

NARRATIVE REVIEW : ROKOK DAN BERBAGAI MASALAH KESEHATAN YANG DITIMBULKANNYA

Anisa Marieta*, Keri Lestari

Program Studi Profesi Apoteker, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran

anisa16003@mail.unpad.ac.id

diserahkan 16/07/2021, diterima 07/07/2022

ABSTRAK

Merokok menjadi salah satu faktor resiko penyebab berbagai penyakit dan kematian dini. Prevalensi pengguna rokok di Indonesia terus mengalami peningkatan yang awalnya 9.1% di tahun 2018 naik menjadi 19.2% di tahun 2019. Seiring dengan prevalensi yang meningkat, penyakit yang terkait dengan penggunaan tembakau dan perilaku merokok juga meningkat. Artikel ini bertujuan untuk mengulas studi terkait masalah kesehatan dari penggunaan rokok agar membantu masyarakat meningkatkan pemahaman mengenai masalah kesehatan yang ditimbulkan dari penggunaan rokok bagi kesehatan, menekan angka kerugian dan kematian akibat penggunaan rokok. Metode yang digunakan pada *review* ini adalah melalui pencarian data ilmiah yang dilakukan secara *online* pada *database PubMed, Research Gate* dan *Google Scholar* dengan kata kunci "*Health Effect of Cigarette Smoking*" yang dibuat menjadi sebuah *narrative review*. Berdasarkan hasil penelusuran dan pengumpulan data tersebut diketahui bahwa rokok dapat menyebabkan berbagai penyakit seperti katarak, alopecia areata, gangguan pendengaran, karies, osteoporosis, penyakit kardiovaskular, kemandulan dan impotensi, penyakit paru obstruktif kronis, kanker payudara, kanker kulit, dan kanker paru. Dalam menanggulangi hal ini perlu adanya strategi yang dilakukan. Strategi yang direkomendasikan untuk mengurangi penggunaan rokok yaitu larangan merokok di tempat umum, kampanye media anti-tembakau terutama untuk kaum muda, mendorong dan membantu pengguna tembakau untuk berhenti.

Kata kunci : tembakau, akibat penggunaan rokok, katarak.

ABSTRACT

Smoking is a risk factor for various diseases and premature death. The prevalence of cigarette users in Indonesia continues to increase from 9.1% in 2018 to 19.2% in 2019. Along with the increasing prevalence, diseases related to tobacco use and smoking behavior also increase. This article aims to review studies related to health problems from cigarette use in order to help people increase their understanding of health problems caused by smoking for health, reduce losses and deaths from cigarette use. The method used in this review is through an online search of scientific data in the PubMed, Research Gate and Google Scholar databases with the keyword "Health Effect of Cigarette Smoking" which is made into a narrative review. Based on the results of the search and data collection, it is known that smoking can cause various diseases such as cataracts, alopecia areata, hearing loss, caries, osteoporosis, cardiovascular disease, infertility and impotence, chronic obstructive pulmonary disease, breast cancer, skin cancer, and lung cancer. In overcoming this, a strategy is needed. The recommended strategies to reduce cigarette use are smoking bans in public places, anti-tobacco media campaigns especially for young people, encouraging and helping tobacco users to quit.

Keywords: tobacco, due to cigarette use, cataracts.

PENDAHULUAN

Rokok merupakan hasil olahan tembakau termasuk cerutu atau bentuk lainnya. Rokok yang dikonsumsi dapat menghasilkan asap rokok yang sangat berbahaya bagi kesehatan perokok itu sendiri (perokok aktif) maupun orang lain yang menghirup asap rokok disekitarnya (perokok pasif). Pada dasarnya dari 1 batang rokok terkandung 4000 senyawa kimia, 400 zat berbahaya dan 43 zat bersifat karsinogenik. Kandungan senyawa kimia dalam sebatang rokok diantaranya adalah nikotin, acetone, naphthylamine, methanol, pyrene, dimethylnitrosamine, naptalene, cadmium, carbon monoxide, benzopyrene, vinyl chloride, hydrogen cyanide, toluidine, ammonia, urethane, toluene, arsenic, dibenzacridine, phenol, butane, polonium-210, tar (Kemenkes, 2017).

Nikotin adalah alkaloid tanaman yang ditemukan di tanaman tembakau dan merupakan konstituen utama tembakau yang bertanggung jawab atas karakter adiktifnya. Efek nikotin pada sistem saraf pusat (SSP) menstimulasi perifer yang dimediasi melalui pelepasan beberapa neurotransmitter yang dapat menyebabkan vasokonstriksi perifer, peningkatan tekanan darah, takikardia, peningkatan curah jantung, dan pengurangan kecemasan (Onor, *et al.*, 2017). Struktur senyawa kimia nikotin disajikan pada **Gambar 1** (PubChem, 2022).

Prevalensi pengguna rokok remaja umur 10-18 tahun di Indonesia mengalami peningkatan yang awalnya 7.2% di tahun 2013 menjadi 9.1%

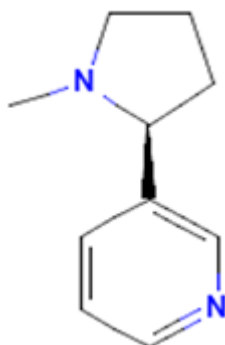
di tahun 2018 (Riskesdas, 2018). Berdasarkan *World Health Organization* pada tahun 2019 pengguna rokok umur 13-15 tahun di Indonesia keseluruhan sebanyak 19.2%, dengan pengguna rokok laki-laki sebanyak 35.6%, dan pengguna rokok perempuan sebanyak 3.5%. Seiring dengan prevalensi yang meningkat, penyakit yang terkait dengan penggunaan tembakau dan perilaku merokok juga meningkat. Merokok menjadi salah satu masalah di masyarakat karena dapat banyak menimbulkan kerugian dari segi sosial, moral, ekonomi finansial, maupun kesehatan.

Kebiasaan merokok sebagai salah satu faktor resiko penyakit tidak menular telah berkontribusi terhadap kematian. Artikel ini bertujuan untuk mengulas studi terkait masalah kesehatan dari penggunaan rokok agar membantu masyarakat meningkatkan pemahaman mengenai masalah kesehatan yang ditimbulkan dari penggunaan rokok bagi kesehatan, menekan angka kerugian dan kematian akibat penggunaan rokok.

METODE

Strategi Pencarian Data

Metode yang digunakan pada *review* ini adalah melalui pencarian data ilmiah yang dilakukan secara *online* pada *database PubMed*, *Research Gate* dan *Google Scholar* dengan kata kunci "*Health Effect of Cigarette Smoking*" yang dibuat menjadi sebuah *narrative review*.



Gambar 1. Struktur Senyawa Kimia Nikotin

Kriteria Eksklusi dan Inklusi

Penetapan kriteria inklusi yaitu data berupa jurnal internasional yang membahas mengenai masalah kesehatan akibat penggunaan rokok dan dipublikasikan dari 2012 hingga tahun 2022. Sedangkan kriteria eksklusi yaitu data yang diperoleh dari *website* tidak valid atau tanpa nama penulis, sumber yang dipublikasikan sebelum tahun 2012, dan artikel tidak berkaitan dengan penyakit yang disebabkan oleh penggunaan rokok.

Studi yang digunakan

Melalui pencarian data ini didapatkan total 62 referensi termasuk kriteria eksklusi dan 11 referensi diantaranya secara spesifik membahas penyakit yang ditimbulkan rokok yang termasuk dalam kriteria inklusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

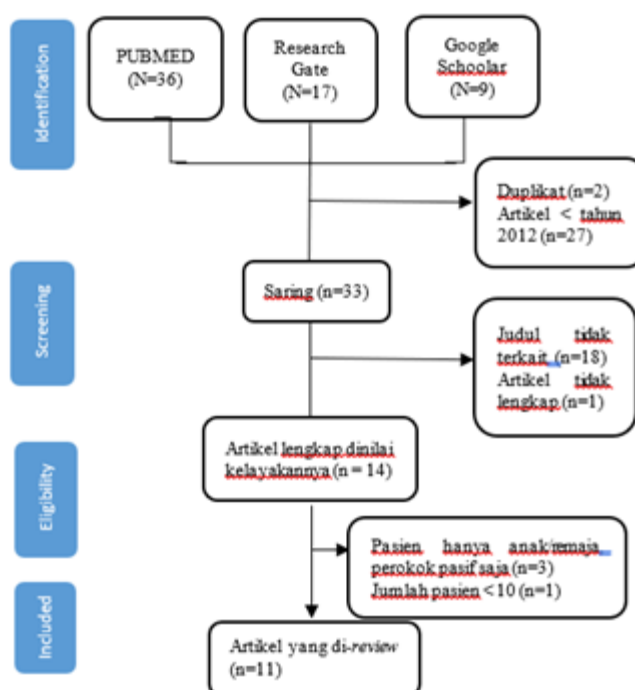
Merokok telah terbukti meningkatkan resiko berbagai macam penyakit yang menyerang berbagai organ tubuh manusia, banyak diantaranya berakibat fatal hingga kematian. Hasil penelusuran dari sumber data *review* terkait

dengan masalah kesehatan penggunaan rokok bagi kesehatan disajikan pada **Tabel 1**.

Alopecia areata adalah kerontokan rambut yang tidak ada jaringan parut, dan area kerontokan melingkar. Menurut Dai, *et al* (2020) bahwa rokok ditemukan dapat meningkatkan resiko alopecia areata sebesar 84% (154 orang). Partisipan dengan jumlah penggunaan rokok lebih banyak perhari menyebabkan kerontokan rambut lebih banyak. Selain itu, alopecia berpengaruh dari usia, penyakit penyerta, dan berat massa tubuh.

Menurut Kumar, *et al* (2013) bahwa pengguna rokok ditemukan mengalami gangguan pendengaran sensorineural dengan tipe ringan (26-40 dB) sebesar 77,5%, (55 orang) dan gangguan pendengaran campuran sebesar 18,3% (13 orang) dengan rentang usia 20 hingga 60 tahun. Tingkat keparahan gangguan pendengaran pada perokok meningkat dengan peningkatan jumlah rokok yang digunakan perhari dan durasi merokok (tahun).

Menurut Banks, *et al* (2019) Riwayat penggunaan rokok menyebabkan resiko penyakit kardiovaskular diantaranya infark miokard akut (4548 orang), serebrovaskular (3991 orang), gagal



Tabel 1. Masalah Kesehatan Akibat Penggunaan Rokok

No	Penyakit	Mekanisme	Referensi
1	Alopecia areata	Nikotin menurunkan aliran darah ke folikel rambut dengan menyebabkan mutasi DNA mitokondria pada folikel rambut, selain itu asap rokok dapat menyebabkan ketidakseimbangan sistem antioksidan dan pelepasan sitokin proinflamasi dari keratinosit folikel, yang menyebabkan peradangan mikrofolikel dan menghambat pertumbuhan folikel rambut	(Dai, <i>et al.</i> , 2020)
2	Gangguan pendengaran	Senyawa karsinogen dalam rokok mengurangi suplai darah sehingga terjadi vasospasme yang diinduksi oleh nikotin, terjadi penyempitan pembuluh darah aterosklerotik dan oklusi tromboti	(Kumar, <i>et al.</i> , 2013)
3	Kardiovaskular	Senyawa nikotin, karbon monoksida dan senyawa lain yang terkandung dalam rokok menyebabkan efek langsung pada endotel pembuluh darah yang menyebabkan peradangan, ateroma dan peningkatan agregasi trombosit. Selain itu karbon monoksida dalam rokok menurunkan kadar oksigen dalam darah	(Banks, <i>et al.</i> , 2019)
4	Kemandulan dan impotensi	Pertukaran materi genetik dan epigenetik pada sistem reproduksi. Selain itu terjadi peningkatan keberadaan spesies oksigen reaktif, sehingga mengakibatkan stres oksidatif. Stres oksidatif dapat merusak parameter sperma seperti viabilitas, morfologi, dan fungsi sperma akibatnya kesuburan pria berkurang	(Harley, <i>et al.</i> , 2015)
5	Karies	Nikotin dan senyawa lain dalam rokok dapat mempengaruhi air liur dengan menurunkan kemampuan buffer air liur sehingga mempengaruhi konsentrasi protein saliva seperti IgA sekretori saliva (sIgA) dan amilase, yang dianggap sebagai agen pertahanan utama terhadap penyakit mulut dengan mencegah perlekatan mikroba pada permukaan gigi dan sel epitel mulut	(Wu, <i>et al.</i> , 2019)
6	Katarak	Kadar kadmium dalam darah perokok lebih tinggi dibandingkan non-perokok. Kadmium dapat menonaktifkan superoksida dismutase dengan mengganti logam bivalen seperti seng, tembaga, mangan sehingga melemahkan pertahanan antioksidan. Akumulasi kadmium dalam darah dan penurunan superoksida dismutase dapat mempengaruhi lensa (katarakogenesis)	(Mazhar-ul-Hassan dan Nayani, 2019)
7	Kanker payudara	Karsinogen dalam tembakau menyebabkan metabolisme hormon tidak normal sehingga menghasilkan sel-sel kanker	(Passareli, <i>et al.</i> , 2016)
8	Kanker kulit	Kanker kulit yang terjadi karena rokok menurunkan ekspresi gen dari jalur <i>Notch</i> yang dapat meningkatkan pertumbuhan sel melanoma. Selain itu, asap tembakau ditemukan mengganggu produksi kolagen dan meningkatkan produksi tropoelastin, matriks metaloproteinase, sehingga menurunkan protein matriks dan produksi bahan elastosis yang tidak normal.	(Song, <i>et al.</i> , 2012)
9	Kanker paru	Zat oksidan reaktif yang dihasilkan oleh rokok menyebabkan proses inflamasi (peradangan) pada paru sehingga respon peradangan yang tidak normal.	(Aredo <i>et al.</i> , 2021)

No	Penyakit	Mekanisme	Referensi
10	Osteoporosis	Asap rokok yang terkandung nikotin dan senyawa kimia lain menyebabkan penurunan hormon paratiroid diantaranya 25-hidroksi vitamin D, 1,25 dihidroksivitamin D, aktivator reseptor faktor nuklir-ligan kappa B, osteoprotegerin sehingga terjadi penurunan massa tulang. Selain itu nikotin dapat menghambat produksi osteoblas, yang mengakibatkan kematian sel	(Al-Bashaireh, et al., 2018)
11	Penyakit paru obstruktif kronis	Zat oksidan reaktif yang dihasilkan oleh rokok menyebabkan proses inflamasi (peradangan) di saluran sentral, saluran udara perifer, dan parenkim paru	(Vij, et al., 2018)

jantung (3847 orang) arteri perifer (2311 orang). Resiko penyakit kardiovaskular meningkat dengan meningkatnya jumlah rokok yang dihisap perhari dan sangat berkurang di antara mereka yang berhenti merokok. Selain itu, penyakit kardiovaskular juga dipengaruhi oleh usia, jenis kelamin, riwayat konsumsi alkohol, berat massa tubuh (Cope, 2013; Banks, et al., 2019).

Karies adalah penyakit yang terjadi pada jaringan keras gigi biasanya ditandai dengan adanya lubang, lesi pada plak, warna gigi berubah putih menjadi kuning, lesi berdarah (Young, et al., 2015). Menurut Wu, et al (2019) rokok dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme kariogenik (*Streptococcus mutans*, *Lactobacilli*, *Streptococcus gordonii*, *Actinomyces* dan *Candida albicans*) sehingga penggunaan rokok memiliki resiko yang tinggi mengalami karies.

Katarak adalah opasitas di dalam lensa bening di mata yang mengurangi jumlah cahaya yang masuk dan menyebabkan penurunan penglihatan (Gupta, et al., 2014). Menurut Mazhar-ul-Hassan dan Nayani. (2019) bahwa penggunaan tembakau ditemukan secara signifikan dengan katarak. Prevalensi katarak dengan riwayat tembakau lebih besar dibandingkan tanpa riwayat penggunaan tembakau yaitu berturut-turut sebesar 74,2% (89 orang) dan 25,8% (31 orang). Tipe katarak dengan riwayat penggunaan tembakau umumnya yaitu kortikal, dan penggunaan tembakau tanpa asap subkapsular posterior,

sedangkan yang tidak memiliki riwayat tembakau adalah nuclear.

Berdasarkan *American Cancer Society*, kanker adalah pertumbuhan sel tidak normal yang tidak terkendali di dalam tubuh. Beberapa kanker yang disebabkan karena rokok diantaranya kanker ovarium, kanker kulit, kanker paru, kanker penis, dan kanker usus.

Menurut Passareli, et al (2016) diketahui bahwa penggunaan rokok meningkatkan resiko kanker payudara dibanding tidak pernah sama sekali merokok. Total partisipan mantan perokok mengalami kematian akibat kanker payudara sebanyak 755 orang dari total 6233 orang atau sekitar 12,11%, sedangkan untuk partisipan saat ini masih merokok mengalami kematian akibat kanker payudara sebanyak 691 orang dari total 4059 orang atau sekitar 17,02%. Resiko kanker payudara meningkat dengan meningkatnya jumlah rokok yang dihisap perhari, durasi pertahun. Namun resiko kematian karena kanker payudara menurun seiring dengan berapa lama jarak (tahun) setelah berhenti merokok.

Menurut Song, et al (2012) diketahui bahwa penggunaan rokok meningkatkan resiko kanker kulit. Letak kanker kulit antara pria dan wanita tidak ada perbedaan signifikan disetiap bagian tubuh, namun dalam perkembangan kanker kulit tersebut ada beberapa perbedaan, yaitu dalam jenis rokok yang dihisap, gaya menghirup. Selain itu, berbeda dalam distribusi tubuh dan histopatologi

melanoma. Karena up-regulasi protein Sitokrom P450 (CYP) oleh estrogen, wanita cenderung memiliki CYP yang lebih aktif.

Menurut Aredo *et al* (2021) diketahui bahwa penggunaan rokok meningkatkan resiko kanker paru-paru. Semakin tinggi penggunaan rokok perpack pertahun dan penggunaan rokok perhari pertahun meningkatkan *second primary lung cancer* (SPLC) dengan HR = 1.92; p sebelumnya, dan genetik juga mempengaruhi kanker paru-paru. Menurut Bradley *et al* (2020) tanda dan gejala kanker paru yaitu batuk, nyeri dada, kehilangan selera makan, penurunan berat badan, sesak nafas.

Menurut Harley, *et al* (2015) penggunaan rokok diketahui meningkatkan resiko kemandulan atau impotensi. Pada 839 orang perokok mengalami penurunan konsentrasi sperma, motilitas sperma, dan morfologi sperma. Namun tidak mempengaruhi secara signifikan vitalitas sperma, volume ejakulasi dan konsentrasi motilitas progresif sperma.

Osteoporosis adalah kondisi berkurangnya kepadatan tulang. Menurut Al-Bashaireh, *et al* (2018) bahwa merokok signifikan dapat meningkatkan osteoporosis pada 35 partisipan perokok. Semakin tinggi frekuensi merokok maka semakin tinggi penurunan *bone mineral density* tulang. Selain itu, osteoporosis berpengaruh dari usia, nutrisi, genetik, dan hormonal.

Menurut Vij, *et al* (2018) Peningkatan penggunaan rokok berkolerasi agresif dengan penuaan alveolar dan tingkat keparahan emfisema yang sebabkan penyakit paru obstruktif kronik. Selain itu, penggunaan rokok juga menyebabkan akumulasi protein poliubiquitinated yang membentuk badan aggresome pada paru-paru, terjadinya penuaan paru-paru, dan penurunan fungsi paru-paru.

Berhenti merokok bermanfaat

dibandingkan dengan terus merokok. Perokok yang tidak berhenti merokok kehilangan rata-rata 10 tahun harapan hidup dan mulai menderita penyakit pada usia tua sekitar 10 tahun lebih awal dari pada bukan perokok (Jha dan Peto, 2014).

Kekuatan dari artikel adalah menjelaskan mekanisme senyawa rokok yang dapat menyebabkan penyakit, terdapat faktor-faktor yang mendukung senyawa rokok menyebabkan penyakit, dan partisipan yang di teliti dari berbagai umur mulai dari remaja hingga dewasa. Kelemahan artikel adalah belum adanya informasi mengenai penyakit yang berdampak pada perokok pasif apakah sama dengan perokok aktif, dan ada data *review* yang belum spesifik penyakit.

SIMPULAN

Rokok merupakan salah satu faktor resiko timbulnya berbagai masalah kesehatan yang disebabkan dari senyawa kimia yang terkandung di dalam rokok seperti nikotin, kadmium, karbon monoksida, nitrosamine, dan senyawa beracun lainnya. Penyakit yang disebabkan rokok diataranya yaitu katarak, alopecia areata, gangguan pendengaran, karies, osteoporosis, penyakit kardiovaskular, kemandulan dan impotensi, penyakit paru obstruktif kronis, kanker payudara, kanker kulit, dan kanker paru. Strategi yang direkomendasikan untuk mengurangi penggunaan rokok yaitu larangan merokok di tempat umum, kampanye media anti-tembakau terutama untuk kaum muda, mendorong dan membantu pengguna tembakau untuk berhenti.

DAFTAR PUSTAKA

Al-Bashaireh, M. A., Haddad, G. L., Weaver, M., Chengguo, X., Debra, L. K. dan Saunjoo, Y. 2018. The effect of Tobacco Smoking on Bone Mass: An Overview of Pathophysiological Mechanism. *Journal of*

- Osteoporosis. 44, p. 1-17.
- American Cancer Society. 2015. Cancer. Available at <https://www.cancer.org/content/dam/CRC/PDF/Public/6041.00.pdf> [22.12.2021]
- Aredo, J. V., Luo, S. J., Gardner, R. M., Sanyal, N., Choi, E., Hickey, T. P., ... Han, S. S. 2021. Tobacco Smoking and Risk of Second Primary Lung Cancer. *Journal of Thoracic Oncology*. 16(6), p. 968–979
- Banks, E., Joshy, G., Korda, R. J., Stavreski, B., Soga, K., Day, C., Clarke, N. E., Lewington, S., dan Lopez, A. D. 2019. Tobacco smoking and risk of 36 cardiovascular disease subtypes: fatal and non-fatal outcome in a large prospective Australian study. *BMC Medicine*. 17(128), p. 1741-7015.
- Bradley, S. H., Kennedy, M. P. T., dan Neal, R. D. 2020. Recognising Lung Cancer in Primary Care. *Advances in Therapy*. 37(4), p. 1701.
- Cope, G. F. 2012. The effect of smoking on the cardiovascular. *British Journal of Cardiac Nursing*. 8 (4), p. 174-179.
- Dai, Y.-X., Yeh, F.-Y., Shen, Y.-J., Tai, Y.-H., Chou, Y.-J., Chang, Y.-T., ... Wu, C.-Y. 2020. Cigarette Smoking, Alcohol Consumption, and Risk of Alopecia Areata: A Population-Based Cohort Study in Taiwan. *American Journal of Clinical Dermatology*.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Hidup Sehat Tanpa Rokok*. Jakarta : Kementrian Kesehatan Indonesia.
- Gupta, V. B., Rajagopala, M dan Ravishankar, B. 2014. Etiopathogenesis of cataract: An appraisal. *Indian J Ophthalmol*. 62(2), p. 103-110.
- Harlev, A., Agarwal, A., Gunes, S.O., Shetty, A. dan Stefan, S. P. 2015. Smoking and male infertility : An Evidence-Based Review. *World J Mens Health*. 33(3), p. 143-160.
- Jha, P. dan Peto, R. 2014. Global effect of smoking, of quitting, and of taxing tobacco. *England Journal Medicine*. 370(1), p. 60-8.
- Kumar, A., Gulati, R., Singhal, S., Hasan, A., dan Khan. A. 2013. The Effect of Smoking on the Hearing Status—A Hospital Based Study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 7(2), p. 210-214.
- Mazhar-ul-Hassan, S. A. F., dan Nayani, A. 2019. Frequency of Cataract and its Association with Tobacco Use in Subjects of an Eye Camp. *Pakistan Journal of Ophthalmology*. 34(2), p.111-115.
- Onor, I. O., Stirling, D. L., Williams, S. R., Bediako, D., Borghol, A., Harris, M. B., ... Sarpong, D. F. 2017. Clinical Effects of Cigarette Smoking: Epidemiologic Impact and Review of Pharmacotherapy Options. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 14(10), p. 1147.
- Passarelli, M. N., Newcomb, P. A., Hampton, J. M., Trentham-Dietz, A., Titus, L. J., Egan, K. M., Willett, W. C. 2016. Cigarette Smoking Before and After Breast Cancer Diagnosis: Mortality From Breast Cancer and Smoking-Related Diseases. *Journal of Clinical Oncology*. 34(12), p. 1315–1322.
- Pubchem. 2022. Nikotin. Available at <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Nicotine>. [17.03.2022]
- Rasmussen, S., Larsen, P. V., Sondergaard, J., Elegard, S., Svendsen, R. P., dan Jarbol, D. E. 2015. Specific and non-spesifik symptoms of colorectal cancer and contact to general practice. *Family Practice*. 32(4), p. 378-394.
- Song, F., Qureshi, A. A., Gao, X., Li, T. dan Han, J. 2012. Smoking and risk of skin cancer: a prospectice analysis and a meta-analysis.

- International Journal of Epidemiology. 41(6), p.1694-1705.
- Vij, N., Chandramani-Shivalingappa, P., Van Westphal, C., Hole, R., & Bodas, M. 2018. Cigarette smoke-induced autophagy impairment accelerates lung aging, COPD-emphysema exacerbations and pathogenesis. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*. 314(1), p. C73–C87.
- WHO. 2019. Global Youth Tobacco Survey (GYTS). Available at [https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/indonesia-gyts-2019-factsheet-\(ages-13-15\)-\(final\)-indonesianfinal.pdf?sfvrsn=b99e597b2](https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/indonesia-gyts-2019-factsheet-(ages-13-15)-(final)-indonesianfinal.pdf?sfvrsn=b99e597b2). [05.12.2021]
- Wu, J., Li, M., dan Huang, R. 2019. The effect of smoking on caries-related microorganisms. *Tobacco Induced Disease*. 17(32).
- Young, D. A., Novy, B. B., Zeller, G. G., Hale, R., Hart, T. C dan Truelove, E. L. 2015. The American Dental Association Caries Classification System for Clinical Practice. *JADA*. 146(2), p. 79-86.