(JMLS) Journal of Medical Laboratory and Science
Vol 6 No 1 (2026), April 2026
DOI: 10.36086/medlabscience.v6i1

HUBUNGAN STATUS MEROKOK DENGAN KADAR ANTIGEN KARSINOEMBRIONIK PADA PEGAWAI LAKI-LAKI DI LINGKUNGAN PERKANTORAN

ASSOCIATION BETWEEN SMOKING STATUS AND CARCINOEMBRYONIC ANTIGEN LEVELS AMONG MALE OFFICE EMPLOYEES

Saleh Imansyah[1], **Septi Wulandari**[2], **Sri Sulpha Siregar**[3] , **Asrori**[4]
[1]Balai Karantina Kesehatan,Palembang, Indonesia
[2]Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Poltekkes Kemenkes Palembang, Palembang, Indonesia
(email korespondensi: septiwulandari@poltekkespalembang.ac.id)

ABSTRAK

Latar belakang: *Carcinoembryonic Antigen* (CEA) merupakan penanda tumor yang digunakan untuk membantu pemantauan pasien dengan keganasan tertentu. Namun, peningkatan CEA tidak selalu menunjukkan adanya kanker karena dapat dipengaruhi oleh faktor nonmaligna, termasuk kebiasaan merokok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan status merokok dengan kadar CEA pada karyawan laki-laki di Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Palembang. **Metode:** Penelitian dilakukan pada April–Juli 2025 di Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Palembang dengan subjek karyawan laki-laki berusia 30–56 tahun. Status merokok diperoleh melalui kuesioner langsung, sedangkan hasil pemeriksaan CEA diperoleh dari data *medical check-up* (MCU). Sebanyak 30 subjek dianalisis. Hubungan status merokok dengan CEA diuji menggunakan uji *Chi-square*. **Hasil:** Sebanyak 10 subjek (33,3%) merupakan perokok dan 20 subjek (66,7%) bukan perokok. Kategori CEA tidak normal ditemukan pada 9 subjek (30,0%). Dari kelompok perokok, 7 dari 10 subjek (70,0%) memiliki CEA tidak normal, sedangkan pada kelompok bukan perokok ditemukan 2 dari 20 subjek (10,0%). Uji *Fisher's exact* menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik antara status merokok dan kategori CEA (p = 0,002). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan yang bermakna antara status merokok dan kategori kadar CEA pada subjek penelitian.
Kata kunci: CEA, merokok, penanda tumor, karyawan laki-laki

ABSTRACT

Background: *Carcinoembryonic antigen (CEA) is a tumor marker used to support the monitoring of certain malignancies. However, elevated CEA levels do not always indicate cancer, as nonmalignant factors, including smoking, may influence the results. This study aimed to investigate the association between smoking status and CEA category among male employees at the Class I Port Health Office in Palembang.* ***Methods:*** *This study was conducted from April to July 2025 at the Class I Port Health Office in Palembang. The participants were male employees aged 30–56 years. Smoking status was obtained through a direct questionnaire, while CEA results were obtained from medical check-up records. A total of 30 participants were analyzed. The association between smoking status and CEA category was assessed using the Chi-square test..* ***Results:*** *Ten participants (33.3%) were smokers and 20 (66.7%) were non-smokers. Abnormal CEA categories were identified in 9 participants (30.0%). Among smokers, 7 of 10 participants (70.0%) had abnormal CEA results, compared with 2 of 20 non-smokers (10.0%). Fisher's exact test indicated a statistically significant association between smoking status and CEA category (p = 0.002).* ***Conclusion:*** *Smoking status was significantly associated with CEA category in this study.*
Keywords: *CEA, smoking, tumor marker, male employees*

PENDAHULUAN

Carcinoembryonic Antigen (CEA) merupakan glikoprotein yang digunakan sebagai penanda tumor, terutama untuk memantau perjalanan penyakit dan mendeteksi kemungkinan kekambuhan pada pasien dengan kanker kolorektal. Meskipun pemeriksaan CEA bermanfaat dalam pemantauan klinis, sensitivitas dan spesifisitasnya belum memadai untuk digunakan sebagai pemeriksaan skrining tunggal maupun sebagai dasar penetapan diagnosis kanker. Selain itu, peningkatan kadar CEA dapat ditemukan pada kondisi nonmaligna sehingga hasil pemeriksaan perlu diinterpretasikan dengan mempertimbangkan kondisi klinis pasien dan hasil pemeriksaan penunjang lainnya (Hall et al., 2019; Han et al., 2026).

Salah satu faktor yang perlu diperhatikan dalam interpretasi kadar CEA adalah status merokok. Paparan asap rokok dapat memengaruhi kadar CEA serum, sehingga riwayat merokok perlu dipertimbangkan dalam evaluasi hasil pemeriksaan laboratorium. Kang et al. (2017) menjelaskan bahwa kadar CEA dapat dipengaruhi oleh karakteristik individu dan kondisi klinis, sedangkan Hall et al. (2019) menyebutkan bahwa merokok merupakan salah satu kondisi nonmaligna yang berkaitan dengan peningkatan CEA. Hal ini menunjukkan bahwa kebiasaan merokok perlu diperhatikan ketika menilai hasil pemeriksaan CEA, terutama untuk membedakan peningkatan yang berkaitan dengan faktor nonmaligna dari kemungkinan kondisi patologis lainnya.

Selain status merokok, kadar CEA juga dapat dipengaruhi oleh kondisi kesehatan lain. Yang et al. (2021) melaporkan bahwa peningkatan CEA dapat ditemukan pada sejumlah penyakit paru jinak. Trapé et al. (2024) juga menjelaskan bahwa penanda tumor dapat meningkat pada kondisi nonmaligna atau akibat gangguan teknis pemeriksaan. Dengan demikian, hasil CEA yang berada di atas nilai rujukan tidak selalu menunjukkan adanya keganasan. Interpretasi hasil perlu mempertimbangkan riwayat klinis, kondisi kesehatan, metode pemeriksaan, dan nilai rujukan laboratorium yang digunakan

Pemeriksaan kesehatan berkala pada karyawan dapat memberikan gambaran mengenai kondisi kesehatan melalui berbagai parameter laboratorium. Hasil pemeriksaan tersebut perlu dinilai dengan mempertimbangkan karakteristik individu dan faktor yang dapat memengaruhi kadar biomarker, termasuk status merokok. Penelitian Kang et al. (2017) menunjukkan bahwa kadar CEA pada individu yang menjalani pemeriksaan kesehatan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor selain keganasan. Oleh sebab itu, kajian mengenai

hubungan status merokok dengan kategori CEA pada karyawan laki-laki diperlukan untuk mengetahui gambaran hasil pemeriksaan pada kelompok perokok dan bukan perokok serta mendukung interpretasi hasil laboratorium secara lebih cermat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan cross-sectional. Penelitian dilaksanakan pada April sampai Juli 2025 di Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Palembang. Subjek penelitian adalah karyawan laki-laki berusia 30–56 tahun. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *total sampling*, yaitu melibatkan seluruh anggota populasi yang memenuhi kriteria penelitian. Jumlah subjek yang dianalisis dalam penelitian ini sebanyak 30 orang.

Kriteria inklusi penelitian adalah karyawan laki-laki yang tidak memiliki diagnosis kanker berdasarkan hasil kuisioner. Data status merokok diperoleh melalui kuesioner yang diberikan secara langsung kepada subjek, kemudian dikelompokkan menjadi perokok dan bukan perokok. Data kadar *carcinoembryonic antigen* (CEA) diperoleh dari hasil pemeriksaan *Medical Check-Up* (MCU). Pemeriksaan CEA dilakukan menggunakan metode Chemiluminescent Microparticle Immunoassay (CMIA) di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BBLKM) Palembang. Hasil pemeriksaan CEA dikelompokkan menjadi kategori normal dan tidak normal berdasarkan nilai rujukan BBLKM Perokok : ≤ 4,10 ng/ml dan bukan perokok: ≤ 2,30 ng/ml.

Analisis data dilakukan menggunakan perangkat lunak *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Analisis univariat digunakan untuk menyajikan distribusi frekuensi dan persentase status merokok serta kategori CEA. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara status merokok dan kategori CEA menggunakan tabel kontingensi 2 × 2. Karena terdapat frekuensi harapan kurang dari lima pada salah satu sel, hubungan kedua variabel dianalisis menggunakan *Fisher's exact test* dua sisi dengan tingkat kemaknaan 0,05. Besar asosiasi dinyatakan menggunakan odds ratio (OR). Berdasarkan tabulasi data penelitian, diperoleh OR sebesar 21,0.

HASIL

Sebanyak 30 responden laki-laki berusia 30–56 tahun dianalisis dalam penelitian ini. Hasil analisis univariat meliputi distribusi frekuensi status merokok dan kategori kadar *carcinoembryonic antigen* (CEA),

sedangkan analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara status merokok dan kategori kadar CEA.

Berdasarkan status merokok, sebagian besar responden merupakan bukan perokok, yaitu 20 orang (66,7%), sedangkan 10 orang (33,3%) merupakan perokok (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Status Merokok pada Responden

Status merokok	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Perokok	10	33,3
Bukan perokok	20	66,7
Total	30	100,0

Berdasarkan kategori kadar CEA, sebanyak 21 responden (70,0%) memiliki kadar CEA normal, sedangkan 9 responden (30,0%) memiliki kadar CEA tidak normal (Tabel 2).

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kategori Kadar CEA pada Responden

Kategori kadar CEA	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Normal	21	70,0
Tidak normal	9	30,0
Total	30	100,0

Hasil analisis bivariat menunjukkan adanya perbedaan proporsi kategori kadar CEA antara kelompok perokok dan bukan perokok (Tabel 3). Pada kelompok perokok, sebanyak 7 dari 10 responden (70,0%) memiliki kadar CEA tidak normal, sedangkan 3 responden (30,0%) memiliki kadar CEA normal. Sebaliknya, pada kelompok bukan perokok, sebanyak 18 dari 20 responden (90,0%) memiliki kadar CEA normal dan 2 responden (10,0%) memiliki kadar CEA tidak normal.

Tabel 3. Hubungan Status Merokok dengan Kategori Kadar CEA pada Responden

Status merokok	CEA normal, n (%)	CEA tidak normal, n (%)	Total (n)	p-value	OR
Perokok	3 (30,0)	7 (70,0)	10		
Bukan perokok	18 (90,0)	2 (10,0)	20	0,002	21,0
Total	21 (70,0)	9 (30,0)	30		

Uji *Fisher's Exact* menunjukkan adanya hubungan yang bermakna secara statistik antara status merokok dan kategori kadar CEA (*p value* = 0,002). Nilai OR sebesar 21,0 menunjukkan bahwa odds kadar CEA tidak normal pada kelompok perokok adalah 21 kali dibandingkan kelompok bukan perokok. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan antara status merokok dan kategori kadar CEA pada responden penelitian, tetapi tidak membuktikan hubungan sebab-akibat.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar CEA dalam kategori tidak normal lebih banyak ditemukan pada responden yang merokok dibandingkan dengan responden yang tidak merokok. Proporsi

CEA tidak normal pada kelompok perokok mencapai 70,0% (7/10), sedangkan pada kelompok bukan perokok sebesar 10,0% (2/20). Hasil uji *Fisher's Exact* menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik antara status merokok dan kategori CEA (p value = 0,002), dengan odds ratio (OR) sebesar 21,0. Temuan ini menunjukkan bahwa pada populasi yang diteliti, status merokok berkaitan dengan kemungkinan ditemukannya kadar CEA dalam kategori tidak normal. Meskipun demikian, nilai OR tersebut merupakan estimasi berdasarkan sampel yang relatif kecil dan tidak dapat langsung diinterpretasikan sebagai besarnya pengaruh kausal merokok terhadap peningkatan CEA.

Secara biologis, peningkatan kadar CEA pada perokok dapat dikaitkan dengan perubahan respons jaringan saluran pernapasan akibat paparan asap rokok secara berulang. Asap rokok mengandung berbagai senyawa oksidan dan iritan yang dapat memicu stres oksidatif, kerusakan epitel, serta respons inflamasi pada saluran pernapasan. Paparan tersebut juga dapat meningkatkan pelepasan mediator proinflamasi (Strzelak et al., 2018). Perubahan pada jaringan epitel dan proses inflamasi dapat memengaruhi konsentrasi sejumlah penanda dalam sirkulasi.

CEA merupakan glikoprotein yang berkaitan dengan molekul adhesi sel dan diekspresikan oleh jaringan epitel tertentu. Dalam keadaan normal, CEA dapat ditemukan dalam konsentrasi rendah di dalam sirkulasi, sedangkan peningkatan konsentrasinya dapat terjadi pada keganasan maupun kondisi nonmaligna. Menurut Trapé et al. (2024) peningkatan penanda tumor tanpa adanya neoplasia dapat berkaitan dengan peningkatan produksi atau pelepasan penanda dari jaringan, gangguan eliminasi, maupun faktor analitik. Dalam kasus merokok, respons jaringan terhadap paparan asap rokok dapat menjadi salah satu faktor yang berhubungan dengan perubahan kadar CEA. Dengan demikian, kadar CEA yang meningkat pada perokok tidak selalu menunjukkan proses keganasan, melainkan sebagai hasil pemeriksaan yang dapat dipengaruhi oleh kondisi biologis selain kanker.

Temuan penelitian ini sejalan dengan studi Kim et al. (2025) yang melibatkan 750 laki-laki dewasa dan membandingkan kadar beberapa penanda tumor pada perokok rokok konvensional, pengguna produk tembakau yang dipanaskan, dan individu yang telah berhenti merokok. Median CEA pada perokok rokok konvensional adalah 2,4, dibandingkan 2,0 pada pengguna produk tembakau yang

dipanaskan dan 1,6 pada kelompok yang telah berhenti merokok. Perbedaan kadar CEA antarkelompok dilaporkan bermakna secara statistik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar CEA dapat berbeda menurut status penggunaan tembakau. Keselarasan dengan penelitian ini terletak pada kecenderungan ditemukannya kadar CEA yang lebih tinggi pada kelompok perokok, meskipun Kim et al. membandingkan nilai CEA berdasarkan kelompok penggunaan tembakau, sedangkan penelitian ini membandingkan kategori normal dan tidak normal.

Desai et al. (2023) menyatakan bahwa penanda tumor harus diinterpretasikan berdasarkan tujuan klinis, karakteristik pemeriksaan, dan kondisi pasien. Oleh karena itu, sembilan responden dengan CEA tidak normal dalam penelitian ini tidak dapat langsung dikategorikan sebagai individu yang mengalami kanker. Status merokok merupakan salah satu informasi yang relevan ketika menafsirkan hasil CEA, bersama nilai rujukan laboratorium dan keadaan klinis responden.

Berdasarkan uraian tersebut, status merokok perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil pemeriksaan CEA karena peningkatan kadar CEA tidak selalu menunjukkan keganasan. Temuan ini menunjukkan bahwa riwayat merokok dan kondisi klinis responden perlu dipertimbangkan dalam interpretasi hasil pemeriksaan CEA.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara status merokok dan kategori kadar carcinoembryonic antigen (CEA) pada karyawan laki-laki di Balai Kekarantinaan Kesehatan Kelas I Palembang (p value = 0,002). Proporsi CEA tidak normal lebih tinggi pada perokok (70,0%) dibandingkan bukan perokok. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan jumlah responden yang lebih besar serta mempertimbangkan faktor lain yang dapat memengaruhi kadar CEA, seperti usia, intensitas dan lama merokok, sehingga hubungan antara status merokok dan kadar CEA dapat dikaji secara lebih mendalam.

DAFTAR PUSTAKA

Desai, S., & Guddati, A. K. (2023). Carcinoembryonic Antigen, Carbohydrate Antigen 19-9, Cancer Antigen 125, Prostate-Specific Antigen and Other Cancer Markers: A Primer on Commonly Used Cancer Markers. *World J Oncol, 14*(1), 4-14. doi:10.14740/wjon1425

Hall, C., Clarke, L., Pal, A., Buchwald, P., Eglinton, T., Wakeman, C., & Frizelle, F. (2019). A Review of the in Clinical Practice. *Ann*

Coloproctol, *35*(6), 294-305. doi:10.3393/ac.2019.11.13

Han, Q., Zhu, Y., Xing, F., & Xia, Y. (2026). Current opinions on CEA in the diagnosis and prognosis of colorectal cancer. *Translational Oncology*, *70*, 102835. doi:https://doi.org/10.1016/j.tranon.2026.102835

Kang, H. Y., Choe, E. K., Park, K. J., & Lee, Y. (2017). Factors Requiring Adjustment in the Interpretation of Serum Carcinoembryonic Antigen: A Cross-Sectional Study of 18,131 Healthy Nonsmokers. *Gastroenterology Research and Practice*, *2017*(1), 9858931. doi:https://doi.org/10.1155/2017/9858931

Kim, D. H., Hong, S. W., & Park, N. (2025). Comparative analysis of alpha-fetoprotein, carbohydrate antigen 19-9, carcinoembryonic antigen, and prostate-specific antigen among conventional cigarette smokers, heated tobacco product users and quitters. *Tob Induc Dis*, *23*. doi:10.18332/tid/200890

Strzelak, A., Ratajczak, A., Adamiec, A., & Feleszko, W. (2018). Tobacco Smoke Induces and Alters Immune Responses in the Lung Triggering Inflammation, Allergy, Asthma and Other Lung Diseases: A Mechanistic Review. *Int J Environ Res Public Health*, *15*(5). doi:10.3390/ijerph15051033

Trapé, J., Fernández-Galán, E., Auge, J. M., Carbonell-Prat, M., Filella, X., Miró-Cañís, S., & González-Fernández, C. (2024). Factors influencing blood tumor marker concentrations in the absence of neoplasia. *Tumour Biol*, *46*(s1), S35-s63. doi:10.3233/tub-220023

Yang, Y., Xu, M., Huang, H., Jiang, X., Gong, K., Liu, Y., . . . Yang, X. (2021). Serum carcinoembryonic antigen elevation in benign lung diseases. *Scientific Reports*, *11*(1), 19044.