

## **PENGARUH SEDIAAN OBAT NYAMUK TERHADAP SEL RADANG DI NASOFARING**

**Deby Aprilia Haryani, Agung Sulistyanto. Sumarno**

Universitas Islam Sultan Agung, Indonesia

E-mail: dokterdeby@gmail.com

---

### **ABSTRAK**

Banyaknya sediaan obat nyamuk yang berkembang dan beredar di pasaran mengharuskan konsumen untuk cerdas memilih karena berkaitan dengan penggunaannya dalam jangka waktu lama dan berisiko menimbulkan banyak kelainan, salah satunya diukur melalui jumlah sel radang di nasofaring. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh obat nyamuk sediaan bakar, aerosol, dan elektrik terhadap jumlah sel radang di nasofaring. Penelitian eksperimental dengan rancangan *post test only control group design*) ini menggunakan hewan percobaan mencit (*Mus musculus*) berumur 2-3 bulan. Kelompok I sebagai kontrol, sementara kelompok II, III dan IV diberi paparan obat anti nyamuk masing-masing sediaan aerosol satu kali semprot, bakar 10 menit dan elektrik 10 menit satu kali sehari selama 14 hari. Kemudian hewan coba di keempat kelompok tersebut didekapitasi dan diambil jaringan nasofaringnya untuk dibuat preparat dengan pewarnaan Hematoksilin Eosin (HE) dan diuji dengan uji *Kruskal-Wallis*, dilanjut dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil minimum, median, dan maksimum derajat sel radang di Nasofaring yaitu K-I: 0.00, 0.00, 1.00; K-II: 0.00, 1.00, 2.00; K-III: 1.00, 1.00, 2.00; K-IV: 1.00, 2.00, 2.00. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* menghasilkan nilai  $p=0,023$  ( $p<0,05$ ). Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan ada perbedaan signifikansi serbukan sel-sel radang pada keempat kelompok, dengan nilai  $p$  K-I  $\times$  K-II  $p=0,180$ ; K-I  $\times$  K-III  $p=0,014$ ; K-I  $\times$  K-IV  $p=0,011$ ; K-II  $\times$  K-III  $p=0,212$ ; K-II  $\times$  K-IV  $p=0,118$ ; K-III  $\times$  K-IV  $p=0,549$ . Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh obat nyamuk sediaan bakar, aerosol, dan elektrik terhadap jumlah sel radang di nasofaring. Perbedaan jumlah sel radang bermakna tampak antara kelompok I dengan kelompok III (0.014) dan kelompok I dengan kelompok IV (0.011)

**Kata Kunci:** obat nyamuk aerosol; obat nyamuk bakar; obat nyamuk elektrik; nasofaring, sel-sel radang

### **ABSTRACT**

*The many mosquito repellent preparations that are developing and circulating on the market require consumers to be smart in choosing because they are related to their use in the long term and risk causing many disorders, one of which is measured by the number of inflammatory cells in the nasopharynx. This study aims to determine the effect of mosquito repellent preparations of burning, aerosol, and electric on the*

---

*number of inflammatory cells in the nasopharynx. This experimental study with a post-test only control group design) used experimental animals, mice (*Mus musculus*) aged 2-3 months. Group I as a control, while groups II, III and IV were exposed to mosquito repellent preparations of each aerosol preparation once sprayed, burning for 10 minutes and electric for 10 minutes once a day for 14 days. Then the experimental animals in the four groups were decapitated and their nasopharyngeal tissue was taken to make preparations with Hematoxylin Eosin (HE) staining and tested with the Kruskal-Wallis test, followed by the Mann-Whitney test. The minimum, median, and maximum results of the degree of inflammatory cells in the Nasopharynx were K-I: 0.00, 0.00, 1.00; K-II: 0.00, 1.00, 2.00; K-III: 1.00, 1.00, 2.00; K-IV: 1.00, 2.00, 2.00. The data obtained were analyzed using the Kruskal-Wallis test producing a  $p$  value = 0.023 ( $p < 0.05$ ). The results of the Mann-Whitney test showed a significant difference in the concentration of inflammatory cells in the four groups, with  $p$  values of K-I  $\times$  K-II  $p$  = 0.180; K-I  $\times$  K-III  $p$  = 0.014; K-I  $\times$  K-IV  $p$  = 0.011; K-II  $\times$  K-III  $p$  = 0.212; K-II  $\times$  K-IV  $p$  = 0.118; K-III  $\times$  K-IV  $p$  = 0.549. From these results it can be concluded that there is an effect of mosquito repellent in the form of burns, aerosols, and electrics on the number of inflammatory cells in the nasopharynx. A significant difference in the number of inflammatory cells was observed between Group I and Group III (0.014), as well as between Group I and Group IV (0.011).*

**Keywords:** mosquito repellent aerosol; mosquito coils; electric mosquito repellent; nasopharynx, inflammatory cells



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International

## PENDAHULUAN

Sebelum ditemukannya zat aktif untuk obat nyamuk, digunakan asap, ekstrak tumbuh-tumbuhan, minyak, ter, dan lumpur untuk menghalau nyamuk (Romanowsky, 2012). Pada 1929, mulai digunakan bahan kimia, dimethyl phthalate, dengan sediaan yang terbatas (Romanowsky, 2012). Baru setelah ditemukannya DEET (n-n-diethylmetatoluamide) pada 1955 diproduksi obat nyamuk dengan bermacam sediaan mulai dari aerosol, krim, dan *lotion* ((Yanti & Hepiyansori, 2018). Semakin berkembangnya teknologi, pada 1980 mulai masyarakat mulai diperkenalkan dengan obat nyamuk sediaan elektrik (Adanan et al., 2005). Penelitian terhadap sediaan obat nyamuk terus dikembangkan, namun sampai sekarang belum ada penelitian yang menjelaskan pengaruh obat nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol terhadap kesehatan manusia, dalam hal ini ditandai oleh banyaknya jumlah sel radang di nasofaring yang jika berkelanjutan dapat menjadi kanker nasofaring (Kadarullah et al., 2022).

Kanker nasofaring merupakan kanker yang terdapat di antara belakang hidung dan esofagus (Fana et al., 2024). Di Indonesia, kanker nasofaring menempati peringkat pertama keganasan untuk THT, serta urutan keempat terbanyak diantara seluruh jenis keganasan. Angka kejadian diperkirakan 4,7 kasus per 100.000 penduduk (Pardede, 2008). Hampir 60% tumor ganas kepala dan leher merupakan kanker nasofaring, kemudian diikuti oleh tumor ganas hidung dan sinus paranasal (18%), laring (16%), dan tumor ganas rongga mulut, tonsil, hipofaring dalam prosentase rendah (Soepardi, 2007). Berdasarkan data sub direktorat pengendalian penyakit kanker Departemen Kesehatan, pada 2004 terdapat 2.559 kasus kanker nasofaring di Indonesia, sedangkan pada 2005 jumlah kasus kanker nasofaring baru mencapai 897. Pencegahan kanker dapat dilakukan dengan menciptakan lingkungan hidup maupun kerja yang sehat, menghindari

polusi udara seperti kontak dengan gas hasil zat-zat kimia, asap industri, asap rokok, asap minyak tanah, dan polusi lain yang dapat mengaktifkan virus Epstein Barr serta menghindari konsumsi makanan yang diawetkan (Hayah, 2010).

Perubahan struktur histologi merupakan respon awal dari sel untuk mempertahankan homeostasis normalnya (Kumar dkk. 2007). Sehingga apabila sel tersebut terus terpapar zat asing pada waktu yang lama, sel tersebut tidak akan mampu melakukan adaptasi yang mengakibatkan DNA pada sel tersebut rusak dan terjadi mutasi pada gen sel somatik serta terjadilah kanker (Tambunan et al., 2015). Terbukti ada perbedaan bermakna pada proses inflamasi di nasofaring mencit antara yang diberi paparan asap obat anti nyamuk bakar dengan lama paparan 10 menit, 15 menit dan 20 menit/hari (Juanita, 2009). Penelitian (Uhde & Schulz, 2015) membuktikan bahwa paparan obat nyamuk bakar selama 10 menit pada ruangan 32 m<sup>3</sup> selama 14 hari menimbulkan partikel asing pada potongan histologi saluran pernafasan (Liu & Sun, 2003).. Piretrin sebagai komponen obat nyamuk diketahui mempunyai toksisitas kronis yang rendah pada manusia walaupun didapatkan sakit kepala, mual, dan pusing pada penyemprotan 0.01–1.98 µg/m<sup>3</sup> piretrin selama 0.5–5 jam (Hasanah, 2021). Namun, belum ada penelitian yang membandingkan antara sediaan obat nyamuk satu dengan yang lain seperti sediaan aerosol dan elektrik.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah penelitian eksperimental dengan rancangan sederhana (*post test only control group design*) (Khotimah et al., 2019). Variabel bebas yang digunakan adalah obat nyamuk sediaan bakar, aerosol, dan elektrik sedangkan variabel terikat dalam penelitian ini adalah jumlah sel radang di nasofaring (Primadina & Imanto, 2017). Obat nyamuk yang digunakan adalah obat nyamuk dengan senyawa pyrethroid yang tersedia dalam Baygon bakar, Hit Mat Elektrik dan Hit bentuk aerosol dengan skala nominal. Sel radang di nasofaring terlihat dibawah mikroskop dengan pembesaran 400x sebanyak 5 lapang pandang setelah pemrosesan jaringan nasofaring dengan blok paraffin dan pengecatan Hematoksin Eosin. Dengan skala interval menurut Sarjadi (1995) : 0 = sel radang yang minimal ; 1 = sel radang < 25% ; 2 = sel radang 25-50% ; 3 = sel radang > 50 %

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) yang terdapat di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) IV Universitas Gadjah Mada. Kriteria inklusi dari sampel yang digunakan adalah mencit jantan berusia 2-3 bulan dengan berat badan 0-40 gram dan sehat pada penelitian (banyak bergerak, makan dan minum). Adapun penghitungan besar sampel yang digunakan data penelitian ini berdasarkan ketentuan WHO yaitu minimal 5 ekor ditambah 1 ekor sebagai cadangan.

Langkah-langkah dalam pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

- Memilih mencit yang sesuai dengan ciri yang telah ditentukan, kemudian dilakukan randomisasi dan mengelompokkan sesuai dengan perlakuan yang diberikan.
- Mencit diberikan masa adaptasi selama 7 hari pada tiap kelompoknya.
- Disiapkan empat ruang yaitu tiga ruang uji dan satu ruang kontrol.
- Pada ruang uji di beri perlakuan dan pada ruang kontrol tidak diberikan perlakuan.
- Kelompok 1 (kontrol) tidak diberi perlakuan. Kelompok 2 (perlakuan 1) diberi paparan gas dari Hit bentuk aerosol selama satu detik setelah sebelumnya disemprotkan dahulu di luar kandang selama satu detik untuk memastikan bukan angin yang disemprotkan. Kelompok 3 (perlakuan 2) diberi paparan asap dari obat nyamuk bakar Baygon selama 10 menit. Kelompok 4 (perlakuan 3) diberi paparan asap dari Hit Mat elektrik selama 10 menit.
- Setelah 14 hari perlakuan, mencit di setiap kelompok didekapitasi dan difiksasi di meja bedah. Nasofaring mencit diambil. Jaringan dipotong melintang dengan mikrotom selebar 5 µm untuk diproses dan diwarnai dengan Hematoksin-Eosin.

Tempat pemeliharaan dan penelitian hewan coba dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) IV Universitas Gadjah Mada (UGM) serta pembacaan preparat

dilakukan di Laboratorium Patologi Anatomi FK Unissula pada 24 September hingga 08 Oktober 2012. Data yang diperoleh dari hasil percobaan, disajikan dalam bentuk tabel sesuai sampel penelitian. Uji statistik yang digunakan adalah Kruskal Wallis program SPSS *for Windows* yang dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh obat nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol terhadap jumlah sel radang di nasofaring mencit. Penelitian ini menggunakan 24 mencit yang dibagi menjadi kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok I tidak diberi paparan obat nyamuk. Kelompok 2 (perlakuan 1) diberi paparan gas dari Hit bentuk aerosol selama satu detik setelah sebelumnya disemprotkan dahulu di luar kandang selama satu detik. Kelompok 3 (perlakuan 2) diberi paparan asap dari obat nyamuk bakar Baygon selama 10 menit. Kelompok 4 (perlakuan 3) diberi paparan asap dari Hit Mat elektrik selama 10 menit. Perlakuan dilakukan selama 14 hari. Masing-masing kelompok berjumlah 6 ekor mencit (Pradiani et al., 2022).

Untuk mengetahui adanya signifikansi perbedaan jumlah sebum sel radang setelah perlakuan pada keempat kelompok dilakukan uji statistik. Hasil yang diperoleh dari uji normalitas (*Saphiro-wilk*) dan uji homogenitas (*Levene test*) yang dilakukan adalah distribusi data tidak normal, tetapi homogen maka uji statistik yang digunakan adalah analisis varian satu arah *Kruskal-Wallis*. Berdasarkan hasil uji statistik analisis varian satu arah *Kruskal-Wallis* diketahui adanya perbedaan jumlah sel radang yang bermakna diantara keempat kelompok tersebut dengan nilai  $p = 0,023$  (Lampiran 5). Derajat Jumlah Sel Radang Setelah Perlakuan ditampilkan dalam table sebagai berikut :

**Tabel 1. Derajat Jumlah Sel Radang Setelah Perlakuan**

| Kelompok | Minimum | Median | Maksimum |
|----------|---------|--------|----------|
| I        | 0.00    | 0.00   | 1.00     |
| II       | 0.00    | 1.00   | 2.00     |
| III      | 1.00    | 1.00   | 2.00     |
| IV       | 1.00    | 2.00   | 2.00     |

Kemudian untuk melihat kelompok mana yang paling berpengaruh terhadap derajat serbukan sel-sel radang pada tiap-tiap kelompok perlakuan dilakukan uji *Mann-Whitney*.

Berikut adalah tabel uji perbandingan antar kelompok perlakuan

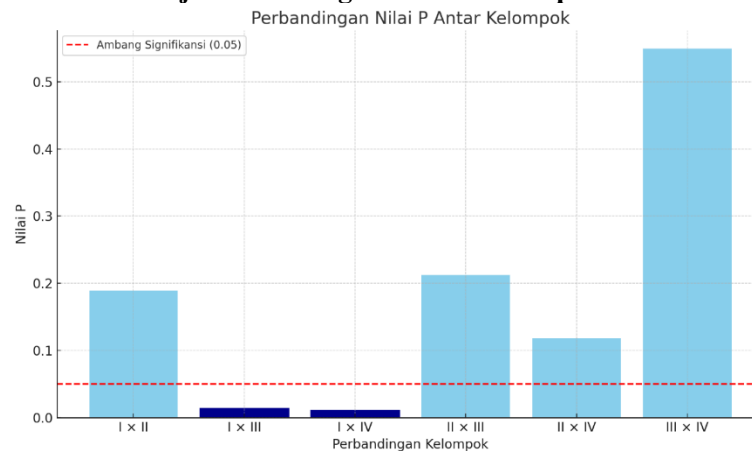
**Tabel 2. uji perbandingan antar kelompok perlakuan**

| Kelompok | <i>P</i> |
|----------|----------|
| I × II   | .189     |
| I × III  | .014(*)  |
| I × IV   | .011(*)  |
| II × III | .212     |
| II × IV  | .118     |
| III × IV | .549     |

\* signifikasi

Berikut adalah tabel uji perbandingan antar kelompok perlakuan

**Grafik 1. Uji Perbandingan Antar Kelompok Perlakuan**



Tabel hasil uji *Mann-Whitney* diatas menunjukkan bahwa terdapat perbedaan jumlah sel radang yang bermakna antara kelompok I dengan kelompok III (0.014) dan kelompok I dengan kelompok IV (0.011) karena  $p < 0.05$ . Dari hasil pemeriksaan jumlah sel radang dapat diketahui bahwa pada kelompok II, III, dan IV reratanya lebih tinggi daripada kelompok I sehingga pemaparan obat anti nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol berpengaruh terhadap jumlah sel radang di nasofaring.

Hal diatas menunjukkan bahwa pemaparan obat nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol berpengaruh terhadap jumlah sel radang di nasofaring. Hal ini sesuai dengan Munthe (2003) yang menyatakan bahwa ketika asap obat anti nyamuk bakar terhirup dan masuk ke dalam tubuh akan dianggap suatu zat asing. Respon utama pada pembuluh darah ketika zat tersebut masuk ke dalam tubuh adalah vasodilatasi yang mengakibatkan peningkatan aliran darah dan penyumbatan lokal (hiperemia) pada aliran darah kapiler selanjutnya. Setelah itu mikrovaskulator menjadi lebih permeabel, mengakibatkan masuknya cairan kaya protein ke dalam jaringan ekstrasvaskular. Hal ini menyebabkan sel darah merah menjadi lebih terkonsentrasi dengan baik sehingga meningkatkan viskositas darah dan memperlambat sirkulasi. Proses tersebut dinamakan stasis. Saat terjadi stasis, leukosit (terutama neutrofil) mulai keluar dari aliran darah dan berakumulasi di sepanjang permukaan endotel pembuluh darah. Setelah melekat pada sel endotel leukosit menyelip di antara sel endotel tersebut dan bermigrasi melewati dinding pembuluh darah menuju jaringan interstisial (Kumar, dkk 2007).

Pada obat nyamuk sediaan bakar terdapat Karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dengan konsentrasi 0,3%, Karbon monoksida (CO) 800 ppm, Hidrokarbon (HC) 30 ppm, Nitrogen monoksida (NO) 0,0026 ppm, dan Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) 1,475 ppm (Budiono dan Kamal, 2000). Dalam asap obat nyamuk bakar didapatkan sejumlah besar senyawa organik mudah menguap termasuk senyawa karsinogenik yang dapat mengganggu kesehatan baik akut maupun kronis (Liu dkk. 2003). Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Liu dkk (2003) yang membuktikan bahwa paparan obat nyamuk bakar selama 10 menit pada ruangan  $32 \text{ m}^3$  selama 14 hari menimbulkan partikel asing pada potongan histologi saluran pernafasan (Liu dkk. 2003). Penelitian lain yang sesuai adalah penelitian Subramaniam, dkk (1998) yang mengemukakan bahwa aliran udara aerosol akan semakin kompleks di vestibulum dan nasofaring. Arus aliran dan sirkulasi udara yang berputar-putar diperkirakan ada di depan hidung, dan perluasan pada nasofaring menyebabkan dua aliran menurun ke bawah, berlawanan, serta vortisitas spiral.

Penelitian terhadap obat nyamuk listrik masih sangat terbatas terutama pengaruhnya terhadap jumlah sebum sel radang di nasofaring. Namun, hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Nugroho (2007) yang menyebutkan bahwa paparan obat anti nyamuk listrik (mat)

dengan pengukuran lama paparan berpotensi untuk menjadi radikal bebas dalam tubuh dengan hasil penurunan viabilitas sperma. Zat aktif seperti diklorvos, propoxur, piretroid dan sisa pembakaran seperti karbondioksida, karbonmonoksida, hidrokarbon, nitrogen monoksida, sulfurdioksida dalam obat anti nyamuk listrik dapat masuk ke dalam tubuh dan menimbulkan inflamasi (Fitriana, 2002). Obat nyamuk listrik baru bisa efektif bekerja setelah ada pemanasan yang menguapkan bahan aktif pada pulpnya, bahan penstabil, serta bahan kimia organik tertentu. Fungsi bahan organik ini untuk menguapkan atau menghantarkan bahan-bahan aktif antinyamuk sehingga dapat bekerja. Karena jenis ini tidak kasat mata dan sering ditambah wewangian tertentu maka konsumen sering tidak sadar bahwa dirinya sedang menghirup senyawa berisiko bagi tubuhnya (Yuliarti, 2008). Bahan aktif dari obat nyamuk akan masuk ke dalam tubuh dan efek iritasi terbesar dialami oleh organ yang sensitif seperti nasofaring. Iritasi dapat merusak sel epitel, begitu pula dengan siliannya. Dilihat dari prinsip kerjanya yang berpotensi mengeluarkan asap pembakaran tidak sempurna, obat nyamuk elektrik tidak berisiko lebih kecil terhadap timbulnya inflamasi (Marjuki, 2009).

Pengaruh paparan obat nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol terhadap jumlah sel radang di nasofaring terlihat pada kelompok II, III, dan IV yang diberi paparan obat anti nyamuk dalam berbagai sediaan selama 14 hari perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh obat nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol terhadap jumlah sel radang di nasofaring. Dalam penelitian ini mengalami beberapa kendala, diantaranya ialah keterbatasan waktu. Peneliti hanya mampu melakukan pengamatan selama 14 hari, sehingga derajat sel radang masih sangat minimal. Keterbatasan lain adalah tidak dapat diketahui pengaruh zat murni yang terkandung dari masing-masing sediaan obat nyamuk. (Kumar et al., 2007)

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada pengaruh paparan obat nyamuk sediaan elektrik, bakar, dan aerosol terhadap jumlah sel radang di nasofaring pada mencit karena ada perbedaan bermakna jumlah sel radang pada mencit antara yang diberi paparan uap asap obat nyamuk elektrik, asap obat anti nyamuk bakar, dan gas hasil obat nyamuk sediaan aerosol. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan waktu yang lebih lama sehingga gambaran yang lebih jelas dapat diamati. Penelitian tentang zat murni yang terkandung masing-masing dalam obat nyamuk juga dapat dilakukan untuk mengetahui pengaruhnya terhadap timbulnya sebum sel radang.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adanan, C. R., Zairi, J., & Ng, K. H. (2005). *Efficacy and sublethal effects of mosquito mats on Aedes aegypti and Culex quinquefasciatus (Diptera: Culicidae)*.
- Ansel, 2011, *42T Revolutionises Aerosol Production Process*. *Business Weekly*, 16.
- Chang J., Lin J., 2009. *Aliphatic Aldehydes and Allethrin in Mosquito Coil Smoke*. *Chemosphere*, 617–624.
- Fana, M., de Mattos, F. B., Esquivel, V., Kucera, D., & Tejani, S. (2024). *The effects of automation in the apparel and automotive sectors and their gender dimensions*. Publications Office of the European Union.
- Fragrant, 2012. *Fragrant Vaporizing Mat*, Dalam: [http://www.wholesaletip.com/index.php?route=product/product&product\\_id=45102](http://www.wholesaletip.com/index.php?route=product/product&product_id=45102). Dikutip 12 September 2012.
- Hasanah, M. (2021). *Pengaruh Paparan Asap Obat Nyamuk Bakar, Obat Nyamuk Elektrik Liquid Dan Obat Nyamuk Elektrik Batang Terhadap Gambaran Histopatologi Paru-Paru Tikus Putih*. UNKNOWN.

- Hayah, R. K. (2010). *Pengaruh pemberian ekstrak biji jintan hitam (Nigella sativa Linn.) terhadap kadar asam urat darah dan gambaran histologi ginjal mencit (Mus musculus) hiperurisemia*.
- Juanita, R.D., 2010. *Pengaruh Paparan Asap Obat Anti Nyamuk Bakar Terhadap Timbulnya Proses Inflamasi di Nasofaring*. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung. Semarang.
- Kadarullah, O., Haitamy, M. N., Maulana, A. M., & Kadarullah, O. (2022). Status Sel Inflamasi dan Stadium Kanker Nasofaring di RS PKU Muhammadiyah Gombong. *Herb-Medicine Journal*, 5(1), 36.
- Karnen.G.B., 2014, *Imunologi Dasar Edisi 11*, FKUI, Jakarta, 257-286
- Khotimah, A. H., Kuswandi, D., & Sulthoni, S. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Pkn Siswa. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(2), 158–165.
- Kumar, V., Cotran, R. S., Robbins, S.L., 2013, *Buku Ajar Patologi*, volume 1 , edisi 9, EGC, Jakarta, 4 -5, 15-6.
- Liu, W. K., & Sun, S. E. (1988). Ultrastructural changes of tracheal epithelium and alveolar macrophages of rats exposed to mosquito coil smoke. *Toxicology Letters*, 41(2), 145–157.
- Marjuki, M. I. (2009). *Daya Bunuh Beberapa Obat Nyamuk Bakar Terhadap Kematian Nyamuk Anopheles aconitus*. Univerversitas Muhammadiyah Surakarta.
- Munthe, E., Yunus, F., Wiyono, W. H., & Ikhsan, M. (2003). Pengaruh Inhalasi Sulfur Dioksida terhadap Kesehatan Paru. *Cermin Dunia Kedokteran*, 138, 29–33.
- Pradiani, W., Zuhaini, R., & Prianto, A. H. (2022). Pengaruh Tegangan Permukaan dan Lapisan Ganda Elektrik Terhadap Kestabilan Emulsi Krim Anti Nyamuk Aedes Aegypti. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 7(1), 41–47.
- Primadina, M. A., & Imanto, M. (2017). Tumor Nasofaring dengan Diplopia Pada Pasien Usia 44 Tahun. *Jurnal Medula*, 7(4), 181–186.
- Soepardi, Efiaty Arsyad dkk, 2014, *Buku Ajar Ilmu Kedokteran Telinga Hidung Tenggorok Kepala & Leher*, edisi 7. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Tambunan, B. A., Aryati, A., & Nafika, W. (2015). Nilai Diagnostik IgA AntiVCA Antibodi Epstein-Barr Di Karsinoma Nasofaring. *Indonesian Journal of Clinical Pathology and Medical Laboratory*, 21(2), 162–169.
- Uhde, E., & Schulz, N. (2015). Impact of room fragrance products on indoor air quality. *Atmospheric Environment*, 106, 492–502.
- Yanti, Y. N., & Hepiyansori, H. (2018). Ekstrak Biji Mahoni (Swietenia Mahogany (L.) Jacq) Untuk Pembuatan Obat Anti Nyamuk Elektrik. *Jurnal Katalisator*, 3(1), 7–11.