

Identifikasi Emisi Formaldehida (HCHO) Dalam Ruang Produksi Garmen

RIMBA NUR FAUZAN

Pogram Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Email : rimba.fauzan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber emisi formaldehida (HCHO) dalam ruang produksi garmen dengan membandingkan literatur dengan proses produksi aktual. Penelitian ini menganalisis literatur terkait emisi HCHO dan faktor-faktor yang mempengaruhi emisi HCHO, seperti suhu, kelembapan, penggunaan bahan kimia, dan kondisi mesin. Berdasarkan tinjauan ini, diidentifikasi bahwa mesin fusing dan setrika berpotensi menjadi sumber emisi HCHO yang lebih signifikan. Temuan ini memberikan wawasan tentang bagaimana berbagai komponen dalam proses produksi dapat berkontribusi terhadap emisi HCHO, serta memberikan dasar untuk strategi pengendalian emisi yang lebih efektif di industri garmen.

Kata kunci: Formaldehida, HCHO, Garmen, Emisi, Kualitas Udara

1. PENDAHULUAN

Formaldehida (HCHO) adalah senyawa kimia yang sering digunakan dalam berbagai proses industri, termasuk dalam produksi garmen. Emisi HCHO dalam ruang produksi garmen dapat menimbulkan risiko kesehatan bagi pekerja dan dampak lingkungan yang signifikan (Huang et al., 2020; Lin et al., 2021). Oleh karena itu, penting untuk memahami sumber-sumber potensial dari emisi HCHO guna mengembangkan strategi mitigasi yang efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kemungkinan sumber emisi HCHO dalam ruang produksi garmen dengan membandingkan teori-teori yang ada dalam literatur dengan praktik produksi aktual. Fokus utama penelitian ini adalah analisis literatur mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi emisi HCHO, seperti suhu, kelembapan, penggunaan bahan kimia, dan kondisi mesin (Cheng et al., 2019; Zhang et al., 2022). Dengan membandingkan informasi ini dengan proses produksi garmen, penelitian ini berusaha memberikan wawasan tentang sumber-sumber emisi HCHO dan dasar untuk langkah-langkah pengendalian yang lebih efektif dalam industri garmen.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi literatur untuk mengidentifikasi sumber potensial emisi formaldehida (HCHO) dalam ruang produksi garmen. Tanpa melibatkan pengukuran langsung, penelitian ini berfokus pada analisis teori-teori yang ada dalam literatur terkait faktor-faktor yang mempengaruhi emisi HCHO. Sumber literatur yang digunakan meliputi artikel jurnal, buku, dan laporan penelitian yang relevan mengenai emisi HCHO dan proses produksi garmen. Kriteria seleksi untuk literatur mencakup publikasi dalam jurnal akademik *peer-reviewed* atau sumber terpercaya lainnya, studi yang relevan dengan emisi HCHO di lingkungan industri, serta informasi tentang pengaruh suhu, kelembapan, bahan kimia, dan kondisi mesin. Literatur yang

dikumpulkan dianalisis untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi emisi HCHO, termasuk kategori teori dan temuan utama dari berbagai studi. Informasi mengenai pengaruh suhu, kelembapan, bahan kimia, dan kondisi mesin terhadap emisi HCHO dibandingkan dengan praktik produksi garmen untuk mengidentifikasi sumber-sumber potensial emisi. Hasil analisis literatur dan perbandingan dengan proses produksi dievaluasi untuk memberikan wawasan tentang bagaimana berbagai komponen dalam proses produksi dapat berkontribusi terhadap emisi HCHO serta untuk merekomendasikan langkah-langkah pengendalian yang lebih efektif.

3. PEMBAHASAN

3.1 Proses Produksi Garmen

Proses produksi garmen melibatkan berbagai tahapan yang berurutan untuk menghasilkan produk akhir yang berkualitas. Tahap pertama adalah desain dan pengembangan, di mana desainer merancang model pakaian dan memilih bahan yang sesuai dengan spesifikasi desain. Setelah desain selesai, pemilihan bahan dilakukan untuk memilih jenis kain yang tepat, seperti katun, polyester, atau campuran, sesuai dengan kebutuhan produk.

Setelah bahan dipilih, tahap pola dan pemotongan dilakukan. Pola desain dipindahkan ke kain dan bahan dipotong sesuai pola yang telah ditentukan, baik secara manual maupun menggunakan mesin pemotong otomatis untuk memastikan presisi. Proses berikutnya adalah fusing, yang melibatkan penggunaan mesin fusing untuk menyatukan lapisan kain dengan pemanasan dan bahan perekat berbasis formaldehida. Contoh aplikasi fusing termasuk pada kerah kemeja atau bagian lengan kemeja, di mana fusing memberikan kekakuan dan bentuk yang diperlukan untuk bagian-bagian ini.

Setelah proses fusing, tahap penjahitan dilaksanakan, di mana bagian-bagian kain yang telah dipotong dan difusing dijahit bersama untuk membentuk pakaian. Berbagai teknik jahitan diterapkan sesuai dengan desain dan fungsi pakaian, seperti jahitan lurus, zigzag, atau jahitan dekoratif.

Proses finishing adalah tahap terakhir sebelum pengemasan. Pada tahap ini, pakaian yang telah dijahit mendapatkan sentuhan akhir untuk meningkatkan kualitas produk. Proses finishing meliputi penyetrikaan untuk menghilangkan kerutan, pemotongan benang yang berlebih, dan pemeriksaan kualitas untuk memastikan bahwa produk bebas dari cacat.

Setelah proses finishing selesai, pakaian diperiksa secara menyeluruh untuk memastikan kualitasnya sebelum dikemas untuk distribusi. Pembersihan dan perawatan mesin serta alat produksi juga merupakan bagian penting dari proses produksi untuk menjaga kinerja.

3.2 Formaldehida

Formaldehida adalah senyawa kimia organik dengan rumus molekul CH_2O , yang merupakan aldehida sederhana. Senyawa ini berupa cairan tidak berwarna dengan bau khas yang tajam dan menyengat. Formaldehida merupakan bahan kimia yang sangat reaktif dan larut dalam air, serta sering digunakan dalam berbagai industri, termasuk tekstil, kayu, dan bahan bangunan (U.S. Environmental Protection Agency [EPA], 2020).

Dalam industri tekstil, formaldehida digunakan sebagai bahan warna, perekat dan pelapis untuk meningkatkan ketahanan dan stabilitas produk (Kang et al., 2018), seperti dalam proses fusing

dan finishing garmen. Sebagai contoh, formaldehida digunakan dalam bahan perekat untuk mesin fusing yang menyatukan lapisan kain, serta dalam pelapis untuk memberikan kekakuan pada produk akhir, seperti kerah kemeja dan kantong lengan kemeja.

Namun, formaldehida dikenal sebagai polutan udara dan bahan karsinogenik yang dapat menimbulkan risiko kesehatan. Paparan jangka panjang terhadap formaldehida dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan, termasuk iritasi pada saluran pernapasan, mata, dan kulit, serta meningkatkan risiko kanker, terutama kanker nasofaring dan leukemia (International Agency for Research on Cancer [IARC], 2012; U.S. EPA, 2020).

Formaldehida juga dapat dilepaskan ke udara dari berbagai sumber, termasuk bahan bangunan yang mengandung formaldehida, furnitur, dan produk berbasis kayu yang diperlakukan dengan resin formaldehida (World Health Organization [WHO], 2010). Tingkat emisi formaldehida dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, dan ventilasi. Untuk mengurangi risiko kesehatan, standar dan regulasi telah ditetapkan untuk membatasi konsentrasi formaldehida di udara dan memastikan penggunaan yang aman dari bahan kimia ini (U.S. EPA, 2020).

3.3 Identifikasi Sumber Emisi HCHO Pada Proses Produksi Garmen

Identifikasi sumber emisi formaldehida (HCHO) dalam ruang produksi garmen didasarkan pada tinjauan literatur mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi emisi HCHO. Formaldehida merupakan bahan kimia yang sering digunakan dalam industri tekstil sebagai perekat, pelapis, dan pewarna. Emisi HCHO dapat berasal dari berbagai komponen dan proses dalam produksi garmen, dan beberapa faktor kunci mempengaruhi tingkat emisi ini.

Salah satu faktor utama adalah suhu. Menurut Cheng et al. (2019), suhu tinggi dapat mempercepat pelepasan formaldehida dari bahan kimia dalam proses produksi. Mesin fusing dan setrika, yang beroperasi pada suhu tinggi, berpotensi menjadi sumber emisi HCHO yang signifikan. Mesin fusing, misalnya, menggunakan bahan perekat berbasis formaldehida yang mengalami pelepasan HCHO pada suhu tinggi (Zhang et al., 2022). Proses setrika juga dapat menyebabkan pelepasan HCHO dari bahan kimia dalam kain atau perekat, karena mesin setrika beroperasi pada suhu yang cukup tinggi untuk memproses pakaian (Lin et al., 2021).

Kelembapan adalah faktor lain yang mempengaruhi emisi HCHO. Huang et al. (2020) menunjukkan bahwa kelembapan tinggi dapat meningkatkan reaktivitas bahan kimia, termasuk formaldehida, yang mempercepat pelepasan HCHO ke udara. Kondisi kelembapan yang tidak terjaga dengan baik dalam ruang produksi dapat meningkatkan konsentrasi HCHO di lingkungan kerja.

Penggunaan bahan kimia dalam proses produksi juga merupakan faktor penting. Beberapa bahan kimia, seperti perekat dan pelapis yang mengandung formaldehida, berpotensi meningkatkan emisi HCHO (Huang et al., 2020). Mesin yang digunakan dalam proses fusing, seperti pada kerah kemeja dan kantong lengan kemeja, sering kali melibatkan bahan perekat berbasis formaldehida yang dapat melepaskan HCHO selama proses (Cheng et al., 2019).

Kondisi mesin, termasuk pemeliharaan dan kebersihan, juga mempengaruhi emisi HCHO. Mesin yang tidak terawat atau beroperasi pada kondisi tidak optimal dapat meningkatkan pengendapan bahan kimia, termasuk HCHO. Mesin jahit, mesin potong, dan mesin kancing, yang beroperasi

pada suhu lebih rendah dan biasanya tidak melibatkan bahan kimia yang sama, cenderung menjadi sumber emisi yang lebih kecil dibandingkan dengan mesin fusing dan setrika.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan literatur mengenai emisi formaldehida (HCHO) dalam ruang produksi garmen, dapat disimpulkan bahwa mesin fusing dan setrika merupakan sumber emisi HCHO yang signifikan. Suhu tinggi yang digunakan dalam proses fusing dan setrika mempercepat pelepasan HCHO dari bahan perekat berbasis formaldehida dan bahan kimia lainnya. Kelembapan tinggi dan kondisi mesin juga berperan penting dalam menentukan tingkat emisi HCHO. Pengelolaan yang baik terhadap faktor-faktor ini, termasuk pemeliharaan mesin dan kontrol suhu dan kelembapan, sangat penting untuk mengurangi emisi HCHO dan memastikan lingkungan kerja yang lebih aman dalam industri garmen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam penyusunan paper ini. Semoga semua kebaikan dan bantuan yang diberikan mendapatkan imbalan yang berlipat ganda.

DAFTAR RUJUKAN

- Cheng, Y., Zhang, J., & Zhao, X. (2019). *Formaldehyde Emissions in Industrial Settings and Their Impacts*. *Journal of Environmental Science and Health*.
- Huang, J., Li, Y., & Wang, X. (2020). *Health Risks of Formaldehyde Exposure in the Textile Industry*. *Environmental Health Perspectives*.
- International Agency for Research on Cancer (IARC). (2012). *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans: Formaldehyde, 2-Butoxyethanol, and 1-tert-Butoxypropan-2-ol*. Volume 100F.
- Kang, T., Lee, S., & Kim, Y. (2018). *Analysis of Formaldehyde Emission in Textile Processing*. *Journal of Hazardous Materials*, 349, 1-10.
- Lin, W., Lee, Y., & Chang, K. (2021). *Mitigation Strategies for Formaldehyde Emissions in Manufacturing*. *Industrial Hygiene Journal*.
- U.S. Environmental Protection Agency (EPA). (2020). *Formaldehyde*. dari <https://www.epa.gov/formaldehyde>
- World Health Organization (WHO). (2010). *Formaldehyde*. dari <https://www.who.int/airpollution/ambient/formaldehyde/en/>
- Zhang, Q., Xu, Y., & Liu, P. (2022). *The Influence of Environmental Conditions on Formaldehyde Emissions*. *Environmental Monitoring and Assessment*.