

THE RELATIONSHIP OF EXPOSURE LEVELS OF POLYMETHYL METHACRYLATE DUST TO SUBJECTIVE RESPIRATORY COMPLAINTS IN THE DENTAL ENGINEERING LABORATORY OF DKI JAKARTA IN 2021

Tarsilah¹, Endang Prawesthi², Rosita Gusfourni³

Jurusan Teknik Gigi Poltekkes Jakarta II, Jl. Hang Jebat III Blok F3 Kebayoran Baru

Jakarta Selatan, 12120

Email: silatarsila.2233@gmail.com

Submitted: December 25th 2021; Accepted: July 11th, 2022

<https://doi.org/10.36525/sanitas.2022.8>

ABSTRACT

The manufacture of dentures, especially from *polymethyl methacrylate* affects the health of workers, especially those related to breathing. The manufacture produces dust of various sizes. The effects of exposure to dust cause discomfort at work and have a negative impact on health. This research objective was to determine the relationship between exposure to *polymethyl methacrylate* and subjective respiratory complaints. The method used was analytical quantitative research with a *cross-sectional* with a sample of 5 objects and a sample of 30 workers. dust content *polymethyl methacrylate* with a *Portable High Volume Air Sampler* and measurement of subjective respiratory Complaints with a questionnaire. There is a relationship between exposure to dust levels of *polymethyl methacrylate* on subjective respiratory complaints with *p value* = 0.006. The dust content of *polymethyl methacrylate* exceeds the threshold value at 2 sites (40% of the samples). There is a relationship between exposure to dust levels of *polymethyl methacrylate* on subjective respiratory complaints, *p value* 0.006 (*p* < 0.05).

Keywords: *dust, polymethyl methacrylate, respiratory*

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Non-Commercial-Share Alike 4.0 License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work non-commercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms.

©2022 Sanitas

HUBUNGAN PAPARAN KADAR DEBU POLYMETHYL METHACRYLATE TERHADAP KELUHAN SUBYEKTIF PERNAFASAN DI LABORATORIUM TEKNIK GIGI DKI JAKARTA TAHUN 2021

ABSTRAK

Pembuatan gigi tiruan terutama dari bahan *polymethyl methacrylate* mempengaruhi kesehatan pekerja terutama yang berhubungan dengan pernafasan. Pembuatan tersebut menghasilkan debu dengan berbagai ukuran. Efek paparan debu menimbulkan ketidaknyamanan saat bekerja dan dampak negatif terhadap kesehatan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hubungan antar paparan kadar debu *polymethyl methacrylate* terhadap keluhan subyektif pernafasan. Metode yang dipergunakan adalah penelitian kuantitatif analitik dengan desain *cross-sectional* dengan sampel objek 5 lokasi dan sampel subyek 30 pekerja. Pengukuran kadar debu *polymethyl methacrylate* dengan alat *High Volume Air Sampler Portable* dan pengukuran keluhan subyektif pernafasan dengan kuesioner. Terdapat hubungan antara paparan kadar debu *polymethyl methacrylate* terhadap keluhan subyektif pernafasan dengan $p\text{ value} = 0,006$. Kadar debu *polymethyl methacrylate* yang melebihi Nilai Abang Batas (NAB) terdapat pada 2 situs (40% dari total sampel). Ada hubungan antara paparan kadar debu *polymethyl methacrylate* terhadap keluhan subyektif pernafasan nilai $p\text{ value} 0,006$ ($p < 0,05$).

Kata kunci: debu, *polymethyl methacrylate*, pernafasan

PENDAHULUAN

Sektor industri di Indonesia semakin meningkat setiap tahunnya. Peningkatan ini disertai kenaikan di bidang ekonomi. Demikian pula peningkatan di bidang kesehatan gigi dan mulut, salah satunya adalah pembuatan gigi tiruan. *Dental laboratorium* tumbuh pesat terutama di wilayah ibu kota untuk memenuhi kebutuhan masyarakat di bidang pembuatan gigi tiruan.(1) Faktor yang mampu mengoptimalkan produktivitas dalam bekerja yaitu lingkungan kerja. Gangguan kesehatan seperti faktor fisik, kimiawi, biologis, fisiologis dan psikologis dapat terjadi di lingkungan kerja.(2) Laboratorium teknik gigi membuat gigi tiruan dari berbagai jenis bahan kimia dan metode dalam proses produksinya, para pekerja di laboratorium teknik gigi sangat beresiko terpapar berbagai bahaya, baik bahan kimia maupun bahaya fisik.(1)

Gigi tiruan merupakan protese yang dapat mengembalikan fungsi pengunyahan, bicara dan estetika. Elemen gigi tiruan merupakan salah satu komponen yang dipasang pada galangan gigit yang telah dipasang pada artikulator. Plat gigi tiruan dapat dibuat dari bahan logam tetapi banyak pasien yang memesan gigi tiruan dari bahan akrilik resin. Gigi tiruan resin akrilik banyak digunakan karena sifatnya yang lebih ringan, elastis dalam menerima

tekanan kunyah, mudah menyesuaikan dalam cairan mulut, warna plat dapat disesuaikan dengan warna gusi, biokompatibel, mudah direparasi, proses pembuatan lebih mudah dan singkat, tahan lama serta harganya relatif terjangkau.(3) Berdasarkan polimerisasinya, bahan resin akrilik dibedakan menjadi dua yaitu *heat curing* dan *self cured* yang terdiri dari bubuk (*polimer*) dan cairan (*monomer*). (3,4)

Proses pembuatan gigi tiruan berbahan resin akrilik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan salah satunya adalah limbah debu *polymethyl methacrylate*. Debu adalah partikel padat dengan ukuran yang bervariasi, terjadi karena material organik maupun anorganik yang dihancurkan dengan proses *grinding* atau adanya impaksi cepat dan peledakan.(4,5) Efek dari paparan debu di tempat kerja akan menimbulkan ketidaknyamanan pada saat bekerja dan dapat menimbulkan dampak negatif.(4) Debu *polymethyl methacrylate* dapat menjadi salah satu ancaman kesehatan bagi teknisi gigi apabila debu tersebut tidak dikelola dengan baik.

Ukuran partikel debu yang membahayakan menurut Depkes partikel debu pada rentang 0,1 sampai 10 mikron.(6) Nilai Ambang Batas (NAB) faktor kimia di tempat kerja, termasuk di dalamnya debu total di tempat kerja yaitu 3 mg/m.(3,7) Di dalam Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Pasal 3 Ayat 1 Huruf G, menjelaskan bahwa syarat keselamatan kerja adalah mencegah dan mengendalikan suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran yang terjadi pada lingkungan kerja yang berdampak terjadinya gangguan kesehatan saluran pernapasan. Gangguan tersebut dapat berpengaruh terhadap kinerja dan produk yang dihasilkan.(8)

Di dalam setiap laboratorium teknik gigi, pekerja beresiko menderita gangguan pernapasan, salah satunya adalah penyakit paru yang diakibatkan oleh debu dengan berbagai ukuran, asap, gas berbahaya yang terhirup oleh para pekerja yang berada di sekitar lokasi tempat kerja atau proses industrialisasi.(8) Debu *polymethyl methacrylate* yang dihasilkan saat pembuatan gigi tiruan yang diperoleh setelah akrilik mengalami proses polimerisasi dan mengeras, selanjutnya dilakukan *finishing* dan *polishing* dengan bahan abrasif. Debu *polymethyl methacrylate* yang terhirup dan mengendap di saluran pernapasan dapat menimbulkan keluhan pernapasan. Apabila keluhan tersebut diabaikan dapat

menimbulkan *pneumoconiosis* yang lebih lanjut dapat menyebabkan, kanker pada jaringan paru.(5) Debu di lingkungan kerja dengan ukuran kurang dari $1\mu\text{m}$ akan masuk dan mengendap dalam alveolus.(2)

Penelitian mengenai kadar debu di dalam laboratorium gigi pernah dilakukan oleh Goenharto et al (2016) tentang jumlah dan lama paparan debu pada pembuatan piranti ortodonsi lepasan.(5) Penelitian tersebut menjelaskan bahwa debu *polymethyl methacrylate* yang berasal dari proses *grinding* piranti ortodonsi terdiri dari berbagai ukuran yang dengan mudah terhirup oleh sistem pernapasan. Pada penelitian tersebut menyebutkan berbagai macam bentuk dan ukuran debu berpotensi terhirup/*respirable*.

Partikel debu dapat menyebabkan keluhan pernapasan, keluhan tersebut berupa, bersin-bersin, batuk, nyeri tenggorokan, sakit tenggorokan, iritasi mata, dan *pneumoconiosis*.(9) Penelitian di Novi Sad, Serbia menyebutkan tidak sampai 50% teknisi gigi yang bekerja di laboratorium teknik gigi selalu menggunakan pelindung pernapasan. (Puskar et al 2011).(10)

Saat ini penggunaan gigi tiruan sangat populer di kalangan masyarakat apalagi di ibukota Negara Indonesia, dengan demikian banyak laboratorium yang mengerjakan pembuatan gigi tiruan. Pekerjaan pembuatan gigi tiruan terutama yang terbuat dari bahan *polymethyl methacrylate* sangat mempengaruhi kesehatan pekerja terutama yang berhubungan dengan pernafasan. Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti dalam proses pembuatan gigi tiruan tersebut pekerja seringkali abai akan penggunaan pelindung pernafasan. Peneliti bermaksud melakukan penelitian tentang hubungan paparan debu *polymethyl methacrylate* dan karakteristik pekerja dengan keluhan subyektif pernafasan di laboratorium Teknik Gigi wilayah DKI Jakarta tahun 2021.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah penelitian kuantitatif analitik dengan desain *cross sectional* yang bersifat deskriptif, untuk mencari korelasi antara variabel satu dengan variabel lainnya Penelitian ini. Objek penelitian yaitu kadar debu total *polymethyl methacrylate* di laboratorium teknik gigi wilayah DKI Jakarta tahun 2021. Subyek penelitian yaitu 75 pekerja di laboratorium teknik gigi wilayah DKI Jakarta. Perhitungan

jumlah sampel menggunakan rumus Federer diperoleh sampel 30 pekerja. Teknik pengambilan sampel adalah *purposive sampling*.

Analisis dilakukan secara univariat dan bivariat dengan menggunakan uji *chi square* $\alpha = 5\%$. Dengan nilai signifikansi dengan *p value* $< 0,05$ maka H_0 tidak diterima. Penelitian ini menggunakan alat dan bahan untuk pengukuran kadar debu dan kuesioner untuk mengetahui keluhan subjektif pernapasan, umur, masa kerja dan penggunaan masker.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar debu *polymethyl methacrylate*, terdapat 3 laboratorium Teknik Gigi (atau 60% dari jumlah total populasi) dengan nilai kadar debu *polymethyl methacrylate* $\leq 3\text{mg/m}^3$. Nilai tersebut masih di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) dan jumlah laboratorium Teknik Gigi dengan nilai kadar debu *polymethyl methacrylate* melebihi NAB yaitu $> 3\text{ mg/m}^3$ sejumlah 2 atau sekitar 40% dari jumlah total. Debu *polymethyl methacrylate* berasal dari proses *grinding* dari gigi tiruan dengan bahan resin akrilik yang telah dilakukan polimerisasi. Menurut Goenharto debu akrilik tersebut bervariasi ukurannya. Di dalam setiap laboratorium gigi, teknisi gigi berpotensi terkena zat berbahaya.(5)

Tabel 1. Distribusi frekuensi kadar debu *polymethyl methacrylate* di laboratorium Teknik Gigi wilayah DKI Jakarta tahun 2021 (n=5)

Variabel	Jumlah	
	n	%
kadar debu <i>polymethyl methacrylate</i>		
$\leq 3\text{mg/m}^3$ (kurang dari NAB)	3	60
$> 3\text{ mg/m}^3$ (melebihi NAB)	2	40

Sumber: Hasil Penelitian

Pekerja yang terpapar kadar debu *polymethyl methacrylate* dalam NAB sebanyak 18 orang atau setara dengan 60% dari jumlah populasi. Persentase tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan pekerja terpapar kadar debu *polymethyl methacrylate* melebihi NAB sejumlah 12 orang pekerja atau sekitar 40% dari total populasi. Hasil penelitian ini tidak sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sakti Aji tentang hubungan paparan debu dengan kapasitas fungsi paru pekerja penggilingan padi di Kecamatan Karanganyar yang

menyatakan bahwa responden yang terpapar debu di atas NAB adalah 16 orang (sekitar 53,3% dari total populasi) dan responden yang terpapar debu di bawah NAB adalah 14 orang (sekitar 46,7% dari total populasi).(11)

Tabel 2. Distribusi frekuensi pekerja yang terpapar kadar debu *polymethyl methacrylate* di laboratorium Teknik Gigi wilayah DKI Jakarta tahun 2021 (n=30)

Variabel	Jumlah	
	n	%
pekerja yang terpapar kadar debu <i>polymethyl methacrylate</i>		
Terpapar kurang dari NAB	18	60
Terpapar melebihi NAB	12	40

Sumber: Hasil Penelitian

Pekerja yang mengalami keluhan subyektif pernafasan adalah 9 (30%) dan 21 (70%) pekerja tidak mengalami keluhan subyektif pernafasan. Penelitian ini berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuliana yang menyatakan bahwa responden yang mengalami gangguan saluran pernafasan sejumlah 45 orang (sekitar 64,3% dari populasi) lebih tinggi dibandingkan responden tidak mengalami gangguan saluran pernafasan 25 orang (sekitar 35,7% dari populasi).(12) Penelitian Goenharto menyatakan bahwa teknisi dental laboratorium beresiko terhadap kemungkinan iritasi, alergi, gangguan pernafasan dan infeksi silang yang dapat berakibat buruk pada kesehatannya.(5)

Tabel 3. Distribusi frekuensi keluhan subyektif pernafasan di laboratorium Teknik Gigi wilayah DKI Jakarta tahun 2021 (n=30)

Variabel	Jumlah	
	n	%
keluhan subyektif pernafasan		
Ada keluhan	9	30
Tidak ada keluhan	21	70

Sumber: Hasil penelitian

Hubungan Paparan Kadar Debu *Polymetyl Methacrylate* Dengan Keluhan Subyektif Pernafasan

Tabel 4 menunjukkan ada hubungan antara pekerja yang terpapar kadar debu *polymetyl methacrylate* dengan keluhan subyektif pernafasan dengan nilai *p-value* 0,006 (*p-value* < 0,05). Didapatkan nilai CI 95% sebesar 11,200 (1,735-72,300) yang artinya pekerja

yang terpapar kadar debu *polymethyl methacrylate* melebihi NAB memiliki resiko 11 kali lebih besar mengalami keluhan subjektif pernafasan dibandingkan pekerja yang terpapar kadar debu *polymethyl methacrylate* yang masih di dalam NAB. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Deviandhoko, dkk yang menunjukkan hasil bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kadar debu terhirup dengan fungsi paru *p-value* 0,001 (*pvalue* < 0,05).(13) Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Fatimah, dkk yang menyatakan bahwa ada hubungan antara kadar debu total dengan fungsi paru *p-value* 0,020 (*p-value* < 0,05).(14) Menurut hasil penelitian Yulian, dkk menunjukkan bahwa ada hubungan antara paparan debu dengan kejadian gangguan saluran pernafasan dengan hasil *p-value* 0,006 (*p-value* < 0,05).(12)

Tabel 4. Hubungan pekerja yang terpapar kadar debu *polymethyl methacrylate* dengan keluhan subjektif pernafasan di laboratorium Teknik Gigi wilayah DKI Jakarta tahun 2021 (n=30)

No	Pekerja yang terpapar kadar debu <i>polymethyl methacrylate</i>	Keluhan subjektif				Jumlah		<i>p value</i>	CI 95%
		Ada keluhan		Tidak ada keluhan					
		n	%	n	%	n	%		
1	Kurang dari NAB	2	11,1	16	88,9	18	100	0,006	11,200 (1,735-72,300)
2	Melebihi NAB	7	58,3	5	41,7	12	100		
	Total	9	30	21	70	30	100		

SIMPULAN

Disimpulkan bahwa hasil pengukuran kadar debu *polymethyl methacrylate* dalam NAB terdapat pada 3 (60%) titik pengukuran, sedangkan yang melebihi NAB adalah 2 (40%) titik pengukuran. Pekerja yang terpapar debu *polymethyl methacrylate* adalah 18 (60%) memiliki persentase lebih tinggi dibandingkan pekerja yang terpapar debu *polymethyl methacrylate* melebihi NAB yaitu 12 (40%) pekerja. Pekerja yang mengalami keluhan subyektif pernafasan sebanyak 9 (30%) dan 21 (70%) pekerja tidak mengalami keluhan subyektif pernafasan. Ada hubungan signifikan antara kadar debu *polymethyl methacrylate* dengan keluhan subjektif pernafasan.

SARAN

Disarankan bahwa hendaknya menyediakan alat penyedot debu *polymethyl methacrylate* dan diberikan pengawasan dalam pemakaiannya, tempat kerja atau ruangan kerja hendaknya ada ventilasi udara sehingga tidak panas dan pengap. Selain itu harus melakukan pengecekan terhadap kesehatan pernafasan pekerja minimal 1 tahun sekali. Saran bagi teknik gigi di wilayah DKI Jakarta hendaknya mempunyai kesadaran dalam menggunakan alat pelindung telinga untuk mengurangi bahaya penyakit gangguan pendengaran lebih lanjut. Saran bagi pemerintah yang terkait dalam hal ini Dinas Kesehatan dan lembaga profesi hendaknya memberikan penyuluhan, pengarahan, pelatihan, pengujian kadar debu khususnya debu *polymethyl methacrylate* dan pemeriksaan kesehatan pernafasan bagi setiap pekerjanya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Poltekkes Jakarta II yang telah mendanai penelitian ini dan seluruh pihak yang membantu dalam proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Muhammad hidayat. Paparan Getaran Mesin Gerinda Dan Keluhan Subyektif (Hand Arm Vibration Syndrome) Pada Tenaga Kerja Di Abadi Dental Laboratorium Gigi Surabaya.
2. Suma'mur P. Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). 2013.
3. Wagner. Mahkota dan Jembatan (Crown and Bridge Prosthodontics: an illustrated handbook). Hipokrates; 2012.
4. ADA. American Dental Asosiasi. 2011;
5. Goenharto S et al. Jumlah Dan Lama Paparan Debu Akrilik Pada Pembuatan Peranti Orthodonti Lepas. Jurnal of Dental Technology.2016; vol.5.No.2
6. Pudjiastuti W. Debu Sebagai Bahan Pencemar Yang Membahayakan Kesehatan Kerja. 2013.
7. Kemenakertrans. Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor PER.

- 13/MEN/ X/2011 Tahun 2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika dan Faktor Kimia di Tempat Kerja. 2011.
8. Yunus F. Diagnosa Penyakit Paru Kerja. Cermin Dunia Kedokteran. 1991;
 9. Golbabaie.F,dkk. International Journal of Occupational Safety and Ergonomic (JOSE) 2005; 11 (3): 283-9
 10. Pukar T, Ilc M, Budaki, Vukelic D, Trifkovic B, Hodolic J. Enviromental and occupational health risks in dental laboratories. 5th International Quality Confrence May 20th 2011; p. 595-602.
 11. Sari Sri S 2010, Hubungan Antara Paparan Debu Dengan Kapasitas Fungsi Paru Pekerja Penggilingan Padi Di Kecamatan Karanganyar, Skripsi Prodi DIV Kesehatan Kerja Fakultas Kedokteran Unversitas Sebelas Maret.
 12. Yuliana, dkk. Hubungan Antara Paparan Debu Dengan Kejadian Gangguan Saluran Pernafasaan Pada Masyarakat Kelurahan Kairagi Satu Lingkungan 3 Kota Manado. Jurnal Administrasi Publik.2015;Vol.4. No.32.
 13. Devianhoko D. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Gangguan Fungsi Paru Pada Pekrja Pengelasan Di Kota Pontianak. Jurnal Kesehatan Lingkung Indonesia. 2012;vol .11. No.2.
 14. Fatimah et al. Hubungan kadar debu total dan masa kerja dengan fungsi paru pada pedagang kaki lima di jalan Brigjen Sudiarto Kota Semarang. Jurnal Kesehatan Masyarakat.2018;vol.6.No.6.
 15. Prawesthi E, Syafitri Dita. Temporary Auricular Prosthesis acryli Resin Dengan Retensi Kacamata Untuk memperbaiki Esterika Pada Pasien Dengan Kasus Kehilangan telinga. Jurnal Sanitas. 2019; Vol 10 (1) 1-13
 16. Marsigid D, Tirta H, Tasrip. Pengaruh Pemansan Resin Akrilik Berbagai Tipe Dengan Suhu Yang Berbeda Terhadap Impact Strethg.2021; Vol 12 N0.2: 141-148