gagal Jantung Akut dari Subset Hemodinamik Untuk Pengobatan yang Tepat. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*, 3(2), 14–25.
- Vahdatpour, C., Collins, D., & Goldberg, S. (2019). Cardiogenic Shock. *Journal of the American Heart Association*, 8(8), 1–12.
<https://doi.org/10.1161/JAHA.119.011991>
- Wilson, S. S., Kwiatkowski, G. M., Millis, S. R., Purakal, J. D., Mahajan, A. P., & Levy, P. D. (2017). Use of nitroglycerin by bolus prevents intensive care unit admission in patients with acute hypertensive heart failure. *American Journal of Emergency Medicine*, 35(1), 126–131.
<https://doi.org/10.1016/j.ajem.2016.10.038>
- Wood, D. A., Cairns, J. A., Wang, J., Mehran, R., Storey, R. F., Nguyen, H., Meeks, B., Kunadian, V., Tanguay, J. F., Kim, H. H., Cheema, A., Deghani, P., Natarajan, M. K., Jolly, S. S., Amerena, J., Keltai, M., James, S., Hlinomaz, O., Niemela, K., ... Mehta, S. R. (2019). Timing of Staged Nonculprit Artery Revascularization in Patients With ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: COMPLETE Trial. *Journal of the American College of Cardiology*, 74(22), 2713–2723.
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2019.09.051>

