



GAMBARAN KADAR TIMBAL DALAM DARAH DAN INDEKS MASSA TUBUH PADA PEKERJA INDUSTRI BATIK

Quini Dara Vania Maheswari, Tri Harningsih*

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Jl. Raya Solo - Baki, Bangorwo, Kwarasan, Grogol, Sukoharjo, Jawa Tengah 57552, Indonesia

*tri.harningsih@stikesnas.ac.id

ABSTRAK

Pekerja di industri batik memiliki resiko terhadap paparan timbal terkandung pada bahan yang digunakan dalam industri batik. Paparan timbal yang terus menerus tersebut dapat menyebabkan terjadinya gangguan Kesehatan dan mempengaruhi indeks massa tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran kadar timbal dalam darah dan nilai indeks massa tubuh para pekerja industri batik. Penelitian ini dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif dan metode purposive sampling, didapatkan 24 responden yang memenuhi kriteria dan bersedia menjadi responden dalam penelitian ini. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah 24 responden yang diperiksa rerata pada ambang batas normal CDC (Center for Disease Control and Prevention) yaitu $<10 \mu\text{g/dL}$, dengan kadar timbal tertinggi yaitu $4,89 \mu\text{g/dL}$ dan terendah $0,03 \mu\text{g/dL}$. Hasil pemeriksaan indeks massa tubuh pada pekerja industri batik memiliki 16% kurang dari normal, 56% normal dan 28% lebih dari normal. Kadar timbal pada para pekerja industri batik di desa banaran masih berada pada ambang batas normal menurut CDC, dan mayoritas pekerja industri batik memiliki nilai indeks massa tubuh yang normal.

Kata kunci: deskriptif; paparan; purposive

DESCRIPTION OF BLOOD LEAD LEVELS AND BODY MASS INDEX IN BATIK INDUSTRY WORKERS

ABSTRACT

Workers in the batik industry are at risk of exposure to lead contained in the materials used in the batik industry. Continuous exposure to lead can cause health problems and affect body mass index. This study aims to determine the level of lead in the blood and the body mass index value of batik industry workers. This research was conducted at the Yogyakarta Health and Calibration Laboratory Center. The method used in this research was the descriptive analysis method and the purposive sampling method. There were 24 respondents who met the criteria and were willing to be respondents in this research. The results obtained in this study showed that the blood lead levels of the 24 respondents examined averaged at the CDC (Center for Disease Control and Prevention) normal threshold, namely $<10 \mu\text{g/dL}$, with the highest lead level being $4,89 \mu\text{g/dL}$ and the lowest $0,03 \mu\text{g/dL}$. The results of body mass index examinations for batik industry workers were 16% less than normal, 56% normal and 28% more than normal. Lead levels in batik industry workers in Banaran village are still within normal limits according to the CDC, and the majority of batik industry workers have normal body mass index values.

Keywords: descriptive; exposure; purposive

PENDAHULUAN

Batik adalah salah satu kekayaan Indonesia yang patut dilestarikan. Bahkan batik dinobatkan sebagai kekayaan budaya oleh UNESCO (*United Nations Edupewarnaional Scientific and Cultural*). Salah satu sektor industri yang berpengaruh dalam ekonomi Indonesia dengan nilai ekspor lebih dari 50 juta dolar Amerika Serikat adalah industri batik (Juliani et al., 2021). Nilai

ekspor batik yang tinggi menyebabkan peningkatan permintaan kain batik. Permintaan kain batik yang terus meningkat memaksa para pengerajin batik mengganti penggunaan pewarna batik dari pewarna alami menjadi pewarna sintetis. Penggunaan pewarna sintetis dipilih karena memiliki variasi warna yang beragam serta harga yang mudah dijangkau. Namun, Sebagian pewarna sintetis memiliki kandungan logam berat seperti timbal (Pb) dan kromium (Cr) yang cukup tinggi (Yuliana, 2022). Timbal merupakan logam berat yang berbahaya bagi tubuh manusia. Dalam industri batik timbal terkandung dalam pewarna sintetis yang digunakan dalam proses pewarnaan batik. Penggunaan bahan pewarna sintetis yang mengandung timbal tersebut akan meningkatkan risiko paparan timbal pada pekerja batik (Hastuti et al., 2018). Paparan timbal melalui pewarna sintetis dalam industri batik dapat terjadi melalui kontak, inhalasi melalui saluran pernafasan maupun enteral melalui saluran pencernaan. Dampak dari paparan tersebut dapat langsung mengenai pengerajin maupun penduduk sekitar. Timbal yang terserap oleh tubuh akan didistribusikan ke jaringan lunak seperti darah, hati, paru paru, limpa, ginjal dan sum sum tulang (Sasongko dan Tresna. 2010).

Salah satu metode mudah untuk mengukur berat badan ideal dan tinggi badan ideal adalah indeks massa tubuh, pengukuran indeks massa tubuh juga bisa digunakan untuk menentukan risiko obesitas dan gangguan kesehatan. (Pradana et al., 2014). Timbal dalam industri batik memiliki dampak yang kurang baik dalam tubuh dan dapat menyebabkan terjadinya penurunan indeks massa tubuh dengan terganggunya sumbu HPA (Hipotalamus Hipofisis Adrenal) (Scinicarielloa., 2013). Yang dapat mempengaruhi nilai indeks massa tubuh. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Scinicariello kadar timbal dalam darah dapat menyebabkan terjadinya penurunan berat badan (Scinicariello et al. 2013).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Metode sampling yang digunakan yaitu *purposive sampling* pada 24 responden pekerja industri batik yang memenuhi kriteria yaitu bekerja pada industri batik dan menandatangani informed consent. Penelitian ini dilakukan pada bulan desember 2023 di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta. Subjek pada penelitian ini adalah pekerja industri batik di desa Banaran. Sampel yang digunakan adalah 24 sampel darah vena. Alat-alat yang dipersiapkan dalam penelitian ini adalah spuit, labu ukur 100 ml, vacuum tube EDTA, holder, torniquet, kapas, alkohol 70%, plester spektrofotometer serapan atom, timbangan digital, meteran tinggi badan. Penelitian diawali dengan melakukan wawancara pada responden untuk pengisian kuisioner dan pengisian informed consent. Selanjutnya disiapkan spuit, torniquet, kapas alkohol 70%, dan vacuum tube EDTA dan melakukan pengambilan darah vena sebanyak 3ml kedalam vacuum tube EDTA, lalu tutup rapat dan diberikan label identitas pada wadah sampel yang berisi kode sampel, nama responden, usia, waktu pengambilan sampel, serta jenis sampel. Selanjutnya dilakukan pengukuran nilai indeks massa tubuh dengan menimbang berat badan dan tinggi badan responden menggunakan timbangan digital dan meteran tinggi badan dan dicatat hasilnya untuk dilakukan perhitungan indeks massa tubuh. Sampel darah vena yang telah diambil selanjutnya dilakukan pengukuran dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom yang dilakukan pada panjang gelombang 283,3 nm. Sebanyak 10 ml larutan baku 1000 ppm dipipet, kemudian masukkan kedalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan larutan aquabidest sampai tanda batas dan homogenkan.

Larutan baku timbal 10 ppm dipipet sebanyak 0,01 ml; 0,02 ml; 0,05 ml; 0,08 ml; 0,1 ml; dan 0,12 ml. Masing-masing larutan yang telah dipipet dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml. Lalu kedalam labu ukur ditambahkan larutan aquadest sampai tanda batas, sehingga diperoleh pengenceran bertingkat yaitu 0,01 ppm; 0,02 ppm; 0,05 ppm; 0,08 ppm; 0,10 ppm;

0,12 ppm. Pengukuran larutan standart dilakukan menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometry* (AAS), pada panjang gelombang 283,3 nm (Purwati.dkk.,2023).Perhitungan nilai indeks massa tubuh dilakukan dengan menggunakan timbangan digital untuk mengukur berat badan dengan satuan Kilogram (Kg), serta meteran tinggi badan dengan satuan centimeter (cm). Hasil pengukuran berat badan dan tinggi badan lalu dihitung menggunakan rumus:

$$\frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{\text{Tinggi Badan (m)} \times \text{Tinggi Badan (m)}}$$

HASIL

Pengukuran kadar timbal dalam darah pada penelitian ini dilakukan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Yogyakarta. Diawali dengan melakukan survey, pengisian kuisioner dan informed concent lalu dilakukan penimbangan berat badan dan tingggi badan dilanjutkan dengan pengambilan darah vena untuk selanjutnya dilakukan pengukuran kadar timbal menggunakan Atomic Absorption Spectrofotometry (AAS).

Tabel 1.

Hasil pemeriksaan kadar timbal dalam darah dan indeks massa tubuh pekerja industri batik

No.	Nama	Usia(thn)	Kadar timbal (ug/dl)	IMT
1.	SP 1	36	1,79	20,3
2.	SP 2	56	0,68	32,8
3.	SP 3	46	2,32	30,9
4.	SP 4	42	1,27	26,1
5.	SP 5	69	0,45	32,2
6.	SP 6	51	1,79	21,2
7.	SP 7	45	2,55	22,2
8.	SP 8	51	4,89	19,1
9.	SP 9	68	4,07	26,5
10.	SP 10	21	0,04	24,8
11.	SP 11	42	2,44	26,6
12.	SP 12	61	3,61	26,7
13.	SP 13	57	1,97	21,8
14.	SP 14	56	0,10	24,1
15.	SP 15	58	2,85	18,2
16.	SP 16	55	1,04	20,4
17.	SP 17	42	1,62	18,2
18.	SP 18	58	0,03	23,7
19.	SP 19	50	1,15	19,9
20.	SP 20	62	0,03	24,4
21.	SP 21	61	0,57	17,8
22.	SP 22	39	2,09	18,3
23.	SP 23	56	0,03	24,1
24.	SP 24	62	0,45	18,9

Berdasarkan tabel 1 didapati hasil bahwa kadar timbal pada pekerja industri batik di desa banaran memiliki kadar timbal yang masih berada pada ambang batas normal menurut CDC yaitu <10µg/dL, dengan nilai kadar timbal tertinggi berada pada kode sampel SP8 dengan kadar timbal sebesar 4,896 µg/dL, dan kadar terendah pada kode samopel SP20 dan SP23 dengan kadar timbal 0,03 µg/dL. Sedangkan pada data indeks massa tubuh mayoritas pekerja industri batik di desa banaran memiliki nilai indeks massa tubuh yang normal menurut Kemenkes RI (2018) yaitu berkisar antara 18,5-25,0 Kg/m². Nilai indeks massa tubuh terendah terdapat pada kode sampel SP21 dengan nilai indeks massa tubuh 17,8 kg/m² sedangkan nilai indeks massa tubuh tertinggi terdapat pada kode sampel SP2 dengan nilai

indeks massa tubuh 32,8 Kg/m².

Tabel 2.
Karakteristik Lama Bekerja

Karakteristik	f	%
<5 Tahun	10	42
5-10 Tahun	8	33
>10 Tahun	6	25

Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa jumlah responden yang telah bekerja selama kurang dari 5 tahun sebanyak 10 responden (42%), Responden yang bekerja antara 5 sampai 10 tahun sebanyak 8 responden (33%) dan sebanyak 6 responden (25%) bekerja selama >10 tahun.

Tabel 3.
Karakteristik Bagian Pekerjaan

Karakteristik	f	%
Pewarnaan	12	50
Pemekatan	1	4
Pelunturan	2	8
Lainnya	9	38

Tabel 3 dapat diketahui karakteristik bagian pekerjaan dalam industri batik terdapat 12 responden (50%) yang bekerja pada bagian pewarnaan, Pada bagian pemekatan terdapat 1 responden (4%), bagian pelunturan sebanyak 2 responden (8%) dan pada bagian lainnya terdapat 9 responden (38%).

Tabel 4.
Karakteristik Kebiasaan berolahraga

Karakteristik	f	%
Ya	8	33
Tidak	3	13
Kadang-Kadang	13	54

Tabel 4 tersebut dapat disimpulkan bahwa sebanyak 13 responden memiliki kebiasaan olahraga kadang-kadang, 8 responden memiliki kebiasaan berolahraga dan sebanyak 3 responden tidak memiliki kebiasaan berolahraga.

Tabel 5.
Karakteristik perubahan pola makan sebelum bekerja dan setelah bekerja di industri batik

Karakteristik	f	%
Ya	20	83
Tidak	4	17

Tabel 5 menunjukkan karakteristik responden berdasarkan pada perubahan pola makan responden, sebanyak 20 responden (83%) responden memiliki pola makan yang berbeda pada saat sebelum bekerja di industri batik dengan pada saat bekerja di industri batik, sedangkan sebanyak 4 responden tidak memiliki perubahan pola makan pada saat bekerja di industri batik dan sebelum bekerja di industri batik.

Tabel 6.
Karakteristik genetik tubuh besar

Karakteristik	f	%
Ya	1	4
Tidak	23	96

Tabel 6, menunjukkan karakteristik genetik tubuh besar pada responden, terdapat 1 responden (4%) yang memiliki genetik bertubuh besar, sedangkan 23 responden (96%) lainnya tidak memiliki genetik bertubuh besar.

PEMBAHASAN

Pekerja industri batik memiliki kecenderungan terpapar timbal yang berasal dari salah satu bahan yang memiliki kandungan timbal. Mayoritas pekerja di industri batik memiliki bagian pekerjaan pada bagian pewarnaan dan mayoritas memiliki masa kerja <5 tahun. Berdasarkan pemeriksaan kadar timbal didapati hasil pemeriksaan kadar timbal pada seluruh 24 responden memiliki nilai kadar timbal dalam ambang batas normal menurut CDC yaitu <10µg/dL. Hal tersebut dapat terjadi karena massa kerja pada mayoritas pekerja industri batik bekerja <5 tahun, sehingga akumulasi timbal dalam darah masih berada pada ambang batas nilai normal, selain itu normalnya kadar timbal dalam darah juga dapat terjadi karena hanya 15% timbal yang diserap tetap berada di dalam tubuh, sedangkan 85% sisanya dikeluarkan melalui urin dan feses. Penyerapan timbal melalui sistem pencernaan dipengaruhi oleh jenis bahan kimia dan keadaan fisiologis individu (Tirtaadi,2018).

Sifat dari timbal yang kumulatif dan karsinogenik memungkinkan terjadinya gangguan Kesehatan yang disebabkan oleh paparan timbal yang terus menerus. Bagian pemekatan (Steam) memiliki resiko yang paling memungkinkan karena memegang kendali dalam proses penguapan kain yang difungsikan agar warna pada kain batik semakin pekat dan tidak hilang pada saat proses pencucian. Pada hasil perhitungan nilai indeks massa tubuh para pekerja batik di kelurahan banaran didapatkan hasil terdapat 4 (16%) responden memiliki indeks massa tubuh kurang dari nilai normal, 14 (56%) pada ambang batas normal dan 7 (28%) diatas nilai normal. Pada responden dengan nilai indeks massa tubuh diatas nilai normal ternyata memiliki genetik bertubuh besar dalam keluarganya, selain itu beberapa responden yang memiliki nilai indeks massa tubuh diatas nilai normal juga memiliki kebiasaan istirahat yang kurang dari 8 jam dan jarang berolahraga. Hal tersebut dapat berpengaruh dalam proses metabolisme tubuh yang akan menyebabkan terjadinya penumpukan simpanan energi dan menyebabkan nilai indeks massa tubuh menjadi lebih tinggi.

Scinicariello et al (2013) menyatakan bahwa kadar timbal dalam darah berhubungan dengan rendahnya indeks massa tubuh dan obesitas pada anak, remaja dan dewasa. Hasil nilai indeks massa tubuh menunjukkan terdapat 4 responden yang memiliki nilai indeks massa tubuh dibawah nilai normal. Pada penelitian yang dilakukan oleh Scinicariello et al (2013) juga menunjukkan bahwa kadar timbal dalam darah responden memiliki nilai kadar timbal yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil kadar timbal para pekerja batik di desa banaran yang seluruhnya masih cenderung pada batas nilai normal. Hasil nilai indeks massa tubuh juga menunjukkan bahwa terdapat 7 responden yang memiliki nilai indeks massa tubuh diatas nilai normal menurut Kemenkes, 2018 yaitu 18,5-25,0 Kg/m² dengan kadar timbal dalam darah yang berada dalam ambang batas normal menurut Center of Disease Control (CDC) yaitu <10µg/dL. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Wang Ninjian et al (2015) menemukan bahwa peningkatan kadar timbal dalam darah dapat memicu terjadinya peningkatan nilai indeks massa tubuh atau dapat memicu terjadinya obesitas. Kim et al (2014) menyatakan bahwa peningkatan kadar timbal 10 kali lipat dapat dikaitkan dengan peningkatan indeks massa tubuh sebesar 1,02 Kg/m². Menurut peneliti hal tersebut dapat terjadi karena hasil kadar timbal dalam darah yang diperoleh dalam penelitian ini masih tergolong normal yaitu <10µg/dL, sehingga kadar timbal tersebut tidak berpengaruh secara signifikan terhadap indeks massa tubuh pada pekerja industri batik di kelurahan Banaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil 24 responden memiliki kadar timbal dalam darah masih berada pada ambang batas normal menurut CDC yaitu $<10\mu\text{g/dL}$. Hasil perhitungan indeks massa tubuh pada para pekerja batik dikelurahan banaran terdapat 4 responden memiliki nilai indeks massa tubuh kurang dari normal, 13 responden memiliki nilai indeks massa tubuh yang normal dan 7 responden memiliki nilai indeks massa tubuh diatas nilai normal atau obesitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Center for Disease Control and Prevention (CDC). (2011). NIOSH Safety and Health Topic: Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance (ABLES).
- Fadhlan. A. (2016). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Bandeng (Chanos-chanos) Di Beberapa Pasar Tradisional Kota Makasar. Uin Alauddin Makasar.
- Gusnita.D. (2012). Pencemaran Logam Berat Timbal Pb di Udara dan Upaya Penghapusan Bensin Bertimbal. Laporan penelitian. Peneliti Komposisi Bidang Atmosfer LAPAN.
- Hastuti, P., Sunarti, S., Prasetyastuti, P., Ngadikun, N., Tasmini, T., Rubi, D. S., Sutarni, S., Harahap, I. K., Dananjoyo, K., Suhartini, S., Pidada, I. B. Gd. S. P., Widagdo, H., & Suciningtyas, M. (2018). Hubungan timbal dan krom pada pemakaian pewarna batik dengan kadar hemoglobin dan packed cell volume pada pengrajin batik di Kecamatan Lendah Kulon Progo. *Journal of Community Empowerment for Health*, 1(1), 28.
- Husna,Nurul. (2020). Hubungan Kadar Timbal (Pb) di Udara Dengan Gangguan kesehatan Pada Pedagang Kaki Lima Di Jalan Perintis Kemerdekaan KM 10 Kota Makasar. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hassanudin.
- Juliani, A., Rahmawati, S., & Yoneda, M. (2021). Heavy Metal Characteristics Of Wastewater From Batik Industri In Yogyakarta Area, Indonesia. *International Journal of Geomate*, 20(80), 59–67.
- Kemendes RI. (2018). Laporn Nasional Riskesdas 2018. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kemendes RI.
- Kim R, Hu H, Rotnitzky A, Bellinger D, Needleman H. (1995). A longitudinal study of chronic lead exposure and physical growth in Boston children. *Environ. Health Perspect.* 103, 952-957.
- Lubis, B., Rosdiana, N., Nafi, S., Rasyianti, O., & Panjaitan, F. M. (2013). Hubungan Keracunan Timbal dengan Anemia Defisiensi Besi pada Anak. *Jurnal CDK*, 40(1), 17-21.
- Melinda, A. (2019). Analisis Kadar Timbal Pada Rambut Operator SPBU 74.941.03 Kartini Kota Palu. *Jurnal Kolaborator Sains*, 10(1), 12–15.
- Minarsih, T. (2021). Hubungan kadar timbal (pb) dengan tekanan darah pada pekerja tambal ban di jalan raya pantura kota pekalongan. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis* (7)2.
- Pradana, A., Seno, K. & Puruhita, N. (2014). Hubungan antara indeks massa tubuh dengan nilai lemak visceral (Studi Kasus pada mahasiswa kedokteran undip). *Jurnal Media Medika Muda*. 2(5). 113-117.
- Purwati, P., Tri, H., & Dewi, S. (2023). Gambaran Kadar Timbal pada Pekerja Pewarna Batik di Laweyan. *Jurnal Farmasetis*, 12(2), 179-186.

- Putra, Wismoyo Nugroho. (2017). Hubungan pola makan, aktivitas fisik dan aktivitas sedentari dengan overweight di SMA Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 5(3), 298-310.
- Rahayu, M., & Solihat, M. F. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Klinik (TLM) ; Toksikologi Klinik*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Riwayati, L, Hartati, I, Purwanto, H, & Suwardiyono. (2014). Adsorpsi Logam Berat Timbal dan Kadmium Pada Limbah Batik Menggunakan Biosorbent Pulpa Kopi Terxanthasi. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNASTI)*, A1-A8.
- Saraswati, M. L., Pradhanawati, A., & Hidayat, W. (2015). Pengaruh desain Produk, Kualitas Produk dan Harga terhadap keputusan Pembelian pada Kampung Batik Wiradesa, Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Ilmu Administrasi Bisnis S1 Undip*, 4(2),1-10.
- Scinicariello.F, Melanie C. Buser, Meike Mevissen Christopher J. Portier (2013). *Blood Lead Level Association Bit Lower Body With In NHNES 1999-2006*. Switzerland, USA.
- Situmorang, M. (2015). Penentuan Indeks Massa Tubuh (IMT) melalui Pengukuran Berat dan Tinggi Badan Berbasis Mikrokontroler AT89S51 dan PC. *Jurnal Teori dan Aplikasi Fisika*. 3(2). 102-103.
- Sumba, I. H. (2019). Analisis Kadar Logam Timbal (Pb) Dalam Darah Petugas Stasiun Pengisian Bensin Umum (Spbu) Kelurahan Oespa Kota Kupang. *Karya Tulis Ilmiah*, 1-35.
- Tirtaadi, T. (2018). Hair Pb Levels, Work Duration and Health Complaints, of Waste Officers on Temporary Dump Site (Study on Dumpster Temporary Dump Site Mulyorejo Surabaya). *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 122.
- Utami, D., & Setyarini, G. A. (2017). Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks massa tubuh pada remaja usia 15-18 tahun di SMAN 14 Tangerang. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(3), 207-215.
- Wang, N., Chen, C., Nie, X., Han, B., Li, Q., Chen, Y., Zhu, C., Chen, Y., Xia, F., Cang, Z., Lu, M., Meng, Y., Zhai, H., Lin, D., Cui, S., Jensen, M. D., & Lu, Y. (2015). Blood lead level and its association with body mass index and obesity in China - Results from SPECT-China study. *Scientific Reports*, 5.
- Widyastuti, R. & Rosidi, A. (2017). Indeks Massa Tubuh Menurut Umur Sebagai Indikator persen lemak tubuh pada remaja. *Departemen Gizi Fakultas kedokteran Universitas Diponegoro*.
- Yuliana. (2022). Penggunaan Pewarna Sintetis pada Pewarnaan Batik pada Kesehatan Pengrajin, R. *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan dan Batik 2022*.

