

---

KEPEKATAN ZARAHAN TERAMPAI  
DI STESEN PENGAWASAN KUALITI UDARA  
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

oleh:

Mohd. Rashid Mohd. Yusoff  
Jabatan Kejuruteraan Kimia,  
Fakulti Kejuruteraan Kimia & Kejuruteraan Sumber Asli,  
Universiti Teknologi Malaysia,  
Jalan Gurney,  
54100 KUALA LUMPUR.

untuk penerbitan:

ALAM SEKITAR

Februari 1988

---

KEPEKATAN ZARAHAN TERAMPAI DI STESEN PENGAWASAN  
KUALITI UDARA  
UNIVERSITI TEKNOLOGI MALAYSIA

Mohd. Rashid Mohd. Yusoff  
Jabatan Kejuruteraan Kimia  
Universiti Teknologi Malaysia  
54100 KUALA LUMPUR

PENGENALAN

Kepekatan zarahhan terampai di udara sering dikaitkan sebagai paras betapa seriusnya pencemaran udara yang berlaku bagi sesuatu tempat. Pada amnya, kepekatan pecemaran zarahhan terampai ini dilaporkan dalam unit  $\text{ug}/\text{m}^3$  iaitu berat kandungan zarahhan terampai per meter isipadu udara yang disedut. Dengan cara ini tahap pencemaran udara untuk sesuatu kawasan itu dapat dibandingkan dengan tempat-tempat lain.

Sebahagian besar zarahhan terampai di udara dikumpulkan dengan kaedah persampelan menggunakan High Volume Sampler. Data yang didapati dari kaedah ini digunakan untuk mengkaji kesan wabak penyakit berpunca daripada zarahhan terampai di atmosfera terhadap kesihatan manusia.

## KESAN BURUK

Pencemaran zarah terampai boleh menimbulkan kesan buruk terhadap cuaca, kesihatan manusia, tumbuh-tumbuhan dan juga harta-benda. Kandungan zarah terampai yang tinggi terutama zarah-zarah halus boleh menghadkan penglihatan dan membahayakan kesihatan manusia. Kini telah terbukti bahawa zarah halus yang mempunyai saiz zarah kurang dari 10 mikron (juga dikenali dengan PM10) boleh masuk ke dalam paru-paru manusia melalui proses pernafasan. Kesan buruk zarah halus ini terhadap kesihatan bukan sahaja dari sifat fizikal saiz zarah itu semata-mata malahan juga dari segi unsur-unsur logam berat yang terkandung di dalam zarah tersebut seperti plumbum, arsenik, kadmium dan lain-lain. Logam-logam tersebut memang sudah dikenali sebagai logam toksik yang boleh memudaratkan kesihatan manusia.

Selain dari itu, pendedahan zarah terampai di atas bangunan pula boleh mengotorkan pemandangan bangunan tersebut. Ini akan menyebabkan sesebuah bangunan itu perlu dicat pada setiap tahun dan secara langsungnya meningkatkan kos penyelenggaraan bangunan tersebut.

## PENYELIDIKAN DI U.T.M.

Untuk memperlihatkan paras zarah terampai di bandaraya Kuala Lumpur, Universiti Teknologi Malaysia telah mewujudkan satu program pengawasan kualiti udara yang serba lengkap dan teratur. Tujuan utama program tersebut ialah untuk mengkaji dengan lebih mendalam lagi keadaan pencemaran udara zarah terampai keseluruhannya (Total Suspended Particulate Matter, TSP), zarah boleh sedut (PM10) dan

pencemaran unsur logam berat di udara. Program pengawasan kualiti udara ini telah bermula dari bulan Januari 1986 hingga ke hari ini. Lokasi stesen pengawasan ini beserta kawasan perindustrian diberi di dalam RAJAH 1.

#### RINGKASAN HASIL PENYELIDIKAN

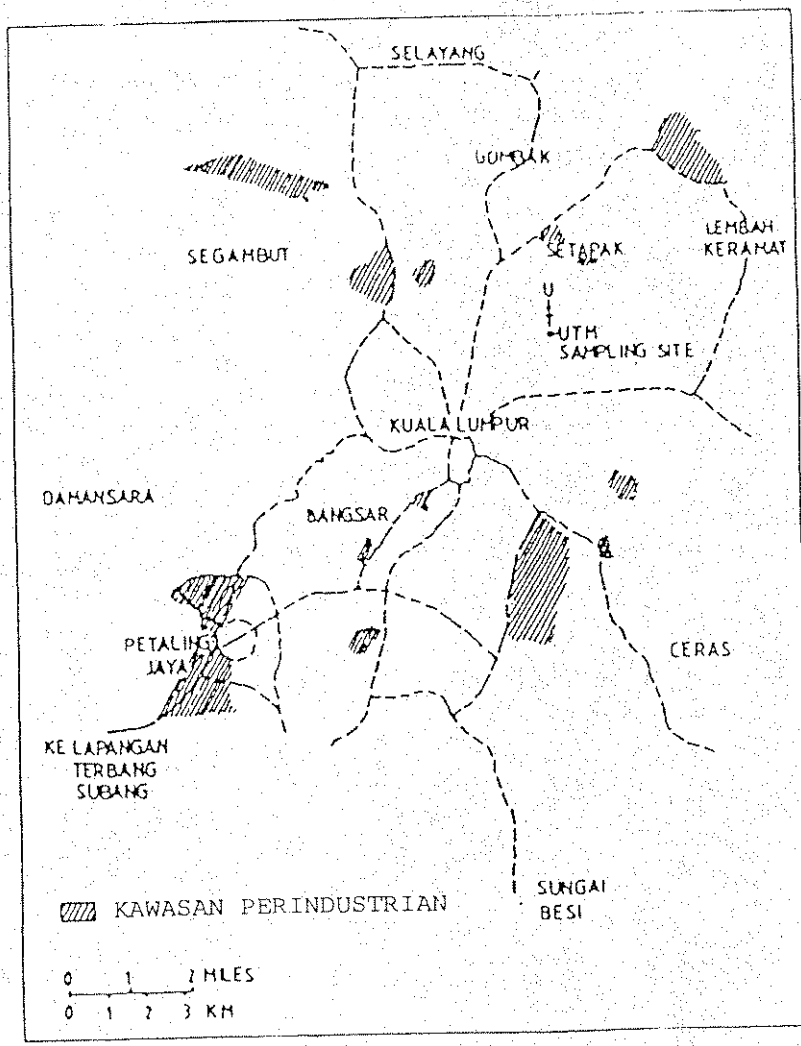
Kepekatan purata TSP yang diperolehi dari bulan Januari 1986 sehingga Mei 1987 ialah  $63.3 \text{ ug/m}^3$ . Nilai ini adalah di bawah paras panduan yang disyorkan oleh pihak Jabatan Alam Sekitar iaitu  $75 \text{ ug/m}^3$ . Walau bagaimanapun, 26.4% daripada kepekatan harian TSP yang disampelkan di stesen ini didapati melebihi  $75 \text{ ug/m}^3$  seperti ditunjukkan di dalam RAJAH 2. Walaupun demikian, kepekatan-kepekatan tersebut masih lagi di bawah paras standard harian (24 jam) yang ditetapkan oleh US Environmental Protection Agency (USEPA) iaitu sebanyak  $260 \text{ ug/m}^3$ .

Manakala nilai kepekatan purata PM10 yang diperolehi ialah  $47.6 \text{ ug/m}^3$  dan paras ini adalah menghampiri nilai piawai tahunan PM10 yang telah disarankan oleh USEPA iaitu  $50 \text{ ug/m}^3$ . Lebih kurang 44.4% daripada kepekatan harian PM10 yang diperolehi ini adalah melebihi paras  $50 \text{ ug/m}^3$  seperti yang terdapat di dalam RAJAH 3. Ini bermakna kehadiran zarah-zarah boleh sedut di sini adalah agak tinggi dan ini mungkin boleh mendatangkan kesan buruk terhadap kesihatan penduduk yang tinggal di persekitaran bandaraya Kuala Lumpur. Walau bagaimanapun, kepekatan harian PM10 keseluruhannya masih di bawah paras standard harian iaitu paras  $150 \text{ ug/m}^3$  (USEPA).

## RUMUSAN

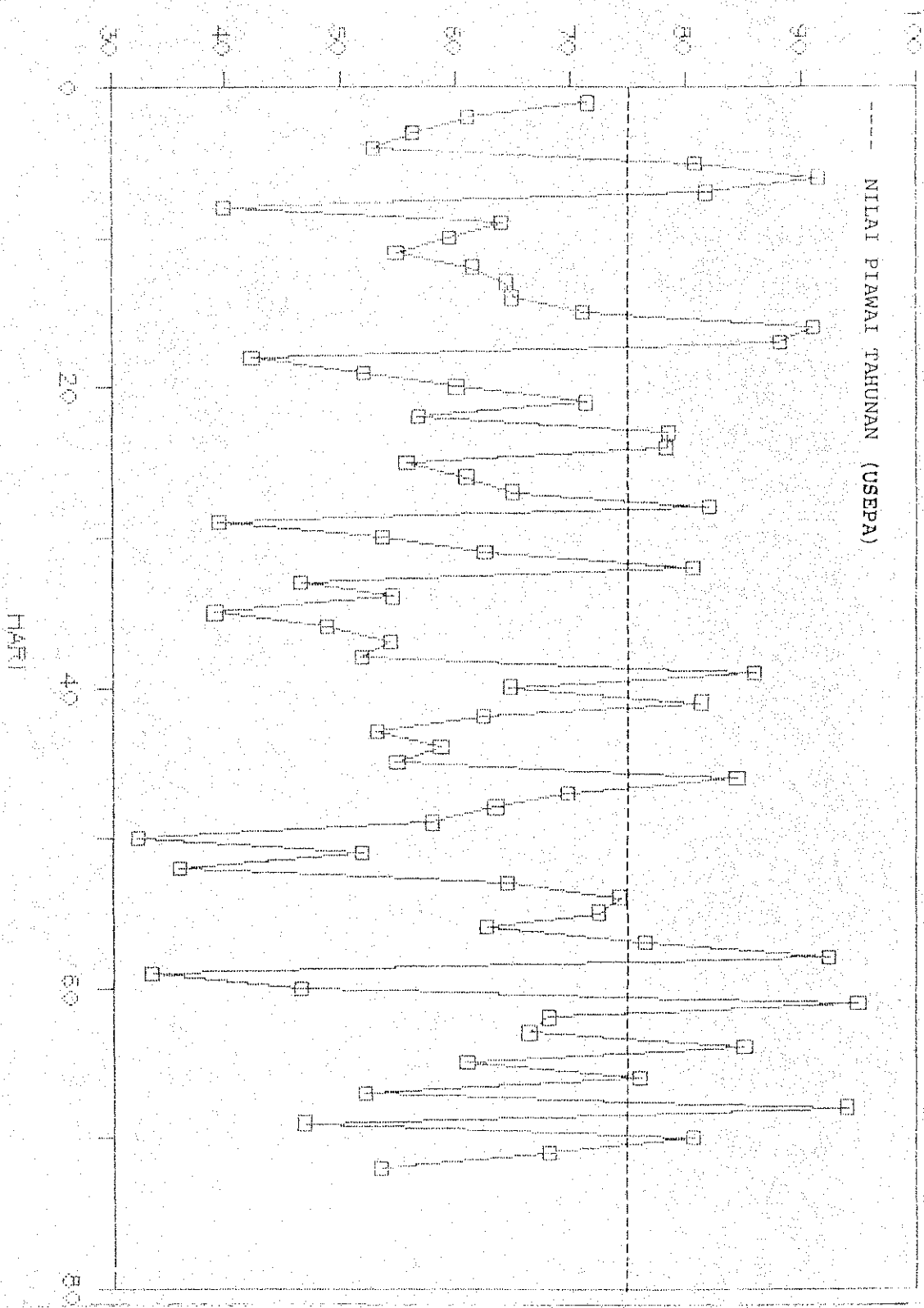
Walaupun paras kepekatan TSP dan PM10 yang diperolehi daripada stesen ini didapati masih di bawah paras yang disyorkan oleh Jabatan Alam Sekitar, ini tidak bermakna masyarakat tidak perlu bimbang mengenai tahap pencemaran udara di negara ini. Tetapi di sini perlu ditekankan bahawa data kepekatan TSP dan PM10 ini hanya diperolehi dari sebuah stesen pengawasan sahaja dan kepekatan-kepekatan tersebut mungkin tidak mewakili kawasan-kawasan lain di bandaraya Kuala Lumpur. Ini kerana kejadian atau paras pencemaran udara itu sendiri adalah satu perkara yang rumit untuk difahami, serta dipengaruhi banyak faktor-faktor tertentu umpamanya parameter-parameter meteorologi. Oleh itu analisis terhadap pencemaran zarah terampai ini adalah tidak mencukupi jika hanya dari sebuah stesen pengawasan sahaja. Beberapa buah stesen lagi perlu diwujudkan untuk mengatasi masalah ini.

Satu perkara penting yang perlu dinyatakan di sini ialah tentang kepekatan zarah boleh sedut atau PM10 yang agak tinggi di kawasan ini. Hampir 75% (iaitu nisbah purata  $PM10/TSP = 0.75$ ) daripada kepekatan TSP adalah terdiri daripada zarah boleh sedut (RAJAH 4). Keadaan ini mungkin boleh menimbulkan kesan buruk terhadap kesihatan masyarakat setempat. Perkara ini perlu diambil perhatian yang berat oleh pihak-pihak tertentu dalam merangka program pengawasan mutu kualiti udara sekeliling pada masa-masa yang akan datang. Dengan lain perkataan, program pengawasan kualiti udara yang akan datang hendaklah lebih menekankan kepada penyampelan zarah boleh sedut yang mana boleh memberikan pertalian yang lebih baik mengenai kajian kesan wabak penyakit akibat pencemaran udara terhadap kesihatan manusia.



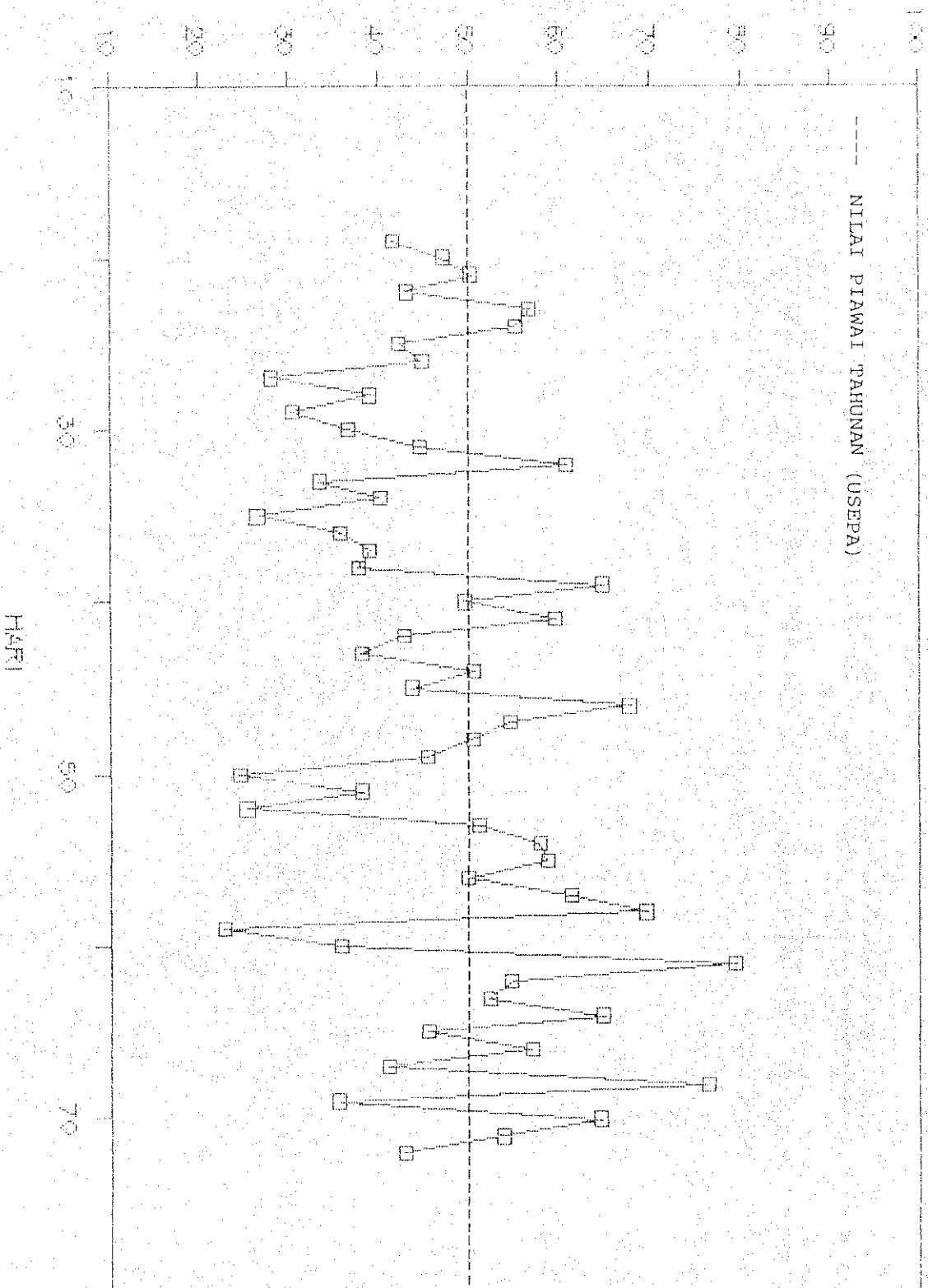
RAJAH 1 : Lokasi Kajian Serta Kawasan Perindustrian

TSP<sup>2.5</sup> (ug/m<sup>3</sup>)



RAJAH 2 : Kepekatan Harian TSP

PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )



RAJAH 3 : Kepekatan Harian PM10



