



ANALISIS PENGUKURAN PARTIKULAT KUALITAS UDARA *OUTDOOR* DI KAMPUS PSDKU UNIVERSITAS AIRLANGGA DI BANYUWANGI

ANALYSIS OF OUTDOOR AIR QUALITY PARTICULATE MEASUREMENT AT AIRLANGGA UNIVERSITY PSDKU CAMPUS IN BANYUWANGI

¹Aghisni Isfiya, ²Griselda Malinda E. P, ³Widatul Mila, ⁴Septa Indra Puspikawati
^{1,2,3,4}Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga
Email: aghisni.isfiya-2016@fkm.unair.ac.id

ABSTRACT

Air pollution can be interpreted as the presence of foreign substance or level substance contained in the air, so that it can cause changes in the composition of the air from normal conditions. The presence of pollutants sourced from moving and immovable sources can be in the form of dust particles that can affect the level of air quality in the environment and interfere with human health, so that air quality is measured. The measurement of air quality particulates carried out aims to determine the quality of outdoor air at PSDKU Airlangga University in Banyuwangi. This type of research is descriptive observational research. The method used in sampling is purposive sampling. This research was conducted in 5 locations, namely Sobo basketball court, student parking lot, outdoor student discussion area I, Sobo campus outdoor canteen, and outdoor student discussion area II. The result of measurements of dust particulate levels showed that all places were in the good category, but the student parking lot had the highest average which is equal to 1,572 μm^3 , compared to the other 4 places. Efforts that can be made to overcome the high levels of dust particulates in PSDKU Airlangga University in Banyuwangi include reducing the use of motorized vehicles, as well as always covering the helmet and wearing masks when driving, as well as care free day policies in the campus area.

Keywords: Air pollution, Air quality measurement, Outdoor.

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup di dalamnya terdiri dari manusia serta sumberdaya lingkungan yang merupakan sebuah satu kesatuan. Sumberdaya lingkungan berfungsi untuk memenuhi kebutuhan jasmani serta rohani salah satunya adalah udara, selain itu juga terdapat keterbatasan sehingga dalam pemanfaatannya memerlukan pengoptimalan dengan baik. Pada era modern seperti sekarang ini, terdapat perubahan pada tingkat kualitas udara yang disebabkan oleh meningkatnya perkembangan, pembangunan serta transportasi yang ada, sehingga dapat menimbulkan terjadinya pencemaran udara (Ismiyati et al., 2014). Menurut Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun

1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, makna dari pencemaran udara adalah masuknya atau dimasukkannya zat-zat, energi ataupun komponen lainnya ke dalam udara ambien dari adanya kegiatan manusia, dan dapat menyebabkan mutu udara ambien menjadi turun hingga pada tingkatan tertentu yang menyebabkan udara tidak dapat memenuhi fungsi sebagaimana mestinya. Adanya zat-zat asing yang terdapat di dalam udara dengan jumlah tertentu serta dalam kurun waktu yang cukup lama, dapat menyebabkan permasalahan gangguan kehidupan baik pada manusia, hewan maupun tumbuhan (Widyawati, 2013).

Keberadaan bahan pencemar yang bersumber dari sumber bergerak maupun tidak bergerak dapat berpengaruh terhadap



tingkat kualitas udara di lingkungan. Adanya bahan pencemar tersebut merupakan hasil dari proses alam maupun kegiatan dan aktivitas manusia. Selain itu, keberadaan teknologi yang terus ditemukan oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya kemajuan di segala kehidupan manusia, akan tetapi hal tersebut membawa dampak terhadap penurunan kualitas lingkungan seperti pencemaran udara (Basri, 2010). Bahan pencemar tersebut dapat berupa partikulat debu. Keberadaan dari ada partikulat debu apabila masih berada dalam ambang batas yang telah ditetapkan dalam peraturan maka masih termasuk dalam kondisi yang aman bagi tubuh. Akan tetapi jika konsentrasi partikulat debu sudah melebihi dari nilai ambang batas, maka hal tersebut dapat menyebabkan gangguan pada kesehatan manusia. Gangguan kesehatan yang disebabkan oleh tingginya konsentrasi partikulat debu yakni gangguan proses persapasan, penurunan fungsi paru, alergi dan bronkitis (Sinolungan, 2009).

Kualitas dari udara sangat mempengaruhi bagi kesehatan manusia, karena udara termasuk komponen yang penting dan dihirup serta telah menjadi kebutuhan pokok bagi manusia setiap waktunya. Perwujudan dari adanya kualitas udara yang bersih dan sehat adalah komponen penting di bidang kesehatan. Namun kenyataannya, pencemaran udara kian lama kian meningkat. Hal ini terjadi karena mendapatkan sumbangan dari adanya pencemar yang tidak bergerak seperti halnya lingkungan kerja perkantoran dan industri, serta sumber pencemaran yang berasal dari sumber yang bergerak seperti kendaraan bermotor (Rahmadani and Tualeka, 2016).

Indonesia telah mengalami perubahan yang dramatis pada kualitas

udaranya selama dua dekade terakhir serta menjadi salah satu dari dua puluh negara yang paling berpolusi, dikarenakan konsentrasi polusi partikulat udara meningkat sebanyak 171% (Greenstone, 2019). Jawa Timur memiliki kualitas udara dengan perhitungan menggunakan AQI (Air Quality Index) *calculator* memperoleh kriteria “baik” bila hanya dengan parameter SO₂ dan NO₂. Akan tetapi, bila ditambahkan dengan parameter PM₁₀ dan PM_{2,5} di Jawa Timur memperoleh kriteria menjadi “sedang” (Rita, 2016). Hal tersebut dapat menunjukkan bahwa PM₁₀ dan PM_{2,5} merupakan parameter sensitif yang berperan dalam menentukan kriteria kualitas udara. Di Banyuwangi berdasarkan perhitungan AQI *calculator* mendapatkan nilai konsentrasi sebesar 13,1 µg/m³ dan termasuk dalam kriteria “sedang” (IQAir, 2020). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti melakukan pengukuran partikulat kualitas udara di lingkungan sekitar Kampus Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU) Universitas Airlangga di Banyuwangi dikarenakan kualitas udara di Banyuwangi sendiri masuk dalam kriteria yang sedang serta banyaknya civitas akademika yang beraktivitas di area kampus, sehingga dapat berisiko terhadap kesehatan. Pengukuran partikulat kualitas udara yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui kualitas udara *outdoor* yang ada di Kampus PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi.

Kampus Program Studi Diluar Kampus Utama (PSDKU) Universitas Airlangga di Banyuwangi terletak di dua lokasi yakni di sebelah SMA Negeri Giri Banyuwangi atau Kampus Giri dan terletak di bagian belakang SD Negeri Model Banyuwangi atau Kampus Sobo. Kampus Sobo PSDKU Universitas



Airlangga di Banyuwangi memulai beroperasi pada tahun 2017. Kawasan Kampus Sobo memiliki area Ruang Terbuka Hijau (RTH) yang luas dengan berbagai keragaman hayati yang tersebar sehingga membuat kampus tersebut terlihat hijau. Pada area Kampus Sobo terdapat berbagai kegiatan yang dilakukan, mulai dari kegiatan proses pembelajaran, kegiatan di luar kelas, mahasiswa yang sedang berdiskusi di luar kelas hingga kegiatan civitas akademika seperti halnya membersihkan lingkungan area kampus. Banyaknya kegiatan tersebut memungkinkan banyaknya pula mahasiswa dan civitas akademika yang keluar masuk di area kampus. Sehingga dari banyaknya aktivitas tersebut memiliki kemungkinan untuk menghasilkan bahan pencemar yang dapat mencemari lingkungan.

Pengukuran partikulat kualitas udara dilakukan agar dapat diketahui tingkat kualitas udara lingkungan yang dapat menyebabkan terpaparnya pada mahasiswa dan segenap civitas akademik. Pengukuran tersebut dilakukan di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi dikarenakan terdapat kemungkinan risiko terpaparnya mahasiswa dan civitas akademika dengan partikulat debu yang di hasilkan dari aktivitas setiap hari dari warga kampus. Baik atau buruknya dari kualitas udara yang ada, akan mempengaruhi terhadap kesehatan civitas akademika dalam masa waktu yakni jangka panjang.

METODE

Jenis penelitian ini adalah menggunakan penelitian observasional dan dilakukan pada hari Jum'at, 26 April 2019. Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel yakni *purposive*

sampling. Alasan menggunakan teknik *purposive sampling* adalah dikarenakan titik-titik sampel memiliki kriteria yang sesuai dengan penelitian, yakni tempat-tempat *outdoor* yang sering digunakan oleh mahasiswa. Selain itu berdasarkan pada SNI.No.19-7119.6- 2005, kriteria yang digunakan untuk menentukan lokasi yakni *sub urban* (lokasi yang berada pada daerah pemukiman yang terletak di pinggir kota). Hal ini dikarenakan Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi terletak di tengah-tengah pemukiman penduduk. Penelitian ini dilaksanakan di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi yang bertempat pada 5 titik lokasi yakni lapangan basket Sobo PSDKU Universitas Airlangga, tempat parkir mahasiswa Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga, tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* I Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga, kantin *outdoor* Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga dan tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II Kampus Sobo Universitas Airlangga. Pengukuran dilakukan pada waktu yang berbeda-beda, dikarenakan alat yang digunakan hanya terdapat 1 alat.

Tabel 1. Kondisi dari Masing-Masing Titik Lokasi Pengukuran

Titik Lokasi	Waktu Pengukuran	Suhu	Kelembaban	Cuaca	Kondisi
LBS	12.30 WIB	30,5°C	68%	Cerah dan panas	Berdebu, lapangan basket terbuka.
TPM	10.43 WIB	31,6°C	61%	Cerah dan panas	Terbuka, banyak motor mahasiswa yang parkir dan ramai kendaraan bermotor lalu lalang
TMD I	08.08 WIB	28,9°C	79%	Cerah dan sejuk	Ruang terbuka, dibawah pohon rindang.
KKS	08.07 WIB	29,5°C	73%	Cerah	Kantin terbuka, banyak pembeli, disekitar kantin terdapat kegiatan pemotongan rumput
TMD II	12.33 WIB	33,1°C	64%	Cerah, panas dan sejuk	Tempat duduk dengan payung, berada di luar ruangan, dan terdapat 4 orang yang sedang berdiskusi

Sumber: Data Primer, 2019

Keterangan:

LBS : Lapangan basket Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TPM : Tempat parkir mahasiswa PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TMD I : Tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* I di Kampus PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

KKS : Kantin *Outdoor* Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TMDII: Tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II di Kampus PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

Pengukuran dilakukan pada 5 titik tersebut dikarenakan pada titik tersebut memiliki risiko terbesar untuk terjadinya paparan dari partikulat debu. Variabel yang diteliti adalah parameter partikulat debu. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Haz-Dust EPAM 5000* yang sudah dilakukan kalibrasi terlebih dahulu dan menggunakan partikulat *matter* yang berukuran $PM_{2.5}$. Mekanisme pengukuran yakni dengan menentukan titik lokasi yang akan diukur. Sebelum dilakukannya pengukuran udara, terlebih dahulu dilakukan penimbangan pada kertas saring yang akan dimasukkan ke dalam *Haz-Dust EPAM 5000* menggunakan neraca analitik

untuk mengetahui berat awal dari kertas saring. Kertas saring tersebut berfungsi untuk menangkap partikel debu yang terserap oleh alat *Haz-Dust EPAM 5000*. Selanjutnya dilakukan pengukuran kadar partikulat debu pada titik lokasi menggunakan alat *Haz-Dust EPAM 5000* serta yang melakukan pengukuran adalah peneliti itu sendiri. Setelah selesai dilakukan pengukuran, kemudian dilakukan penimbangan kembali pada kertas saring untuk mengetahui selisih dari berat kertas saring sebelum dan sesudah pengukuran. Selisih tersebut merupakan berat dari debu yang terserap oleh alat *Haz-Dust EPAM 5000* dalam proses

pengukuran partikulat debu (Rahmadhani, 2019). Waktu yang digunakan pada setiap pengukuran yakni 30 menit. Analisis data yang digunakan yaitu analisis data univariat dengan melihat nilai dari variabel penelitian

HASIL

Hasil pengukuran yang dilakukan pada 5 titik lokasi di lingkungan Kampus Sobo meliputi lapangan basket Sobo, tempat parkir mahasiswa, tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* I, kantin Kampus Sobo dan tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II adalah sebagai berikut:

lokasi yakni lapangan basket Sobo, tempat parkir mahasiswa, tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* I, kantin Kampus Sobo, dan tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II apabila dibandingkan dengan Standar AQI (US) untuk PM_{2,5} menunjukkan kategori baik. Pengukuran yang dilakukan pada Lapangan Basket Sobo PSDKU Universitas Airlangga mendapatkan nilai dengan rata-rata kandungan partikulat debu sebesar 0,061 µg/m³. Selain itu pada lapangan basket Sobo nilai minimal dan maksimal yakni sebesar 0,002 µg/m³ dan 0,190 µg/m³. Pada lokasi tempat parkir mahasiswa PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi mendapatkan nilai rata-rata

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kadar Partikulat Debu di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi per Menit dalam Waktu 30 Menit.

Titik Lokasi	Minimal (µg/m ³)	Maksimal (µg/m ³)	Rata-rata (µg/m ³)	Baku Mutu Lingkungan
LBS	0,002	0,190	0,061	Standar AQI (US) Untuk PM _{2,5} (Tahelm, 2019): . Baik: 0 - 12 µg/m ³ . Sedang: 12 - 35 µg/m ³ . Tidak sehat untuk kelompok rentan: 35 - 55 µg/m ³ . Tidak sehat: 55 - 150 µg/m ³ . Sangat tidak sehat: 150 - 250 µg/m ³ . Bahaya: > 250 µg/m ³
TPM	0,166	2,709	1,572	
TMD I	0,002	0,059	0,012	
KKS	0,002	0,320	0,071	
TMD II	0,003	0,069	0,018	

Sumber: Data Primer, 2019

Keterangan:

LBS : Lapangan basket Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TPM : Tempat parkir mahasiswa Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TMD I : Tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* I di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

KKS : Kantin *Outdoor* Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TMDII: Tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

Berdasarkan pada tabel 2, menunjukkan bahwa hasil dari pengukuran yang dilakukan pada 5 titik

yakni sebesar 1,527 µg/m³. Nilai minimal dan maksimal pada tempat parkir mahasiswa yakni sebesar 0,166 µg/m³ dan 2,709 µg/m³. Sedangkan pada lokasi

tempat mahasiswa bersidkusi *outdoor* I di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga nilai pengukuran kadar partikel debu mendapat nilai rata-rata yakni sebesar $0,012 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Selain itu didapatkan juga nilai minimal dan maksimal kadar partikel debu yakni $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan $0,059 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Pada lokasi ke 4 yakni kantin *outdoor* Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga diperoleh nilai rata-rata pengukuran kadar partikel debu yakni sebesar $0,071 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Sedangkan untuk nilai minimal dan maksimalnya yakni sebesar $0,002 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan $0,320 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Hasil pengukuran pada tempat terakhir

Berdasarkan dari hasil pengukuran kelima titik, nilai-nilai tersebut apabila dibandingkan dengan Standar AQI (US) untuk PM_{2,5} tergolong dalam kategori baik yakni $0-12 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Akan tetapi apabila dibandingkan antar titik lokasi pada titik tempat parkir mahasiswa Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi memiliki nilai hasil rata-rata terbesar dibandingkan dengan keempat titik lainnya yakni sebesar $1,572 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Berikut merupakan hasil penimbangan pada kertas saring sebelum pengukuran dan setelah pengukuran dilakukan serta berat debu yang terserap

Tabel 3. Hasil Penimbangan Kertas Saring Sebelum, Sesudah Pengukuran dan Debu yang Terserap pada Pengukuran Partikulat Debu di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi

Titik Lokasi	Berat kertas saring (sebelum pengukuran)	Berat kertas saring (setelah pengukuran)	Debu yang terserap
LBS	0,1199 gram	0,1202 gram	0,0003 gram
TPM	0,1216 gram	0,1221 gram	0,0005 gram
TMD I	0,1200 gram	0,1201 gram	0,0001 gram
KKS	0,1190 gram	0,1198 gram	0,0008 gram
TMD II	0,1205 gram	0,1207 gram	0,0002 gram

Sumber: Data Primer, 2019

Keterangan:

LBS : Lapangan basket Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TPM : Tempat parkir mahasiswa Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TMD I : Tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* I di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

KKS : Kantin *Outdoor* Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

TMDII: Tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi

yakni tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi mendapatkan nilai rata-rata yakni sebesar $0,018 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui nilai minimal dan maksimal dari pengukuran yakni sebesar $0,003 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan $0,069 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

(dalam satuan gram) (Rahmadhani, 2019):

Pada tabel 3 didapatkan bahwa terdapat nilai dari hasil penimbangan berat kertas saring sebelum dan sesudah pengukuran, serta nilai selisih dari kertas saring sebelum dan sesudah pengukuran. Selisih dari kertas saring tersebut merupakan debu yang terdapat oleh alat



Haz-Dust EPAM 5000. Nilai berat kertas saring pada titik pertama yakni lapangan basket Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi menunjukkan berat kertas saring sebelum pengukuran sebesar 0,1199 gram dan setelah pengukuran sebesar 0,1202 gram, sehingga didapatkan selisih yakni sebesar 0,0003 gram. Hal tersebut menunjukkan bahwa berat dari debu yang terserap. Pada titik lokasi yang kedua yaitu tempat parkir mahasiswa PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi menunjukkan nilai berat kertas saring sebelum pengukuran yakni sebesar 0,1216 gram dan setelah pengukuran sebesar 0,1221 gram. Sedangkan selisih yang didapatkan yakni 0,0005 gram yang merupakan nilai dari debu yang terserap. Pada kertas saring yang akan digunakan di titik lokasi yang ketiga adalah tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* I memiliki berat sebelum pengukuran yakni 0,1200 gram dan sesudah pengukuran sebesar 0,1201 gram, sehingga selisih yang didapatkan yakni sebesar 0,0001 gram. Selisih tersebut dapat diartikan sebagai debu yang terserap sebanyak 0,0001 gram. Berat dari kertas saring di titik lokasi keempat yakni kantin *outdoor* Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga sebelum dilakukan pengukuran yakni sebesar 0,1190 gram dan setelah dilakukan pengukuran sebesar 0,1198 gram, sehingga didapatkan selisih yakni 0,0008 gram. Berat selisih dapat dikatakan sebagai berat dari debu yang terserap yakni sebanyak 0,0008 gram. Pada kertas saring kelima yang digunakan untuk titik lokasi tempat mahasiswa berdiskusi *outdoor* II Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi memiliki berat sebelum pengukuran yakni sebesar 0,1205 gram dan setelah pengukuran yakni sebesar 0,1207 gram, sehingga diperoleh selisih dari berat debu

yang terserap yakni sebesar 0,0002 gram. Berdasarkan dari hasil penimbangan tersebut dapat dilihat bahwa pada titik lokasi kantin *outdoor* Kampus Sobo memiliki nilai berat debu yang terserap paling besar dibandingkan dengan keempat lokasi lainnya yakni sebesar 0,0008 gram. Hal itu dikarenakan pada saat melakukan pengukuran disekitar kantin terdapat petugas kebersihan yang melakukan pemotongan rumput.

PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kadar partikulat debu yang dilakukan pada 5 titik lokasi yang berada di area Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi mendapatkan hasil bahwa semua tempat berada dalam kategori baik. Hal tersebut sesuai dengan Standar AQI (US) untuk PM_{2,5} yakni tergolong baik apabila nilai pengukuran 0-12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Akan tetapi, dari kelima titik lokasi tersebut dapat dilihat bahwa pada lokasi tempat parkir mahasiswa memiliki nilai pengukuran tertinggi yakni sebesar 1,572 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ jika dibandingkan dengan nilai dari keempat titik lokasi lainnya. Tingginya hasil rata-rata dari pengukuran di tempat parkir mahasiswa disebabkan karena banyaknya kendaraan yang berlalu lalang keluar masuk dari tempat parkir sehingga menghasilkan asap kendaraan bermotor serta kendaraan yang lewat dapat menghasilkan debu beterbangan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurmaningsih (2018) menyatakan bahwa aktivitas dari kendaraan bermotor dapat menghasilkan emisi gas buangan yang dapat menyebabkan terjadi pencemaran udara sehingga menurunkan kadar kualitas mutu udara yang ada. Selain itu, partikel debu yang terbawa oleh angin juga dapat menyebabkan gangguan kesehatan pada



manusia. Partikel debu tersebut dapat terhirup oleh mahasiswa maupun civitas akademik lainnya yang berada di luar ruangan. Partikel debu yang terhirup oleh manusia dapat menyebabkan terjadinya iritasi pada saluran pernapasan bagian atas, iritasi pada mata serta dapat pula menyebabkan berkurangnya daya pandang pada penglihat mata.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Kemala (2019) bahwa kondisi cuaca pada saat dilakukannya pengukuran juga dapat mempengaruhi perubahan dari konsentrasi polutan. Adapun faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas udara adalah suhu udara, kelembaban, tekanan udara, angin serta sinar matahari dan curah hujan. Hal-hal tersebut dapat mempengaruhi kenyamanan dari civitas akademika pada saat melakukan aktivitas di tempat-tempat terbuka sehingga tidak dapat melakukan aktivitasnya dengan maksimal.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Novirsa dan Achmadi (2012) mengatakan bahwa tingginya nilai hasil pengukuran melebihi standar yang ditentukan dapat disebabkan oleh beberapa faktor meliputi banyaknya kendaraan bermotor yang keluar masuk, kecepatan angin dan kontur wilayah, serta siklus udara pada cuaca normal. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan tingginya partikulat debu yang dapat mengganggu aktivitas mahasiswa dan civitas akademik lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Fitra N. (2016) menyatakan bahwa terdapat keluhan kesehatan yang dirasakan yakni bersin-bersin, hidung gatal, mata gatal, mata pedih, dan mata kering. Hal tersebut dapat mengganggu aktivitas dari mahasiswa apabila keluhan kesehatan tersebut dirasakan oleh mahasiswa dan civitas akademik lainnya.

Menurut Sandra (2013), keluhan pernafasan merupakan adanya gangguan pada saluran pernafasan akibat selalu terpapar polutan udara. Semakin lama individu terpapar oleh polutan udara maka dapat memungkinkan adanya keluhan pernafasan semakin besar. Ada pula variabel yang dapat mempengaruhi sesak nafas disertai batuk yakni faktor umur dan kadar dari SO_x dengan p berturut-turut 0,002 dan 0,030. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa semakin sering individu terpapar polutan udara maka risiko mengalami keluhan pernafasan semakin tinggi.

Menurut Estikhamah (2020) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pencemaran udara dapat bersumber dari asap cerobong industri dan gas buangan dari kendaraan bermotor. Penggunaan yang sering dari kendaraan bermotor dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan terutama gas buang dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terurai atau terbakar dengan sempurna. Kontribusi terbesar dari adanya polusi adalah substansi berupa sulfur oksida (SO_x). Polusi udara dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Gas monoksida dan NO_x merupakan jenis gas buang kendaraan yang perlu mendapatkan perhatian, dikarenakan kedua jenis tersebut dapat memicu reaksi pada tubuh manusia sehingga membahayakan kualitas kesehatan manusia, bahkan dapat mengakibatkan kematian.

Menurut Ismiyati (2014) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kendaraan bermotor merupakan salah satu penyebab pencemaran udara dikarenakan asap kendaraan bermotor atau emisi gas kendaraan bermotor mengandung beberapa senyawa yang dapat membahayakan kesehatan manusia



apabila terhirup. Selain itu penggunaan bahan bakar pada kendaraan bermotor juga dapat mengemisikan zat-zat pencemar seperti CO, NO_x, Sox, debu, hidrokarbon dan juga timbal. Udara yang telah tercemar oleh zat-zat tersebut dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada manusia yang berbeda tingkatan dan jenisnya, tergantung dari macam, ukuran dan komposisi kimiawi dari zat-zat tersebut. Gangguan kesehatan tersebut terutama terjadi pada fungsi faal dari organ tubuh seperti paru-paru dan pembuluh darah, serta dapat menyebabkan iritasi pada mata dan kulit. Pencemaran udara oleh partikel debu dapat menyebabkan penyakit pernapasan kronis seperti bronchitis kronis, emfisema paru, asma bronchial serta bahkan dapat menyebabkan kanker paru-paru.

Pengukuran yang dilakukan pada area kantin Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga dikarenakan memiliki risiko terjadinya pencemaran udara. Pencemaran udara yang berupa partikulat debu dapat menyebabkan pencemaran terhadap makanan yang tersedia di kantin kampus. Apabila makanan tersebut tercemar dan dikonsumsi oleh warga kampus dapat memungkinkan terjadinya masalah kesehatan pada manusia. Jika berdasarkan dari hasil pengukuran yang dilakukan di kantin kampus bahwa nilai yang dihasilkan pada saat pengukuran masih termasuk dalam kategori yang aman dan tergolong dalam kondisi bersih, tetapi harus tetap waspada terhadap terjadi pencemaran dari partikulat debu terhadap makanan. Oleh karena itu, seluruh warga kampus mulai dari mahasiswa maupun civitas akademik serta penjual kantin perlu memberikan perhatian lebih terhadap masalah kesehatan yang dapat disebabkan akibat adanya pencemaran

udara di kawasan Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga.

Dalam melakukan suatu aktivitasnya supaya berjalan dengan baik, manusia sangat memerlukan suatu kondisi lingkungannya yang baik dan nyaman. Tingginya partikulat debu yang ada di lingkungan dapat menyebabkan kesehatan manusia sangat terganggu serta keadaan lingkungan tersebut sangatlah dipengaruhi oleh kondisi iklim dan perubahan iklim setempat. Apabila kondisi iklim yang berkaitan dengan terik matahari, hujan, serta angin sesuai dengan kebutuhan dari manusia, maka tingkat produktivitas dari manusia dapat pula mencapai titik yang maksimum.

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa keterbatasan penelitian, sehingga dapat berpengaruh terhadap hasil dari penelitian. Keterbatasan-keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini yakni pengukuran hanya dilakukan di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi, waktu pengukuran yang relatif pendek dikarenakan keterbatasan waktu pada saat pengukuran, serta data yang digunakan merupakan data sekunder, kemungkinan terdapat kesalahan dalam membaca hasil pengukuran dan memasukkan data yang berupa angka. Adanya keterbatasan pada alat pada saat pengukuran, sehingga pengukuran pengukuran hanya dilakukan dalam waktu 30 menit serta pada waktu yang berbeda-beda.

SIMPULAN DAN SARAN

Studi ini menunjukkan bahwa pengukuran yang telah dilakukan pada semua titik lokasi di area Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga Banyuwangi berada dalam kategori baik. Hal tersebut sesuai dengan Standar AQI



(US) untuk $PM_{2.5}$ yakni tergolong baik apabila nilai pengukuran 0-12 $\mu g/m^3$. Akan tetapi, dari kelima titik lokasi tersebut dapat dilihat bahwa pada lokasi tempat parkir mahasiswa memiliki nilai pengukuran tertinggi dibandingkan dengan nilai dari keempat titik lokasi lainnya yakni sebesar 1,572 $\mu g/m^3$.

Kadar partikulat debu yang tinggi memberikan dampak buruk bagi kesehatan sehingga diperlukannya upaya penanggulangan. Upaya yang dapat dilakukan oleh mahasiswa adalah dengan mengurangi pemakaian kendaraan bermotor, serta selalu menutup kaca helm dan memakai masker pada saat berkendara supaya dapat mencegah terjadinya masalah kesehatan pada mahasiswa ataupun warga kampus lainnya, misalkan iritasi pada mata, serta terhirupnya debu. Upaya lain yang dapat dilakukan oleh pihak kampus adalah dengan menambah kebijakan *care free day*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga artikel ini dapat terselesaikan hingga akhir penulisan. Terima kasih banyuwak saya ucapkan kepada teman-teman saya dan ibu dosen atas kesediannya mengizinkan saya menggunakan data sekunder hasil praktikum mata kuliah instrumen observasi lapangan di Kampus Sobo PSDKU Universitas Airlangga di Banyuwangi. Terima kasih atas bantuan teman-teman dan ibu dosen dalam memberikan saran serta masukan pada penulisan penelitian hingga selesai.

REFERENSI

- Basri, Iwan Setiawan. (2010). Pencemaran Udara Dalam Antisipasi Teknis Pengelolaan Sumberdaya Lingkungan. *Jurnal SMRTek*. Vol. 8, No. 2: 120-129.
- Davis, W.S. (2012). *Introduction to U.S. Environmental Protection Agency Environmental Information Infrastructure*.
<https://doi.org/10.13140/2.1.3014.9929>
- Estikhamah, Fitri., Anna Rumintang. (2020). Studi Literatur Tentang Pengaruh Demand Bus Antar Kota Terhadap Kualitas Udara di Area Terminal. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 1, No. 1: 39-44.
- Fajar, Jay. 2019. Hari Lingkungan Hidup 2019: 13 Fakta Pencemaran Udara Global yang Mengkhawatirkan. <https://www.mongabay.co.id/2019/06/06/hari-lingkungan-hidup-2019-13-fakta-pencemaran-udara-global-yang-mengkhawatirkan/>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2020.
- Fitria, Nola. (2016). Gambaran Paktikel Debu $PM_{2.5}$ dengan Keluhan Kesehatan pada Karyawan Perpustakaan Kampus B Universitas Airlangga. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 8, No. 2: 206 - 218.
- Greenstone, Michael., dan Qing Claire Fan. (2019). Air Quality Life Index: Kualitas Udara Indonesia yang Memburuk dan Dampaknya terhadap Harapan Hidup. *Energy Policy Institute(EPIC)*. The University Of Chicago.
- Ismiyati, Marlita, D., Saidah, D. (2014). Pencemaran Udara Akibat Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Jurnal Manajemen Transportasi & Logistik (JMTransLog)* 01.
- IQAir .2020. Kualitas Udara di Banyuwangi.



- <https://www.iqair.com/id/indonesia/ea-st-java/banyuwangi>. Diakses pada tanggal 20 Juni 2020.
- Kemala, Nanda., Asri Gani dan Mahidin. (2019). Evaluasi Pengaruh Kendaraan Bermotor Terhadap Kualitas Udara Ambien Pada Berbagai Tepi Ruas Jalan Kota Banda Aceh. *Jurnal Penelitian Transportasi Darat*. Vol. 21, No. 1: 21-30.
- Kristanto, Gabriel Andari., Jachrizal Sumabrata dan Siti Kurnia Astuti. (2013). Analisis Kualitas Udara Di Ruangan Parkir Bawah Tanah Dan Pengaruhnya Terhadap Pengguna. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan I*. Vol. 5, No. 2: 117 – 126.
- Kurniawan, Augusta. (2017). Pengukuran Parameter Kualitas Udara (CO, NO₂, SO₂, O₃ Dan PM₁₀) Di Bukit Kototabang Berbasis ISPU. *Jurnal Teknosains*. Vol. 7, No 1: 1 – 82.
- Nurmaningsih, Dyah Ratri. (2018). Analisis Kualitas Udara Ambien Akibat Lalu Linta Kendaraan Bermotor Di Kawasan Coyudan, Surakarta. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol. 3, No. 2: 46 – 53.
- Novirsa, Randy., Achmadi, Umar Fahmi. (2012). Analisis Risiko Paparan PM_{2,5} dan Udara Ambien Siang Hari terhadap Masyarakat di Kawasan Industri Semen. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Vol. 7, No. 4.
- Rahmadani, R., Tualeka, A.R. (2016). Health Risk Characteristic Due to Air Pollution Exposure in Shoe Soles Workers (around Bubutan Road in Surabaya city). *J. Kesehat. Lingkung.* 8, 164. <https://doi.org/10.20473/jkl.v8i2.2016.164-171>
- Rahmadhani, Suci. 2019. Efektivitas Jerapan Debu Beberapa Spesies Pohon Daun Lebar di Median Jalan Kota Bandar Lampung. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Republik Indonesia. (1999). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran Udara*. Jakarta: Menteri Negara Sekretaris Negara Republik Indonesia.
- Rita., dkk. (2016). Kualitas Udara (PM₁₀ dan PM_{2,5}) Untuk Melengkapi Kajian Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. *Jurnal Ecolab*. Vol. 10, No. 1: 1-48.
- Rumselly, Kornelis Urbanus. (2016). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Kualitas Udara Ambien Di Kota Ambon. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. Vol. 8, No. 2: 158 – 163.
- Sandra, Christyana. (2016). Pengaruh Penurunan Kualitas Udara terhadap Fungsi Paru dan Keluhan Pernafasan pada Polisi Lalu Lintas Polwiltabes Surabaya. *Jurnal IKESMA*. Vol. 9, No. 1.
- Sinolungan, Jehosua S.V.. 2009. Dampak Polusi Partikel Debu dan Gas Kendaraan Bermotor pada Volume dan Kapasita Paru. *Jurnal Biomedik*. Vol. 1, No. 2: 65-80.
- Talhelm, Thomas. 2019. What Is the Difference Between The PM_{2,5} and AQI Measurements. <https://smartairfilters.com/en/blog/difference-pm2-5-aqi-measurements/>. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2020.
- Widyawati, Arrum Dian. (2013). *Jurnal Ilmiah*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.