

Hubungan Usia dan Status Gizi dengan Enzim Cholinesterase pada Pekerja Industri Pembuatan Bahan Baku Cat di Surabaya

Relationship Between Age and Nutritional Status with Cholinesterase Enzyme in Paint Raw Material Manufacturing Industry Workers in Surabaya

Chusnul Chotimah^{1*}, Indah Tri Susilowati²
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, Surakarta, Indonesia

ARTICLE INFO

ABSTRACT/ ABSTRAK

Article history

Received date
05 Oct 2022

Revised date
14 Oct 2022

Accepted date
28 Nov 2022

Keywords:

Cholinesterase;
Paint factory workers;
Poisoning.

The additive is one component of paint that inhibits the growth of bio-organisms in the finished paint product with pesticide-like properties. Workers in the manufacture of paints are one of the populations that are at risk of being exposed to heavy metals and pesticides, which enter the workers through inhalation for a long time continuously. The purpose of this study was to determine whether there was a relationship between the age of workers and the nutritional status of the Cholinesterase enzyme in workers in one of the paint raw material industries in Surabaya. This study used a cross-sectional study design with a sample of 89 workers. The variables in this study were age, nutritional status values as measured by BMI values, and cholinesterase enzyme activity. The correlation test results using a nonparametric test, namely the Spearman correlation test. The correlation results show no significance between age and CHE levels (p -value=0.376) and that there is a relationship between BMI and CHE levels (p -value=0.003). It is recommended for future researchers to add research variables including the influence of the length of work, work habits including smoking habits and exercise as well as the use of Personal Protective Equipment (PPE) while working.

Kata kunci:

Cholinesterase;
Pekerja pabrik cat;
Keracunan.

Additive merupakan salah satu komponen bahan cat yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bio-organisme didalam produk jadi cat yang mempunyai sifat seperti pestisida. Pekerja pembuatan bahan dasar cat adalah salah satu populasi yang memiliki resiko terpapar logam berat dan pestisida dimana masuk kedalam pekerja melalui inhalasi dalam waktu panjang yang kontinyu. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antara usia pekerja dan status gizi terhadap enzim *cholinesterase* pada pekerja salah satu industri pembuatan bahan baku cat di Surabaya. Penelitian ini menggunakan desain studi *cross sectional* dengan menggunakan sampel dari 89 pekerja. Variabel penelitian ini adalah usia, nilai status gizi yang diukur dengan nilai IMT dan aktivitas enzim *cholinesterase*. Dari hasil uji korelasi dengan menggunakan uji non parametrik yaitu dengan uji korelasi Spearman (*uji nonparametric*), didapatkan hasil korelasi yang menunjukkan bahwa nilai signifikansi antara usia dengan kadar CHE didapatkan p -value adalah 0,376 (p -value>0,05) yang artinya bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kadar CHE. Sedangkan hasil nilai signifikansi antara nilai IMT terhadap kadar CHE menunjukkan p -value 0,003 (p -value<0,05) yang artinya ada hubungan antara nilai IMT dengan kadar CHE. Disarankan bagi peneliti selanjutnya supaya menambahkan variabel penelitian meliputi pengaruh lama bekerja, kebiasaan pekerja antara lain kebiasaan merokok dan olah raga serta perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan selama bekerja.

Corresponding Author:

Chusnul Chotimah
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta, Surakarta, Indonesia
Email: 3212034@student.stikesnas.ac.id

PENDAHULUAN

Cat adalah bahan pelapis yang digunakan sebagai lapisan yang mampu memberi fungsi

keindahan, perlindungan serta menampilkan fungsi keindahan lainnya pada sebuah permukaan. Formulasi/bahan dasar cat terdiri dari empat komponen yaitu: *binder*, *solvent* (*thinner*),

pigment dan additive (Buntarto, 2018). *Additive* merupakan salah satu komponen bahan cat yang berfungsi untuk menghambat pertumbuhan bio-organisme didalam produk jadi cat yang mempunyai sifat seperti pestisida

Cholinesterase adalah keluarga enzim yang mengkatalisis hidrolisis neurotransmitter asetilkolin (ACh) menjadi kolin dan asam asetat, sebuah reaksi yang diperlukan untuk memungkinkan neuron kolinergik kembali ke keadaan istirahat setelah aktivasi (Colovic, *et al.*, 2013). Dari hasil penelitian di Brebes Jawa Tengah pada petani bawang merah terdapat (84,0%) atau 42 orang terjadi keracunan pestisida sedangkan 8 orang (16,0%) menunjukkan tidak terjadi keracunan atau normal. Keracunan pestisida dapat diukur dengan memeriksa kadar Cholinesterase darah pekerja (Isnawan, 2013). Dari hasil penelitian pada petani di alahan panjang menunjukkan adanya hubungan antara status gizi dengan aktivitas enzim cholinesterase pada petani sayur dengan nilai (p -value=0,028) (Raenhard, 2019).

Penelitian mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat keracunan pestisida berdasarkan toleransi tingkat kolinesterase pada teknisi perusahaan *pest control* di Jakarta Tahun 2014 didapatkan hasil bahwa adanya hubungan bermakna antara usia dengan tingkat enzim *cholinesterase* yaitu sebanyak 65,6 % responden mengalami keracunan pestisida (Ali, 2015). Tutu *et al.* (2020) menyatakan bahwa bertambahnya usia seseorang, maka kadar rata-rata *cholinesterase* akan semakin rendah keadaan tersebut dapat dikarenakan semakin tua usia seseorang maka kemungkinan fungsi organ dalam menurun, misalnya gangguan hati atau ginjal, yang dapat mempengaruhi nilai dari kadar *cholinesterase* dalam darah. Usia dan status gizi tidak selalu terhubung karena jika seseorang walaupun bertambah usia selama dia bisa menjaga pola asupan nutrisinya dan menjaga gaya hidup sehat maka memiliki Kesehatan yang lebih baik dibandingkan seseorang yang lebih muda tetapi tidak menjaga pola makan dan gaya hidup yang baik.

Pekerja pembuatan bahan dasar cat adalah salah satu populasi yang memiliki resiko terpapar logam berat dan pestisida. Logam berat dan pestisida akan masuk kedalam pekerja melalui inhalasi dalam waktu Panjang yang kontinyu. Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti ingin mengetahui hubungan usia pekerja dan status gizi terhadap enzim *cholinesterase* pada pekerja salah satu industri pembuatan bahan baku cat di Surabaya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dampak negatif dari

toksikologi logam berat dan pestisida terhadap kadar *cholinesterase* para pekerja salah satu industri pembuatan bahan baku cat di Surabaya.

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional analitik dengan desain penelitian yang digunakan yaitu *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Klinik Prodia Jemursari Surabaya dengan responden sebanyak 89 sampel dari semua devisi yang ada di salah satu pabrik pembuatan cat di kota Surabaya pada rentang tanggal 7 sampai dengan 12 Februari 2022. Penelitian ini telah memperoleh sertifikat *Ethical Clearance* dengan nomor KEPK/UMP/49/I/2022 yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Alat dan bahan yang digunakan adalah *Vacutainer tube* plain SST, kapas alkohol, *tourniquet*, *needle dan holder*, transfer pipet, tabung plastik, *centrifuge*, alat *Architec c-8000*, rak sampel, *sample cup*, *Clinipette*, dan alat pelindung diri (APD).

Penetapan status gizi di ketahui dengan mengukur Indeks massa tubuh (IMT) dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan, sedangkan penetapan kadar Cholinesterase dengan menggunakan sampel serum yang dibaca menggunakan alat *Architec C-8000* dengan metode DGKC *Butyrylthiocholine* 37°C untuk membaca absorbansinya atau kadarnya.

Teknik analisis data usia pekerja, status gizi dan kadar Cholinesterase dianalisis menggunakan uji korelasi *Pearson Product Moment* jika data yang diperoleh terdistribusi normal, dan jika data yang diperoleh tidak terdistribusi normal maka uji korelasi menggunakan uji *Rank Spearman*.

HASIL

Penelitian mengenai hubungan usia pekerja dan status gizi terhadap enzim *cholinesterase* pada pekerja salah satu industri pembuatan bahan baku cat di Surabaya, dilakukan dengan pengambilan sampel darah pada seluruh pekerja salah satu industry pembuatan cat di kota Surabaya. Pengambilan sampel darah dilakukan di Klinik Prodia cabang Jemursari, dilakukan pada rentang tanggal 07 sampai dengan 12 Februari 2022. Dari hasil sampling tersebut didapatkan 89 sample darah

vena dengan menggunakan tabung *Serum Separator Tube* (SST) dengan volume 4ml.

Hasil penelitian data yang diperoleh dikelompokkan menjadi beberapa kategori untuk mengetahui gambaran usia dan status gizi yang bisa dilihat dari hasil IMT responden. Distribusi frekuensi usia responden, status gizi yang ditunjukkan dengan hasil IMT dan hasil pengukuran enzim cholinesterase pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Distribusi Frekuensi Usia

Kategori usia (tahun)	f	%
20 - 39	49	55
40 - 49	21	24
50 keatas	19	21

Usia responden menurut tabel 1 didapatkan data paling banyak berusia 20-39 tahun sejumlah 49 orang atau 55% dari total responden, selanjutnya usia 40 - 49 tahun sejumlah 21 orang atau 24% dari total responden dan yang paling terendah didapatkan pada usia 50 tahun keatas sebanyak 19 orang atau 21% dari total responden.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Status Gizi

Kategori status gizi/IMT (Kg/m ²)	f	%
Dibawah Normal (< 18,5)	1	1
Normal (18,5 – 24,9)	36	41
Berlebih (25 – 29,9)	41	46
Obesitas (≥30)	11	12

Tabel 2 didapatkan distribusi frekuensi status gizi pada para pekerja paling banyak pada kondisi status gizi berlebih dengan IMT 25-29,9 Kg/m² dengan jumlah responden 41 (46%) dari total responden, sedangkan jumlah responden paling sedikit dengan nilai IMT kurang dari 18,5 Kg/m² adalah 1 (1%), dengan melihat ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden penelitian ini memiliki status gizi berlebih dan normal.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Nilai Enzim Cholinesterase

Nilai Cholinesterase (U/L)	f	%
Normal	71	80
Tidak Normal	18	20

Hasil pengukuran aktivitas enzim *cholinesterase* didapatkan hasil normal dengan nilai Cholinesterase antara 5.320-12.920U/L sebanyak 71 (80%), sedangkan hasil yang tidak normal nilainya lebih dari 12.920U/L sebanyak 18 (20 %).

Tabel 4. Data Deskriptif IMT, Usia, dan Kadar Cholinesterase (CHE)

Keterangan	Mean ± SE	SD	Min	Max
Nilai IMT	25,418±0,397	3,749	17,93	35,05
Usia	37,87±1,120	10,568	20	58
Kadar CHE	11,346±0,194	1,829	7,305	17,578

Tabel 4 diperoleh nilai *mean* atau rata-rata status gizi yang ditunjukkan dengan nilai IMT responden adalah 25,4181±0,39743 Kg/m², Nilai terendah atau minimum 17,93kg/m² dan nilai tertinggi atau maksimum 35.05kg/m². Sedangkan untuk kategori Usia didapatkan nilai mean atau rata-rata sebesar 37,87±1,120 tahun, nilai terendah atau minimum 20 tahun dan nilai tertinggi atau maksimum 58 tahun. Dan yang terakhir untuk kadar cholinesterase (CHE) di dapatkan nilai mean atau rata-rata sebesar 11,34634±0,193928 U/L, nilai terendah atau minimum 7,305 U/L dan nilai tertinggi atau maksimum 17,578 U/L.

Data yang diperoleh dilanjutkan Uji Normalitas dengan menggunakan uji Normalitas Kolmogorov-smirnov karena jumlah sampel yang diuji adalah 89 sampel (n>30).

Tabel 5. Test of Normality Kolmogorov-Smirnov

	Sig.	Keterangan
Nilai IMT	.200	Data terdistribusi normal
Usia	.002	Data tidak terdistribusi normal
Kadar CHE	.005	Data tidak terdistribusi normal

Hasil statistik uji normalitas daya yang diperoleh tidak terdistribusi normal maka analisis data untuk uji korelasi dengan menggunakan uji non parametrik yaitu dengan uji korelasi *Spearman* (uji *nonparametric*).

Tabel 6. Uji Korelasi dengan Uji Spearman

	Nilai
Status gizi dengan kadar CHE	<i>Correlation Coefficient</i> .316** <i>Sig. (2-tailed)</i> .003
Usia dengan Kadar CHE	<i>Correlation Coefficient</i> .095 <i>Sig. (2-tailed)</i> .376

Dari data tabel 6 hasil korelasi menunjukkan bahwa nilai signifikansi untuk Usia terhadap kadar cholinesterase (CHE) menunjukkan nilai *sig*.0,376 (*sig*.>0,05) dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kadar Cholinesterase (CHE). Hasil nilai signifikansi antara nilai IMT terhadap kadar *cholinesterase* (CHE) menunjukkan nilai *sig*.0,003 (*sig*.<0,05) artinya ada hubungan antara nilai IMT dengan kadar CHE.

PEMBAHASAN

Produktivitas merupakan rasio output terhadap input sumber daya yang digunakan juga dapat diartikan sebagai rasio antara output terhadap input sumber daya yang dipakai (Sulaeman, 2014). Secara defenisi kerja, produktivitas merupakan perbandingan antara hasil yang dicapai (keluaran) dengan keseluruhan sumber daya (masukan) yang dipergunakan persatuan waktu. Defenisi kerja ini mengandung cara atau metode pengukuran. produktivitas mengandung pandangan hidup dan sikap mental yang selalu berusaha untuk meningkatkan mutu kehidupan (Devi, 2009). Banyak faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat produktivitas kerja karyawan. Faktor yang berhubungan dengan kondisi karyawan ataupun kebijakan perusahaan. Dalam penelitian ini difokuskan tingkat produktivitas yang berhubungan dengan kondisi karyawan. Salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terhadap produktivitas karyawan adalah faktor usia (Tanto *et.al.*, 2012; Mahendra & Woyanti, 2014).

Usia yang masih dalam masa produktif biasanya mempunyai tingkat produktivitas lebih tinggi dibandingkan dengan tenaga kerja yang sudah berusia tua sehingga fisik yang dimiliki menjadi lemah dan terbatas (Aprilyanti, 2017). Usia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kesehatan seseorang. Semakin bertambahnya usia seseorang maka semakin lama pula masa kerja dengan pestisida sehingga berdampak pada banyaknya paparan yang menyebabkan efektifitas sistem kekebalan tubuh semakin berkurang dan mempengaruhi tubuh untuk mengatasi toksisitas suatu zat (Utami, *et al.*, 2021). Bertambahnya usia seseorang, maka kadar rata-rata Cholinesterase akan semakin rendah, keadaan tersebut dapat dikarenakan semakin tua usia seseorang maka kemungkinan fungsi organ dalam akan menurun, misalnya gangguan hati atau ginjal yang mempunyai fungsi fisiologis sebagai penetralisir racun dan bahan kimia yang masuk ke dalam tubuh, apabila terdapat penurunan fungsi dari organ tersebut dapat mempengaruhi nilai dari kadar *cholinesterase* dalam darah (Tutu, *et al.*, 2020).

Hasil uji statistik penelitian ini menunjukkan hasil yang berbeda dengan uraian diatas, dimana pada hasil penelitian ini menunjukkan tidak ada hubungan antara aktivitas enzim *cholinesterase* dengan usia para pekerja. Hasil nilai korelasi Usia dengan kadar CHE di dapatkan nilai *sig.* adalah 0,376 (*sig*>0,05) dinyatakan bahwa tidak ada hubungan antara usia dengan kadar CHE. Usia seseorang walaupun

masih tergolong produktif bila dalam melakukan pekerjaan tidak mengikuti prosedur keamanan dalam bekerja secara terus menerus maka dapat mengakibatkan gangguan Kesehatan (Tutu dkk., 2020). Faktor usia tidak berhubungan dengan aktivitas enzim *cholinesterase* salah satu kemungkinan karena penggunaan APD dimana pada penelitian ini tingkat kelengkapan penggunaan APD tidak diteleti lebih lanjut.

Status gizi seseorang bisa diketahui dengan mengukur Indeks massa tubuh (IMT) dimana IMT dapat dihitung dengan membandingkan berat badan dan tinggi badan. Indeks massa tubuh wajib diketahui oleh seseorang untuk mengetahui kondisi tubuhnya demi mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan. Ini dikarenakan apabila tubuh kita memiliki kelebihan berat badan yang tidak ideal maka rutinitas yang kita lakukan sehari-hari akan terganggu (Santika, 2015). Jumlah IMT dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti asupan nutrisi, pola makan, aktivitas fisik, gaya hidup, status sosial-ekonomi, tingkat pendidikan, tingkat pengetahuan, keadaan lingkungan, paparan penyakit kronis dan persentase lemak (Sari, *et al.*, 2012). Pada hasil penelitian ini didapatkan Hasil nilai signifikasi antara nilai IMT terhadap kadar *cholinesterase* (CHE) menunjukkan nilai *sig.* 0,003 (*sig*<0,05) artinya terdapat hubungan antara nilai IMT dengan kadar enzim *cholinesterase* (CHE). Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan (Raenhard, 2019) pada petani di lahan panjang menunjukkan adanya hubungan antara status gizi dengan aktivitas enzim *cholinesterase* pada petani sayur dengan nilai (*p-value*= 0,028).

Distribusi frekuensi nilai enzim *cholinesterase* pada pekerja bahwa didapatkan hasil nilai enzim *cholinesterase* yang tidak normal sebesar 20% dari total jumlah responden dimana nilai enzim yang di dapat cenderung mengalami peningkatan nilainya lebih dari 12.920U/L. Secara teori pada kasus keracunan biasanya mengakibatkan terjadi penurunan aktivitas *cholinesterase* namun pada penelitian ini aktivitasnya justru meningkat, dan belum diketahui dengan pasti faktor yang menyebabkan peningkatan kadar enzim *cholinesterase* (CHE) pada pekerja salah satu indutri pembuatan bahan baku cat di Surabaya ini. Penelitian tentang hubungan aktivitas *cholinesterase* yang hasilnya meningkat diantaranya penelitian (Rahmawati, 2017) responden memiliki kadar Cholinesterase yang dengan nilai terendah 5.602U/L dan tertinggi 15.668U/L. Penelitian Wulandari, *et al.*, (2019) hasil aktivitas enzim *cholinesterase* meningkat sebesar 7% sedangkan hasil normal

sebesar 93% dari 15 total pekerja PT X yang diperiksa.

SIMPULAN

Tidak ada hubungan yang signifikan antara usia dengan aktivitas enzim *cholinesterase*, dan ada hubungan antara status gizi dengan aktivitas

enzim *cholinesterase* pada pekerja salah satu industri pembuatan bahan baku cat di Surabaya. Penelitian selanjutnya agar menambahkan variabel penelitian meliputi pengaruh lama bekerja, kebiasaan pekerja antara lain kebiasaan merokok dan olah raga serta perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan selama bekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. F. A. (2015). Faktor-faktor yang berhubungan dengan tingkat keracunan pestisida berdasarkan toleransi tingkat kolinesterase pada teknisi Perusahaan Pest Control di Jakarta Tahun 2014. [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/28755>
- Aprilyanti, S. (2017). Pengaruh Usia dan Masa Kerja Terhadap Produktivitas Kerja (Studi Kasus: PT. OASIS Water International Cabang Palembang). *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri*, 1(2), 68-72. <https://doi.org/10.30656/jsmi.v1i2.413>
- Buntarto. (2018). *Pengobatan Ulang Bodi Kendaraan*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Colovic, M. B., Krstic, D. Z., Lazarevic-Pasti, T. D., Bondzic, A. M., & Vasic, V. M. (2013). Acetylcholinesterase Inhibitors: Pharmacology and Toxicology. In *Current Neuropharmacology*, 11(3), 315-335. <https://doi.org/10.2174/1570159x11311030006>
- Devi, E. K. D. (2009). Analisis Pengaruh Kepuasan Kerja Dan Motivasi Terhadap Kinerja Karyawan Dengan Komitmen Organisasional Sebagai Variabel Intervening (Studi Pada Karyawan Outsourcing PT Semeru Karya Buana Semarang). [Tesis]. Semarang: Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Diponegoro. <http://eprints.undip.ac.id/17249/>
- Isnawan, R. (2013). Faktor-faktor yang berhubungan dengan Kejadian Keracunan Pestisida pada Petani Bawang Merah di Desa Kedunguter Kecamatan Brebes Kabupaten Brebes. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 2(1), 18814.
- Mahendra, A. D., & Woyanti, N. (2014). Analisis pengaruh pendidikan, upah, jenis kelamin, usia dan pengalaman kerja terhadap produktivitas tenaga kerja (Studi di Industri Kecil Tempe di Kota Semarang). [Skripsi]. Semarang: Fakultas Ekonomika dan Bisnis, Universitas Diponegoro.
- Raenhard, F. A. (2019). Hubungan Masa Kerja, Status Gizi, Cara Pengelolaan Pestisida, Dan Personal Hygiene Dengan Aktivitas Enzim Cholinesterase Pada Petani Di Alahan Panjang Tahun 2018. [Tugas Akhir]. Padang: Fakultas Kesehatan Masyarakat: Universitas Andalas.
- Rahmawati, Y. D. (2017). Affect Between Characteristic Factors And Method Of Spraying On Cholinesterase Levels. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 6(3), 345-354. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v6i3.2017.343-351>
- Santika, I. G. P. N. A. (2015). Hubungan Indeks Massa Tubuh (Imt) Dan Umur Terhadap Daya Tahan Umum (Kardiovaskuler) Mahasiswa Putra Semester II Kelas A Fakultas Pendidikan Olahraga Dan Kesehatan IKIP PGRI Bali Tahun 2014. *Jurnal Pendidikan Kesehatan Rekreasi*, 1(1), 42-47. <https://ojs.mahadewa.ac.id/index.php/jpkr/article/view/6>
- Sari, D. W., W, E. N., & Purwanto, S. (2012). Hubungan antara status gizi dengan perkembangan motorik kasar anak usia 1 – 5 tahun di posyandu buah hati ketelan banjarsari surakarta. *Jurnal Kesehatan*, 5(2), 157-164. <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/3285>
- Sulaeman, A. (2014). Pengaruh Upah dan Pengalaman Kerja Terhadap Produktivitas Karyawan Kerajinan Ukiran Kabupaten Subang. *TRIKONOMIKA*, 13(1), 91-100. <https://doi.org/10.23969/trikonika.v13i1.487>
- Tutu, C. G., Manampiring, A. E., & Umboh, A.

- (2020). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Aktivitas Enzim Cholinesterase Darah pada Petani Penyemprot Pestisida. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 1(4), 1–13. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ijph/cm/article/view/31545>
- Tanto, D., Dewi, S. M., & Budio, S. P. 2012. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Pekerja Pada Pengerjaan Atap Baja Ringan Di Perumahan Green Hills Malang. *Rekayasa Sipil*, 6(1), 69–82. <https://rekayasasipil.ub.ac.id/index.php/rs/article/view/191>
- Utami, T. P., Lestari, M., Novrikasari, N., Purba, I. G., Sitorus, R. J., Nandini, R. F., & Fujianti, P. (2021). Penurunan Kadar Enzim Kolinesterase Tenaga Sprayer di Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 27–33. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.1.27-33>
- Wulandari, D. D., Santoso, A. P. R., & Wulansari, D. D. (2019). Effect Of Beetroot (Beta Vulgaris L.) Juice On Cholinesterase Activity In Farmers Exposed To Organophosphate Pesticides. *Indonesian Journal of Medical Laboratory Science and Technology*, 1(2), 80-87. <http://repository.ubaya.ac.id/37183/>