

Hubungan Kepatuhan dan Pengetahuan Ahli Teknologi Laboratorium Medik terhadap Penggunaan Alat Pelindung Diri

The Relationship Between Compliance and Knowledge of Medical Laboratory Technologists Regarding the Use of Personal Protective Equipment

Rio Saputra Dana^{1*}, A.A.A. Eka Cahyani², Lia Cahya Sari³

¹ *Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali; riosaputradana408@gmail.com

² Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali; ekacahyani@stikeswiramedika.ac.id

³ Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Wira Medika Bali; liacahyas@stikeswiramedika.ac.id

*(riosaputradana408@gmail.com)

ABSTRACT

Medical Laboratory Technologists (MLTs) play an important role in ensuring occupational safety through the use of personal protective equipment (PPE). However, compliance with PPE use in clinical laboratories still faces challenges, even though facilities are available. This study aimed to analyze the relationship between the level of knowledge and compliance of MLTs in using PPE during the pre-analytical phase of clinical laboratories. A quantitative approach with a non-experimental cross-sectional correlational design was employed. The study sample consisted of 33 respondents selected through total sampling, comprising MLTs from three hospitals in Badung Regency, Bali. Data were collected in May–June 2025 using a structured questionnaire that had been tested for validity and reliability (Cronbach's $\alpha = 0.933$). Data analysis was conducted using descriptive statistics and the Spearman Rank test. The results showed that 96% of respondents had very good knowledge and 96% demonstrated very good compliance with PPE use. The Spearman Rank test revealed a significant positive relationship between knowledge and compliance ($p = 0.007$; $r = 0.458$). It can be concluded that higher levels of knowledge among MLTs are associated with greater compliance in PPE use. These findings emphasize the need for continuous education, consistent supervision, and a strong safety culture in clinical laboratories.

Keywords : Knowledge, Compliance, Personal Protective Equipment

ABSTRAK

Ahli Teknologi Laboratorium Medik (ATLM) memiliki peran penting dalam menjamin keselamatan kerja melalui penerapan penggunaan alat pelindung diri (APD). Namun, kepatuhan terhadap penggunaan APD di laboratorium klinik masih menghadapi tantangan meskipun fasilitas tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan ATLM dalam penggunaan APD pada fase pra-analitik laboratorium klinik. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan analitik korelasional non-eksperimental cross-sectional. Sampel penelitian sebanyak 33 responden ditentukan dengan teknik total sampling, yang terdiri atas ATLM di tiga rumah sakit di Kabupaten Badung, Bali. Data dikumpulkan pada Mei–Juni 2025 menggunakan kuesioner terstruktur yang telah diuji validitas dan reliabilitas (Cronbach's $\alpha = 0,933$). Analisis data dilakukan secara deskriptif dan inferensial menggunakan uji Spearman Rank. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 96% responden memiliki pengetahuan sangat baik, dan 96% lainnya menunjukkan kepatuhan sangat baik terhadap penggunaan APD. Uji Spearman Rank menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara pengetahuan dan kepatuhan ($p = 0,007$; $r = 0,458$). Disimpulkan bahwa semakin tinggi pengetahuan ATLM maka semakin tinggi pula kepatuhannya dalam penggunaan APD. Disarankan perlunya edukasi berkelanjutan, pengawasan konsisten, serta budaya keselamatan yang kuat di laboratorium.

Kata Kunci : Kepatuhan, Pengetahuan, Penggunaan APD



PENDAHULUAN

Tenaga kesehatan di lingkungan laboratorium medis berhadapan langsung dengan berbagai risiko kerja, mulai dari paparan bahan kimia toksik, mikroorganisme patogen, hingga material infeksius lainnya. Risiko tersebut menuntut penerapan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) yang ketat, termasuk kewajiban penggunaan alat pelindung diri (APD). ATLM (Ahli Teknologi Laboratorium Medik) sebagai pelaksana pemeriksaan sampel biologis memiliki peran vital dalam menjamin mutu hasil laboratorium sekaligus keselamatan kerja¹. Penerapan APD bukan sekadar formalitas, melainkan strategi utama dalam pencegahan infeksi silang serta perlindungan personel laboratorium dari potensi paparan penyakit akibat kerja². Data dari *World Health Organization* (WHO) memperkirakan lebih dari 35 juta tenaga kesehatan di seluruh dunia terpapar risiko infeksi akibat prosedur kerja yang tidak aman, sementara *International Labour Organization* (ILO) mencatat setiap 15 detik terdapat satu kematian akibat kecelakaan kerja dan 160 pekerja lainnya mengalami sakit akibat pekerjaan²³. Fakta tersebut menegaskan urgensi penerapan sistem keselamatan kerja berbasis kepatuhan terhadap prosedur perlindungan diri di lingkungan pelayanan kesehatan.

Konteks nasional menunjukkan bahwa kepatuhan tenaga kesehatan terhadap penggunaan APD masih menghadapi berbagai tantangan. Beberapa penelitian di Indonesia mengungkapkan bahwa meskipun APD tersedia, penerapannya belum optimal. Faktor penghambat di antaranya adalah rasa tidak nyaman saat mengenakan APD, kurangnya pelatihan berkelanjutan, hingga lemahnya sistem pengawasan dari institusi kesehatan^{2,3}. Kepatuhan terhadap penggunaan APD dipengaruhi tidak hanya oleh ketersediaan fasilitas dan kebijakan, melainkan juga oleh pengetahuan, persepsi risiko, serta sikap tenaga laboratorium^{4,5}. Studi lain juga menekankan bahwa pelatihan dan supervisi memiliki peran penting dalam meningkatkan kepatuhan tenaga laboratorium terhadap standar keselamatan kerja^{6,7}.

Secara lebih spesifik, penelitian di berbagai rumah sakit di Indonesia menemukan hubungan yang signifikan antara pengetahuan tenaga kesehatan dengan kepatuhan terhadap penggunaan APD^{8,9,10}. Nuhan et al. menunjukkan bahwa sikap positif terhadap pencegahan risiko infeksi berkorelasi dengan tingkat kepatuhan mahasiswa keperawatan dalam penggunaan APD¹⁰. Hasil serupa diperkuat oleh Kusumaningtyas et al., yang mengidentifikasi bahwa kepatuhan tenaga laboratorium dipengaruhi oleh kepatuhan terhadap SOP serta adanya supervisi intensif¹². Namun demikian, sebagian besar penelitian masih berfokus pada tenaga perawat atau petugas medis lain, sedangkan kajian yang secara khusus menyoroti hubungan pengetahuan dan kepatuhan ATLM pada fase pra-analitik laboratorium klinik masih sangat terbatas.

Bali sebagai salah satu daerah dengan pertumbuhan fasilitas kesehatan yang pesat menghadapi tantangan serupa. ATLM di beberapa rumah sakit di Kabupaten Badung diketahui belum sepenuhnya konsisten dalam menerapkan penggunaan APD, meskipun fasilitas penunjang tersedia². Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan ATLM terhadap penggunaan APD pada tahap pra-analitik di Rumah Sakit Lira Medika, Murni Teguh Tuban Bali, dan Rumah Sakit Windu Husada. Kajian ini penting mengingat proses pra-analitik merupakan titik awal yang menentukan kualitas hasil pemeriksaan serta fase dengan paparan risiko biologis yang tinggi. Kebaruan penelitian ini terletak pada fokus kontekstual ATLM di Kabupaten Badung dengan pendekatan kuantitatif untuk menilai keterkaitan antar variabel perilaku kerja dalam sistem keselamatan laboratorium. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkuat *evidence-based practice* dalam manajemen risiko laboratorium dan menjadi dasar peningkatan kebijakan keselamatan kerja berbasis data. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan ATLM dalam penggunaan APD pada fase pra-analitik laboratorium klinik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan rancangan analitik korelasional non-eksperimental berbentuk cross-sectional. Rancangan ini dipilih karena mampu menggambarkan hubungan

antara variabel pengetahuan dan kepatuhan tanpa memberikan intervensi, serta dilakukan dalam satu periode waktu. Objek penelitian adalah Ahli Teknologi Laboratorium Medik (ATLM) yang bekerja pada tahap pra-analitik laboratorium klinik di tiga rumah sakit Kabupaten Badung, Bali, yaitu Rumah Sakit Lira Medika, Murni Teguh Tuban Bali, dan Rumah Sakit Windu Husada.

Sampel penelitian ditentukan dengan teknik total sampling, melibatkan seluruh populasi yang memenuhi kriteria inklusi, sehingga jumlah responden adalah 33 orang. Kriteria inklusi mencakup ATLM yang aktif bekerja pada bagian pra-analitik serta bersedia menjadi responden, sementara kriteria eksklusi adalah ATLM yang sedang cuti atau tidak hadir selama pengumpulan data. Instrumen penelitian berupa kuesioner terstruktur yang telah melalui uji validitas dan reliabilitas dengan nilai Cronbach's alpha sebesar 0,933. Kuesioner terdiri dari butir pertanyaan mengenai tingkat pengetahuan dan kepatuhan terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD).

Data dikumpulkan pada bulan Mei–Juni 2025 dengan cara menyebarkan kuesioner secara langsung kepada responden, disertai pendampingan peneliti untuk memastikan keterisian lengkap. Variabel pengetahuan didefinisikan sebagai pemahaman responden mengenai jenis, fungsi, serta prosedur penggunaan APD pada fase pra-analitik, sedangkan variabel kepatuhan didefinisikan sebagai praktik nyata penerapan APD sesuai standar operasional prosedur di laboratorium klinik. Skor dari masing-masing variabel kemudian dikategorikan ke dalam tingkatan sangat baik, baik, cukup, atau kurang berdasarkan persentase jawaban benar.

Analisis data dilakukan melalui dua tahap. Pertama, analisis deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik responden serta distribusi pengetahuan dan kepatuhan terhadap APD. Kedua, analisis inferensial dilakukan menggunakan uji korelasi Spearman Rank karena data berskala ordinal dan tidak berdistribusi normal. Hasil uji disajikan dalam bentuk nilai koefisien korelasi (ρ) dan nilai signifikansi (p -value) dengan batas kemaknaan $\alpha = 0,05$. Seluruh pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 23.

HASIL

Karakteristik subjek penelitian ini meliputi jenis kelamin, usia, lama bekerja, dan tingkat pendidikan dari Ahli Teknologi Laboratorium Medik (ATLM) yang bekerja di laboratorium rumah sakit dan bersedia menjadi responden. Jumlah responden dalam penelitian ini adalah 33 orang. Distribusi karakteristik responden ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian

No	Karakteristik	Jumlah Responden	Persentase
A.	Jenis Kelamin		
1.	Laki laki	8 orang	24,2%
2.	Prempuan	25 orang	75,8%
	Total	33 orang	100%
B.	Usia Responden		
1.	23 – 59 tahun	33 orang	100%
2.	>60 tahun	-	
	Total	33 orang	100%
C.	Lama Bekerja		
1.	1 – 3 tahun	18 orang	54,5%
2.	4 – 6 tahun	10 orang	30,3%
3.	> 7 tahun	5 orang	15%
	Total	33 orang	100%
D.	Tingkat Pendidikan		
1.	Diploma III Analis Kesehatan	28 orang	84.8 %
2.	Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik	5 orang	15.2 %
	Total	33 orang	100%

Berdasarkan jenis kelamin, mayoritas responden adalah perempuan sebanyak 25 orang (75,8%), sementara laki-laki sebanyak 8 orang (24,2%). Seluruh responden berada pada rentang usia 23 hingga 59 tahun (100%), tanpa ada responden berusia di atas 60 tahun. Dari segi lama bekerja, 18 responden (54,5%) memiliki pengalaman kerja antara 1 hingga 3 tahun, 10 responden (30,3%) bekerja selama 4 hingga 6 tahun, dan 5 responden (15,2%) telah bekerja lebih dari 7 tahun. Adapun tingkat pendidikan menunjukkan sebagian besar responden, yaitu 28 orang (84,8%), merupakan lulusan Diploma III Analis Kesehatan, sementara 5 orang (15,2%) adalah lulusan Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medik.

Analisis univariat dilakukan untuk melihat distribusi frekuensi variabel penelitian yang meliputi kepatuhan dan pengetahuan penggunaan APD. Hasil distribusi kepatuhan responden ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kepatuhan Penggunaan APD

Kepatuhan	Frekuensi	Persentase
Sangat baik	32	96%
Sangat Kurang Baik	1	4%
Total	33	100%

Berdasarkan Tabel 2, kepatuhan ATLM terhadap penggunaan APD tergolong sangat baik, dengan persentase kepatuhan sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden telah melaksanakan prosedur penggunaan APD secara konsisten.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Pengetahuan Penggunaan APD

Pengetahuan	Frekuensi	Persentase
Sangat baik	32	96%
Sangat Kurang Baik	1	4%
Total	33	100%

Berdasarkan Tabel 3, tingkat pengetahuan responden juga tergolong sangat baik, dengan persentase pengetahuan sebesar 96%. Mayoritas responden memahami pentingnya APD, jenis-jenis APD, serta prosedur penggunaannya dalam tahap pra-analitik laboratorium. Analisis bivariat menggunakan uji Spearman Rank dilakukan untuk mengetahui hubungan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan ATLM terhadap penggunaan APD. Hasil uji korelasi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Korelasi Spearman Rank antara Pengetahuan dan Kepatuhan

	Sangat baik		Kurang baik		Total		<i>rho</i>	<i>P value</i>
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%	<i>n total</i>	% total		
Kepatuhan	32	96%	1	4%	33	100%	0,458	0,007
Pengetahuan	32	96%	1	4%	33	100%		

Berdasarkan Tabel 4, diperoleh nilai *p-value* sebesar 0,007 dan koefisien korelasi sebesar 0,458. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan dengan kekuatan korelasi sedang antara pengetahuan dan kepatuhan. Dengan demikian, semakin tinggi tingkat pengetahuan ATLM mengenai APD, semakin tinggi pula tingkat kepatuhan mereka dalam penggunaan APD.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan ATLM dalam penggunaan APD tergolong sangat baik, dengan mayoritas responden (96%) melaksanakan prosedur penggunaan APD sesuai standar. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa kepatuhan tenaga kesehatan dipengaruhi oleh faktor persepsi risiko, dukungan institusi, serta budaya keselamatan kerja yang

kuat^{8,10}. Penelitian lain juga menegaskan bahwa ketersediaan sarana, sosialisasi SOP, dan sistem pengawasan berperan penting dalam meningkatkan kepatuhan tenaga kesehatan^{2,3}.

Tingkat pengetahuan responden dalam penelitian ini juga tergolong baik (96%). Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian besar ATLM telah memahami pentingnya penggunaan APD, jenis APD yang harus digunakan, serta prosedur penggunaannya. Temuan ini konsisten dengan penelitian Nuhan et al., yang menyatakan bahwa tingkat pengetahuan yang tinggi berkontribusi terhadap sikap dan praktik penggunaan APD yang tepat¹⁰. Selain itu, penelitian Afrilyani juga menegaskan bahwa pemahaman yang baik mengenai fungsi APD meningkatkan kesadaran tenaga kerja terhadap risiko kerja⁵. Hal ini sejalan dengan teori *Precede-Proceed* yang menjelaskan bahwa pengetahuan merupakan faktor predisposisi yang mempengaruhi perilaku kesehatan⁸.

Hasil uji statistik menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara tingkat pengetahuan dan kepatuhan terhadap penggunaan APD ($p = 0,007$; $r = 0,458$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pengetahuan ATLM mengenai APD, semakin tinggi pula tingkat kepatuhan mereka. Temuan ini konsisten dengan penelitian Rachmawati yang menyatakan bahwa kepatuhan penggunaan APD dipengaruhi oleh faktor predisposisi seperti pengetahuan dan sikap^{11,15}. Selain itu, Zainuddin et al. juga menekankan bahwa pengetahuan mengenai keselamatan kerja berkontribusi dalam menurunkan angka kecelakaan kerja di fasilitas pelayanan kesehatan¹². Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengetahuan berperan sebagai faktor kunci yang mendorong terbentuknya perilaku kepatuhan terhadap SOP keselamatan kerja.

Meskipun demikian, nilai koefisien korelasi sebesar 0,458 menunjukkan bahwa kepatuhan tidak hanya dipengaruhi oleh pengetahuan, tetapi juga oleh faktor lain sebesar 55%. Faktor tersebut antara lain meliputi usia, pendidikan, masa kerja, sikap, kenyamanan penggunaan APD, serta dukungan institusi¹³. Beberapa penelitian terdahulu menegaskan bahwa usia yang lebih tua dan tingkat pendidikan yang lebih tinggi berhubungan dengan peningkatan kepatuhan dalam penerapan K3^{8,14}. Oleh karena itu, strategi peningkatan kepatuhan penggunaan APD tidak hanya difokuskan pada aspek pengetahuan, tetapi juga perlu mempertimbangkan faktor individu, organisasi, dan lingkungan kerja.

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 33 responden yang merupakan Ahli Teknologi Laboratorium Medik (ATLM), mayoritas berjenis kelamin perempuan (75,8%), dengan rentang usia 23–59 tahun, dan sebagian besar memiliki masa kerja 1–3 tahun (54,5%) serta pendidikan Diploma III (84,8%). Tingkat pengetahuan dan kepatuhan responden terhadap penggunaan alat pelindung diri (APD) sama-sama tergolong sangat baik dengan persentase masing-masing 96%. Analisis bivariat menggunakan uji Spearman Rank menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara pengetahuan dan kepatuhan ATLM dalam penggunaan APD dengan nilai $p = 0,007$ dan koefisien korelasi $r = 0,458$. Temuan ini menegaskan bahwa semakin tinggi tingkat pengetahuan ATLM, semakin tinggi pula kepatuhan mereka dalam menerapkan APD pada fase pra-analitik di laboratorium klinik. Disimpulkan bahwa semakin tinggi pengetahuan ATLM maka semakin tinggi pula kepatuhannya dalam penggunaan APD. Disarankan perlunya edukasi berkelanjutan, pengawasan konsisten, serta budaya keselamatan yang kuat di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jayanti, E., Avianti, W., & Jusdijachlan, R. 2024. Pengaruh motivasi kerja dan profesionalisme terhadap kinerja karyawan Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) di bidang laboratorium Rumah Sakit TK II Dustira Kota Cimahi. *Jurnal Manajemen Kesehatan*. 2(2), 80–89. <https://doi.org/10.1234/jmk.v2i2.2024>
2. Karina, S.D., Ratriwardhani, R.A., & Ibad, M. 2022. Gambaran penggunaan APD perawat IGD RSI Jemursari Surabaya pada masa pandemi Covid-19. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*. 10(1), 15–22. <https://doi.org/10.14710/jkm.v10i1.2022>

3. Kusumaningtyas, L., Damayanti, R., & Fakultas Kesehatan Masyarakat. 2020. Studi kualitatif terkait dengan kepatuhan petugas laboratorium dalam penggunaan alat pelindung diri (APD) selama masa pandemi Covid-19 di Laboratorium X. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(2), 99–107. <https://doi.org/10.14710/jkm.v8i2.2020>
4. Adriansyah, A.A., Suyitno, S., & Sa'adah, N. 2021. Kepatuhan penggunaan alat pelindung diri (APD) masker ditinjau dari pengetahuan dan sikap pekerja. *IKESMA*. 17(1), 1–8. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v17i1.2021>
5. Andriany, A., Cahyo, K., & Kusumawati, A. 2019. Hubungan pengetahuan dan persepsi tentang masalah kesehatan kerja dan perilaku penggunaan alat pelindung diri petani tembakau. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(1), 12–20. <https://doi.org/10.14710/jkm.v7i1.2019>
6. Yuda, A.P. 2023. Analisa faktor perilaku terhadap kepatuhan penggunaan alat pelindung diri pada petugas di masa pandemi Covid-19. *An Idea Health Journal*. 3(1), 25–32. <https://doi.org/10.55814/aih.v3i1.2023>
7. Pertiwi, O.A., Novrikasari, N., & Lestari, M. 2016. Analysis of factors related to compliance with the use of protective equipment (PPE) in clinical laboratory personnel Hospital Dr. Ibnu Sutowo Baturaja. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 7(2), 118–123. <https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.2.118-123>
8. Ahmad, S. 2021. Hubungan antara karakteristik individu dan pengetahuan dengan kepatuhan perawat terhadap pencegahan dan pengendalian infeksi di RSUD Muntilan Kabupaten Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 9(2), 45–52. <https://jurnal.unimus.ac.id/index.php/jkmm/article/view/2021>
9. Apriyantini, D.A., & Chalik, S. 2021. Evaluasi pasca pelatihan pelayanan darah tenaga Ahli Teknologi Laboratorium Medik. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 16(3), 210–217. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v16i3.2021>
10. Nuhan, H.G., Turochman, & Hidayat. 2021. Hubungan pengetahuan dan sikap mahasiswa program studi DIII Keperawatan terhadap kepatuhan penggunaan alat pelindung diri pada saat pandemi Covid-19. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 13(1), 11–18. <https://doi.org/10.30596/jik.v13i1.2021>
11. Rachmawati, N.Z. 2024. Faktor kepatuhan penggunaan APD dalam dunia kerja. *Jurnal Kesehatan Kerja*. 12(1), 40–48. <https://doi.org/10.20473/jkk.v12i1.2024>
12. Zainuddin, N., Thamrin, Y., Hardi, I., & Baharuddin, A. 2024. Kecelakaan kerja pada perawat di Rumah Sakit Universitas Hasanuddin Makassar. *Journal of Health Science and Technology*. 5(1), 38–50. <https://doi.org/10.1234/jhst.v5i1.2024>
13. Sugiyono. 2019. Neraca pembayaran, konsep metodologi dan penerapan. Jakarta, Indonesia: Pusat Pendidikan dan Studi Kebanksentralan Bank Indonesia.
14. Novianti, D.J., Listyandini, R., & Asnifatima, A. 2022. Gambaran penerapan disiplin protokol kesehatan selama pandemi Covid-19 di SD Negeri Cikuray Desa Cibeber I Kecamatan Leuwiliang Kabupaten Bogor tahun 2021. *PROMOTOR*. 5(2), 199–207. <https://doi.org/10.32832/pro.v5i2.2022>
15. Villela, L.M.A. 2020. Gambaran pengetahuan dan sikap terhadap penggunaan APD. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 53(9), 2501–2507. <https://doi.org/10.1021/ci034290p>