

Inovasi Penyerap Kelembaban dengan Karbon Aktif untuk Mengurangi Tingkat Kelembaban di Ruang CSSD, Rumah Sakit Universitas Brawijaya

Laura Fadilla Afni¹, Agung Kurniawan², Mohd Rizal Razali³, Muhammad Al-Irsyad⁴

^{1,2,4} Departemen Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Malang

³ Departemen Kimia, Fakultas Kimia, Universitas Sains Malaysia

Email: laura.fadilla.2006126@students.um.ac.id

Abstrak

Kegiatan pembuangan limbah di rumah sakit dapat memberikan kontribusi terhadap penurunan tingkat kesehatan manusia. Di Rumah Sakit Universitas Brawijaya, telah dilakukan pengukuran harian yang meliputi kelembaban udara. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar unit pelayanan yang ada memiliki tingkat kelembaban yang tinggi terutama pada unit CSSD yang merupakan unit yang sangat vital bagi perawatan pasien mengingat hasil uji swab yang dilakukan menunjukkan angka coliform yang melebihi baku mutu. Penelitian ini juga menggunakan metode pengumpulan data berupa observasi langsung ke setiap ruang pelayanan yang ada di Rumah Sakit Universitas Brawijaya, menganalisa data manifes hasil pengukuran harian terkait kelembaban udara di setiap ruang pelayanan dan wawancara langsung dengan pihak terkait. Berdasarkan hasil pengamatan, didapatkan bahwa inovasi dehumidifier dengan campuran calsium cloryde dan karbon aktif terbukti efektif dalam menurunkan tingkat kelembaban di unit CSSD yang semula berada di angka 70% menjadi 53% sesuai dengan data manifes yang dilaporkan oleh pihak Rumah Sakit Universitas Brawijaya.

Kata kunci: *Pengurangan Tingkat Kelembaban, Sentral Steril Departemen, Penyerap Kelembaban, Kesehatan Lingkungan*

Abstract

waste disposal activities in the hospital can contribute to a decrease in the level of human health. In Brawijaya University Hospital, daily measurements have been carried out including air humidity. the results show that most of the existing service units have high humidity levels, especially at CSSD unit which is vital for the patient treatment considering the results of the swab test conducted showed coliform numbers that exceeded the quality standard. This research also uses data collection methods in the form of direct observation of each service room in the Brawijaya University Hospital, analyzing manifest data of daily measurement results related to air humidity in each service room and direct interviews with related parties. Based on the observations, it was found that the innovation of a dehumidifier with a mixture of calsium cloryde and activated carbon proved effective in reducing the humidity level in the CSSD unit which was originally at 70% to 53 % according to the manifest data reported by Brawijaya University Hospital. Based on the observations, it was found that the innovation of a dehumidifier with a mixture of CaCl_2 and activated carbon proved effective in reducing the humidity level in the CSSD unit.

Keyword: *Humidity Level Reduction, Central Sterile Department, Dehumidifier, Environmental Health.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambahnya jumlah fasilitas pelayanan kesehatan, maka semakin besar pula potensi pencemaran lingkungan akibat kegiatan pembuangan limbah yang dapat berkontribusi pada penurunan derajat kesehatan manusia. Selain bertanggung jawab untuk menjaga keamanan limbah cair, padat dan gas, rumah sakit juga bertanggung jawab untuk menjaga kestabilan parameter lingkungan lainnya, seperti parameter kualitas kesehatan udara, suhu, tingkat pencahayaan, tingkat kebisingan serta tingkat kelembaban di setiap ruang pelayanan (2). Kualitas udara dalam ruangan dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, jumlah kadar karbondioksida dalam udara, kontaminan udara, sirkulasi udara, dan rasio udara luar dengan udara yang disirkulasi ulang serta tingkat kelembaban.

Di Rumah Sakit Universitas Brawijaya sendiri, telah dilakukan pengukuran rutin terkait kesehatan gedung dan ruang di seluruh unit pelayanan, termasuk kelembaban udara. Berdasarkan hasil pemantauan harian, didapatkan hasil bahwa sebagian besar unit pelayanan yang ada memiliki tingkat kelembaban yang tinggi dan tidak memenuhi standar. Pengamatan ini terlihat pada ruang isolasi, ICU, IGD, ruang rawat inap lantai 3 & 4, ruang radiologi, ruang USG, ruang jenazah, ruang gizi, ruang bersalin, ruang BPJS dan ruang instalasi kesehatan lingkungan. Sebaliknya, ada beberapa unit yang memenuhi standar kualitas kelembaban, seperti ruang administrasi, dan ruang direktur. Hal ini tentunya menjadi kejadian masalah kesehatan lingkungan di Rumah Sakit Universitas Brawijaya yang harus segera diatasi.

Pemilihan unit CSSD sebagai unit yang digunakan sebagai ruang percobaan diantara banyaknya ruangan yang tidak memenuhi standar kualitas kelembaban dikarenakan unit ini merupakan salah satu ujung tombak keberhasilan tindakan yang diberikan kepada pasien. Unit ini bertanggung jawab untuk memastikan sterilisasi semua instrumen yang akan digunakan dan memastikan tidak adanya kontaminasi bakteri pada alat-alat yang akan digunakan baik operatif maupun non operatif. Sangat penting bagi Rumah Sakit Universitas Brawijaya khususnya unit CSSD untuk dapat mengatasi masalah ini mengingat hasil swab test yang dilakukan tiga bulan sebelumnya menunjukkan angka coliform yang melebihi baku mutu sebesar 2 yang tentunya berbahaya dan dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya infeksi pada pasien akibat kontaminasi alat yang digunakan selama perawatan. Tingkat kelembaban yang tinggi sangat mempengaruhi perkembangbiakan bakteri dan virus serta meningkatkan terjadinya infeksi nosokomial pada pasien. Kualitas kelembaban udara yang buruk juga dapat menyebabkan Sick Building Syndrome (SBS) (2).

METODE

Teknik pengumpulan data adalah cara yang digunakan untuk mengumpulkan data atau fakta yang terjadi di lapangan (3). Metode pengumpulan data digunakan sebagai metode yang berdiri sendiri dari metode analisis data, atau merupakan alat utama dari metode dan teknik analisis data yang membantu peneliti untuk memperoleh data penelitian. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data berupa studi kepustakaan, yaitu memberikan solusi atas permasalahan yang ada dengan menggunakan teori-teori dan hasil penelitian terdahulu yang dianggap relevan dengan misi penelitian.

Penelitian ini juga menggunakan metode pengumpulan data berupa observasi langsung ke setiap ruang pelayanan yang ada di Rumah Sakit Universitas Brawijaya, menganalisa data manifes hasil pengukuran harian terkait kelembaban udara di setiap ruang pelayanan dan wawancara langsung dengan pihak terkait. Penelitian ini juga menggunakan Central Steryle Departement sebagai sampel dan dilakukan pada bulan Mei-September 2023.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa inovasi dehumidifier dengan campuran $CaCl^2$ dan karbon aktif terbukti efektif menurunkan tingkat kelembaban di unit CSSD. Sejak produk terakhir dipasang hingga tiga bulan setelahnya (Juli 2023 - September

2023) inovasi ini telah berhasil menurunkan tingkat kelembaban yang semula 70% menjadi 53% menurut data manifes yang dilaporkan oleh Rumah Sakit Universitas Brawijaya.

Tabel 1. Tingkat Kelembaban di unit CSSD

	Sebelum Juli 2023	Sesudah Agustus 2023
Humidity Level at CSSD	74%	53%

Pembahasan

Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil observasi lapangan, ditemukan beberapa permasalahan terkait kondisi kesehatan lingkungan di wilayah kerja Rumah Sakit Brawijaya, yaitu:

1. Keluhan terkait munculnya vektor hewan (tikus dan kecoa)
2. Jadwal pengangkutan limbah B3 yang tidak tepat
3. Kondisi kelembaban yang tinggi di sebagian besar ruang pelayanan seperti di ruang Intensive Care Unit, Instalasi Gawat Darurat, Ruang Bersalin, Ruang Isolasi, Ruang Rawat Inap Lantai 3, Ruang Rawat Inap Lantai 4, Ruang Radiologi, Rehabilitasi Medik, Farmasi, Central Sterilisasi Supply Departement (CSSD). Hal ini berdasarkan hasil inspeksi bangunan ruang kesehatan dan pelayanan serta ruang penunjang di RSUD selama kurang lebih satu bulan terakhir.

Penentuan prioritas masalah

Berdasarkan hasil analisa beberapa permasalahan kesehatan lingkungan yang ada di Rumah Sakit Universitas Brawijaya, maka peneliti memutuskan untuk memberikan rencana solusi inovatif terkait permasalahan tingkat kelembaban yang terlalu tinggi dengan membuat dehumidifier. Hal ini didasari oleh urgensi permasalahan bahwa kelembaban yang terlalu tinggi atau melebihi baku mutu tingkat kelembaban menurut PMK No. 7 Tahun 2019 yaitu 40 - 60% akan berakibat fatal bagi perkembangan bakteri khususnya pada unit CSSD.

Prioritas permasalahan ini juga dinilai lebih penting dan diharapkan dapat segera diselesaikan dibandingkan dengan permasalahan terkait vektor dan rodent, karena keberadaannya dinilai lebih fatal dan frekuensi terjadinya lebih sering dibandingkan dengan permasalahan vektor dan rodent yang pada umumnya terjadi di area yang tidak berhubungan langsung dengan ruang pelayanan. Masalah jadwal transportasi yang tidak tepat juga dianggap tidak terlalu mendesak mengingat frekuensi kejadian yang diperkirakan hanya terjadi sekali atau dua kali dalam setahun.

Identifikasi Alternatif Solusi dan Rencana Inovasi

Berdasarkan uraian identifikasi masalah yang ada, terdapat beberapa alternatif solusi yang dapat diterapkan, seperti: pemberian pasir silika sebagai penyerap kelembaban, pemasangan pendingin ruangan dan pemasangan exhaust fan di beberapa titik untuk mengurangi tingkat kelembaban. Sehingga setelah melewati tahap wawancara kepada pihak-pihak terkait, terdapat beberapa kendala untuk menerapkan alternatif solusi tersebut mulai dari tidak adanya anggaran yang dapat dialokasikan untuk memasang AC atau exhaust fan hingga kemungkinan terjadinya iritasi pada manusia jika menggunakan silika sebagai alternatif solusi. Solusi alternatif selanjutnya yang dapat diterapkan adalah pembuatan dehumidifier yang digunakan untuk menyerap kelembaban dengan bantuan campuran senyawa kalium klorida dengan karbon aktif untuk menyaring bau dan amoniak di dalam ruangan. Kalsium klorida merupakan bahan yang sangat higroskopis, sehingga kalsium klorida akan larut dalam molekul air yang diserapnya. Karena bahan higroskopis memiliki afinitas (daya serap) yang kuat terhadap kelembaban udara, maka bahan ini biasanya disimpan di dalam wadah tertutup. Karena sifat penyerapannya yang baik dan

dapat digunakan untuk menyerap amonia (NH_3) tanpa menimbulkan reaksi kimia yang berbahaya, CaCl_2 dapat digunakan sebagai bahan penyerap (1).

Penggunaan dehumidifier ditempatkan pada ruangan dengan tingkat kelembaban yang tinggi atau di atas baku mutu 40 - 60% seperti pada unit CSSD sebagai unit terpenting dalam keberhasilan suatu tindakan yang diberikan kepada pasien. Setelah ditempatkan di ruangan, dehumidifier dapat dicek secara berkala untuk membuang air yang terserap dan mengisi kembali bahan adsorber yang telah habis.

Pengamatan dilakukan mulai tanggal 12 Juli 2023 dengan menempatkan dehumidifier di ruangan Central Steryl Supply Departement pada bagian penyimpanan alat-alat yang telah melewati tahap sterilisasi (storage) dengan kondisi kelembaban awal sebelum dehumidifier ditempatkan adalah 74% yang tentunya melebihi baku mutu kelembaban ruangan di rumah sakit. Pada bulan September 2023, yaitu 2 bulan setelah pemasangan terlihat bahwa hasil pengukuran kelembaban di ruang CSSD telah memenuhi standar yaitu sebesar 53%. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang meneliti dan membuktikan pengaruh penambahan CaCl_2 sebagai zat yang dikenal sebagai zat higroskopis atau zat yang memiliki kemampuan untuk menyerap molekul air dengan baik, dalam proses pengeringan dengan harapan dapat menjaga kualitas dan mempercepat proses rehidrasi pempek kering, CaCl_2 terbukti efektif dalam mempercepat proses rehidrasi pempek kering dari kadar semula 55% menjadi 35%, sehingga menghasilkan produk pempek yang lebih awet (4).



Gambar 1. Penempatan Alat di Unit CSSD, Rumah Sakit Universitas Brawijaya



Gambar 2. Akumulasi kelembaban yang tertampung sejak penempatan alat

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan, ditemukan bahwa inovasi dehumidifier dengan campuran CaCl_2 dan karbon aktif terbukti efektif dalam mengurangi tingkat kelembaban di unit CSSD. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang meneliti dan membuktikan pengaruh penambahan CaCl_2 sebagai zat yang dikenal sebagai zat higroskopis atau zat yang memiliki kemampuan untuk menyerap molekul air dengan baik, pada proses pengeringan dengan harapan dapat menjaga kualitas dan mempercepat proses rehidrasi pempek yang telah dikeringkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dr. Agung Kurniawan, M.Kes selaku pembimbing akademik dan Prof. Rizal Razali dari Universitas Sains Malaysia sebagai penulis korespondensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Mudayana, A. A., & Yustiana, N. (2017). Evaluasi Manajemen Central Sterile Suply Departement (CSSD) dalam Meminimalisir Terjadinya Healthcare Associated Infection (HAIs) di RSUD Dr. Darsono Pacitan. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Ternate*, 10(2), 58. <https://doi.org/10.32763/juke.v10i2.41> [Accessed 20th November 2023].
- Muniarti, N. (2018). Hubungan Suhu dan Kelembaban dengan Keluhan Sick Building Syndrome pada Petugas Administrasi Rumah Sakit Swasta X. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(3), 148–154. <https://journals.stikim.ac.id/index.php/jikm/article/view/123>. [Accessed 20th November 2023].
- Ramadhan, M. (2021). *Metode penelitian*. Cipta Media Nusantara. [Accessed 20th November 2023].
- Nashita, N. Y. (2022). Pengaruh Penambahan Kalsium Klorida (CaCl₂) terhadap Karakteristik dan Tingkat Rehidrasi Pempek Kering. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.21776/ub.ifmr.2022.006.01.1> [Accessed 20th November 2023].
- Sasongko, E. F. D. (2012). *STUDI EKSPERIMENTAL PENDINGIN ADSORBSI AMONIA-CaCl₂ ENERGI SURYA MENGGUNAKAN PERBANDINGAN AMONIA-CaCl₂ 0,2*. *Snttm Xi*, 16–17. [Accessed 20th November 2023]. <https://repository.usd.ac.id/30251/>
- Taufiq, R., Teknik, J., Fakultas, I., Tangerang, U. M., & Tangerang, C. K. (2017). 8. *rohmat taufiq_UMT rev. 2*(1), 42–49. [Accessed 20th November 2023].