

AKU TIDAK TAKUT BAHAYA (ATITABAH)

Kategori

HEALTHCARE WORKER WELLBEING

Oleh

JUMANTO



RUMAH SAKIT DAERAH dr. SOEBANDI

JEMBER

2023

1. Ringkasan

Program aku tidak takut bahaya (ATITABAH) ini bertujuan untuk mengeliminasi *volatile organic compound* (formaldehida) selama berlangsungnya tindakan fiksasi jaringan sampel patalologi anatomi. Proses fiksasi jaringan masih menggunakan metode konvensional yang sangat berisiko terjadi paparan formalin. Percikan formalin pada kulit gatal-gatal, gas formalin jika mengenai mukosa mata akan pedih, hidung dan tenggorokan batuk, efek jangka panjang karsinogenik, mutagenik. Paparan gas formalin saat proses fiksasi jaringan menggunakan *neutral buffer formaldehyde* 10% (NBF). Metode yang digunakan adalah membuat inovasi mesin manual Zimad-Safe untuk mengalirkan oksidasi gas formalin selama proses fiksasi kemudian gas formalin di alirkan menggunakan *exhausted fan* melewati *activated charcoal technology* sebagai *absorbent*. Hasil inovasi mesin manual Zimad-Safe dengan *activated charcoal technology* dapat mengurangi polutan gas berbahaya formalin selama proses fiksasi jaringan sampel patologi anatomi, yang dibuktikan dengan *spectrophotometer*.

2. Latar belakang

Kegiatan fiksasi jaringan sampel patologi anatomi di kamar bedah perawat berisiko terpapar gas formaldehida akibat dari proses fiksasi yang kurang ideal. Pengelolaan spesimen belum mempertimbangkan faktor lingkungan, ruangan, bahaya paparan gas dan percikan. Manajemen spesimen dikerjakan setelah pembedahan dan proses ini melibatkan multidisiplin tim intraoperatif. Kegiatan proses fiksasi ini terdiri dari identifikasi lokasi yang akurat, pengumpulan spesimen, penanganan, pemindahan, pelabelan, pengawetan, pengangkutan, dan dokumentasi, perawat perioperatif berperan aktif dan penentu keberhasilan pada proses tersebut (Bulbuloglu et al., 2018).

Paparan formaldehida terjadi ketika menghirup atau penyerapan melalui kulit atau mata, ini dengan mudah memasuki paru-paru, saluran pencernaan, dan pada tingkat yang lebih rendah melalui kulit. *Formaldehyde* (H_2CO) adalah gugus karbonil yang sangat reaktif, mematkan, dan mutagenik yang mengandung molekul yang diproduksi semua makhluk hidup dalam jumlah kecil dalam pencernaan normal (Dan et al., 2020). Formaldehida telah diidentifikasi sebagai bahan kimia penyebab kanker dan mutagenik yang kuat, namun tingkat ancaman kanker karena adanya formaldehida pada manusia belum ditentukan (Luoping, 2018). Manusia terus-menerus terpapar bahan kimia dari lingkungan, beberapa di antaranya berbahaya bagi kesehatannya. Persiapan formaldehida cair 10% umumnya dikenal sebagai formalin. Karena kualitas fiksatif yang menguntungkan, formalin secara rutin digunakan dalam teknik pengawetan jaringan (Rezoana et al., 2022).

Paparan akut formalin melalui inhalasi menyebabkan iritasi lokal yang cepat pada selaput lendir, termasuk mata, hidung, dan saluran pernapasan bagian atas. Iritasi penciuman dan sensorik pada saluran udara bagian atas dan mata telah digambarkan sebagai efek reversibel akut akibat formalin di udara. Paparan pada >50% dari populasi yang terpapar, termasuk mahasiswa praktik, tim, dan staf laboratorium (Cappelli & Arcangeli, 2021).

Selain itu, efek akut lain yang terkait dengan tingginya kadar formalin pada manusia adalah batuk, mengi, nyeri dada, dan bronchitis. Efek kronis paparan formalin, kanker nasofaring dan sensitisasi adalah penyakit yang paling relevan. Pada orang yang peka, formalin dapat menyebabkan asma bronkial dan dermatitis kontak. Pada orang yang tidak peka, inhalasi berkepanjangan formalin pada tingkat rendah, misalnya <1 ppm, tidak mungkin mengakibatkan cedera paru kronis. Sebagai sensitizer, formalin dapat menyebabkan reaksi alergi pada kulit dan efek iritan pada permukaan mukosa saluran napas bagian atas dan mata (Adamovi et al., 2021). Namun, beberapa efek buruk pada system saraf pusat, seperti peningkatan prevalensi sakit kepala, depresi, perubahan suasana hati, insomnia, lekas marah, defisit perhatian, kanker nasofaring serta gangguan ketangkasan, memori, dan keseimbangan, telah dilaporkan sebagai hasil dari jangka panjang (Lott et al., 2022).

Paparan jangka panjang penyebab kematian di antara ahli patologi di Inggris Raya dari tahun 1950 hingga akhir 1980, menemukan tingkat kematian yang berlebihan karena bunuh diri, dan tingkat tumor otak yang lebih tinggi, keganasan hematopoietik dan limfatik, yang semuanya dapat terjadi disebabkan oleh paparan formalin (Cappelli & Arcangeli, 2021).

Nilai ambang batas udara zat kimia dalam ruangan (formaldehyde) untuk mendapatkan tingkat kesehatan kerja aman, maka konsentrasi formaldehida maksimal adalah 0.1 ppm selama 30 menit. (Yulianto & Nurul, 2017). Level formaldehida dalam ruangan 0,020 hingga 4 ppm. Tingkat paparan formaldehida dan efek kesehatan 0,05–1 ppm bau menyengat; 0,01–2 ppm iritasi mata; 1-3 ppm iritasi mata, hidung, saluran pernapasan, tenggorokan, dan saluran pernapasan bagian atas; 4-5 ppm iritasi saluran pernapasan bawah: batuk, mengi, nyeri dada dan bronchitis; 10-20 ppm gejala pernapasan berat dan kesulitan bernapas; 20-50 ppm edema paru dan pneumonia 50 ppm berbahaya bagi kehidupan dan kesehatan (Kosa & Katheleen, 2019).

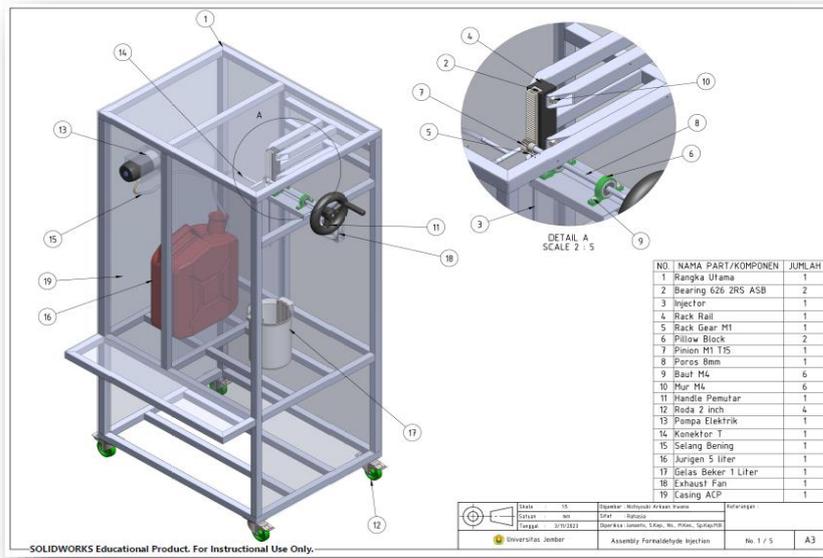
Berdasar fenomena di atas kami tertarik untuk melakukan inovasi fiksasi jaringan sampel patologi anatomi, dalam upaya mengeliminasi oksidasi formalin selama proses fiksasi. Inovasi berupa mesin manual Zimad-Safe dan menyematkan teknologi *activated charcoal* sebagai absorben.

3. Tujuan

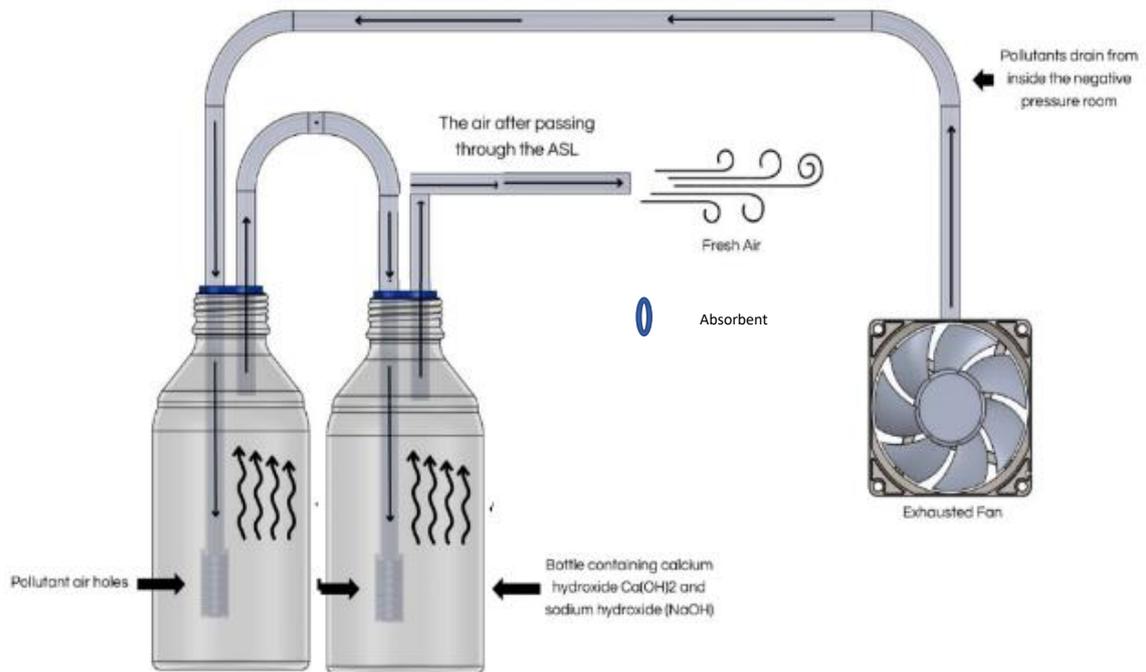
Tujuan program ini adalah untuk mengurangi paparan gas formalin pada saat pelaksanaan fiksasi jaringan sampel patologi anatomi menggunakan Zimad-Safe.

4. Langkah-langkah

- a. Mesin Zimad-Safe adalah tipe mesin manual
- b. Mesin ini khusus di *design* hanya untuk fiksasi sampel patologi anatomi.
- c. Bagian-bagian atau alat mesin Zimad-Safe terdiri dari:
 - 1) Mesin ini membutuhkan listrik 220 V, 30Watt untuk menggerakkan *exhausted fan* dan pencahayaan dalam kabin.
 - 2) Pada bagian belakang mesin terdapat *activated charcoal absorbent* untuk menyaring gas formaldehida.
 - 3) Ruang fiksasi patologi anatomi dilengkapi *injector* menggunakan teknologi manual *rack and pinion*.
 - 4) Ruang penyimpanan cairan *neutral buffer formaldehyde* 10% (NBF) dilengkapi dengan dispenser dan saluran selang yang terhubung dengan jarum *injector*.
 - 5) Pada bagian bawah terdapat ruang penyimpanan botol/wadah jaringan.
 - 6) Bagian samping kanan terdapat *handle rack and pinion*
- d. Masukkan jaringan patologi anatomi ke dalam wadah/botol disesuaikan dengan besarnya jaringan.
- e. Buka Zimad-Safe dengan cara menekan tombol *PUSH*
- f. Letakan wadah jaringan pada area tepat dibawah jarum *injector*, kemudian tutup Zimad-Safe
- g. Turunkan jarum *injector* persis di atas wadah/botol dengan cara memutar *handle rack and pinion*, kemudian tutup pintu dengan cara menekan tombol *PUSH*.
- h. Hidupkan *exhausted fan* dengan cara menekan *power*
- i. Proses fiksasi dilakukan dengan cara menekan dispenser, dan pastikan kebutuhan NBF 10% dapat merendam seluruh bagian dari jaringan, yaitu sebanyak 5-10 kali volume jaringan.
- j. Biarkan jaringan dalam wadah/botol yang sudah berisi NBF 10% dalam Zimad-Safe selama 3 menit.
- k. Ambil jaringan fiksasi sampel patologi anatomi (PA) dengan cara tekan tombol *PUSH*
- l. Tutup dengan hati-hati wadah/botol dan tempelkan label identitas pasien
- m. Tutup pintu Zimad-Safe, dan matikan *power*.



Gambar 1: Prototype mesin Zimad-Safe



Gambar 2: Skema absorbent gas formalin



Gambar 3: Mesin Zimad-Safe

5. Hasil

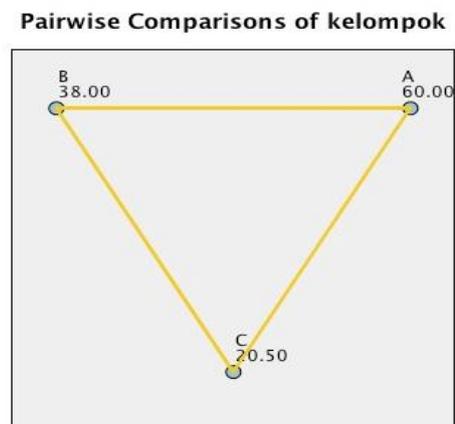
Hasil analisis statistik univariat:

Table 1: Nilai Konsentrasi Formalin (ppm)

Variabel	Absorbent 1 (n=26)			Absorbent-2 (n=26)			Absorbent 3 (n=26)		
	Min	Max	Mean±sd	Min	Max	Mean±sd	Min	Max	Mean±sd
Konsentrasi Formalin (ppm)	12	41	24,73±8,39	5	29	15,32±5,54	1	20	9,51±5,47

Hasil Analisis multivariat:

Hasil analisis dengan menggunakan Kruskal Walls dengan alpha 5% (0,05) didapatkan p value 0,0001, dan dari analisis lanjutan (*pairwise comparisons*), didapatkan hasil:



Gambar 4: *Pairwise comparison* berdasarkan kelompok (Absorbent)

Tabel 2: *Pairwise comparison*

Sampel 1 dan 2	Test Statistik	Std. Error	Std. Test Statistik	Sig	Adj.Sig
Absorben 2 dan Absorbent 3	17,500	6,284	2,785	0,005	0,016
Absorben 1 dan Absorbent 3	39,500	6,284	6,285	0,000	0,000
Absorben 2 dan Absorbent 1	22,000	6,284	3,501	0,000	0,001

Hasil analisis *pairwise comparisons* berdasarkan nilai *adjusted significance* didapatkan ada perbedaan pada masing-masing absorbent (absorbent 1, absorbent 2 dan absorbent 3). Hubungan dari ketiga absorben tersebut, berdasarkan rata-rata nilai ppm terendah, maka absorben 3 adalah yang memberikan nilai terkecil. Sarana proses fiksasi perlu dipertimbangkan guna mengurangi dampak jangka panjang petugas. Zimad-Safe yang dilengkapi *activated charcoal absorbent* secara signifikan mampu mengeliminasi gas formalin selama proses fiksasi jaringan.

6. Penerimaan stakeholder rumah sakit

Rumah sakit melalui komite kesehatan keselamatan kerja dan instalasi pengendalian pencegahan infeksi merekomendasikan program inovasi dapat digunakan sebagai alat untuk mengeliminasi gas formalin berbahaya selama prosedur fiksasi sampel patologi anatomi (FSPA). Hasil program di buat SOP dan diterapkan pada praktik pelayanan FSPA guna mengurangi paparan bahan kimia. Hasil wawancara dengan perawat yang berada dalam kamar bedah dengan modifikasi Zimad-Safe menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terutama bau menyengat selama proses FSPA, dengan inovasi ini dapat di lanjutkan dari mesin manual ke otomatisasi.

7. Daftar Pustaka

- Adamovi, S., Stoši, M., Obrovski, B., & Mora, S. (2021). Occupational Exposure to Formaldehyde and Cancer Risk Assessment in an Anatomy Laboratory. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111198>
- Bulbuloglu, S., Aslan, F. E., & Giersbergen, M. Y. Van. (2018). Surgery: Current Research The Surgical Pathology Specimen Safety Study: Management Errors in the Operating Room. *Surgery Current Research*, 8(1), 8–11. <https://doi.org/10.4172/2161-1076.1000305>
- Cappelli, G., & Arcangeli, G. (2021). Formalin Safety in Anatomic Pathology Workflow and Integrated Air Monitoring Systems for the Formaldehyde occupational Exposure

Assesment. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health*, 34(3), 319–338. <https://doi.org/10.13075/ijomeh.1896.01649> FORMALIN

Dan, S., Organisation, D., Pant, M., & Kaur, T. (2020). *Toxic Effect of Formaldehyde: A Systematic Review*. September.

Kosa, & Katheleen, H. (2019). *Indoor air quality: the latest sampling and analytical method* (Third Edit). CRC Press.

Lott, A. R., Tunnicliffe, J., Sheppard, E., Santiago, J., Hladik, C., Nasim, M., Zeitner, K., & Haas, T. (2022). *Practical Guide to Specimen Handling in Surgical Pathology*. *College of American Pathologists*.

Luoping, Z. (2018). *Formaldehyde_ Exposure, Toxicity And Health Effects* (A. Dhawan (ed.); Vol. 37). Royal Society of Chemistry. www.rsc.org/books

Rezoana, R., Akter, L., Islam, R., Bhakta, S., Ayman, U., Karim, M. R., & Haque, Z. (2022). The hazardous effects of formalin and alcoholic fixative in mice: A public health perspective study. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(5), 3366–3371. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.019>

Yulianto, & Nurul, A. (2017). *Toksikologi lingkungan* (1st ed.).



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
RUMAH SAKIT DAERAH dr. SOEBANDI

Jl. dr. Soebandi No. 124 Telp. (0331) 487441 – 487564
Fax. (0331) 487564 E-mail: rsd.soebandi@jemberkab.go.id
Website: rsddrsoebandi.jemberkab.go.id Kode Pos: 68111
JEMBER – 68111

SURAT PERNYATAAN

Nomor : 423.4/14721/610/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini :

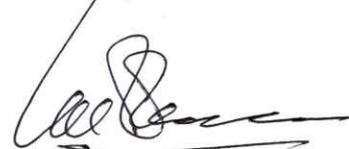
Nama : **Ns. Jumanto, M.Kes., Sp.Kep.MB**
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, , 08 Juli 1968
Jabatan : Pelaksana Perawatan
Instansi : RSD dr. Soebandi Jember
Alamat : Jl. Teuku Umar IV/127Jember, Jawa Timur
No. Tlp/Fax Kantor : (0331) 487441, 487564/(0331)487564
No,Hp/ Alamat Imail : 08123483469/jmtakif@gmail.com
Alamat Kantor : Jln. dr. Soebandi No. 124 Jember
Judul Makalah : Aku Tidak Takut Bahaya (ATITABAH)

Demikian ini menyatakan bahwa makalah yang dikirim untuk mengikuti lomba PERSI AWARDS 2023, tidak keberatan bila akan dipublikasikan oleh PERSI Pusat dengan tujuan untuk menyebarluaskan pengetahuan dan pengalaman dalam manajemen Rumah Sakit..

Mengetahui
Plt. DIREKTUR


dr. Lili Lailiyah, M.Kes
Pembina Tingkat I
NIP. 19651028 199602 2 001

JEMBER, 06 OKTOBER 2023


Ns. Jumanto, M.Kes., Sp.Kep.MB
NIP. 19680708 199306 1 001



LEMBAR PENGESAHAN

Makalah ilmiah yang berjudul **Aku Tidak Takut Bahaya (ATITABAH)**
karya Ns. Jumanto, M.Kes., Sp.Kep.MB telah di setuju dan disahkan:

Hari, Tanggal : Jum'at, 6 Oktober 2023

Tempat : RSD dr. Soebandi Jember

Mengetahui dan mengesahkan,

Plt. Direktur RSD dr. Soebandi Jember



dr. Lili Lailiah, M.Kes

Pembina Tingkat I

NIP. 19651028 199602 2 001