

IDENTIFIKASI FUNGSI STATUS RESPIRASI PADA PEKERJA PABRIK AKIBAT DAMPAK DARI LIMBAH PABRIK KERTAS

Nur Aini¹, Lilis Setyowati²

^{1,2}Dosen Keperawatan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Malang.
Email : aini_anindya@yahoo.com

Abstract : Paper factory in Indonesia contributes greatly to the country's economy, especially the non-oil export sector. However, the result of industrial process waste or waste causes environmental pollution problems if it is not managed properly and has an impact on the surrounding community. The purpose of this study was to identify the respiratory status function of the impact of paper mill waste. This research is descriptive-explorative. That aims to describe variables related to respiratory problems, sociodemographic characteristics of factory workers include: age, sex, use of PPE (personal protective equipment), BMI (body mass index), respiratory function examined by Spirometry and instrument SGRQ. The population in this study were factory workers, sampling using purposive sampling. Forty-two people included in this study, conducted in July-August 2019. Respiratory function was measured using SGRQ (St George's Respiratory Questionnaire) instrument to measure the quality of life on patient respiratory function and Spirometry to measure FEV 1 / FVC (forced expiratory volume in 1 second). Results 41 (93.18%) abnormal spirometry values, mean FEV 1/FVC 65.04% (SD: 23:53), mean spirometry prediction of 77.27% (SD: 24.98). SGRQ shows a worse quality of life for factory workers. The conclusions of the study respondents had an abnormal respiratory function. Encourage factory workers to use PPE and improve their nutritional status to reduce symptoms in their respiratory problems. The community cannot leave the job even though it hurts health because the work is a source of family income so they may not leave it.

Keywords: SGRQ, respiratory function, paper factory waste, Spirometry

Abstrak : Pabrik kertas di Indonesia memberikan kontribusi sangat besar dalam bidang perekonomian Negara, terutama bidang ekspor non migas. Namun, limbah hasil akhir proses industri atau sampah menimbulkan masalah pencemaran lingkungan jika tidak dikelola dengan baik dan benar dan berdampak pada masyarakat sekitar. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi fungsi status respirasi akibat dampak dari limbah pabrik kertas. Desain penelitian ini adalah deskriptif eksploratif yaitu bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan sejumlah variabel yang berkaitan dengan masalah, antara lain karakteristik sosiodemografi pekerja pabrik meliputi : usia, jenis kelamin, penggunaan APD (alat pelindung diri), BMI (body mass index), fungsi status respirasi yang diperiksa dengan spirometri dan instrumen SGRQ. Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja pabrik, pengambilan sample dengan teknik *purposive sampling*, sebanyak 42 orang. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2019. Fungsi status respirasi diperiksa menggunakan instrumen SGRQ (*St George's Respiratory Questionnaire*) untuk mengukur kualitas hidup pada fungsi pernafasan dan spirometri untuk mengukur FEV 1/FVC (*forced expiratory volume in 1 second*). Hasil 41 orang (93,18 %) nilai spirometri tidak normal, mean FEV 1/FVC 65.04 % (SD : 23.53), mean prediksi spirometri 77,27% (SD: 24.98). SGRQ menunjukkan kualitas hidup buruk. Kesimpulan hasil penelitian, sebagian besar responden memiliki fungsi respirasi yang tidak normal. Disarankan kepada pekerja agar menggunakan APD dan meningkatkan status gizinya sehingga bisa mengurangi gejala-gejala pada masalah pernafasan, karena pekerjaan tersebut adalah sumber income keluarga sehingga mereka tidak mungkin meninggalkannya.

Kata Kunci : SGRQ, fungsi pernafasan, limbah pabrik kertas, spirometri

PENDAHULUAN

Pabrik kertas di Indonesia memberikan kontribusi yang sangat besar dalam bidang perekonomian Negara, terutama bidang ekspor non migas. Perkembangan industri kertas mempunyai kedudukan yang strategis dan secara signifikan menunjukkan peningkatan seiring dengan kebutuhan manusia. Layaknya dua sisi mata uang yang tidak bisa dipisahkan,

dampak perkembangan industri di suatu negara pasti akan diikuti dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia di area industri. Limbah merupakan hasil akhir proses industri yang tidak digunakan dalam bentuk padat, cair, udara, debu dan lainnya dan dapat menimbulkan pencemaran jika tidak dikelola dengan baik dan benar (Mahardhika, 2015). Pertumbuhan industri tidak hanya berdampak pada meningkatnya

permasalahan lingkungan yang disebabkan B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), Namun juga berdampak pada kesehatan pekerja pabrik terutama pada masalah pernafasan.

Menurut Isyuniarto (2007) pencemaran lingkungan dampak dari limbah industri kertas antara lain : 1. Menghabiskan jutaan liter air tawar; 2. Masuknya zat kimia karsinogen dan zat pengganggu aktivitas hormone dalam lingkungan; 3. Membunuh ikan dan invertebrata, 4. Terpapar dengan buangan zat kimia berbahaya. Cahyono (2007) dalam penelitiannya menyebutkan dampak limbah cair dari pabrik kertas menyebabkan tingginya terjadi penyakit diare, saluran pernafasan, demam, penyakit kulit, serta terdapatnya kandungan klorida, nitrat, zat besi dan sulfat didalam air sumur masyarakat di sekitar pabrik. Partikel terbesar dalam limbah cair yang dihasilkan pabrik kertas adalah Kadmium (Cd). Gangguan pada gastrointestinal seperti sakit perut, diare dan peradangan akan dialami jika seseorang terkontaminasi dengan Cd. Pada saat Cd dalam bentuk gas dan terhirup oleh manusia mengakibatkan epitel dan edema pada paru-paru. Ion Cd^{2+} yang berada dalam limbah cair pabrik kertas merupakan toksik bagi tubuh makhluk hidup yang dapat berakibat kerusakan syaraf, batuk – batuk, penurunan berat badan dan anemia (Nasir, Putri, & Elita, 2014). Komponen limbah cair lain yang mengandung logam berat jenis Hg dan Cu, limbah gas yang mengandung sulfur berbau khas dan H_2S , sedangkan limbah padat berupa sludge, biosludge dan putih, sangat berbahaya untuk kesehatan jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat (Rahmani 2016).

Limbah sludge merupakan sisa pembuangan dengan volume terbesar, dengan karakteristik lembek, lunak seperti bubur, berwarna abu-abu keruh dan hitam, dan mengeluarkan aroma yang dapat mengganggu pencemaran udara (Sibagariang, 2011). Gottsching (2000) dalam penelitiannya, umumnya limbah padat yang dihasilkan pabrik kertas mengandung logam Pb, Cr, Cu, Ni, Zn, Cd dan Hg, dimana kandung unsur tersebut larut dalam tinta hitam yang digunakan saat proses produksi. Unsur logam tersebut jika

meresap ke dalam tanah akan menimbulkan 1). bersifat racun dan berpotensi karsinogenik, 2). logam berat dalam tanah bersifat *mobile*, 3). bersifat akumulatif dalam tubuh manusia (Notodarmojo, 2005). Logam Pb yang terdapat pada limbah padat merupakan unsur toxin dalam tubuh manusia, unsur ini dapat menghambat aktivitas enzim yang membantu dalam proses pembentukan hemoglobin (Hb), hanya sebagian kecil logam ini di keluarkan tubuh melalui urin dan feses, sedangkan sebagian besar terakumulasi dalam kuku, hati, ginjal, lemak dan rambut, karena sifat dari Pb terikat dalam protein (Wahyu Widowati, Astiana Sastiono, 2008).

Rahmani (2016), unsur yang terkandung dalam limbah pabrik kertas sangat berpeluang besar bersifat karsinogenik yang sangat berbahaya untuk kesehatan, antara lain 1) Asbes, unsur ini sebagai etiologi dari kanker paru ; 2) Benzidine-base dyes, formaldehid dan epichlorohydril ; 3) kromium heksavalen dan nikel ; 4) Debu kayu (kayu merupakan bahan utama pembuat kertas) ; 5) Hidrazin, styrene, minyak mineral, chlorinated phenol dan dioxin.

Salah satu industri kertas yang mempunyai kemajuan signifikan dalam perekonomian di Indonesia adalah PT. X di kawasan Kabupaten Malang. Selama ini belum pernah dilakukan penelitian dampak limbah yang dihasilkan terhadap kesehatan masyarakat sekitar. Padahal hampir semua warga bekerja menjemur kertas dari pabrik, kemudian mengirimnya kembali ke pabrik. Hasil wawancara kepada beberapa masyarakat bulan Oktober 2018, mereka sering mengalami keluhan pernafasan seperti batuk, namun belum ada upaya masyarakat untuk melakukan pemeriksaan dan saat bekerja mereka juga tidak menggunakan APD (alat pelindung diri) seperti masker.

Merujuk dari Restra penelitian UMM 2016-2020 tentang isu Program pencegahan dan penanggulangan *non communicable disease* (NCD) dan berdasarkan uraian permasalahan di atas, peneliti ingin melakukan identifikasi karakteristik sosiodemografi pekerja pabrik yang meliputi : usia, jenis kelamin, BMI, fungsi paru.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah deskriptif eksploratif yaitu sebuah penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan sejumlah variabel yang berkaitan dengan masalah, yaitu karakteristik sosiodemografi pekerja pabrik yang meliputi : usia, jenis kelamin, penggunaan APD (alat pelindung diri), BMI (body mass index), fungsi status respirasi yang diperiksa dengan spirometri dan instrumen SGRQ untuk menilai kualitas hidup pada fungsi respirasi.

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat pekerja pabrik yang diambil dengan teknik *purposive sampling*, didapatkan sampel 42 orang. Penelitian dilakukan pada bulan Juli – Agustus 2019.

Fungsi status respirasi diperiksa dengan 2 cara yaitu: a). Instrumen atau kuisiometer SGRQ (*St George's Respiratory Questionnaire*) yang digunakan untuk mengukur kualitas hidup pada gangguan respirasi. Instrumen terdiri dari 3 komponen yaitu gejala, aktivitas, dan dampak. Komponen gejala : dihitung dengan menjumlah bobot respon positif dari pertanyaan nomor 1-8. Komponen aktifitas : dihitung dengan menjumlah bobot respon positif dari pertanyaan nomor 11-17 dan 36-44. Komponen dampak: dihitung dari menjumlah bobot respon positif dari pertanyaan nomor 9-10, 18-35 dan 45-50. Total score dihitung dengan menjumlah semua respon positif dalam kuisiometer dan diekspresikan dalam presentase dari bobot total item dalam kuisiometer. Setiap respon kuisiometer mempunyai bobot nilai yang

berbeda mulai dari 0 dan tertinggi 100. Setiap komponen dari kuisiometer dinilai dalam 3 tahap yaitu : bobot item yang tertinggal diurangi dari bobot maksimum untuk tiap komponen, bobot semua item yang tertinggal dikurangi dari bobot maksimum dari total score dan skor dikalkulasi dengan membagi jumlah bobot dengan bobot maksimum dalam komponen dan didapatkan hasil sebagai presentase :

$$\text{Score} = 100 \times \frac{\text{Jumlah Bobot dari Item positif dalam komponen}}{\text{Jumlah bobot semua item dalam komponen}}$$

Total score dihitung dengan cara yang sama :

$$\text{Score} = 100 \times \frac{\text{Jumlah Bobot dari Item positif dalam komponen}}{\text{Jumlah bobot semua item dalam kuisiometer}}$$

Jumlah bobot maksimum untuk setiap komponen dan totalnya adalah: Gejala : 662,5; Aktivitas: 1209,1; Dampak : 2117,8; Total: 3989,4. di mana nilai dari skor total yang tinggi menunjukkan kualitas hidup pasien yang buruk (Jones, 2003 ; Pratiwi & Perwitasari, 2017). Instrumen SGRQ telah dilakukan uji validitas dan reliabilitas, b). Pemeriksaan spirometri untuk mengukur FEV₁/FVC (*forced expiratory volume in 1 second*). Analisis data dilakukan secara deskriptif dalam bentuk tabel, persentase, mean, dan standar deviasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Penelitian responden di PT. X Bulan Agustus 2019

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Sosiodemografi Responden Penelitian di PT.X Kabupaten Malang Bulan Agustus 2019

No	Karakteristik	Jumlah	%
1	Jenis Kelamin		
	Laki-laki	12 orang	27,28
	Perempuan	32 orang	72,72
2	Penggunaan APD	42 orang (tidak)	100
3	Usia	Min 14 th, Max 79 th, Mean 49 th ; SD 15,84	
4	BMI	Min 17,54 ; Max 39,54 ; Mean 26,68 ; SD 4,8	

Berdasarkan tabel 1 dapat diketahui bahwa responden mayoritas berjenis kelamin perempuan 32 orang (72,72 %). Ketika bekerja, semua tidak menggunakan APD. Usia minimal 14 tahun, Maksimal 79 tahun, mean 49 tahun dan standar deviasi 15,84. Body Mass Index (BMI) minimal 17,54 , maksimal 39,54 mean 26,68 dan standar deviasi 4,8.

2. Fungsi Respirasi

Tabel 2 membahas tentang : a). fungsi respirasi yang didapatkan dari hasil pemeriksaan spirometri dan tabel 3 tentang b). kualitas hidup terkait status respirasi.

a). Fungsi Respirasi

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Spirometri & Keluhan Responden Penelitian di di PT.X Kabupaten Malang Bulan Agustus 2019

No	Hasil	Jumlah	%
1	Hasil Spirometri		
	1). Moderate Restriction	7	15,90
	2). Severe Restriction	12	27,28
	3). Obstruction with possible restriction	8	18,19
	4). Severe Obstruction	4	9,09
	5). Moderate Severe Restriction	8	18,19
	6). Normal	3	6,81
	7). Mild Restriction	2	4,54
2	Keluhan		
	1). Batuk dan Sesak	27 orang	61,36
	2). Tidak ada	17 orang	38,64
3	FEV 1/FVC	Min 0,71 ; Max 87,5 ; Mean 65,04 ; SD 23,53	
4	Prediksi %	Min 0,82 ; Max 114 ; Mean 77,27 ; SD 24,98	

Berdasarkan tabel 2, mayoritas responden memiliki hasil pemeriksaan spirometri yang tidak normal, yang normal hanya ada 3 orang dan responden memiliki keluhan batuk dan sesak sejumlah 27 orang (61,36 %). Rata-rata fungsi paru responden mengalami penurunan fungsi yaitu nilai mean FEV 1/FVC 65.04 % (SD : 23.53), sedangkan prediksi dari spirometri menunjukkan mean 77,27% (SD: 24,98). Hal ini menunjukkan bahwa nilai responden masih di bawah nilai prediksi yang seharusnya diharapkan.

b). Kualitas Hidup

Tabel 3. Hasil Kuisiner SGRQ Responden Penelitian di di PT.X Kabupaten Malang Bulan Agustus 2019

No	Domain	Mean \pm SD
1	Gejala	47,98 \pm 21,95
2	Aktivitas	63,38 \pm 21,35
3	Dampak	43,77 \pm 18,72
	Total	50,41 \pm 18,77

Data hasil interpretasi kuisiner SGRQ pada tabel 3 menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari skor gejala, skor aktivitas, skor dampak dan skor total yang diperoleh menyatakan nilai

kualitas hidup pekerja limbah pabrik secara keseluruhan, di mana nilai dari skor total yang tinggi menunjukkan kualitas hidup pasien yang buruk.

PEMBAHASAN

Pekerjaan di PT. X adalah menjemur kertas (dalam kondisi basah) yang dibeli oleh masyarakat dari PT.X. Kertas tersebut tidak berupa kertas murni, namun bercampur dengan sampah-sampah yang lain seperti plastik. Sehingga tugas pekerja adalah memisahkan kertas dan plastik kemudian menjemurnya sampai kering. Setelah kertas dan plastik kering, selanjutnya dijual kembali ke pabrik PT.X yang dihargai perkilo. Oleh karena itu, pekerjaan ini banyak dilakukan oleh Perempuan, karena mereka di rumah hanya sebagai ibu rumah tangga dan ini menjadi pekerjaan sampingan para ibu rumah tangga. Masyarakat melakukan pekerjaan ini sudah lama, sejak pabrik berdiri yaitu sekitar tahun 1986.

Aspek yang paling penting dari spirometri adalah *forced vital capacity* (FVC), yang merupakan besarnya udara yang dapat dihembuskan dalam satu tarikan napas dan volume ekspirasi paksa (FEV₁) dalam satu detik, merupakan besarnya udara yang dihembuskan dalam satu detik. Batasan aliran udara spirometri didefinisikan sesuai *Indeks Tiffenau* sebagai (FEV₁/FVC) < 70% atau FEV₁ < 80% dari nilai prediksi. Hambatan respirasi ditandai dengan penurunan secara proporsional pada FEV₁ dan FVC < 80% (Vimercati et al., 2016).

Penurunan nilai FEV₁/FVC menyebabkan penurunan kekuatan otot inspirasi dan volume paru, sehingga keadaan ini akan berpengaruh pada elastisitas rekoil paru dan menurunkan fungsi pernafasan (Nikmah, Purba, & Defi, 2014). Pada hasil penelitian ini didapatkan nilai responden memang di bawah 80%, sehingga ini yang berkaitan dengan keluhan yang dialami responden dan hasil spirometri yang tidak normal.

Kualitas hidup merupakan kebahagiaan dan kepuasan terpenting kehidupan manusia, serta merupakan indikator objektif kesejahteraan materi dan sumber daya individu. Sedangkan *St George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ) merupakan kuisioner spesifik untuk

mengukur kualitas hidup pada pasien dengan gangguan respirasi (Nikmah et al., 2014).

Banyak faktor yang juga turut mempengaruhi status respirasi seseorang seperti usia, jenis kelamin, merokok dan lain – lain. Namun limbah juga turut mempengaruhi, dan kemungkinan buruknya kualitas hidup fungsi respirasi ini karena faktor tersebut. Semua responden di sini berkerja memisahkan limbah kertas dari plastik dan limbah lainnya. Limbah tersebut sebagian besar didapatkan pabrik hasil dari import limbah dari Luar Negeri. Kemudian masyarakat harus menjemurnya kemudian memisahkan sampah-sampah tersebut. Limbah dibeli dari Pabrik X dalam kondisi basah dan sudah dicampur dengan bahan kimia untuk menghilangkan baunya. Namun masyarakat enggan meninggalkan pekerjaan ini karena ini adalah pekerjaan yang sangat berharga dan membantu perekonomian mereka.

Berdasarkan beberapa penelitian yang dilakukan sebelumnya, lingkungan di lokasi pengumpulan sampah sangat potensial membahayakan kesehatan karena debu, gas, bio-aerosol, bahan kimia dan juga bahan biologis yang digunakan selama penanganan limbah. Efeknya terhadap pernafasan telah diteliti di beberapa negara (Djoharnis, Shafei, Musa, & Rusli, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan penelitian ini adalah mayoritas pekerja pabrik memiliki kualitas hidup buruk, karena nilai rata-rata total adalah 50,41. Dimana skor total yang tinggi menunjukkan kualitas hidup yang buruk. Sedangkan hasil spirometri menunjukkan rata-rata fungsi paru responden mengalami penurunan fungsi dan memiliki nilai di bawah nilai prediksi yang seharusnya diharapkan.

Disarankan kepada pekerja agar menggunakan APD dan meningkatkan status gizinya sehingga bisa mengurangi gejala-gejala pada masalah pernafasan pasien. Mengingat masyarakat sendiri juga tidak bersedia meninggalkan pekerjaan tersebut. Serta melakukan pemeriksaan kesehatan secara rutin sehingga sebagai screening terhadap masalah kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, R. (2007). *Dampak Limbah Cair PT Kertas Basuki Rachmat, Banyuwangi Terhadap Kesehatan Masyarakat*. Universitas Diponegoro Semarang. Retrieved from eprints.undip.ac.id/18571/1/Rachman_Cahyono.pdf
- Djoharnis, J., Shafei, M. N., Musa, K. I., & Rusli, M. (2012). Respiratory Symptoms and Lung Functions among Domestic Waste Collectors: An Experience in a Developing Country like Malaysia. *International Journal of Collaborative Research on Internal Medicine & Public Health*, 4(10), 1775–1784.
- Gottsching, L.; Pakarinen, H. (2000). *Recycled Fiber and Deinking, Papermaking Science and Technology*. TAPPI Press and Finnish Paper Engineers' Association
- Isyuniarto, W. U. dan A. P. (2007). Degradasi Limbah Cair Industri Kertas Menggunakan Oksidan Ozon Dan Kapur. In *Degradasi Limbah Cair Industri Kertas Menggunakan Oksidan Ozon Dan Kapur*. Yogyakarta: Prosiding PPI - PDIPTN. Retrieved from <http://digilib.batan.go.id/ppin/katalog/file/0216-3128-2007-3-055.pdf.pdf>
- Jones, P. . (2003). St. george's respiratory questionnaire original english version, 44(0), 1–6.
- Mahardhika, S. Y. (2015). Bioremediasi Limbah Cair Industri Kertas Menggunakan Imobilisasi Enzim Kasar Dan Sel Bakteri Dengan Kalsium Alginat. Retrieved from http://etd.repository.ugm.ac.id/index.php?mod=penelitian_detail&sub=PenelitianDetail&act=view&typ=html&buku_id=79023&obyek_id=4.
- Nasir, S., Putri, Y. E., & Elita, I. (2014). Penyisihan Ion Kadmium Pada Limbah Cair Pabrik Pulp & Paper Dengan Menggunakan Membran Keramik. *Teknik Kimia*, 20(2), 7–16.
- Nikmah, S. N., Purba, A., & Defi, I. R. (2014). Efektivitas Latihan Incentive Spirometry Dengan Latihan Pernapasan Diafragma Terhadap Fungsi Paru, Kapasitas Fungsional, dan Kualitas Hidup Penderita Asma Bronkial Alergi. *Majalah Kedokteran Bandung*, 46(1), 39–47. <https://doi.org/10.15395/mkb.v46n1.226>.
- Notodarmojo. (2005). *Pencemaran Tanah dan Air Tanah*. Bogor: ITB.
- Pratiwi, P., & Perwitasari, D. A. (2017). Validasi St . George ' S Respiratory Questionnaire (SGRQ) Pada Pasien Penyakit Paru Obstruksi Kronik (PPOK) Di Rumah Sakit Paru Respira Yogyakarta Validation of St. George'S Respiratory Questionnaire (SGRQ) in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Jurnal Manajemen Dan Pelayanan Farmasi*, 7(2), 75–82.
- Rahmani, S. A. (2016). Proses Pengolahan Pulp dan Kertas. Retrieved from <http://www.academia.edu>
- Sibagariang, Y. (2011). Sludge. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id>
- Vimercati, L., Baldassarre, A., Gatti, M. F., De Maria, L., Caputi, A., Dirodi, A. A., ... Bellino, R. M. (2016). Respiratory Health in Waste Collection and Disposal Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(7), 1–8. <https://doi.org/10.3390/ijerph13070631>.
- Wahyu Widowati, Astiana Sastiono, R. J. (2008). *Efek Toksik Logam: Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.