



PERBEDAAN KAPASITAS VITAL PARU GURU SMP BERDASARKAN PENGGUNAAN KAPUR TULIS DAN SPIDOL (STUDI KASUS DI KABUPATEN KENDAL)

Sigit Yoga Sara¹, Eni Mahawati²

Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro

Article Information

Article history:

Received December 3, 2022

Approved January 2, 2023

Keywords:

Lung Vital Capacity, Chalk, Marker

Kata Kunci:

Kapasitas Vital Paru, Kapur Tulis, Spidol

ABSTRACT

Even though digital learning technology is currently widely used, the use of writing tools including markers and chalk is still found in learning activity at school. In general, the use of whiteboard markers is more preferred than chalk as a learning tool. The standard chalk used in class is generally made of calcium carbonate where the dust from the chalk can be an allergen or a trigger for disease recovery. Markers that are classified as clean, dust-free and safe actually contain a chemical called xylene, a chemical that gives markers a distinctive aroma and is also widely used in paints, thinners and varnishes. The purpose of this study was to compare lung vital capacity to teachers who taught using markers and chalk. This research was an Explanatory Research with a Cross Sectional approach and data analysis using Mann Whitney. The population in the study were 30 teachers at SMP/MTs in Kendal Regency, where data were analyzed using the Mann Whitney test. The results showed that the proportion of teachers who had abnormal lung capacity was higher in the marker user group (36.7%) than the group lime users (30%). There was no significant difference in lung vital capacity between teachers who taught using chalk and teachers who taught using markers based on statistical tests. It is recommended that teachers look for healthier learning media as a substitute for chalk and markers by utilizing them digital information technology precisely.

ABSTRAK

Meskipun saat ini sudah banyak digunakan teknologi pembelajaran digital, namun penggunaan alat tulis berupa spidol dan kapur tulis masih ditemukan pada pembelajaran di sekolah. Secara umum penggunaan spidol *whiteboard* lebih banyak dipilih dari pada kapur tulis sebagai alat pembelajaran konvensional. Kapur tulis standar yang digunakan di kelas pada umumnya terbuat dari kalsium karbonat dimana debu dari kapur tulis bisa menjadi alergen atau pemicu kambuhnya penyakit. Spidol yang dianggap bersih, tidak berdebu dan aman ternyata mengandung bahan kimia yang disebut xylene, yaitu bahan kimia yang menimbulkan aroma khas pada spidol dan juga banyak digunakan pada cat, thinner dan pernis. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kapasitas vital paru pada guru yang mengajar menggunakan spidol dengan kapur tulis. Penelitian ini adalah *Explanatory Research* dengan pendekatan *Cross Sectional* dan analisis data menggunakan *Mann Whitney*. Populasi dalam penelitian adalah sebanyak 30 guru di SMP/MTS di Kabupaten Kendal, dimana

data dianalisis menggunakan uji *Mann Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase guru yang memiliki kapasitas paru tidak normal lebih banyak pada kelompok pengguna spidol (36,7 %) kemudian daripada kelompok pengguna kapur (30%). Tidak ada perbedaan bermakna kapasitas vital paru antara guru yang mengajar menggunakan kapur tulis dengan guru yang mengajar menggunakan spidol berdasarkan uji statistik. Disarankan agar guru mencari media pembelajaran yang lebih sehat sebagai pengganti kapur tulis maupun spidol dengan memanfaatkan teknologi informasi digital secara tepat.

© 2022 SAINTEKES

*Corresponding author email: eni.mahawati@dsn.dinus.ac.id

PENDAHULUAN

Tenaga kerja sebagai sumber daya manusia, perlu mendapat perhatian khusus baik kemampuan, keselamatan, maupun kesehatan. Upaya perlindungan tenaga kerja perlu diterapkan karena berhubungan dengan kesehatan tenaga kerja itu sendiri. Risiko bahaya yang dihadapi oleh tenaga kerja adalah bahaya kecelakaan dan penyakit akibat kerja, akibat kombinasi berbagai faktor yaitu tenaga kerja dan lingkungan kerja.⁽¹⁾

Lingkungan kerja yang sering terpapar debu, uap, gas dan lainnya dapat mengganggu produktifitas dan mengganggu kesehatan. Hal ini sering menyebabkan gangguan pernafasan ataupun dapat mengganggu kapasitas vital paru.⁽²⁾ Dalam kondisi tertentu, debu merupakan bahaya yang dapat menyebabkan pengurangan kenyamanan kerja, gangguan penglihatan, gangguan fungsi faal, bahkan dapat menimbulkan keracunan umum. Debu juga dapat menyebabkan kerusakan paru dan fibrosis bila terinhalasi selama bekerja dan terus menerus. Bila alveoli mengeras akibatnya mengurangi elastisitas dalam menampung volume udara sehingga kemampuan mengikat

oksigen berkurang.⁽³⁾

Debu yang masuk ke dalam saluran respirasi menyebabkan reaksi mekanisme pertahanan non spesifik berupa batuk, bersin, gangguan transport mukosilier dan gangguan fagositosis makrofag. Sistem mukosilier juga mengalami gangguan dan menyebabkan produksi lendir bertambah dan otot polos di sekitar jalan nafas terangsang sehingga menimbulkan penyempitan. Bila lendir makin banyak disertai mekanismenya tidak sempurna akan terjadi resistensi jalan nafas berupa obstruksi saluran pernafasan, yang secara umum bisa dikatakan terjadi penurunan kapasitas vital paru.⁽²⁾

Kapasitas Vital Paru adalah jumlah udara maksimum pada seseorang yang berpindah pada satu tarikan nafas.⁽⁴⁾ Kapasitas vital paru sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah volume alun nafas dan volume cadangan ekspirasi.⁽⁵⁾ Pearce (1991) mengatakan bahwa Kapasitas Vital Paru berkurang pada penyakit paru-paru, penyakit jantung (yang menimbulkan kongesti paru)

dan pada kelemahan otot pernapasan.⁽⁶⁾ Gill (2005) menyatakan fungsi paru berubah-ubah akibat sejumlah faktor non-pekerjaan diantaranya adalah oleh usia, jenis kelamin, ukuran paru, etnik, tinggi badan, kebiasaan merokok, toleransi latihan, kekeliruan pengamat, kekeliruan alat.⁽⁶⁾

Diantara semua penyakit akibat kerja, 10%-30% adalah penyakit paru. *International Labour Organization* (ILO) mendeteksi bahwa sekitar 40.000 kasus baru *pneumoconiosis* terjadi diseluruh dunia setiap tahun.⁽⁷⁾ Tahun-tahun berikutnya pencemaran udara menyebabkan terjadinya kematian dan keskitan dalam proporsi epidemik di beberapa tempat di dunia.⁽⁸⁾ Di Indonesia angka sakit mencapai 70% dari pekerja yang terpapar debu tinggi. Sebagian besar penyakit paru akibat kerja mempunyai akibat yang serius yaitu terjadinya gangguan fungsi paru, dengan gejala utama yaitu sesak nafas.⁽⁷⁾

Zaman sekarang sekolah-sekolah tampaknya lebih memilih untuk menggunakan spidol dan papan tulis putih (*whiteboard*) dari pada kapur tulis yang berdebu. Padahal kandungan bahan dalam spidol dan kapur tulis lebih bahaya kandungan dalam spidol. *Education insight* melangsir pada dasarnya bahan dasar kapur tulis tidaklah beracun. Kapur tulis standar yang digunakan di kelas pada umumnya terbuat dari kalsium karbonat, yaitu bentuk olahan dari batu kapur alam. Memang bagi penderita asma atau masalah pernapasan seperti batuk, debu dari kapur tulis bisa menjadi

alergen atau pemicu kambuhnya penyakit, yang ditandai dengan gejala batuk, mengi, sesak dada dan sesak napas.⁽⁹⁾

Sedangkan spidol yang dianggap bersih, tidak berdebu dan aman ternyata mengandung bahan kimia yang disebut *xylene*, yaitu bahan kimia yang menimbulkan aroma khas pada spidol dan juga banyak digunakan pada cat, thinner dan pernis. Dikutip dari *Toxicological Profile for Xylene, Agency for Toxic Substances and Disease Registry*, efek jangka pendek dari *xylene* dapat mengganggu pernapasan, pusing, sakit kepala dan kehilangan memori jangka pendek. Untuk efek jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan otak permanen dan kerusakan hati, ginjal dan sistem saraf pusat.⁽⁹⁾

Berdasarkan latar belakang di atas perlu dilakukan penelitian tentang perbandingan kapasitas vital paru pada guru yang menggunakan kapur tulis dengan spidol di MTs NU 09 Gemuh dan SMP Sunan Abinawa Ngampel Kabupaten Kendal 2017.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan metode *Explanatory Research*, metode yang digunakan adalah survei dan pengukuran dengan pendekatan *Cross Sectional* yaitu keseluruhan pengukuran variabel dilakukan hanya satu kali saja dalam satu waktu. Jumlah sampel sebanyak 30 responden guru SMP/MTs di Kabupaten Kendal dimana terdiri dari 15 guru yang menggunakan kapur tulis dan 15 guru yang

menggunakan spidol dalam aktifitas pembelajaran di sekolahnya. Analisis data menggunakan uji statistik *Mann whitney* untuk analisis bivariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Distribusi frekuensi terhadap 30 responden menurut jenis kelamin diketahui bahwa sebanyak 56,7% responden berjenis kelamin laki-laki dan sebanyak 43,3% berjenis kelamin perempuan.
2. Distribusi frekuensi terhadap 30 responden menurut umur diketahui bahwa sebanyak 76,7% responden berumur kategori tua (≥ 31 -40 tahun) dan sebanyak 23,3% berumur kategori muda (20-30 tahun).
3. Distribusi frekuensi terhadap 30 responden menurut lama kerja diketahui bahwa sebanyak 86,7% responden lama kerja kategori lama dan sebanyak 13,3% lama kerja kategori baru.
4. Responden yang menggunakan spidol sebagian besar mengalami kapasitas vital paru kategori tidak normal yaitu sebanyak 11 responden (36,7%) dan responden yang menggunakan kapur juga sebagian besar mengalami kapasitas vital paru tidak normal yaitu sebanyak 9 responden (30%).

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Perbedaan Kapasitas Vital Paru Berdasarkan Penggunaan Kapur Tulis dan Spidol Dalam Aktifitas Pembelajaran di Sekolah

Kapasitas Vital Paru	Pegguna Kapur Tulis		Pegguna Spidol		P Value
	Jml	%	Jml	%	
Normal	6	20,0	4	13,3	0,267
Restriksi Ringan	7	23,3	6	20,0	

Restriksi Sedang	2	6,7	4	13,3
Obstruksi	0	0,0	1	3,3
Total	15	50,0	15	50,0

Berdasarkan hasil uji beda menggunakan *Mann Whitney U test* disimpulkan bahwa kapasitas vital paru antara kelompok yang menggunakan kapur dan kelompok yang menggunakan spidol tidak menunjukkan perbedaan sugnifikan ($p = 0,267$), namun persentase gangguan kapasitas vital paru (tidak normal) lebih banyak ditemukan pada guru yang menggunakan spidol daripada kapur tulis.

Tabel 2. Perbandingan kapasitas vital paru pada guru yang menggunakan kapur tulis dengan guru yang menggunakan spidol

Kapasitas Vital Paru	Mean	Std. deviasi	N
Pengguna Kapur	1,73	0,704	15
Pengguna Spidol	2,13	0,915	15

Dari uji menggunakan *case processing summary* disimpulkan bahwa kapasitas vital paru antara kelompok yang menggunakan kapur tulis dan kelompok yang menggunakan spidol tidak berbeda jauh yaitu mean antara 1,73 – 2,13 yang dapat diartikan kebanyakan masuk dalam kategori tidak normal.

1. Karakterisitk Responden

Karakterisitk responden yang digunakan dalam penelitian ini adalah diklasifikasikan berdasarkan jenis kelamin, umur dan kerja lama kerja. Berikut ini akan dibahas mengenai kondisi dari masing-masing klasifikasi responden tersebut.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui sebanyak 56,7% responden berjenis kelamin laki-laki dan sebanyak 43,3% berjenis kelamin

perempuan. Fungsi paru berubah-ubah akibat sejumlah faktor non-pekerjaan diantaranya adalah jenis kelamin.⁽⁶⁾ Volume dan kapasitas seluruh paru pada wanita kira-kira 20 sampai 25 persen lebih kecil daripada pria, dan lebih besar lagi pada atletis dan orang yang bertubuh besar daripada orang yang bertubuh kecil dan astenis.⁽⁵⁾ Kapasitas paru pada pria lebih besar yaitu 4,8 L dibandingkan pada wanita yaitu 3,1 L.⁽¹⁰⁾

Hasil penelitian sebagian besar responden berumur kategori lama yaitu sebanyak 76,7% dan sebanyak 23,3% berumur kategori baru. Sesuai dengan teori bahwa usia berhubungan dengan proses penuaan atau bertambahnya umur. Semakin tua usia seseorang maka semakin besar kemungkinan terjadi penurunan fungsi paru.⁽¹¹⁾ Kebutuhan zat tenaga terus meningkat sampai akhirnya menurun setelah usia 40 tahun, berkurangnya kebutuhan tenaga tersebut dikarenakan telah menurunnya kekuatan fisik.

Dalam keadaan normal, usia juga mempengaruhi frekuensi pernapasan dan kapasitas paru. Frekuensi pernapasan pada orang dewasa antara 16-18 kali permenit, pada anak-anak sekitar 24 kali permenit sedangkan pada bayi sekitar 30 kali permenit. Walaupun pada orang dewasa pernapasan frekuensi pernapasan lebih kecil dibandingkan dengan anak-anak dan bayi, akan tetapi KVP pada orang dewasa lebih besar dibanding anak-anak dan bayi. Dalam kondisi tertentu hal tersebut akan berubah misalnya akibat dari

suatu penyakit, pernapasan bisa bertambah cepat dan sebaliknya.⁽¹²⁾

Hasil penelitian sebagian besar lama kerja kategori lama yaitu sebanyak 86,7% responden dan sebanyak 13,3% lama kerja kategori baru. Masa kerja adalah suatu kurun waktu atau lamanya tenaga kerja itu bekerja di suatu tempat. Masa kerja dapat mempengaruhi kinerja baik positif maupun negatif. Semakin lama seseorang dalam bekerja maka semakin banyak dia telah terpapar bahaya yang kerja tersebut.⁽²⁾

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden kapasitas vital paru kategori restriksi ringan. Gill (2005) menyatakan fungsi paru berubah-ubah akibat sejumlah faktor non-pekerjaan diantaranya adalah oleh usia, jenis kelamin, ukuran paru, etnik, tinggi badan, kebiasaan merokok, toleransi latihan, kekeliruan pengamat, kekeliruan alat.⁽⁶⁾ Variasi diantara beberapa kelompok suku bangsa atau ras telah menjadi hal yang tidak kalah pentingnya terutama karena dimensi tubuh setiap suku bangsa atau ras berbeda-beda. ⁽¹¹⁾

2. Kapasitas Vital Paru

Hasil penelitian sebagian besar responden yang menggunakan kapur mengalami kapasitas vital paru kategori tidak normal yaitu sebanyak 9 responden (30%) dan responden yang menggunakan spidol juga sebagian besar masuk dalam kategori tidak normal yaitu sebanyak 11 responden (36,7%). Berdasarkan tabel tersebut dapat disimpulkan

bahwa responden yang menggunakan kapur maupun spidol sama-sama mengalami kapasitas vital paru kategori tidak normal.

Kapasitas Vital Paru adalah jumlah udara maksimum pada seseorang yang berpindah pada satu tarikan nafas.⁽⁴⁾ Kapasitas vital paru sama dengan volume cadangan inspirasi ditambah volume alun nafas dan volume cadangan ekspirasi.⁽⁵⁾ Faktor yang mempengaruhi kapasitas vital paru yaitu ukuran dan bentuk anatomi tubuh, kekuatan otot pernapasan, umur, jenis kelamin, riwayat penyakit dan masa kerja.

Hasil penelitian sebagian besar responden yang menggunakan kapur maupun spidol mengalami kapasitas vital paru kategori tidak normal. Hal ini menunjukkan bahwa pada responden terjadi penyempitan saluran paru - paru yang diakibatkan oleh bahan yang bersifat alergen seperti debu, spora jamur dan sebagainya yang mengganggu saluran pernapasan. Keadaan ini menunjukkan adanya penyakit paru atau dari luar yang menyebabkan kapasitas vital berkurang, khususnya kapasitas total paru. Dengan berkurangnya kapasitas vital maka proporsi FEV1 juga menurun, sebagai hasilnya FEV1/FVC (%) jadi menurun.

3. Perbedaan Kapasitas Vital Paru pada Guru yang Menggunakan Kapur Tulis dengan Spidol

Hasil penelitian menunjukkan tidak ada perbedaan kapasitas vital paru antara guru yang mengajar menggunakan kapur tulis dengan guru yang mengajar menggunakan spidol. Hal

ini dapat terjadi karena kapasitas vital paru dipengaruhi oleh banyak faktor seperti ukuran dan bentuk anatomi tubuh, kekuatan otot pernapasan, umur, jenis kelamin, riwayat penyakit dan masa kerja. Pada penelitian ini sebagian besar responden yang menggunakan kapur mengalami kapasitas vital paru kategori tidak normal yaitu sebanyak 9 responden (30%) dan responden yang menggunakan spidol juga sebagian besar masuk kategori tidak normal yaitu sebanyak 11 responden (36,7%).

Restriksi, yaitu penyempitan saluran paru - paru yang diakibatkan oleh bahan yang bersifat alergen seperti debu, spora jamur dan sebagainya yang mengganggu saluran pernapasan. Keadaan ini menunjukkan adanya penyakit paru atau dari luar yang menyebabkan kapasitas vital berkurang, khususnya kapasitas total paru. Dengan berkurangnya kapasitas vital maka proporsi FEV1 juga menurun, sebagai hasilnya FEV1/FVC (%) jadi menurun.

Kapur tulis standar yang digunakan di kelas pada umumnya terbuat dari kalsium karbonat, yaitu bentuk olahan dari batu kapur alam. Memang bagi penderita asma atau masalah pernapasan seperti batuk, debu dari kapur tulis bisa menjadi alergen atau pemicu kambuhnya penyakit, yang ditandai dengan gejala batuk, mengi, sesak dada dan sesak napas.⁽⁹⁾

Sedangkan spidol yang dianggap bersih, tidak berdebu dan aman ternyata mengandung bahan kimia yang disebut xylene, yaitu bahan kimia yang menimbulkan aroma khas

pada spidol dan juga banyak digunakan pada cat, thinner dan pernis. Dikutip dari *Toxicological Profile for Xylene, Agency for Toxic Substances and Disease Registry*, efek jangka pendek dari xylene dapat mengganggu pernapasan, pusing, sakit kepala dan kehilangan memori jangka pendek. Untuk efek jangka panjang dapat menyebabkan kerusakan otak permanen dan kerusakan hati, ginjal dan sistem saraf pusat.⁽⁹⁾

Hasil penelitian sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukarso, (2005) yang menyatakan bahwa tidak ada perbedaan rerata penurunan kapasitas vital baru pekerja kapur perusahaan Sari Agung dan Giri Alam desa Darmakradenan Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas.⁽¹³⁾ Berbeda dengan penelitian Mumthahannah (2014) yang menyatakan bahwa ada hubungan lama paparan debu kapur dengan penurunan fungsi paru pada tenaga kerja bagian produksi PT. Putri Indah Pertiwi Desa Pule, Gedong, Pracimantoro, Wonogiri dengan nilai $p=0,008<0,050$.⁽¹⁴⁾ Meskipun demikian, menurut penelitian Eni Mahawati disebutkan bahwa terdapat variabel lain yang berperan penting dalam pola paparan bahan kimia terhadap gangguan fungsi paru atau kapasitas vital paru yang perlu diperhatikan selain jenis bahan kimia yang menjadi sumber paparan, yaitu meliputi praktek hygiene seseorang dalam pola kerjanya. Aspek hygiene tersebut terutama meliputi kebiasaan membersihkan badan setelah paparan dan kebersihan pakaian yang digunakan setelah

adanya paparan tersebut. Hal ini menjadi penting untuk dapat mengetahui secara lebih jelas keterkaitan pola paparan, kebiasaan individu tau pola kerja terhadap terjadinya gangguan fungsi paru/kapasitas vital paru yang dialami pada responden. (15)

SIMPULAN

1. Karakteristik responden sebagian besar berjenis kelamin laki-laki sebanyak 56,7%, berumur kategori lama sebanyak 76,7% responden, lama kerja kategori lama sebanyak 86,7% responden.
2. Kapasitas vital paru pada guru yang mengajar dengan menggunakan spidol sebagian besar mengalami kapasitas vital paru kategori tidak normal yaitu sebanyak 11 responden (36,7%) kemudian pada guru yang mengajar dengan menggunakan kapur tulis sebagian besar mengalami tidak normal yaitu sebanyak 9 responden (30%).
3. Kapasitas vital paru pada guru yang menggunakan spidol dan kapur tulis yaitu tidak ada perbedaan kapasitas vital paru antara guru yang mengajar menggunakan kapur tulis dengan guru yang mengajar menggunakan spidol.

DAFTAR PUSTAKA

- Suma'mur, P.K. *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, CV. Sagung Seto. Jakarta : 2009
- Suma'mur, P.K, *Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*, PT. Toko Gunung Agung, Jakarta : 1996
- Depkes RI. *Modul Pelatihan Bagi Fasilitator Kesehatan Kerja*. Jakarta : 2003

- Corwin J, Elizaberth, *Buku Saku Patofisiologi*, EGC, Jakarta, 2001.
- Guyton, Arthur C dkk, *Fisiologi Kedokteran*, Terjemahan Irawati Setiawan, EGC, Jakarta, 1997.
- Pearce, Evelyn C., *Anatomi Fisiologi Untuk Paramedis*, PT Gramedia Pusat Utama, Jakarta, 1991
- Ikhsan, M., *Penatalaksanaan Penyakit Paru Akibat Kerja*, UI, Jakarta, 2002.
- Soemirat J, *Kesehatan Lingkungan*, UGM press, Bandung, 1994.
- Wahyuningsih, M. 2011. *Spidol Lebih Berbahaya Ketimbang Kapur Tulis*. <http://health.detik.com/read/2011/02/18/072652/1573363/763/spidol-lebih-berbahaya-ketimbang-kapur-tulis>
Diakses 1 Desember 2014 Jan Tambayong, *Anatomi Fisiologi untuk Keperawatan*, Rineka Cipta, Jakarta: 2001
- Joko Suyono, *Deteksi Dini Penyakit Akibat Kerja*, EGC, Jakarta : 1995
- Syaifudin, *Anatomi Fisiologi Untuk Siswa Perawat*, EGC, Jakarta : 1997
- Sukarso, *Perbedaan Rerata Penurunan Kapasitas Vital Baru Pekerja Kapur Perusahaan Sari Agung dan Giri Alam desa Darmakradenan Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas*. Skripsi FKM UNDIP, 2005.
- Mumthahannah, L. B. Hubungan Lama Paparan Debu Kapur Dan Kedisiplinan Pemakaian Masker dengan Penurunan Fungsi Paru Pada Tenaga Kerja Bagian Produksi PT. Putri Indah Pertiwi Desa Pule, Gedong, Pracimantoro, Wonogiri. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2014
- Mahawati, E. "Effect of safety and hygiene practices on lung function among Indonesian farmers exposed to pesticides", *South Eastern European Journal of Public Health (SEEJPH)*. doi: 10.11576/seejph-5331. 2022