

MASALAH JEREBU DAN PERSEPSI MASYARAKAT DI SELANGOR TERHADAP IMPAK KESIHATAN

(Haze Problems and The Community Perception on Health Impact in Selangor)

Noor Azwanie Ridzwan & Mastura Mahmud

ABSTRAK

Fenomena jerebu rentas sempadan yang berlaku di Malaysia lazimnya yang berpunca daripada kebakaran hutan tak terkawal di Sumatera dan Kalimantan di Indonesia. Peristiwa jerebu dan kemerosotan kualiti udara di negeri Selangor dikaji di samping mendapatkan persepsi penduduk berkenaan jerebu dan impak serta risiko keterdedahan kepada kesihatan mereka dengan menggunakan kaedah penyelidikan kuantitatif dan kualitatif. Kualiti udara di empat stesen cerapan di Selangor selama 10 tahun dari 2008 ke 2017 dianalisis melalui statistik deskriptif bagi menilai Indeks Pencemaran Udara (IPU) dan zarah terampai berdiameter kurang daripada 10 mikrometer (PM_{10}) di Selangor. IPU melebihi nilai 300 sewaktu tiga kejadian jerebu rentas sempadan dari 2013, 2014 dan 2015, manakala nilai PM_{10} tertinggi adalah $595 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada tahun 2013, $466 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2014) dan $426 \mu\text{g}/\text{m}^3$ pada 2015. Penduduk di Selangor telah terdedah kepada tahap kualiti udara merbahaya selama beberapa hari dalam ketiga tahun tersebut. Majoriti masyarakat dalam kumpulan pendapatan B40 berpandangan bahawa mereka berisiko dan terdedah kepada gejala kesihatan seperti penyakit paru-paru, sakit jantung, penyakit kulit, darah tinggi dan batuk kering sewaktu jerebu berdasarkan pengalaman mereka menempuhi kejadian jerebu. Secara umumnya, jerebu rentas sempadan kerap berlaku di Selangor dalam tempoh 10 tahun dan pengetahuan penduduk terhadap isu kesihatan berkaitan masih lagi boleh ditingkatkan demi menjaga kesejahteraan dan kesihatan penduduk di semua negara di rantau Asia Tenggara.

Kata kunci: jerebu, kemerosotan kesihatan, tahap merbahaya, rentas sempadan, Selangor

ABSTRACT

Transboundary haze events occur in Malaysia from the uncontrolled fires from Sumatra and Kalimantan in Indonesia causes air quality deterioration that is detrimental to the health of the population through increased risk of respiratory problems. This study focuses on air quality deterioration and haze events in the state of Selangor. It also investigates the perceptions of residents on the risk of exposure to their health. The research method employs the quantitative and qualitative approaches that represent a comprehensive picture of the air quality. Descriptive statistics analyzed the Air Pollution Index (IPU) and suspended particles of less than 10 micrometres (PM_{10}) at four observation stations in Selangor for ten years from 2008 to 2017. The API exceeded 300, indicating dangerous levels during three transboundary haze incidents from 2013, 2014 and 2015 with the highest PM_{10} values at $595 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2013, $466 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (2014) plus $426 \mu\text{g}/\text{m}^3$ in 2015. The population in Selangor were exposed to dangerous air quality levels for several days in those three years. Residents of Selangor

opined that they risk exposure to health symptoms such as lung disease, heart disease, skin disease, high blood pressure and tuberculosis during the haze. In general, transboundary pollution often occurs within the last ten years in Selangor. Enhancement of the knowledge on health is essential for the well-being of the inhabitants in Southeast Asia.

Keywords: haze, deterioration of health, dangerous level, cross-border, Selangor

PENGENALAN

Malaysia secara amnya telah mengalami banyak kejadian jerebu dengan peristiwa jerebu (Utusan Borneo Online 2019). Episod jerebu yang berlaku di Asia Tenggara pada tahun 1983, 1984, 1991, 1994, dan 1997 telah menimbulkan ancaman terhadap pengurusan persekitaran Malaysia dan meningkatkan kesedaran umum terhadap alam sekitar (Afroz et.al 2003). Peristiwa jerebu pada tahun 1983 sewaktu fenomena El Nino hebat telah menyebabkan kemarau dan pembakaran hutan tanah gambut yang meluas di Kalimantan dan Sumatera. Pada tahun 1997, jerebu teruk sewaktu El Nino yang hebat melibatkan hampir seluruh negara diselaputi asap tebal selama beberapa bulan, malah bacaan Indeks Pencemaran Udara (IPU) di sesetengah kawasan melepasi paras bahaya sehinggakan darurat diisytihar di Klang dan Kuching (Bernama 2019a). Jabatan Alam Sekitar telah menetapkan nilai IPU antara 101-200 sebagai tidak sihat, 201-300 sangat tidak sihat dan lebih 300 sebagai merbahaya. Jerebu yang teruk pada 2015 melanda Sarawak dan Semenanjung Malaysia dengan Indeks Pencemaran Udara tidak sihat direkodkan di 24 kawasan di Sarawak, Selangor dan Langkawi di Kedah (Bernama, 2019a). Pada tahun 2019, 214 buah sekolah ditutup membabitkan 231,921 pelajar berikutan bacaan IPU melebihi 200 di Johan Setia, Nilai dan Seri Manjung (Kamarudin 2019), sehinggakan penduduk yang mengidap gejala asma dan masalah paru-paru digalakkan oleh Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) untuk berada di dalam rumah.

Di Indonesia, terdapat 328,724 hektar tanah yang dibakar dari Januari hingga Ogos pada tahun 2019 menurut Agensi Bencana Nasional Indonesia (Abd Jalil Ali 2019). Kira-kira 206 juta hektar hutan dan ladang di Indonesia telah dibakar antara bulan Jun dan Oktober 2015. Indonesia sendiri mencatatkan Indeks Standard Pencemaran Udara (ISPU) melebihi 2,000 dan Indonesia menanggung sebanyak USD 33.5 bilion bagi kos krisis jerebu (Wijaya et al. 2017). Insiden jerebu pada 2015 juga menyaksikan lebih daripada 15.95 juta tan pelepasan karbon setiap hari apabila para petani membersihkan tumbuhan untuk perkebunan kelapa sawit, pulpa dan kertas dengan menggunakan kaedah pemotongan dan pembakaran.

Pluma jerebu kebanyakannya terdiri daripada zarah halus dengan ukuran diameter aerodinamik kurang daripada 2.5 mikrometer ($PM_{2.5}$) dan 10 mikrometer (PM_{10}) dapat menembusi paru-paru dan jantung dan berisiko menyebabkan penyakit seperti strok, kanser paru-paru, sakit jantung dan pernafasan kronik (WHO 2006). Statistik WHO menunjukkan kematian 4.2 juta pada tahun 2016 disebabkan oleh pencemaran udara dengan 25% daripada kes penyakit jantung dan 43% penyakit paru-paru (Ritchie & Roser 2018) dengan anggaran 249,469 kematian berlaku di Asia Tenggara (WHO 2020).

Zarah halus berkenaan adalah daripada campuran aerosol dan asap fotokimia dan kebanyakan aerosol di Asia Tenggara adalah zarah yang berpunca daripada pembakaran biojisim dan pembakaran tanah gambut (Khan et al. 2016). IPU adalah petunjuk kepada kualiti udara dan diukur melalui pengiraan sub-indeks berdasarkan lima parameter pencemar

udara iaitu PM₁₀, sulfur dioksida (SO₂), nitrogen dioksida (NO₂), ozon (O₃) dan karbon monoksida (CO).

Selangor merupakan negeri yang didiami oleh pelbagai lapisan masyarakat dan kedudukannya paling hampir dengan Sumatera yang seringkali melakukan pembakaran meluas telah menyebabkan kejadian jerebu rentas sempadan. Jumlah pesakit yang mendapat rawatan akibat konjunktivitis, asma dan ruam kulit meningkat kepada 40% susulan jerebu yang berpanjangan (Aizudin Saad 2019). Selain itu, menurut Ketua Pengarah KKM, peningkatan IPU yang lebih tinggi menyaksikan jumlah kes yang lebih banyak bagi jangkitan pernafasan, mata merah dan ruam kulit. Pada tahun 2019, pemantauan oleh KKM di 31 klinik sentinel jerebu mendapati peningkatan jumlah kes penyakit asma dan konjunktivitis (Bernama 2019b). Penyakit asma meningkat sebanyak 15.8%, berbanding penyakit konjunktivitis sebanyak 24.9%, manakala penyakit jangkitan saluran pernafasan (URTI) menunjukkan penurunan 17.3%.

Penyelidikan ini menggunakan kaedah *mixed method*, untuk menilai kualiti udara di Selangor melalui IPU dan PM₁₀ dalam tempoh masa dari 2008 sehingga 2017 dengan melibatkan stesen Kuala Selangor, Petaling Jaya, Shah Alam dan Klang. Di samping itu, persepsi masyarakat di Selangor terhadap impak kepada kesihatan mereka semasa jerebu di Selangor dilakukan melalui survei soal selidik untuk mengkaji Selangor tahap pengetahuan masyarakat Selangor terhadap impak jerebu terhadap kesihatan mereka.

METODOLOGI KAJIAN

Negeri Selangor terdiri daripada sembilan mukim iaitu Sabak Bernam, Kuala Selangor, Hulu Selangor, Gombak, Shah Alam, Klang Kuala Langat, Hulu Langat dan Sepang (Rajah 1). Selangor dianggap negeri yang paling kaya di Malaysia berdasarkan KDNK per kapita tahun 2015 (RM322,592 juta pada 2018) di samping negeri yang paling maju di Malaysia. Shah Alam adalah ibu negeri Selangor dan Petaling Jaya, diiktiraf sebagai bandar raya kedua. Bilangan penduduk di negeri ini juga merupakan yang paling ramai di Malaysia dengan taraf hidup yang tinggi. Selangor juga telah menyumbang lebih daripada 23% dalam sektor ekonomi di Malaysia, ini menjadikan ia sebagai negeri paling banyak memperoleh hasil di Malaysia.

Pembangunan pesat di Lembah Klang telah menyebabkan peningkatan jumlah penduduk di Selangor sejak beberapa tahun. Terdapat 6.48 juta penduduk di Selangor pada tahun 2018 (DOSM 2019), dan nilai ini mewakili 19.9% penduduk Malaysia menjadikan ia sebagai negeri paling tinggi taburan penduduk (SelangorKini 2018). Berdasarkan Laporan Banci Penduduk 2010, jumlah penduduk di Daerah Klang adalah 861,189 orang, di Daerah Petaling sebanyak 1.8 juta, Daerah Kuala Selangor 209,590 dan Gombak seramai 682,226 orang (DOSM 2011). Populasi Selangor meningkat pada kadar 1.4% pada tahun 2016 – 2017 (DOSM 2018). Secara purata, Selangor mempunyai 674 penduduk setiap km² (DOSM 2018). Jelaslah bahawa sekiranya sesuatu peristiwa jerebu berlaku di Selangor, kesejahteraan dan kesihatan penduduk yang padat ini akan terjejas.

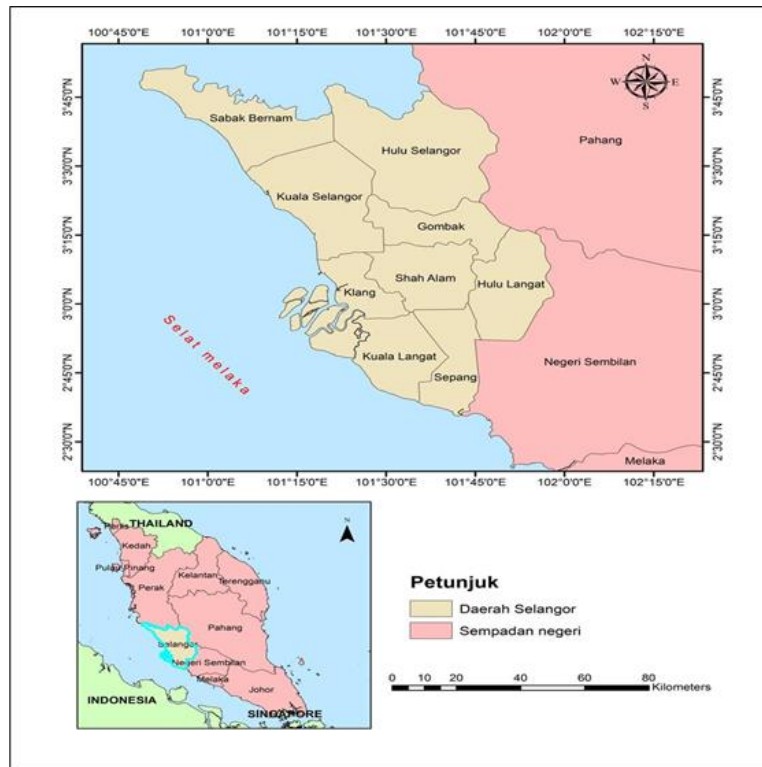
Penyelidikan ini menggunakan penganalisaan data kuantitatif dan kualitatif. Data kualiti udara iaitu nilai harian IPU dan PM₁₀ diperolehi daripada Jabatan Alam Sekitar bagi tempoh 10 tahun iaitu dari tahun 2008 sehingga 2017 untuk beberapa stesen seperti Klang, Shah Alam, Petaling Jaya dan Kuala Selangor. Bagaimanapun, Kuala Selangor tidak mempunyai data yang lengkap kerana ia hanya mencerap data PM₁₀ tetapi tidak untuk gas

lain. Nilai IPU dan PM₁₀ untuk setiap tahun dari 2008 hingga 2017 dianalisis menggunakan kaedah analisis deskriptif.

Selain itu, sumber data yang diperolehi dalam penyelidikan kualitatif meliputi survei daripada borang soal selidik yang tertumpu kepada penduduk di tiga kawasan Shah Alam, Kuala Selangor dan Kuala Langat (Banting). Persampelan bertujuan digunakan untuk memperolehi maklumat sampel daripada populasi yang disasarkan. Soalan dalam borang soal selidik yang dirangkakan adalah soalan tertutup. Ia adalah soalan yang berstruktur dan responden hanya perlu memilih jawapan daripada senarai yang telah disediakan sahaja untuk memudahkan penganalisan data. Borang soal selidik mengandungi tiga bahagian iaitu soalan mengenai demografi responden, tahap pengetahuan mengenai jerebu rentas sempadan dan soalan yang berkaitan dengan kesihatan. Bahagian demografi berbentuk pilihan manakala bahagian lain adalah soal selidik yang dinilai menggunakan skala Likert.

HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Kualiti udara di Klang mencapai tahap merbahaya apabila nilai IPU mencecah 495 pada tahun 2013, diikuti tahun 2014 sebanyak 358 juga di kawasan Klang tetapi nilai tertinggi (307) berlaku di Shah Alam pada tahun 2015 (Jadual 1). Tahap kualiti udara adalah lebih baik di Kuala Selangor dan Petaling Jaya kerana setakat mencapai tahap sangat tidak sihat dalam masa 10 tahun. Secara amnya, purata tahunan dan nilai penengah (median, iaitu nilai 50% daripada 10 tahun) kualiti udara di empat stesen adalah baik kerana semua stesen memaparkan nilai kurang daripada 100. Kawasan Klang menunjukkan julat IPU yang paling tinggi (474) berbanding tiga stesen lain yang memaparkan nilai kurang daripada 300. Kedudukan Klang yang paling hampir dengan pinggir pantai Sumatera menunjukkan bahawa ia sangat terkesan dengan jerebu rentas sempadan berbanding stesen lain yang sedikit jauh di pedalaman. Bacaan kepekatan PM₁₀ lazimnya mencapai nilai yang tinggi pada ketiga tahun ini kerana aktiviti pembakaran biojisim daripada kawasan tanah gambut menghasilkan zarah terampai (Page et al., 2002).



Rajah 1. Peta Negeri Selangor

Berdasarkan Jadual 1, purata IPU untuk 10 tahun adalah sederhana (julat antara 47 hingga 66) untuk semua stesen. Begitu juga dengan nilai median yang menunjukkan secara purata, kualiti udara yang sederhana baik di negeri Selangor. Kualiti udara mula merosot apabila kejadian jerebu rentas sempadan sehingga mencapai tahap merbahaya (IPU >300) pada tahun 2013, 2014 dan 2015. Pekali ubahan (CV) yang menandakan nilai melampau yang tersebar dari nilai purata adalah sederhana, iaitu berjulat antara 33% hingga 38% di semua stesen kualiti udara. Rajah 2 dan 3 adalah plot kotak untuk nilai harian IPU dan PM₁₀ yang memaparkan nilai persentil atau kuartil untuk empat stesen. Kebanyakan nilai IPU yang sangat tinggi dan mencapai tahap merbahaya berlaku sewaktu musim kebakaran di Sumatera iaitu dari Jun hingga September (Rajah 2).

Antara keempat stesen kualiti udara, Klang merupakan stesen yang terdapat perubahan yang agak ketara berbanding 3 stesen yang lain sepanjang tempoh 10 tahun (Rajah 3). Klang juga memaparkan nilai PM₁₀ tertinggi pada tahun 2013 (595 µg/m³), 2014 (466 µg/m³), 2015 (388 µg/m³) dan 2017 (353 µg/m³). Kesemua nilai ini melepasi had kriteria *Recommended Malaysian Ambient Air Quality Guidelines* (RMAQG) (150 µg/m³) dan *New Malaysian Ambient Air Quality Standard* (NMAAQS)-2020 (100 µg/m³) untuk tempoh 24 jam yang menandakan kemudaratan kepada kesihatan manusia. Panduan *WHO Air Quality Guidelines* adalah lebih ketat iaitu 50 µg/m³ untuk tempoh 24 jam kerana pendedahan kepada PM_{2.5} dan PM₁₀ boleh menyebabkan penyakit kardiovaskular, strok, pernafasan dan kanser (WHO 2006).

Secara amnya, purata PM₁₀ dari 2008 hingga 2017 berlegar antara nilai 66.4 µg/m³ hingga 86.4 µg/m³, iaitu nilai purata PM₁₀ di Klang yang sederhana baik, berbanding dengan nilai purata ketika berlakunya jerebu rentas sempadan pada 2013 adalah rendah pada 73.8 µg/m³, 83.1 µg/m³ pada 2014, 86.4 µg/m³ pada 2015 dan 72.4 µg/m³ pada 2017. Cuma nilai

PM₁₀ harian (24 jam) adalah agak tinggi pada tahun yang berlaku jerebu yang meningkatkan nilai maksimum sehingga melebihi 500 µg/m³. Pola PM₁₀ di tempat lain seperti di Shah Alam, Petaling Jaya dan Kuala Selangor adalah hampir sama dengan pola yang dipaparkan di Klang, cuma nilai maksimumnya mungkin lebih rendah sedikit.

Jadual 1: Statistik deskriptif Indeks Pencemaran Udara dari 2008 - 2017

	Klang	S Alam	P Jaya	K Selangor
Mean	64.6	66.3	58.2	47.1
Standard Error	0.4	0.4	0.3	0.3
Median	61.0	62.0	55.0	45.0
Mode	57.0	58.0	51.0	52.0
Standard Deviation	22.2	22.5	18.8	18.1
Coefficient Variation (%)	34.4	33.9	32.3	38.4
Sample Variance	494.4	506.9	353.1	326.6
Kurtosis	96.0	12.0	13.5	12.7
Skewness	6.8	2.1	2.3	2.3
Range	474.0	291.0	235.0	233.0
Minimum	21.0	16.0	22.0	14.0
Maximum	495.0	307.0	257.0	247.0
Count	3572.0	3572.0	3572.0	3572.0
95% Confidence Level	0.7	0.7	0.6	0.6

Julat antara kuartil (25 persentil dan 75 persentil) masih lagi rendah untuk tahun-tahun yang berlaku jerebu (2013, 2014 dan 2015) iaitu 22 µg/m³, 36 µg/m³ dan 33 µg/m³. Kuartil ketiga, dilambangkan dengan Q₃, adalah median separuh bahagian atas set data masih lagi rendah, di bawah 90 µg/m³ sepanjang 10 tahun (Rajah 3). Bagaimanapun, nilai antara median dan nilai tertinggi (perbezaan antara kuartil 4 dan kuartil 2) adalah tinggi, terutama dalam tahun 2013, 2014 dan 2015. Ini menandakan bahawa 50% nilai tertinggi pada tahun 2013 adalah 529 µg/m³, 400 µg/m³ pada tahun 2014 dan 318 µg/m³ pada 2015. Peristiwa jerebu telah menyebabkan berlakunya peningkatan yang mendadak terhadap kepekatan zarah terampai yang berpunca daripada kebakaran biojisim rentas sempadan.

Pada tahun-tahun yang berlaku jerebu rentas sempadan ini, koefisien ubahan (coefficient of variation) menandakan bahawa terdapat sebaran data daripada nilai purata yang sederhana tinggi. Pekali perubahan untuk PM₁₀ tahun 2013 adalah 69%, 67% pada 2014, 65% pada 2015 dan 50% pada 2017. Pada tahun-tahun lain yang tiada berlaku jerebu yang hebat, pekali korelasi berjulat antara 22% hingga 44%. Dapat disimpulkan bahawa peristiwa jerebu yang teruk menyebabkan sebaran data yang jauh dari purata, iaitu kepekatan PM₁₀ adalah lebih tinggi sebanyak 8 kali ganda nilai median dari nilai minima (perbezaan minima dan Q₂) pada tahun 2013, 8 kali ganda pada 2014, 7 kali ganda pada 2015 dan 2017 di Klang.

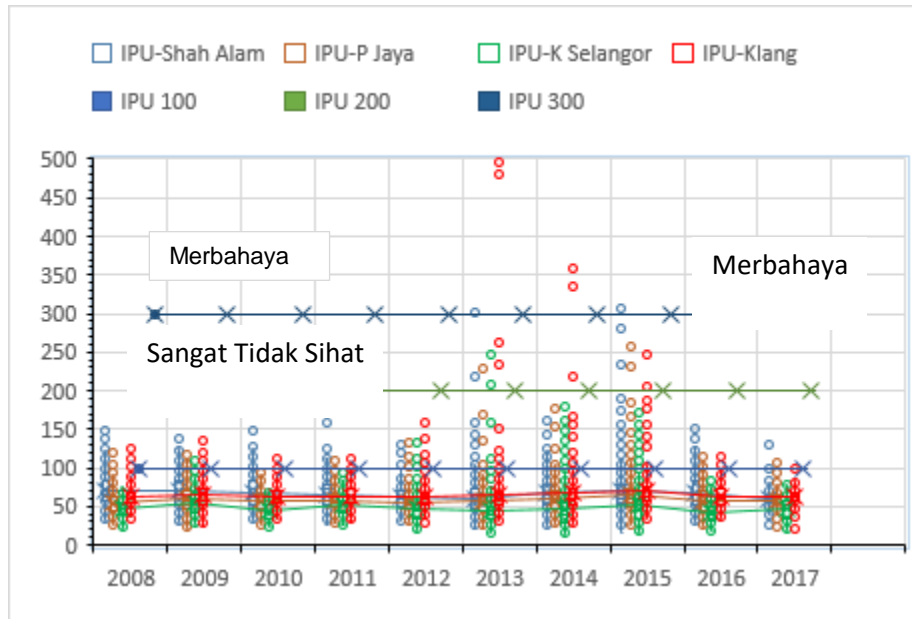
Berdasarkan bukti kualiti udara di Selangor yang telah mencapai tahap merbahaya sejak beberapa tahun lalu, seterusnya dibincangkan hasil survei daripada penduduk di Shah Alam, Klang dan Banting. Demografi daripada 60 orang responden terdiri daripada 62% wanita berbanding dengan 38% lelaki. Daripada segi struktur umur, 62% terdiri daripada peringkat remaja yang berstatus bujang, berusia antara 21 hingga 30 tahun dan bekerja dalam sektor swasta. Golongan pertengahan umur antara 31 sehingga 40 tahun mewakili 16%,

manakala kalangan matang antara 41 tahun sehingga 50 tahun mewakili 16%. Majoriti responden iaitu 85% berbangsa Melayu berbanding 10% China dan 5% berbangsa India. Seramai 50% informan mempunyai tahap pendidikan ijazah sarjana muda, sementara 37% berpendidikan sekolah menengah tinggi (STPM/STAM/Sijil/Diploma) dan 7% berpendidikan sekolah rendah sementara seorang memperoleh ijazah doktor falsafah.

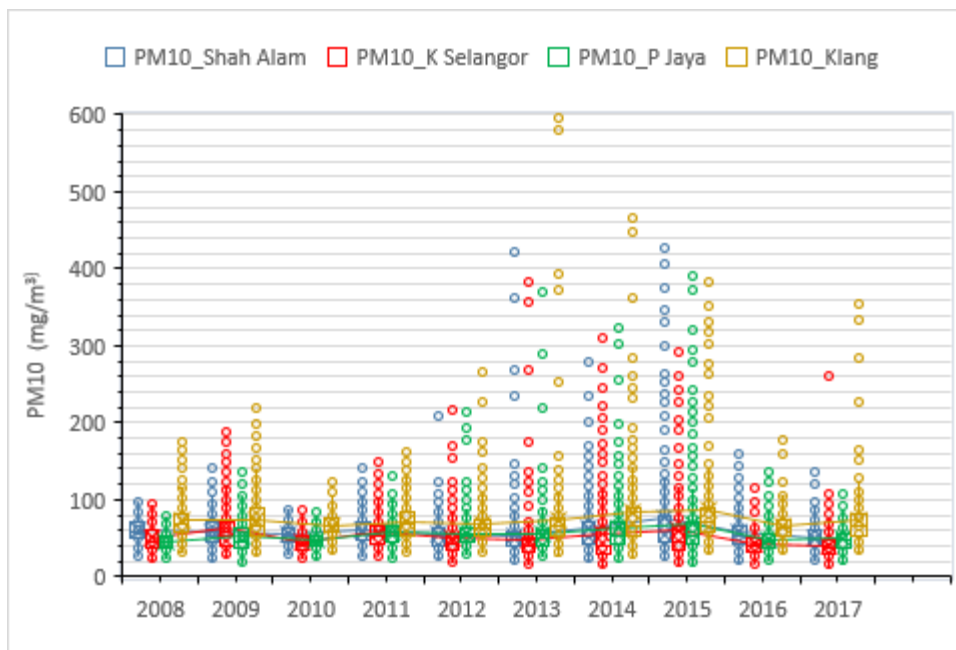
Berdasarkan pembangunan infrastruktur di Selangor yang berkembang pesat, terdapat kepelbagaian ruangan pekerjaan seperti yang ditunjukkan oleh survey ini iaitu 43% informan bekerja dalam bidang sektor swasta. Kategori kakitangan kerajaan adalah 22% dan diikuti dengan kalangan peniaga sebanyak 8%. Golongan pelajar institusi pengajian tinggi yang tidak bekerja mencatatkan peratusan 23%. Hanya 3% saja adalah suri rumah atau tidak bekerja.

Kebanyakan informan (57%) memiliki pendapatan bulanan antara RM 2001 sehingga RM 3000 dan bekerja dalam sektor swasta dan 93% mempunyai pendapatan yang kurang daripada RM 4000. Menurut statistik Penyiasatan Pendapatan Isi Rumah dan Kemudahan Asas (PPIR & KA) 2019 yang dijalankan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia, median pendapatan isi rumah pada 2019 yang dianggap berada pada golongan B40 adalah mereka yang berpendapatan RM 3166 manakala had pendapatan isi rumah adalah kurang daripada RM 4850 (Jabatan Perangkaan Malaysia 2020). Kumpulan B40 diasingkan kepada 4 tahap daripada B1 hingga B4. B1 adalah kumpulan isi rumah yang berpendapatan RM 2,500, manakala B4 berpendapatan antara RM 3,970 hingga RM 4,849 (Anon. 2020). Survei ini mendapati lebih 90% daripada responden tergolong dalam penduduk yang berpendapatan terendah 40%.

Berkenaan persoalan jerebu, seramai 58% memilih pernyataan bahawa jerebu berpunca daripada pelepasan asap tercemar oleh industri yang dilepaskan ke udara melalui cerobong asap kilang, kenderaan bermotor dan pembakaran terbuka walhal faktor penyebab jerebu rentas sempadan yang membawa kepada kemerosotan kualiti udara adalah daripada pembakaran biojisim yang tidak terkawal. Seramai 33% memilih jawapan bahawa jerebu adalah pengukuran habuk yang halus dan beberapa jenis gas yang boleh menjejaskan kesihatan, manakala 8% menyatakan bahawa jerebu adalah satu fenomena yang disebabkan oleh kewujudan banyak zarah kecil yang tidak boleh dilihat oleh mata kasar dan terapung dalam udara. Dapat disimpulkan bahawa hampir kesemua informan yang ditanya dapat menjawab soalan berkenaan jerebu yang merupakan zarah terampai yang terampai dalam udara.



Rajah 2: Plot kotak untuk IPU di Shah Alam, Kuala Selangor, Petaling Jaya dan Klang dari 2008 – 2017



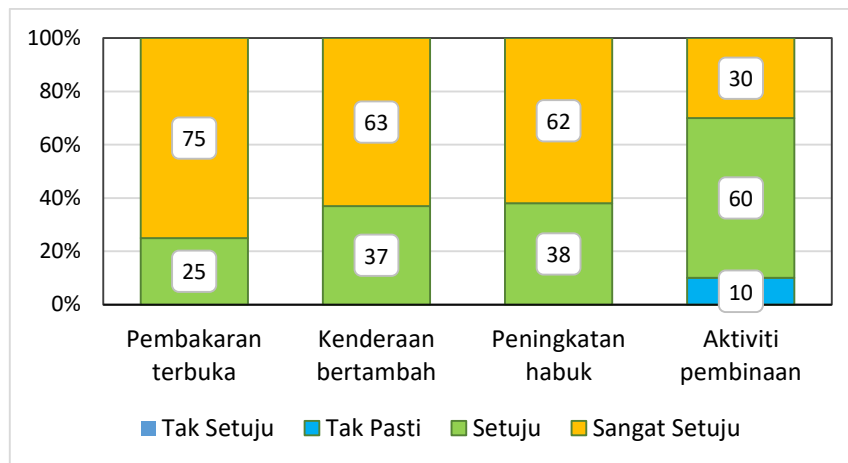
Rajah 3: Plot kotak untuk zarah terampai (PM₁₀) di Shah Alam, Kuala Selangor, Petaling Jaya dan Klang dari 2008 – 2017. Garis menyambung nilai purata untuk setiap stesen.

Kesemua informan bersetuju bahawa pembakaran terbuka (75% sangat setuju), pertambahan kenderaan bermotor (63%) dan peningkatan habuk dalam atmosfera menyebabkan pencemaran udara (Rajah 4). Sembilan puluh peratus bersetuju bahawa peningkatan aktiviti pembinaan merupakan punca pencemaran udara manakala 10% responden tidak pasti dengan pernyataan tersebut.

Hasil soal selidik menunjukkan majoriti penduduk (83.3%) memilih IPU sebagai petunjuk kualiti udara untuk menilai keadaan jerebu. Terdapat 16.7% memilih saiz zarah

terampai (PM₁₀) sebagai petunjuk kualiti udara. Kebanyakan responden hanya mengetahui berkenaan IPU dan PM₁₀ sebagai petunjuk kualiti udara tetapi tidak peka terhadap gas lain seperti SO₂, NO₂, O₃ dan CO juga merupakan petunjuk kualiti udara yang digunakan untuk menilai IPU. Kekurangan maklumat mengenai petunjuk kualiti udara menyebabkan responden hanya memilih dua kategori ini sahaja.

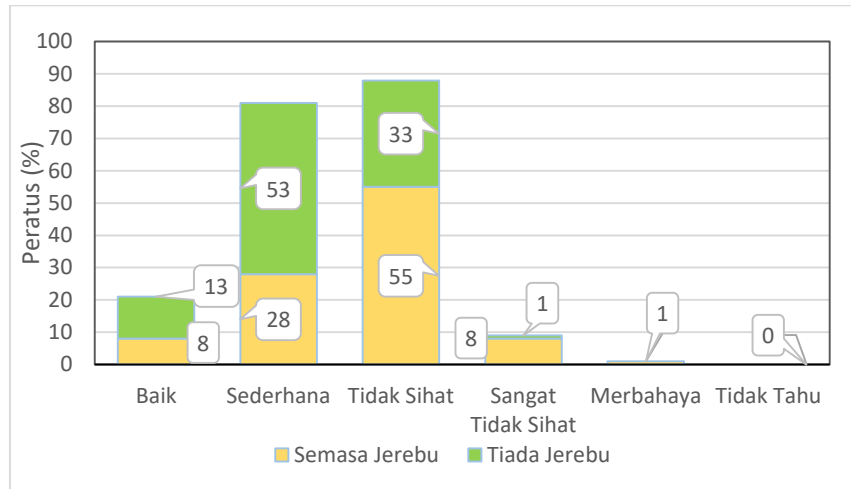
Selain itu, daripada enam petunjuk kualiti udara iaitu IPU, PM₁₀, SO₂, NO₂, O₃ dan CO, 83% penduduk hanya memahami satu petunjuk sahaja iaitu IPU. Hal ini mungkin disebabkan oleh kebanyakan media sosial yang melaporkan kualiti udara menggunakan IPU sebagai petunjuk. Seramai 53% penduduk hanya mementingkan berkenaan kategori pencemaran udara di tempat tinggal mereka. Berdasarkan kualiti udara IPU di Kuala Selangor dan Shah Alam, kawasan tersebut berada pada kategori tidak sihat sewaktu jerebu rentas sempadan manakala ketika tiada jerebu, ia berada dalam kategori sederhana.



Rajah 4: Pengetahuan mengenai punca pencemaran udara

Pelbagai sumber maklumat dirujuk oleh masyarakat untuk mengetahui perkembangan isu semasa dalam negara mahupun dalam negeri yang boleh diperolehi secara cepat. Seramai 73% penduduk di Shah Alam, Klang dan Kuala Selangor mendapatkan maklumat melalui internet melalui media sosial seperti Whatsapp, Facebook, Instagram. Selain itu, maklumat mengenai jerebu daripada televisyen adalah rendah pada 17% berbanding surat khabar sebanyak 8%.

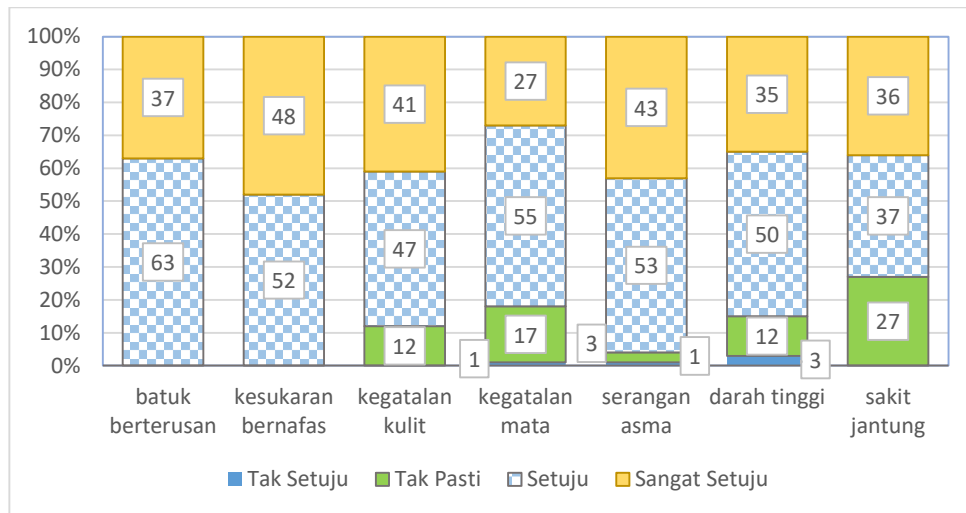
Penduduk juga ditanya berkenaan kategori kualiti udara iaitu IPU yang paling tinggi di tempat tinggal mereka sewaktu jerebu dan bukan jerebu. Seramai 55% menyatakan bahawa kategori tidak sihat diperolehi sewaktu jerebu, manakala 28% memilih kategori kualiti udara yang sederhana baik (Rajah 5). Hanya 8% menyatakan bahawa tahap kualiti udara adalah sangat tidak sihat sementara 1% menyatakan kualiti udara mencapai tahap merbahaya. Namun, berdasarkan analisis IPU dan PM₁₀ (Rajah 2 dan Rajah 3), ternyata kualiti udara pada tahun 2013, 2014 dan 2015 telah mencapai tahap merbahaya untuk beberapa hari yang menunjukkan bahawa penduduk kurang peka terhadap kualiti udara yang pernah berlaku dan mereka pernah acapi sejak 5 ke 7 tahun lalu. Kemungkinan penduduk hanya mengingati keadaan beberapa tahun lepas apabila kualiti udara berada dalam kategori tidak sihat. Begitu juga, seramai 58% menyatakan bahawa kualiti udara adalah sederhana baik dan tidak sihat semasa ketiadaan jerebu (33%).



Rajah 5: Kategori kualiti udara tertinggi sewaktu jerebu dan semasa bukan jerebu.

Kesemua penduduk bersetuju bahawa mereka pernah mengalami batuk yang berterusan dan masalah kesukaran bernafas semasa kejadian jerebu (63% Setuju dan 37% memilih Sangat Setuju). Bagi kategori iritasi kegatalan kulit, 88% penduduk mengalami simptom tersebut manakala 12% penduduk menyatakan tidak pasti (Rajah 6). Selain itu, majoriti penduduk (55% bersetuju dan 27% sangat bersetuju) pernah mengalami iritasi kegatalan mata berbanding 17% yang tidak pasti. Sebahagian besar penduduk juga pernah mengalami serangan asma (96%) dan darah tinggi (85%). Seramai 73% mempunyai persepsi bahawa mereka mengalami penyakit jantung berbanding hanya 27% penduduk yang tidak pasti. Persepsi penduduk berkenaan dengan hubungan antara peristiwa jerebu dan kemerosotan kesihatan disokong oleh kajian yang menunjukkan bahawa terdapat jumlah peningkatan pesakit yang dirawat di hospital di Kuala Lumpur dan Selangor ketika empat episod jerebu rentas sempadan (Othman et al. 2014).

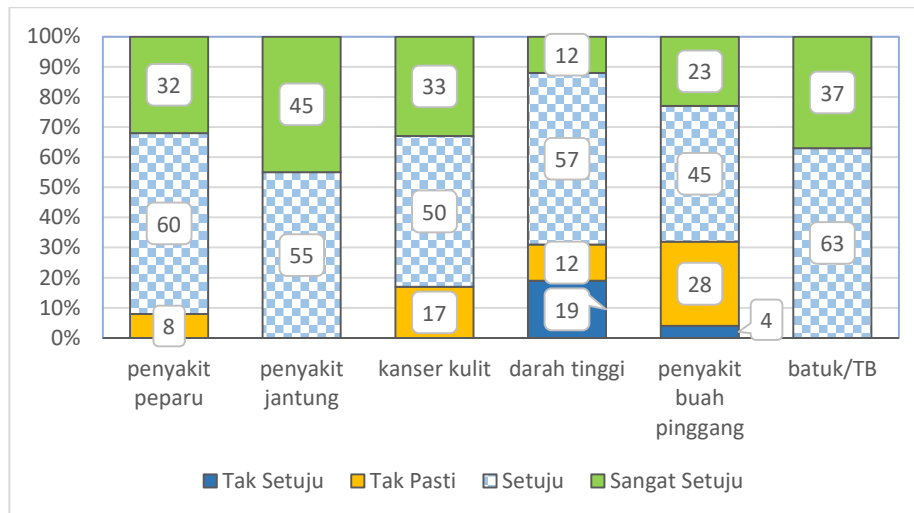
Penduduk juga disoal berkenaan risiko kesihatan yang dialami sewaktu jerebu. Sehubungan itu, 97% penduduk berpandangan bahawa mereka mungkin berisiko mendapat penyakit paru dengan keadaan susah bernafas, berbanding 3% penduduk yang tidak pasti berkenaan perkara tersebut (Rajah 7). Bagi kategori penyakit jantung, kesemua penduduk bersetuju bahawa mereka mungkin berisiko mengidap penyakit tersebut semasa jerebu. Bagaimanapun, daripada segi umur, lebih separuh responden iaitu 62% adalah golongan remaja yang berumur kurang daripada 30 tahun berbanding hanya 16% berumur matang antara 41 hingga 50 tahun. Ini menunjukkan bahawa informan remaja kurang peka terhadap gejala dan simptom serangan penyakit jantung yang dipersoalkan kerana lazimnya sakit jantung menyerang golongan yang berumur matang, pada purata 57 tahun dengan julat antara 40 hingga 74 tahun (Nurumal & Sheikh Abdul Karim 2015).



Rajah 6: Peratusan yang mengalami penyakit akibat jerebu

Pendedahan kepada episod pencemaran udara jangka pendek meningkatkan jumlah pesakit yang mengalami risiko henti jantung (cardiac arrest) di luar hospital di China (Zhao et al. 2016). Penyakit kulit juga boleh dialami penduduk akibat jerebu, mengikut persepsi 83% penduduk, manakala 57% penduduk berpandangan mereka berkemungkinan dijangkiti penyakit tekanan darah tinggi berbanding 19% yang tidak bersetuju. Terdapat hubungan positif antara pendedahan kepada pencemaran udara dengan penyakit hipertensi dan bacaan tekanan darah tinggi daripada pendedahan tempoh masa pendek dan panjang daripada data yang diperolehi di Amerika Syarikat dan China (Yang et al. 2018). Kesemua penduduk bersetuju bermungkinan dijangkiti penyakit tuberculosis/batuk kering akibat jerebu dengan 63% penduduk memilih bersetuju dan 37% memilih amat bersetuju dengan pernyataan tersebut. Kajian di India dan China menunjukkan bahawa pendedahan kepada zarah terampai daripada pembakaran biojisim boleh meningkatkan risiko kepada tuberculosis pulmonari (Lakshmi et al. 2012, Liu et al. 2018).

Secara keseluruhan, penyelidikan kaedah percampuran yang menggunakan data kuantitatif iaitu data udara dan data kualitatif daripada survei telah menyerlahkan lagi hasil penyelidikan ini. Analisis statistik deskriptif mendapati bahawa kualiti udara harian selama 10 tahun memaparkan tahap pencemaran yang berjulat daripada tahap sederhana baik sehingga merbahaya terutama apabila berlaku kejadian jerebu rentas sempadan yang teruk di Selangor. Survei berkenaan persepsi penduduk juga telah memaparkan tahap pengetahuan penduduk berkenaan jerebu dan kesedaran mereka terhadap impak jerebu terhadap kesihatan mereka. Bukti data kualiti udara telah menunjukkan bahawa penduduk kurang peka terhadap tahap kualiti udara ketika jerebu rentas sempadan yang teruk kerana lebih separuh daripada informan beranggapan bahawa jerebu yang teruk menyebabkan kualiti udara yang sangat tidak sihat walhal terdapat beberapa kejadian yang mencapai tahap merbahaya di Selangor.



Rajah 7: Persepsi peratusan yang berisiko mendapat penyakit akibat jerebu

Punca kebakaran biojisim yang tidak dikawal dan jerebu rentas sempadan yang terhasil masih lagi belum dapat ditangani dengan baik. Walaupun Perjanjian ASEAN mengenai Pencemaran Jerebu Sempadan 2002 (AATHP) telah wujud sekian lama, tapi masih terdapat kelemahan dan kekurangan peruntukan wajib yang tidak dapat dilaksanakan (Abdul Ghani et. al 2017) untuk mencegah kejadian jerebu rentas sempadan sehingga kini. Pada Mesyuarat Jawatankuasa Pemandu Kementerian Sub-Wilayah (MSC) ke-21 di Brunei pada 2019, persetujuan telah dimeterai untuk melaksanakan projek kerjasama antarabangsa membabitkan program menangani jerebu rentas sempadan, pelaksanaan pengurusan hutan secara berkekalan dan konservasi kawasan tanah gambut (Parzi 2019). Menurut Timbalan Ketua Setiausaha (Alam Sekitar) Kementerian Alam Sekitar dan Air, tahap kesedaran perlu dipertingkatkan dalam sektor swasta, masyarakat dan pertubuhan bukan kerajaan untuk berbincang secara terbuka bagi mencari penyelesaian berkenaan isu rentas sempadan yang melibatkan kedaulatan negara anggota ASEAN (Bernama 2020).

Memandangkan isu pencemaran jerebu merentasi sempadan adalah sesuatu yang berkaitan dengan bidang undang-undang antarabangsa, suatu mekanisme luaran harus diteroka untuk melengkapi dan menyokong peraturan dalaman di setiap negara bagi memastikan bahawa aktiviti syarikat transnasional dalam perladangan kelapa sawit dilaksanakan dalam batasan piawaian alam sekitar dan kerjasama gagasan ASEAN. Selain itu, fungsi ASEAN harus terus ditegakkan dengan pemantauan untuk mengawal standard kualiti udara di seluruh rantau Asia Tenggara.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, tiga kejadian jerebu yang teruk melanda Selangor pada tahun 2013, 2014 dan 2015 daripada tempoh 10 tahun. Pada kejadian jerebu itu, tahap zarah terampai pula adalah sangat tinggi melebihi had piawaian NMAAQS(2020) yang ditetapkan untuk melindungi kesihatan awam, termasuk kesihatan penduduk sensitif seperti asma, kanak-kanak, dan warga emas. Pendedahan berterusan kepada jerebu akan meningkatkan risiko kepada pelbagai penyakit pernafasan, penyakit kardiovaskular, dan masalah tambahan kepada pesakit yang sedia ada. Nilai IPU pada hampir setiap tahun melebihi 100 iaitu menandakan tahap udara tidak sihat, terutama di kawasan bandar seperti Klang, Shah Alam dan Petaling

Jaya. Bagaimanapun, kualiti udara di Kuala Selangor sebagai kawasan luar bandar lazimnya memaparkan tahap yang sederhana (IPU kurang daripada 100) pada tahun 2008, 2010, 2016 dan 2017, iaitu pada tahun-tahun yang tidak berlaku jerebu rentas sempadan yang hebat. Masyarakat Selangor yang terdedah kepada tahap udara yang merbahaya terutama dalam keadaan jerebu yang teruk harus peka terhadap kualiti udara di tempat tinggal mereka dan perlu sentiasa mendapat maklumat berkenaan impak kepada kesihatan mereka. Penduduk yang tergolong dalam 40% pendapatan terendah terpaksa mengeluarkan perbelanjaan tambahan jika mereka ingin mendapat rawatan di klinik untuk ahli keluarga mereka. Kesedaran terhadap penyakit yang berkaitan dengan jerebu harus dipertingkatkan kerana kesan kepada pendedahan jangka panjang masih lagi kurang diketahui. Sebaiknya maklumat berkenaan impak kepada penyakit harus disebarikan melalui media massa seperti yang dilakukan sewaktu pandemik COVID-19 yang melanda negara kita pada tahun 2020.

RUJUKAN

- Abdul Ghani, F., Nor Redzuan, N. I., Mohd Nasir, N. F., & Salamat, M. (2017) Review on ASEAN Transboundary Haze Pollution Agreement 2002: Problems and Solutions. *Journal of Humanities, Language, Culture, and Business*, 1(1): 153-16.
- Afroz, R., Hassan, M.N. & Ibrahim, N.A. 2003. Review of air pollution and health impacts in Malaysia. *Environmental Research*, 92(2), 71-77.
- Aizudin Saad. (2019). Pesakit akibat jerebu meningkat 40%. *Berita Harian*, 3 Mac 2020. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/09/609773/pesakitakibatjerebumeningkat-40-%..>
- Anon. (2020). Kumpulan isi rumah B40, M40, T20 terbahagi pada 10 kategori. *Berita Harian*.
Julai 10, 2020. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2020/07/709371/kumpulan-isi-rumah-b40-m40-t20-terbahagi-pada-10-kategori>.
- Bernama. (2019b). Keadaan jerebu punca penyakit pernafasan meningkat. *Astro Awani*. <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/keadaan-jerebu-punca>.
- Bernama. (2020). Pelbagai langkah diperlukan tangani isu jerebu - Pakar Perladangan. *Astro Awani*, Julai 29, 2020. <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/pelbagai-langkah-diperlukan-tangani-isu-jerebu-pakar-perladangan-253152>.
- Bernama. (2019a). Kronologi jerebu di Malaysia. *Utusan Borneo Online*. <https://www.utusanborneo.com.my/2019/09/22/kronologi-jerebu-di-malaysia>.
- DOSM (2017). Selected statistics population migration. https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthemByCat&cat=125&bul_id=RI dLdXFnQUppeGM5Yk1HODITMV16UT09&menu_id=U3VPMldoYUxzVzFaYmNk WXZteGduZz09.
- DOSM (2018). Laporan Sosioekonomi Negeri 2017. <https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/pdfPrev&id=d21BMHFxZFBICFIC NExIYUQ1cE92Zz09>.
- DOSM (2019). Laporan Sosioekonomi Negeri 2018. <https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/pdfPrev&id=alB5MjBOVFduRkxQ TU1wNCtYaEZBdz09>.
- DOSM Department of Statistics Malaysia (2011). Population Distribution and Basic Demographic Characteristic Report 2010 (Updated: 05/08/2011)

- https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/cthem&menu_id=L0pheU43NWJwRWVSZklWdzQ4TlhUUT09&bul_id=MDMxdHZjWTK1SjFzTzNkRXYzcVZjd09.
Jabatan Perangkaan Malaysia. (2020). Laporan Survei Pendapatan Isi Rumah & Kemudahan Asas 2019.
<https://www.dosm.gov.my/v1/index.php?r=column/pdfPrev&id=cE13dXFSRFVQL2IrTUhJNE5vRXXZz09>.
- Kamarudin, F. 2019. Jerebu: 214 sekolah di Selangor ditutup. Berita Harian. September 18, 2019. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/09/607999/jerebu-214-sekolah-di-selangor-ditutup>.
- Khan, M.F., Sulong, N.A., Latif, M.T., Nadzir, M.S.M., Amil, N., Hussain, D.F.M., Lee, V., Hosaini, P.N., Shaharom, S., Yusoff, N.A.Y.M., Hoque, H.M.S., Chung, J.X., Sahani, M., Mohd Tahir, N., Juneng, L., Maulud, K.N.A., Abdullah, S.M.S., Fujii, Y., Tohno, S. & Mizohata, A. (2016). Comprehensive assessment of PM2.5 physicochemical properties during the Southeast Asia dry season (southwest monsoon). *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* 121(14): 589-611 .
- Lakshmi, P.V., Viridi, N.K., Thakur, J.S., Smith, K.R., Bates, M.N., & Kumar, R. (2012). Biomass fuel and risk of tuberculosis: a case-control study from Northern India. *Journal Epidemiology Community Health*, 66(5):457-61.
- Liu, Y., Cui, L., Hou, L., Yu, C. B., Tao, N.N., Liu, J. Y., Li, Y.F., Zhou, C. C., Yang, G. R., & Li, H. C. (2018). Ambient air pollution exposures and newly diagnosed pulmonary tuberculosis in Jinan, China: A time series study. *Science Report*, 8, 17411 (2018).
- Nurumal, M. S. & Sheikh Abdul Karim, S. (2015). Out of hospital cardiac arrest in Kuala Lumpur: incidence; adherence to protocol; and issues: a mixed method study. *Malaysian Journal of Public Health Medicine*, 15 (3): 94-103.
- Othman, J., Sahani, M., Mahmud, M., Ahmad, M. K. (2014). Transboundary smoke haze pollution in Malaysia: inpatient health impacts and economic valuation. *Environmental Pollution*, 189:194-201.
- Page, S.E., Siegert, F., Rieley, J. O., Boehm, H.-D.V., Adi, J., & Limin, S. (2002). The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997. *Nature*, 420, 61–65.
- Parzi, M.N. (2019). 5 negara ASEAN tingkat kerjasama tangani jerebu rentas sempadan. Berita Harian. 8 Ogos 2019. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2019/08/594035/5-negara-asean-tingkat-kerjasama-tangani-jerebu-rentas-sempadan>.
- Ritchie, H., & Roser, M. (2018). Air Pollution. <https://ourworldindata.org/air-pollution> (12 Julai 2020)
- SelangorKini (2019). Selangor catat peratusan penduduk tertinggi. <https://selangorkini.my/en/2016/07/selangor-catat-peratusan-penduduk-tertinggi-negara/>.
- Wijaya, A., Chrysolite, H., Ge, M., Wibowo, C. K., Pradana, A., Utami, A. F., & Austin, K. (2017). How can Indonesia achieve its climate change mitigation goal? An analysis of potential emissions reductions from energy. *World Resources Institute*, 1-36. https://files.wri.org/s3fs-public/how-can-indonesia-achieve-its-climate-change-mitigation-goal-analysis-potential-emissions-reductions-from-energy-land-use-policies_0.pdf.

- WHO. (2006). Air Quality Guidelines for particulate matter, ozone, nitrogen dioxide and sulfur dioxide. Global update 2005. Summary of risk assessment. World Health Organization 2006 http://www.who.int/phe/health_topics/outdoorair_aqg/en/index.html
- WHO. (2020). Air Pollution. <https://www.who.int/airpollution/en/> (12 Julai 2020),
- Yang, B. Y., Qian, Z., Howard, S. W., Vaughn, M. G., Fan, S. J., Liu, K. K., & Dong, G. H. (2018). Global association between ambient air pollution and blood pressure: A systematic review and meta-analysis. *Review Environmental Pollution*, 235:576-588.
- Zhao, R., Chen, S., Wang, W., Huang, J., Wang, K., Liu, L., Wei, S. (2016). The impact of short-term exposure to air pollutants on the onset of out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis *International Journal Cardiology*, 226:110-117.

MAKLUMAT PENULIS

NOOR AZWANIE RIDZWAN

Program Geografi
Pusat Kajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Kebangsaan Malaysia
Bangi, Selangor
azwawanie907@gmail.com

MASTURA MAHMUD

Pengarang koresponden
Program Geografi
Pusat Kajian Sosial, Pembangunan dan Persekitaran
Fakulti Sains Sosial dan Kemanusiaan
Universiti Kebangsaan Malaysia
Bangi, Selangor
mastura@ukm.edu.my