

Hubungan Pencemaran Partikel Terampai (PM10) dengan Pesakit Asma

**Zailina Hashim, Juliana Jalaludin, Azman Zainal Abidin¹
dan Azizi Haji Omar²**

*Jabatan Pemakanan dan Kesihatan Komuniti
Fakulti Ekologi Manusia
Universiti Pertanian Malaysia
43400 Serdang, Selangor, Malaysia*

¹*Jabatan Sains Alam Sekitar
Fakulti Sains dan Pengajian Alam Sekitar
Universiti Pertanian Malaysia
43400 Serdang, Selangor, Malaysia*

²*Jabatan Pediatrik
Fakulti Perubatan
Universiti Kebangsaan Malaysia
50300, Kuala Lumpur, Malaysia*

Received 27 September 1995

ABSTRAK

Satu kajian terhadap 30 orang pesakit asma yang terdiri dari kanak-kanak telah dilakukan di Kuala Lumpur. Objektif kajian adalah untuk mengenalpasti perkaitan di antara PM10 dan serangan asma yang dialami oleh pesakit. Kajian berbentuk epidemiologi prospektif telah dilakukan dari 1 September 1994 sehingga 31 Disember 1994. Pesakit asma telah dipilih dari Unit Pediatrik Hospital Besar Kuala Lumpur. Borang soal selidik digunakan untuk mendapatkan maklumat mengenai latarbelakang, sejarah dan tahap penyakit yang dialami. Kad diari pula digunakan untuk mendapatkan maklumat mengenai kekerapan penyakit yang dialami oleh pesakit asma. Perkembangan pesakit diikuti setiap minggu sepanjang kajian bagi mendapatkan maklumat perkembangan penyakit. Data PM10 pula didapati dari Jabatan Sains Alam Sekitar, UPM melalui stesyen pengukuran kualiti udaranya terletak di Dewan Bandaraya Kuala Lumpur. Hasil dari temubual berdasarkan persepsi yang dibuat oleh ibubapa responden mendapati bahawa faktor-faktor yang menyebabkan serangan asma di kalangan responden adalah cuaca yang sejuk (73.3%), pencemaran udara (70%), dan pemakanan (67.7%). Ujian statistik menunjukkan bahawa terdapat perkaitan yang signifikan antara PM10 dengan serangan asma sepanjang masa kajian ($r=0.73$). Semasa jerebu, terdapat perkaitan yang lebih signifikan di antara PM10 dengan serangan asma ($r=0.86$).

ABSTRACT

A study of 30 asthmatic children was conducted in Kuala Lumpur. The objective of this study was to examine the relationship between respirable particulates (PM10) and asthma attacks. This study was conducted from 1st September to 31st December 1994. Patients were selected from the Pediatric Unit, Kuala Lumpur General Hospital. Questionnaires were used to obtain information on the history and severity of asthma attacks of these patients. Diary cards were used to collect information on the frequency of asthma attacks. The patients' progress was followed through every week during the study period and the attacks recorded. The data on air quality and meteorology were collected from the Universiti Pertanian Malaysia air quality monitoring station located at the Kuala Lumpur City Hall. Based on the interviews, parents perceived that the causal factors of asthma attacks were cold weather (73.3%), air pollution (70%), and diet (67.7%). Statistical tests indicated that there was a significant relationship between asthma attacks and the PM10 concentration ($r=0.73$) throughout the study period. During the haze episode, the relationship between asthma attacks and PM10 concentrations was more significant ($r=0.86$).

Kata kunci: pencemaran udara, PM10, jerebu, kanak-kanak asma

Pengenalan

Partikel terampai (PM10) adalah partikel yang berukuran kurang daripada $10 \mu\text{m}$ yang boleh di sedut masuk ke dalam paru-paru. PM10 dijadikan indikator yang penting bagi menilai kualiti udara di Lembah Kelang. Garis panduan yang telah dicadangkan untuk kualiti udara di negara Malaysia ialah $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (mikrogram per meter padu udara). Keadaan dikatakan berjerebu apabila paras partikel terampai melebihi 2 kali ganda daripada keadaan normal, manakala visibiliti atau jarak penglihatan kurang dari 1 km dan kelembapan udara kurang dari 95% (Jabatan Alam Sekitar 1992). Semasa episod jerebu (September hingga Oktober 1994) paras PM10 hampir mencapai $300 \mu\text{g}/\text{m}^3$ iaitu 2 kali ganda daripada paras yang disarankan untuk kualiti udara di Malaysia (Jabatan Alam Sekitar 1995). Tahap PM10 yang agak tinggi ini boleh menimbulkan beberapa implikasi kesihatan kepada penduduk di kawasan sekitaran.

Antara penyakit yang kerap di kaitkan dengan masalah jerebu yang berlaku ini adalah serangan asma. Asma merupakan penyakit yang berlaku pada bahagian saluran pernafasan individu yang sensitif terhadap rangsangan faktor dari luar. Penyakit ini disebabkan oleh kesempitan saluran pernafasan akibat dari gerakan spastik bahagian bronkus, bengkak pada cabang bronkus dan pengeluaran mukus yang berlebihan. Terdapat 2 jenis penyakit asma iaitu asma ekstrinsik yang disebabkan oleh faktor luaran seperti pemakanan debu atau habuk di udara atau keadaan cuaca. Manakala asma intrinsik pula disebabkan oleh faktor dalaman seperti genetik, ketegangan emosi atau keletihan (Perry *et al.* 1982).

Di dalam usaha untuk mengkaji impak pencemaran udara kepada manusia, pesakit asma merupakan populasi yang sensitif terhadap kualiti udara kerana mereka ini selalunya alah kepada bendasing yang berada di udara. Beberapa kajian yang telah di lakukan ke atas pesakit asma menunjukkan bahawa terdapat perkaitan yang signifikan di antara serangan asma dengan kepekatan bahan pencemar yang tinggi di udara seperti gas sulfur dan nitrohen dioksida, ozon dan partikel terampai (American Thoracic Society 1978; Perry *et al.* 1982; Haymes and Wells 1986; Ponka 1991; Forestiere *et al.* 1994.

Kertas kerja ini adalah berdasarkan kepada satu kajian yang dilakukan selama empat bulan, untuk mengenalpasti perkaitan di antara kepekatan PM10 dengan serangan asma di kalangan pesakit di persekitaran kawasan Kuala Lumpur.

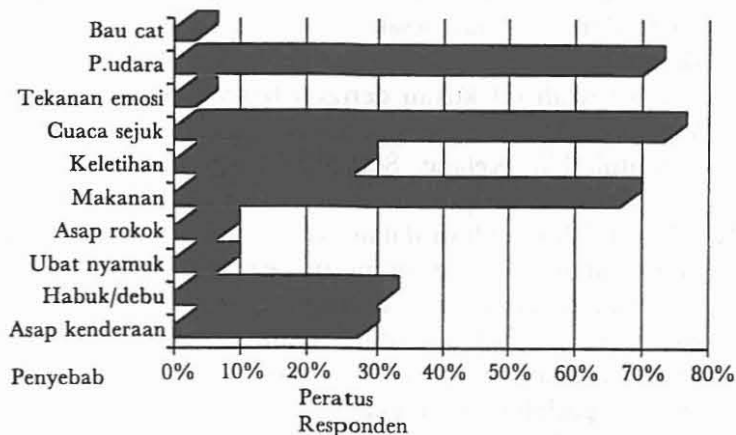
METODOLOGI

Kajian berbentuk irisan lintang epidemiologi ini telah dijalankan daripada September sehingga Disember 1994. Kajian yang melibatkan 30 orang pesakit asma yang terdiri dari kanak-kanak telah dijalankan di kawasan Kuala Lumpur. Mereka adalah pesakit luar yang datang ke Unit Pediatrik, Hospital Besar Kuala Lumpur bagi mendapatkan rawatan asma. Pemilihan sampel telah dilakukan dengan batuan pakar perubatan dari unit ini. Pesakit-pesakit ini tinggal di kawasan-kawasan seperti Cheras, Titiwangsa, Sentul, Ulu Kelang, Setapak dan Segambut. Kanak-kanak yang berumur bawah 12 tahun telah dipilih di dalam kajian kerana mereka bawah 12 tahun telah dipilih di dalam kajian kerana mereka merupakan golongan yang rentan terhadap serangan penyakit. Beberapa faktor lain yang boleh mempengaruhi serangan penyakit asma seperti merokok, tekanan pekerjaan, pendedahan dari tempat pekerja dan diet yang berbeza, tidak terdapat di kalangan kanak-kanak. Oleh itu pengaruh faktor-faktor ini dapatlah di kurangkan.

Dalam kajian ini kekerapan serangan asma di kalangan kanak-kanak ini diikuti selama 4 bulan dengan menggunakan kad diari yang diisi setiap hari oleh ibubapa kanak-kanak ini. Borang soal selidik telah digunakan untuk mendapatkan maklumat mengenai latarbelakang, sejarah, tahap penyalit yang dialami dan pengaruh persekitaran dalaman kepada pesakit asma. Data PM10 telah didapati dari stesyen pengukuran kualiti udara Jabatan Sains Alam Sekitar, Universiti Pertanian Malaysia yang terletak di Dewan Bandaraya Kuala Lumpur (Inouye and Azman 1986). "Micro Computer System for Air Monitoring" (MCSAM II) adalah sistem yang digunakan untuk mengukur kepekatan PM10. Ia diukur dengan menggunakan kaedah pancaran beta. Data yang diperolehi adalah berbentuk purata harian bermula dari 1 September sehingga 31 Disember 1994.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Data kajian ini terdiri dari bahagian yang diperolehi dari borang soal selidik, kad diari dan rekod daripada stesyen pengukuran kualiti udara. Keputusan daripada borang selidik menunjukkan bahawa sebanyak 43.3% daripada mereka mempunyai ahli keluarga terdekat yang mengidap asma dan selebihnya (56.7%) tidak mempunyai sejarah asma dalam keluarga terdekat. Ini menunjukkan bahawa faktor genetik bukanlah penyebab utama penyakit ini. Antara faktor utama penyebab serangan asma di kalangan kanak-kanak di dalam kajian ini adalah cuaca yang sejuk (73.3%), pencemaran udara (70%) dan makanan (67.7%). *Rajah 1* menggambarkan persepsi ibubapa terhadap faktor-faktor penyebab serangan asma di kalangan kanak-kanak di dalam kajian ini. "Korrelasi Pearson" telah digunakan untuk menguji perkaitan di antara serangan asma dengan faktor persekitaran dalaman rumah pesakit. Keputusan yang diperolehi menunjukkan bahawa tiada perkaitan yang signifikan di antara faktor persekitaran dalaman rumah pesakit dengan serangan asma yang dialami oleh mereka ($r=0.15$).



Rajah 1. Persepsi ibubapa terhadap penyebab serangan asma di kalangan pesakit

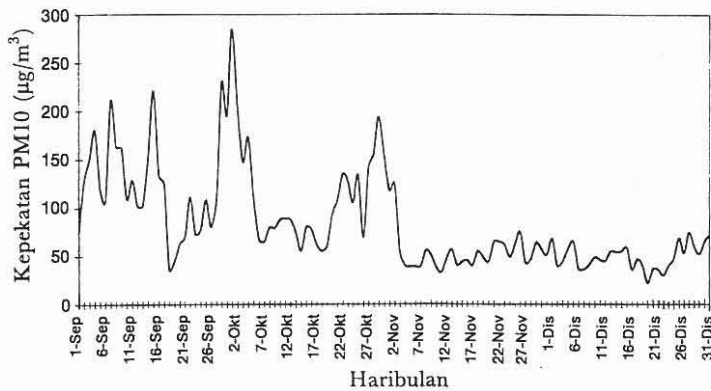
Paras PM10 di Kuala Lumpur

Data kualiti udara dari Jabatan Sains Alam Sekitar, UPM di Dewan Bandaraya Kuala Lumpur mendapati bahawa partikel terampai berada di tahap yang kritikal kerana parasnya kerap kali melebihi paras piawaian yang disarankan untuk Malaysia semasa episod jerebu. Jadual 1 menunjukkan perbandingan paras PM10 dengan garis panduan bagi kualiti udara di Malaysia. *Rajah 2* menggambarkan taburan PM10 semasa kajian iaitu 1 September-31 Disember dan *Rajah 3* menunjukkan taburan PM10 semasa episod jerebu iaitu dari 15 September-6 Oktober. *Rajah 4* pula merupakan taburan peratusan serangan asma pada masa kajian dan

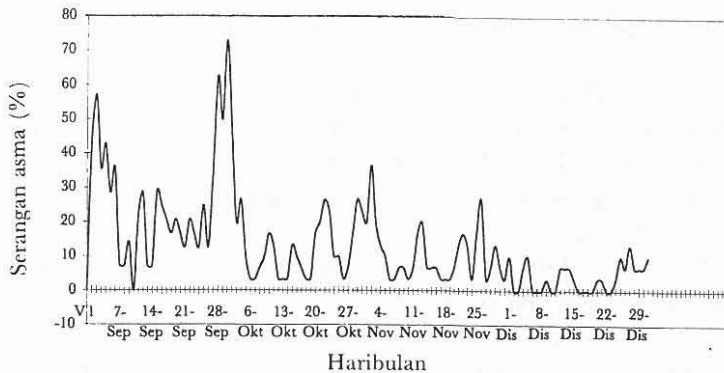
JADUAL 1

Perbandingan aras PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) dengan garis panduan kualiti udara Malaysia

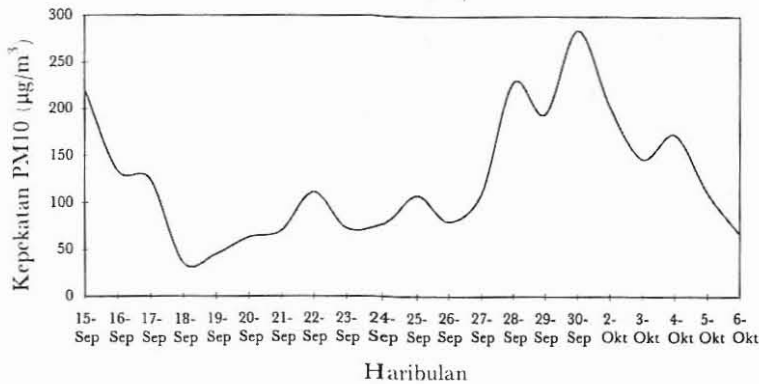
Tarikh	Min	Maksima	Minima	Sisihan Piawai	Garis panduan Kualiti Udara di Malaysia
1 Sept-31 Dis (Sepanjang kajian)	84	285	22	± 50.2	150
15 Sept-6 Okt (Episod berjerebu)	124	285	36	± 67.9	150



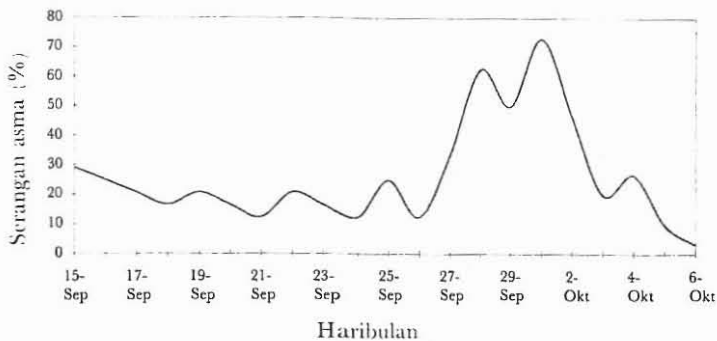
Rajah 2. Tren kepekatan PM10 di Kuala Lumpur (1 Sept-31 Dis 1994)



Rajah 3. Tren peratusan serangan asma di kalangan responden (1-Sept-31 Dis 1994)



Rajah 4. Tren kepekatan PM10 di Kuala Lumpur semasa episod jerebu (15 Sept-6 Okt 94)



Rajah 5. Tren peratusan serangan asma di Kuala Lumpur semasa episod jerebu (15 Sep-6 Okt 1994)

Rajah 5 semasa episod jerebu. Peningkatan paras PM10 begitu ketara pada masa jerebu disebabkan oleh sumber luaran iaitu pembakaran hutan di Kalimantan dan Sumatera di samping sumber tempatan seperti pembakaran bahan sisa pepejal, pembakaran bahan api dari kenderaan dan industri.

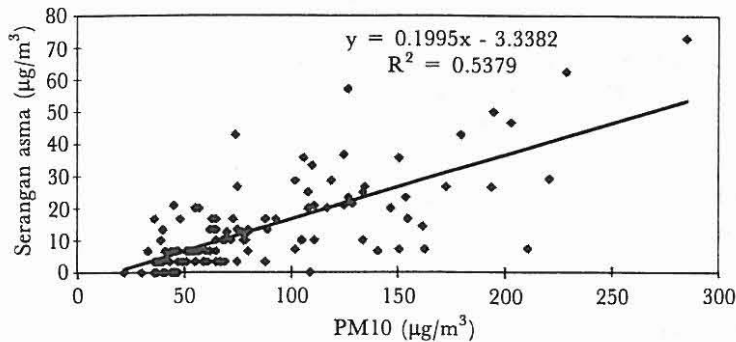
Perkaitan di Antara Pencemar dengan Serangan Asma

Ujian "Korrelasi Pearson" telah digunakan untuk melihat perkaitan di antara kepekatan bahan pencemar dengan serangan asma seperti yang terdapat dalam Jadual 2. Peratus serangan asma didapati dengan menggunakan bilangan pesakit yang mendapat serangan asma pada hari tertentu dibahagi dengan jumlah semua pesakit didharab seratus. Keputusan dari ujian "Korrelasi Pearson" yang dijalankan menunjukkan bahawa terdapat perkaitan yang signifikan di antara PM10 dengan serangan asma pada keseluruhan masa kajian. ($r=0.73$). Keputusan yang diperolehi semasa jerebu pula menunjukkan perkaitan yang lebih signifikan di antara PM10 dengan serangan asma ($r=0.86$). Rajah 6 dan 7

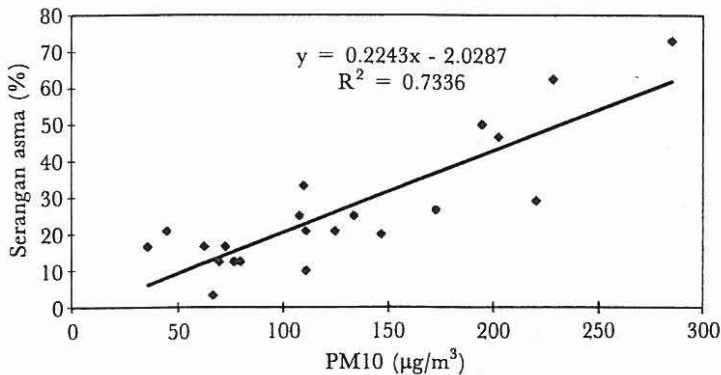
JADUAL 2
Perkaitan di antara pencemar dan serangan asma

Jangkamasa	Variabel	r
Sepanjang masa kajian (1 Sept-31 Dis)	Serangan asma & PM10	0.73***
Pada masa jerebu (15 Sept-6 Okt)	Serangan asma & PM10	0.86***

*** Signifikan pada paras keertian $p \leq 0.001$



Rajah 6. Perkaitan di antara PM10 dengan serangan asma (1 Sept-31 Dis 94)



Rajah 7. Perkaitan di antara serangan asma pada masa jerebu (15 Sept-6 Okt 94)

menunjukkan perkaitan di antara serangan asma dengan PM10 pada masa kajian dan pada masa jerebu dalam bentuk "scattergram".

Sepertimana yang telah dinyatakan PM10 merupakan bahan pencemar yang mempunyai tahap kepekatan yang tinggi dari gas pencemar lain di Malaysia dan parasnya sering melebihi garis panduan kualiti udara di Malaysia terutamanya pada masa jerebu.

Penyumbang utama kepada sumber PM10 di negara kita adalah dari proses pembakaran bahan bakar seperti gasolin, arang dan kayu, dari eksos kenderaan dan serombong asap kilang. Terdapat juga pembakaran terbuka terhadap bahan sisa bangunan, hutan tebangan dan sampah dari Majlis Perbandaran Daerah. Di samping ini sumber luar iaitu pembakaran hutan yang berlaku di Sumatera dan Kalimantan, juga menyumbang kepada peningkatan PM10 ini. Paras PM10 yang tinggi ini telah memberi kesan kepada pesakit asma di dalam kajian ini. Hasil dari kajian ini juga dapat menyokong kesimpulan kajian-kajian yang telah dilakukan oleh Perry *et al.* (1982) dan Ponka (1991).

KESIMPULAN

Kajian menunjukkan bahawa serangan asma mempunyai perkaitan yang signifikan dengan PM10 sepanjang masa kajian (4 bulan). Disamping ini, terdapat perkaitan yang lebih ketara semasa episod jerebu. Peningkatan paras PM10 secara mendadak akibat dari sumber dalaman dan luaran serta keadaan meteorologi telah menyebabkan PM10 melebihi dari garispanduan yang disarankan untuk kualiti udara di Malaysia.

RUJUKAN

- AMERICAN THORACIC SOCIETY. 1978. *Health Effects of Air Pollution*. New York: American Lung Association, p. 1-25.
- FORESTIERE, F., M.G. CORBO, R. PISTELL, PAOLA MICHELOZZI, AGABATI NEW, CIAPPI BRANCATO and A.C. PERUCCI. 1994. Bronchial responsiveness pollution levels. *Archives of Environmental Health* **63(5)**: 113-120.
- HAYMES, M.L. and L.S. WELLS. 1986. *Environment and Human Performance*. Champaign, Ill.: Human Kinetics Publishers, p. 13-117.
- INOUE, R. and Z.A. AZMAN. 1986. Diurnal variations and frequency distribution of air pollutants concentration in Kuala Lumpur and its outskirts – A preliminary analysis. *Pertanika* **9(2)**: 201-208.
- JABATAN ALAM SEKITAR. 1992. *Laporan Interim Kejadian Jerebu Di Malaysia 1991*.
- JABATAN ALAM SEKITAR. 1995. *Laporan Interim Kejadian Jerebu Di Malaysia 1994*.
- PERRY, G.B., H. CHAI, D.W. DICKEY, R.H. JONES, R.A. JINSWAN, C.G. MORRILL, S.L. SPECTOR and P.C. WEISER. 1982. Effects of particulates air pollution on asthmatics. *Am. J. Public Health* **73(1)**: 50-56.
- PONKA, M.D. 1991. Asthma and low level air pollution in Helsinki. *Archives of Environmental Health* **46(5)**: 262-269.
- WHO. 1979. Executive summary of sulfur oxides and suspended particulates matter. *Environment Health Criteria* **8**: 1-7.