

TINJAUAN PENGELOLAAN EMISI KARBON RUMAH SAKIT UNTUK MENCIPTAKAN EKOSISTEM NETRAL KARBON

Christinne Triwidawati¹, Henny Puspa², Farida Yuliaty³

^{1, 2, 3} Magister Manajaemen, Universitas Sangga Buana

¹ korespondensi: irenlie04@gmail.com

ABSTRACT

Carbon Neutral is a state where carbon emissions produced by humans are reabsorbed so that they do not evaporate into the atmosphere. The phenomenon of climate change shows that greenhouse gas emissions continue to increase, causing impacts such as global temperature rise, natural disasters such as floods, droughts, landslides, sea level rise and global warming. How hospitals reduce carbon emissions generated during operations, challenges faced by hospitals in implementing carbon emission management policies, hospital efforts to increase carbon absorption and technological innovations to overcome are the problems that arise. By using a qualitative method with a literature review approach, it is expected to obtain the results of the research objectives to explore the role of hospitals in carbon sequestration and carbon emission reduction efforts and carbon sequestration efforts and explore why disclosure of carbon emissions generated by hospitals is difficult. Through various sustainability initiatives, hospitals can reduce the environmental impact of operations and improve the quality of health services. Hospitals must continue to innovate and collaborate with various parties to achieve the goal of being carbon neutral.

Keywords: Carbon Neutral, Carbon Emissions, Hospitals, Carbon Sequestration, Ecosystems

ABSTRAK

Netral Karbon merupakan keadaan waktu emisi karbon yg diproduksi insan terserap pulang sebagai akibatnya nir menguap ke atmosfer. Fenomena perubahan iklim menunjukkan bahwa emisi gas rumah kaca terus meningkat, sehingga menyebabkan perubahan suhu secara global, banjir, kekeringan, tanah longsor, kenaikan permukaan air laut hingga pemanasan global. Cara RS mengurangi emisi karbon yang dihasilkan selama operasional, tantangan yang dihadapi rumah sakit dalam mengimplementasikan kebijakan pengelolaan emisi karbon, upaya RS untuk meningkatkan penyerapan karbon tersebut dan inovasi teknologi untuk mengatasi merupakan permasalahan yang timbul. Metode kualitatif dengan pendekatan literature review digunakan dalam penulisan artikel ini. Metode ini diharapkan bisa mendapatkan hasil dari tujuan penelitian untuk mengeksplorasi peran rumah sakit dalam upaya penyerapan karbon dan pengurangan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon dan mengeksplorasi alasan pengungkapan emisi karbon yang dihasilkan RS sulit dilakukan.. Melalui berbagai inisiatif keberlanjutan program, RS dapat mengurangi dampak lingkungan dari operasional dan meningkatkan kualitas layanan kesehatan. RS harus terus berinovasi dan berkolaborasi dengan berbagai pihak guna mencapai tujuan netral karbon.

Kata Kunci: Netral Karbon, Emisi Karbon, Rumah Sakit, Penyerapan Karbon, Ekosistem

PENDAHULUAN

Netral Karbon adalah keadaan ketika emisi karbon yang diproduksi manusia terserap kembali sehingga tidak menguap ke atmosfer. Kondisi ini diistilahkan menjadi nol bersih emisi atau net-zero emission. Emisi karbon atau emisi karbon dioksida (CO₂) adalah keadaan dimana gas CO₂ terlepas ke udara dan mengumpul ke atmosfer bumi.

Krisis iklim terjadi ketika emisi karbon dapat berubah bentuk menjadi emisi gas rumah kaca (GRK) yang naik ke atmosfer. Ketika gas rumah kaca sampai ke atmosfer, akan bertahan hingga puluhan ribu tahun. Konsentrasi yang naik membuat atmosfer mengalami penurunan kemampuan dalam menyerap emisi dan mengakibatkan karbon terpantul kembali ke bumi dan menghasilkan

kalor. Hal ini disebut sebagai pemanasan global.

Perubahan iklim yang sangat mendesak menjadi tantangan terbesar yang dihadapi bersama di era abad 21. Fenomena perubahan iklim menunjukkan bahwa emisi gas rumah kaca terus meningkat, sehingga menyebabkan beberapa efek seperti perubahan suhu secara global, banjir, kekeringan, tanah longsor, kenaikan permukaan air laut hingga pemanasan global. Banyak negara yang telah menerapkan target zero karbon. Hal ini menunjukkan kesadaran bahwa keinginan keras melakukan tindakan penanganan perubahan iklim dapat menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dan mengurangi dampak perubahan iklim dan menjaga keseimbangan ekosistem (1). Untuk menetapkan arah masa depan dengan emisi nol bersih, Perjanjian Paris menetapkan tujuan internasional untuk mengatasi pemanasan global hingga penurunan suhu di bawah 2°C, dan untuk mengejar upaya membatasinya hingga 1,5 derajat C.

Kajian dari WHO Kesehatan Dalam Kontribusi Yang Ditetapkan Secara Nasional, 2020, menyatakan sektor kesehatan berkontribusi sekitar 4,6% dari total emisi global setara dengan 2 gigaton karbon dioksida. Rumah Sakit di Indonesia sebagai institusi kesehatan memiliki peran penting dalam pengelolaan emisi karbon (2). Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 98 Tahun 2021 tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, rumah sakit diwajibkan untuk mengelola limbah mereka

dengan lebih baik, yang dapat berkontribusi pada pengurangan emisi (3). Tujuan penulisan ini secara umum mengeksplorasi peran rumah sakit dalam upaya penyerapan karbon dan pengurangan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon, mengeksplorasi alasan pengungkapan emisi karbon yang dihasilkan RS sulit diimplementasikan karena belum adanya standardisasi yang diberlakukan dan mengeksplorasi implementasi kebijakan pengurangan emisi karbon yang dihasilkan di berbagai negara dan potensi penerapannya di Indonesia yang sebagian besar tidak terbahas dalam penelitian sebelumnya. Penelitian ini secara khusus bertujuan pula untuk menganalisis peran rumah sakit dalam pengelolaan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon, mengidentifikasi tantangan yang dihadapi rumah sakit dalam menerapkan pengelolaan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon, menjelaskan kelemahan dari pengungkapan emisi karbon yang dihasilkan Rumah Sakit yang bersifat sukarela, dan memberi rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon

Permasalahan yang timbul adalah bagaimana rumah sakit dapat mengurangi emisi karbon yang dihasilkan selama operasional, tantangan apa saja yang dihadapi rumah sakit dalam mengimplementasikan kebijakan pengelolaan emisi karbon, upaya apa saja yang dapat dilakukan untuk meningkatkan penyerapan karbon tersebut. Disisi kebijakan terdapat permasalahan bagaimana kebijakan pemerintah mendukung peran rumah sakit

dalam menciptakan ekosistem netral karbon, bagaimana kolaborasi antar sektor dapat diimplementasikan di tingkat rumah sakit untuk mencapai netralitas karbon, inovasi teknologi apa yang mampu mendukung pengelolaan emisi karbon dan penyerapan karbon di rumah sakit. Melalui pembahasan ini, diharapkan dapat segera ditemukan strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan yang ada.

Penelitian ini berupaya memberikan kontribusi dalam menyediakan literatur keberlanjutan yang berkaitan dengan peran rumah sakit dalam pengelolaan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon di Indonesia. Selain itu, penelitian ini juga dapat diharapkan sebagai dasar elaborasi untuk penelitian selanjutnya atas pengelolaan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon khususnya dengan menggunakan data Rumah Sakit di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan bagi instansi pemerintahan yang berkaitan dengan lingkungan dan iklim seperti Kementerian Kesehatan, Perhimpunan Rumah Sakit Indonesia, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan maupun instansi atau Lembaga yang berkaitan dengan kegiatan Rumah Sakit di Indonesia

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif dengan tinjauan literatur. Menurut Sugiyono 2013, metode penelitian kualitatif berlandaskan pada filsafat postpositivisme, yang juga dikenal sebagai paradigma interpretif dan konstruktivisme, di mana realitas sosial dipandang sebagai

sesuatu yang utuh, kompleks, dan penuh makna sehingga tidak dapat digeneralisasikan. Tinjauan literatur adalah evaluasi penelitian yang sudah ada mengenai suatu topik, tema, atau subjek akademis untuk mengidentifikasi temuan-temuan kunci dan merangkum penelitian masa depan (4).

Metode ini merupakan studi yang menganalisis dan mensintesis literatur yang ada dengan cara mengidentifikasi, menganalisis, membandingkan, dan mengevaluasi secara kritis karya-karya yang relevan. Tujuan dari studi literatur adalah untuk memberikan ringkasan atau rangkuman berdasarkan teks atau materi yang sedang dikaji ketika meneliti suatu topik tertentu dan untuk menunjukkan bagaimana penelitian yang dimaksud konsisten dengan metode penelitian yang lebih maju. Data-data yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari semua literatur yang tersedia mengenai *neutral Carbon*, *emission Carbon*, dan kebijakan pemerintah terkait emisi karbon dari pembangunan Rumah Sakit. Selanjutnya, kami melakukan analisis tematik terhadap data dengan memberikan kode pada informasi yang penting dan relevan serta mengkategorikan data yang telah dikodekan, yang kemudian diperiksa dan dianalisis dengan cermat untuk mengidentifikasi tren baru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Terbukti, emisi karbon tidak hanya disebabkan oleh aktivitas manusia. Berbagai proses di udara juga termasuk penggunaan gas karbon, seperti pembusukan. Ketika manusia

bernapas, gas CO₂ akan dilepaskan ke atmosfer.

Jumlah CO₂ di atmosfer terus meningkat dan dipengaruhi oleh aktivitas manusia. Emisi CO₂ dari aktivitas manusia adalah total emisi dari seluruh dunia yang menghasilkan gas. Sumber utama CO₂ adalah pembakaran bahan bakar fosil, seperti gas, batu bara, dan minyak bumi. Aktivitas ini berkontribusi sekitar 87% terhadap jumlah CO₂ di atmosfer. Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap peningkatan emisi karbon adalah penggundulan hutan dan pembangunan hutan. Begitu pohon-pohon ditebang, maka agen yang digunakan untuk mengukur CO₂ akan berkurang. Emisi CO₂ disebabkan oleh proses industri seperti produksi semen, pembangunan gedung-gedung industri dan perumahan, dan penggunaan pendingin ruangan secara signifikan..

National health service di Inggris melaporkan lebih dari 18 juta ton CO₂ diproduksi setiap tahunnya oleh sektor kesehatan, yang menyumbang 25% dari seluruh emisi sektor publik. Di Brasil, 10% dari keseluruhan konsumsi energi negara digunakan untuk sektor kesehatan. Pengeluaran total untuk konstruksi kesehatan di Cina mencapai 10 juta USD (5). Takata mengindikasikan bahwa, dibandingkan dengan bangunan komersial, rumah sakit menghasilkan emisi karbon dioksida dalam jumlah yang lebih besar dan menggunakan lebih banyak energi (6). Menurut hasil survei terhadap 100 rumah sakit di Jawa dan Bali, rata-rata rumah sakit di Indonesia menghasilkan 3,2 kg sampah dan

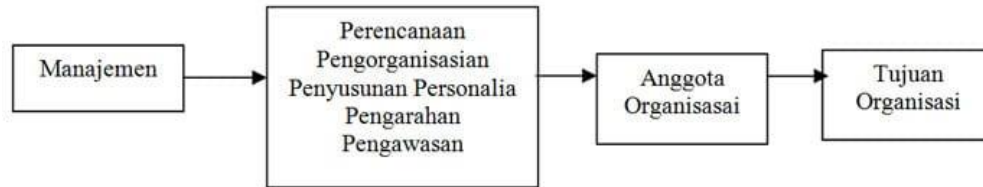
416,8 liter cairan per tempat tidur setiap harinya. Menurut statistik nasional, RS menghasilkan 376,089 ton sampah padat dan 48.985,70 ton sampah cair setiap harinya (7). Berdasarkan ilustrasi tersebut, ada potensi yang signifikan bagi RS untuk memantau lingkungan dan mungkin menyebabkan perkembangan penyakit (8).

Hasil analisis pada penelitian ini tentang bagaimana rumah sakit dapat mengurangi emisi karbon yang dihasilkan selama operasional adalah dengan beberapa mekanisme pelaksanaan. Pelaksanaan *Green Hospital* atau penghijauan di lingkungan RS menurut kriteria *GreenShip* di Indonesia. Kriteria tersebut terdiri dari enam aspek, yaitu: 1) tepat guna lahan (*Appropriate Site Development / ASD*), 2) efisiensi energi dan refrigeran (*Energy Efficiency and Refrigerant/ EER*), 3) konservasi air (*Water Conservation/WAC*), 4) sumber dan siklus material (*Material Resources and Cycle/ MRC*), 5) kualitas Udara dan Kenyamanan Udara (*Indoor Air Health and Comfort/ IHC*), dan 6) manajemen lingkungan bangunan (*Building and Enviroment Management*) (8).

Faktor pendukung terbesar meliputi: 1) leadership dari direktur RS, dukungan pemerintah (Kemenkes maupun Kementerian Lingkungan Hidup), 2) kecenderungan dunia yang mengarahkan perhatian pada hal tersebut. Sedangkan faktor penghambat terlaksananya *Green Hospital* adalah biaya investasi (8).

Desain manajemen dari pelaksanaan program *Green Hospital*. Menurut Stone dalam tulisan

Handoko, manajemen adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengawasan (9).



Gambar 1: Manajemen organisasi (9)

Hasil analisis tentang tantangan apa saja yang dihadapi rumah sakit dalam mengimplementasikan kebijakan pengelolaan emisi karbon, adalah Peningkatan pembiayaan pengelolaan limbah RS. Keterbatasan lahan untuk penghijauan RS. Keterbatasan pemahaman anggota organisasi RS dan public pengguna layanan RS mengenai kebijakan pemerintah terkait pengelolaan emisi karbon. Pada proses pelayanan medis dan tindakan medis masih menggunakan peralatan yang menghasilkan emisi karbon cukup besar.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan penyerapan karbon yaitu memperluas lahan hijau dilingkungan RS. Upaya ini dianggap paling efektif untuk mengurangi emisi karbon dan meningkatkan penyerapan karbon.

Hasil Analisa tentang inovasi teknologi yang dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan emisi karbon dan penyerapan karbon di rumah sakit adalah inovasi teknologi penyerap gas karbon CO₂ terintegrasi yang bisa dipantau secara real time berbasis sensor cerdas. Inovasi ini dikembangkan oleh mahasiswa UGM.

Teknologi tersebut bernama *CAPTURE* (*Carbon Abatement, Performance Traking, and Utilization with Real Time Evaluation*). Teknologi ini dikembangkan oleh Javier Ahmad (Teknik Fisika), Wahyu T. Wicaksono (Teknik Fisika), Daffa I. Izaohar (Teknik Fisika), dan Glenshah Fauzi (Kimia) dengan pendanaan dari Program Kreativitas Mahasiswa Karsa Cipta (PKM KC) Kemendikbudristek 2023.

Komponen utama dari *CAPTURE* adalah filter udara, penyerap kelapa, kipas angin, kontrol, sensor kapasitif, sensor karbon, catu daya, dan layar LCD. Perangkat ini portabel dan memiliki dimensi 40x26x20 cm, sehingga mudah digunakan di berbagai tempat. *CAPTURE* bekerja dengan cara menangkap lingkungan di dalam sistem. Nantinya, udara yang ada disaring dengan menggunakan filter karbon sebagai penyerap dan filter makro. Hasilnya dapat dilihat dengan jelas, baik itu terkait dengan kondisi udara maupun kualitas filter yang terserap. Analisis real-time terhadap udara bebas karbon dan filter kejenuhan dapat dilakukan.

Alat ini bekerja dengan cara pertama-tama mengeluarkan udara dari luar gedung, kemudian menghilangkan karbon yang ada di udara, dan akhirnya memasukkan kembali udara yang sudah ada di dalam gedung. Perangkat ini memiliki dua mode dalam hal pengoperasian yaitu sebagai berikut, 1) mode ambient yang bekerja secara manual dengan mengubah saklar nyala atau mati dan 2) mode smart yang bekerja secara otomatis ketika data sensor CO₂ out=sensor CO₂ in, maka alat otomatis mati (10).

Peran rumah sakit dalam pengelolaan emisi karbon dan upaya penyerapan karbon harus mencakup beberapa aspek. Pentingnya mengidentifikasi sumber emisi karbon di rumah sakit, seperti penggunaan energi di lingkungan RS, transportasi yang digunakan oleh karyawan RS dan pengunjung, serta limbah. Menurut laporan WHO, sekitar 30% emisi rumah sakit berasal dari penggunaan energi. Alternatif untuk beralih ke sumber energi lain menjadi Langkah yang penting. Contoh kasus dari Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo di Jakarta menunjukkan bahwa penerapan panel surya tidak hanya mengurangi emisi tetapi juga menghemat biaya operasional (11).

Upaya penyerapan karbon melalui penghijauan lingkungan rumah sakit merupakan pilihan yang sangat penting. Penelitian menunjukkan bahwa pohon

dapat menyerap hingga 22 kg karbon dioksida per tahun. Konsep penghijauan dengan menanam pohon di area sekitar rumah sakit seperti konsep RS masa lampau yang terbuka dengan lahan penghijauan yang luas tidak hanya berfungsi sebagai penyerapan karbon tetapi juga meningkatkan kualitas udara dan kenyamanan pasien (12).

Tantangan dalam implementasi inisiatif netral karbon perlu menjadi perhatian. RS sering menghadapi kendala dalam hal pendanaan dan sumber daya manusia untuk menerapkan teknologi ramah lingkungan. Oleh sebab itu, kolaborasi dengan pemerintah, sektor swasta, dan lembaga internasional sangat penting untuk menyediakan dukungan dan sumber daya yang diperlukan.

Pentingnya edukasi dan pelatihan bagi staf rumah sakit mengenai keberlanjutan dan pengelolaan emisi karbon. Pengetahuan yang luas akan meningkatkan kesadaran dan komitmen staf dalam menerapkan praktik ramah lingkungan. Misalnya, pelatihan tentang pengelolaan limbah medis dapat membantu mengurangi emisi yang dihasilkan dari proses pembuangan limbah.

Rekomendasi untuk meningkatkan peran RS dalam menciptakan ekosistem netral karbon termasuk pengembangan kebijakan internal yang mendukung

keberlanjutan, peningkatan investasi dalam program green hospital, dan penguatan kerjasama dengan komunitas lokal untuk program-program lingkungan. Dengan tahap-tahap ini, rumah sakit dapat menjadi pionir dalam upaya menciptakan ekosistem yang lebih sehat dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

Dalam menghadapi tantangan perubahan iklim, rumah sakit memiliki tanggung jawab untuk mengelola emisi karbon dan berkontribusi dalam penyerapan karbon. Melalui berbagai inisiatif keberlanjutan program, rumah sakit tidak hanya dapat mengurangi dampak lingkungan dari operasional mereka, tetapi juga meningkatkan kualitas layanan kesehatan. Penting bagi rumah sakit untuk terus berinovasi dan berkolaborasi dengan berbagai pihak guna mencapai tujuan netral karbon.

DAFTAR PUSTAKA :

1. Keputusan Presiden Nomor 13 Tahun 2023 Tentang Penetapan Keanggotaan Indonesia Pada Organisasi Internasional
2. WHO. (2021). Health and Climate Change: A Global Perspective.
3. Peraturan Presiden Nomor 98 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Nilai Ekonomi Karbon Untuk Pencapaian Target Kontribusi Yang Ditetapkan Secara nasional dan pengendalian emisi
4. Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Alfabeta.
5. Health Care Without Harm (HCWH). (2011) Global Green and Healthy Hospital: A Comprehensive Environmental Health Agenda for Hospitals and Health Systems around the World.
6. Manajemen Rumah Sakit (MRS). (2013) Green Hospital berbagai Pilihan Strategi-dan Inisiatif Hijau untuk RS. <http://manajemenrumahsakit.net/2013/11/green-hospital-berbagai-pilihan-strategi-dan-inisiatif-hijau-untuk-rs/>.
7. Alamsyah, B. (2007) Pengelolaan Limbah di Rumah Sakit Pupuk Kaltim Bontang untuk Memenuhi Baku Mutu Lingkungan. Tesis. Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro.
8. Hardyansyah[1], Hari Kusnanto[2], Dyah Permata[3] Studi Kasus Pelaksanaan Green Hospital Di Rumah Sakit Umum
9. Daerah R. Syamsudin, SH Kota Sukabumi, 2016
10. Handoko, T. hani. (2009) Manajemen, BPFE-Yogyakarta, Yogyakarta
11. CAPTURE (Carbon Abatement, Performance Traking, and Utilization with Real Time Evaluation). <https://ugm.ac.id/id/berita/mahasiswa-ugm-buat-alat-penangkap-karbon-real-time/>
12. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022). Laporan Emisi Karbon Sektor Kesehatan.