



Artikel Penelitian

## Analisis Konsentrasi *Total Suspended Particular* (TSP) pada Udara Ambien di Ruas Jalan Pangeran Diponegoro Kota Kendari

Adi Putra<sup>a</sup>, Ilham Ilham<sup>b</sup>, Sumarlin Sumarlin<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas, Muhammadiyah Kendari- Jl. KH. Ahmad Dahlan no.10. Kendari 931117- Sulawesi Tenggara, Indonesia.

<sup>b</sup>Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Jl. HEA Mokodompit Kampus Baru UHO, Kendari 93231 – Sulawesi Tenggara.

### INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 13 Januari 2022

Revisi Akhir: 14 Maret 2022

Diterbitkan Online: 30 Juni 2022

### KATA KUNCI

Air pollution, Total Suspended Particulate, Kendari, vehicles

### KORESPONDENSI

Telepon: -

E-mail: [adiputra9801@gmail.com](mailto:adiputra9801@gmail.com)

### A B S T R A C T

Air pollution is one of the problems faced by both developing and developed countries. more than 90% of people in developing countries live in environments with ambient air conditions that are unhealthy to breathe. The increasing number of two-wheeled and four-wheeled vehicles from year to year triggers congestion and causes air pollution, one of the roads that is crowded with two- and four-wheeled vehicles in Kendari City, namely Pangeran Diponegoro street. This study aims to determine the concentration of total suspended particulate (TSP) on Pangeran Diponegoro street, Kendari City and the amount of traffic volume at an interval of three measurements in one day at a predetermined location. The results obtained are the concentration of Total Suspended Particulate in ambient air at Jalan Pangeran Diponegoro, Kendari City within an interval of three measurements in one day, namely at 08.30-09.30 WITA, at 11.30-12.30 WITA, and at 14.30-15.30 WITA. laboratory test results obtained in the morning at 28°C, during the day the results were obtained with a temperature of 32°C, and in the afternoon the results were obtained with a temperature of 29°C which still meets the PP RI standard No. 22 of 2001 and the results of calculating the volume of vehicles in three intervals, namely in the morning at 08.30-09.30 WITA, the number of vehicles is 1480 units/hour, in the afternoon at 11.30-12.30 WITA, 1284 units/hour are obtained, and in the afternoon at 11.30-12.30 WITA. at 14.30-15.30 WITA with the number of vehicles as much as 1523 units/hour.

**Keywords:** Air pollution, Total Suspended Particulate, Kendari, vehicles

## 1. PENDAHULUAN

Polusi udara adalah salah satu masalah yang di hadapi oleh negara berkembang maupun negara maju. Menurut WHO (2019) lebih dari 90% masyarakat di negara-negara berkembang tinggal di lingkungan dengan kondisi udara ambien tidak sehat untuk bernapas. Keadaan ini menjadi salah satu penyebab terjadinya kematian 4'2 juta setiap tahunnya.

Polutan udara merupakan masuknya atau terserapnya zat, energi, atau zat lain kedalam udara ambien oleh kegiatan manusia, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas udara yang di sekitarnya pada tingkat tertentu, yang menyebabkan udara tidak memenuhi fungsinya (Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021). Sumber pencemaran udara dapat terjadi secara alamiah

maupun akibat aktivitas manusia (sumber antropogenik), seperti kendaraan bermotor dan pembakaran biomasa.

Salah satu cara untuk mengetahui kualitas udara pada suatu area atau lingkungan dapat dilakukan dengan pengujian konsentrasi parameter yang terkandung dalam udara seperti Sulfur Dioksida (So<sub>2</sub>), Karbon Monoksida (CO), Nitron Dioksida (No<sub>2</sub>), Oksidan Fotokimia (OX) sebagai Ozon (O<sub>3</sub>), Hidrogen Non Metana (NMHC), Partikulat Debu < 100 μ (Total Suspended Particulat), Partikulat debu < 10 μ (PM<sub>10</sub>), partikulat debu 2,5 μ (PM<sub>2,5</sub>), Timbal (Pb), kadar parameter-parameter udara tersebut selanjutnya di dibandingkan dengan baku mutu udara yaitu persyaratan jumlah konsentrasi yang di ijinakan dalam komposisi udara. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 ada beberapa parameter baku mutu kualitas udara, seperti Total Suspended Particulate (TSP),

Particulate Matter (PM<sub>2,5</sub> dan PM<sub>10</sub>). TSP adalah berupa padatan atau cairan yang berada di udara yang memiliki ukuran partikel >10 µm ukuran partikulat sangat menentukan seberapa besar dampak yang akan terjadi apabila terhirup oleh tubuh ataupun mengkontaminasi lingkungan. Ukuran partikulat bervariasi, ada yang berukuran <10 µm disebut PM<sub>10</sub> dan partikulat yang berukuran <2,5 µm disebut PM<sub>2,5</sub>. Partikel-partikel ini secara konstan memasuki atmosfer dari banyak sumber, seperti sumber alami ialah tanah, bakteri dan virus, jamur dan ragi, serbuk sari dan partikel garam dari penguapan air laut. Sumber dari manusia meliputi produk insinerator dari pemanasan ruang, proses industri, pembangkit listrik, cerobong asap pembakaran dan penggunaan kendaraan roda dua dan roda empat (Alias, et.al, 2007).

Meningkatnya jumlah kendaraan roda dua dan roda empat dari tahun ke tahun memicu terjadinya kemacetan dan menyebabkan pencemaran udara, salah satu jalan yang di padati oleh kendaraan roda dua dan empat yang ada di Kota Kendari yaitu Jalan Pangeran Diponegoro, apalagi pada jam-jam tertentu yang sering terjadi kemacetan. Berdasarkan observasi awal pengamatan volume kendaraan di Jalan Pangeran Diponegoro Kota Kendari pukul 07.00-08.00 Wita sepeda motor sebanyak 1.440 unit, kendaraan sedang sebanyak 280 unit, kendaraan berat sebanyak 43 unit. Volume kendaraan yang banyak ini memungkinkan tingginya konsentrasi TSP di Jalan Pangeran Diponegoro.

Berdasarkan data dari Puskesmas Benua-Benua bahwa jumlah penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) di Kelurahan Dapu-Dapura pada tahun 2020 sebanyak 107 kasus, penyakit ISPA berhubungan dengan kondisi udara yang tidak sehat. Oleh karena itu, penelitian ini akan menelaah "Analisis Total Suspended Particulate (TSP) Pada Udara Ambien Di Ruas Jalan Pangeran Diponegoro Kota Kendari".

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi Penelitian ini dilakukan pada Ruas Jalan Pangeran Diponegoro Kota Kendari, Kecamatan Kendari Barat (Gambar 1) dan analisis laboratorium di laksanakan di laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Kendari bekerja sama dengan Laboratorium Dinas lingkungan hidup Provisin Sulawesi Tenggara. Adapun waktu Penelitian ini akan dilaksanakan mulai dari Bulan November 2021 sampai dengan Bulan Desember 2021.



**Gambar 1.** Lokasi Penelitian

### 2.2 Prosedur Penelitian

Untuk mendapatkan hasil identifikasi tingkat populasi udara Total Suspended Particulate (TSP) pada ruas Jalan Pangeran Diponegoro Kota Kendari, Kecamatan Kendari Barat maka prosedur kerja yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menentukan titik koordinat pengambilan sampel seperti: lokasi dengan kepadatan penduduk tertinggi dan lokasi dengan konsentrasi pencemaran tertinggi.
2. Mengambil alat High Volume Air Sampler dari Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara.
3. Membawa alat High Volume Air Sampler kelokasi yang sudah ditentukan .
4. Menempatkan High Volume Air Sampler pada titik lokasi pengambilan sampel.
5. Melakukan perhitungan volume kendaraan roda dua dan roda empat pada titik yang sudah ditentukan dengan menghitung jumlah kendaraan yang melintas pada waktu yang sudah ditentukan.
6. Melakukan pengambilan sampel konsentrasi TSP udara ambien menggunakan Alat High Volume Air Sampler (HVAS) pada titik lokasi yang sudah ditentukan dalam selang waktu 3 kali pengukuran dalam hari yang sama yaitu Pukul 07.30-08.30 pada waktu pagi hari, pukul 11.15-12.15 pada waktu siang hari, dan 16.30-17.30 pada waktu sore hari.

Adapun cara-cara pengoperasian alat TSP dan cara mengambil sampel menggunakan alat HVAS (High Volume Air Sampler) dalam Metode Sampling yang telah di putuskan standar SNI 19-7119.3-2005.

1. Menempatkan kertas filter pada filter *holder*.
2. Menempatkan alat HVAS Pada posisi dan lokasi yang telah di tentukan untuk mengambil sampel.
3. Menyalakan alat HVAS serta catat waktu waktu, suhu, baca indicator laju alir dan catat pula laju alirnya untuk di teruskan untuk pembacaan hasil dari hasil kalibrasinya.
4. Melakukan pengambilan uji sampel selama 24 jam.
5. Mencatat semua hasil dari pembacaan alat HVAS.
6. Pindahkan filter secara hati-hati. Jaga agar tidak ada partikel yang lepas. Tempatkan pada kertas aluminium foil agar tidak terkontaminasi dengan bahan kimia lainnya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini di lakukan pada tanggal 9 Oktober 2021 yang lokasinya terletak di Jalan Pangeran Diponegoro Kecamatan Kendari Barat yang terletak di kelurahan Dapu-Dapura yang memiliki luas lokasi 0,57 Km<sup>2</sup>. Kelurahan Dapu-Dapura terletak di 3058°105'2"-3058°21" Lintang selatan 122034'39"-22034'58" bujur timur

Sebelah utara: Konawe

Sebelah selatan: Teluk Kendari

Sebelah Timur: Kecamatan Kendari

Sebelah Barat: Kelurahan Sanua

Lokasi titik pengambilan sampel terletak di Jalan Pangeran Diponegoro di mana penelitian ini di lakukan selama satu hari dalam selang 3 waktu.

### 3.2 Hasil dan Pembahasan Penelitian

#### 1. Volume Lalu lintas di Jalan Pangeran Diponegoro

Berdasarkan dari hasil pemantauan kendaraan yang di amati pada tanggal 9 oktober 2021 dengan selang 3 waktu yaitu pagi hari, siang hari, dan sore hari pada titik yang sudah di tentukan maka data yang di peroleh yaitu sebagai berikut (Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 1 perhitungan jumlah volume kendaraan lalu lintas yang melintas di titik lokasi penelitian pada pukul 08.30-09.30 WITA di peroleh jumlah volume kendaraan bermotor sebanyak 974 unit/jam, mobil sebanyak 424 unit/jam, dan truk sebanyak 82 unit/jam. Pada pukul 11.30-12.30 WITA di peroleh jumlah volume kendaraan bermotor sebanyak 875 unit/jam, mobil sebanyak 364 unit/jam, dan truk sebanyak 45 unit/jam. Sedangkan pada pukul 14.30-15.30 WITA volume kendaraan bermotor sebanyak 1030 unit/jam, mobil sebanyak 409 unit/jam dan truk sebanyak 84 unit/jam, dengan total keseluruhan adalah 4287 unit kendaraan. Jumlah volume kendaraan

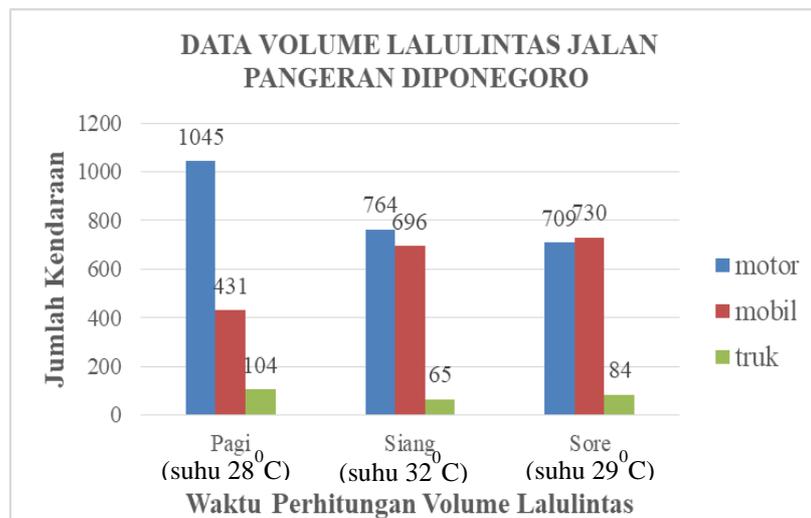
terpadat terjadi pada waktu sore hari pada pukul 14.30-15.30 WITA sebanyak 1523 unit kendaran perjamnya karena di waktu tersebut banyak masyarakat melakukan kegiatan seperti berbelanja ke pasar dan waktu pulang jam kantor, sedangkan jumlah volume lalu lintas terendah terjadi pada waktu siang hari pukul 11.30-12.30 WITA dengan total kendaraan sebanyak 1284 unit perjamnya karena di waktu tersebut aktivitas masyarakat di luar ruangan sangat kurang.

#### 2. Konsentrasi TSP Pada Udara Ambien

Sampel Total Suspended Particulat (TSP) diambil menggunakan alat HVAS kemudian di lakukan pengujian di UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara. Adapun Sampel Total Suspended Particulat Berdasarkan hasil uji UPTD labolatorium Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara (Tabel 2).

Tabel 1. Tabel volume Lalulintas

No	Waktu (WITA)	Kendaraan yang melintas perjam (Unit)			Jumlah Kendaraan
		Motor	Mobil	Truk	
1	08.30-09.30	974	424	82	1480
2	11.30-12.30	875	364	45	1284
3	14.30-15.30	1030	409	84	1523
<b>Jumlah Total</b>		<b>2879</b>	<b>1197</b>	<b>211</b>	<b>4287</b>



Gambar 1. Perbandingan antara kendaraan dalam selang tiga waktu pengukuran

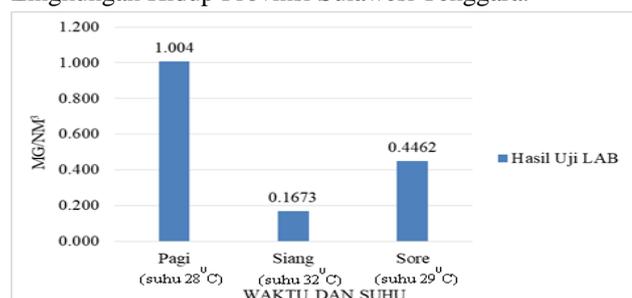
Tabel 1. Hasil uji laboratorium

No	Satuan	Suhu (°C)	Hasil Uji Laboratorium	Baku Mutu	Spesifikasi Metode
1	$\mu\text{g}/\text{Nm}^2$	28	1,004	230	SNI.19.7119.3:2005
2	$\mu\text{g}/\text{Nm}^2$	32	0,1673	230	SNI.19.7119.3:2005
3	$\mu\text{g}/\text{Nm}^2$	29	0,4462	230	SNI.19.7119.3:2005

Berdasarkan hasil pengujian labolatorium TSP pada udara ambien pada titik lokasi penelitian yang telah di tentukan, tingkat pencemaran TSP dalam selang 3 waktu yaitu pagi hari pada pukul 08.30-09.30 WITA dengan konsentrasi TSP sebesar  $1,004\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dan suhu  $28^\circ\text{C}$ , siang hari pada

pukul 11.30-12.30 WITA dengan konsentrasi TSP sebesar  $0,1673\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dengan suhu  $32^\circ\text{C}$ , dan waktu sore hari pada pukul 14.30-15.30 WITA dengan Konsentrasi  $0,4462\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dengan suhu  $29^\circ\text{C}$ . Konsentrasi TSP paling tinggi berada pada pengujian sampel pertama.

Sampel TSP diambil menggunakan alat HVAS kemudian di lakukan pengujian di UPTD Laboratorium Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Tenggara.



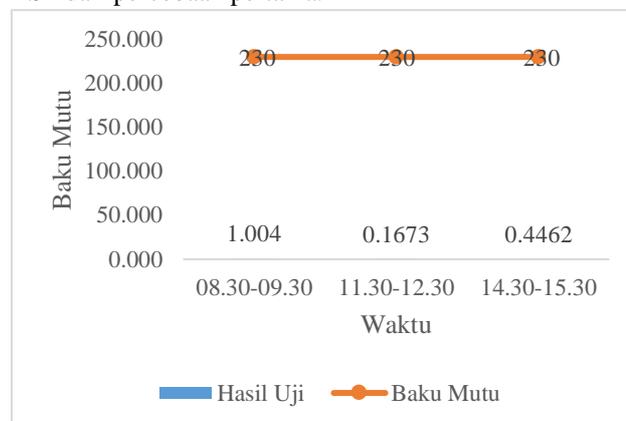
**Gambar 2.** Hasil Analisis Konsentrasi TSP pada udara ambien di jalan Pangeran Diponegoro Kota Kendari

Berdasarkan Gambar 2 konsentrasi TSP di udara ambien pada saat pengambilan sampel yang di lakukan pagi hari dan di uji labolatorium memiliki hasil 1,004  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$ , hasil ini masih di bawah baku mutu udara ambien TSP dan memenuhi standar baku mutu udara yang telah ditetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, karena standar baku mutu dari TSP yaitu 230  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$ . Dengan Jumlah kendaraan yang melintas di kawasan penelitian sebanyak 1480 unit/jam, terbagi dari kendaraan bermotor sebanyak 974 unit/jam, kendaraan mobil sebanyak 424, dan truk sebanyak 82 unit/jam, dengan suhu udara 28°C dengan kecepatan angin 8 Km/jam atau 2,22 M/S

Berdasarkan diagram hasil uji laboratorium TSP di udara ambien pada saat pengambilan sampel yang di lakukan siang hari dan di uji labolatorium yang di lakukan pada pukul 11.30-12.30 memiliki hasil 0,1673  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dan hasil ini masih jauh di bawah baku mutu udara ambien TSP dan memenuhi standar baku mutu udara yang telah di tetapkan berdasarkan peraturan pemerintah republik indonesia No. 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu 230  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dengan jumlah kendaaraan yang melintas di kawasan penelitian sebanyak 875 unit/jam untuk kendaaraab bermotor, 364 unit/jam untuk kendaaraan mobil dan 45 unit/jam untuk truk, dengan suhu udara 32°C dengan kecepatan angin 9 Km/Jam atau 2,5 m/s. Dari hasil uji labalatori, percobaan ini lebih rendah dari pada hasil uji labolatorium percobaan pertama karena jumlah kendaaraan pada sampel pertama lebih padat dari pada jumlah kendaaraan dari sampel kedua.

Berdasarkan dari diagram hasil uji laboratorium konsentrasi TSP pada udara ambien yang di lakukan sore hari memiliki hasil 0,4462  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dan hasil ini masih di bawa baku mutu udara ambien dan memenuhi standar baku mutu udara yang telah di tetapkan berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, karena standar baku mutu dari TSP

yaitu 230  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$ . Jumlah kendaraan yang melintas di kawasan penelitian sebanyak 1030 unit/jam untuk kendaraan bermotor, 409 unit/jam kendaraan mobil dan 84 unit/jam untuk truk, suhu udara 29°C dengan kecepatan angin 1,944 Km/Jam Percobaan ini lebih tinggi konsentrasi TSP dari percobaan ke dua dan lebih rendah konsentrasi TSP dari percobaan pertama.



**Gambar 3.** Diagram hasil uji sampel udara

Berdasarkan Gambar 3 hasil penelitian konsentrasi TSP di Jalan Pangeran Diponegoro kota kendari dengan titik pengambilan sampel depan Bank BRI, masih memenuhi standar baku mutu udara ambien. Pada sampel pertama pada waktu pagi hari pukul 08.30-09.30 jumlah kendaraan yang melintas di daerah penelitian adalah sebanyak 1480 dengan suhu 28°C, pada sampel percobaan kedua pada waktu siang hari pukul 11.30-12.30 jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 1284 unit/jam dengan suhu 30°C sedangkan pada pukul 14.30-15.30 WITA jumlah kendaraan yang melintas sebanyak 1523 unit/jam dengan suhu 29°C, dari ketiga hasil penelitian tersebut kepadatan kendaraan tertinggi terjadi pada waktu sore hari dan konsentrasi TSP tertinggi terjadi pada waktu pagi hari. Selain dari faktor volume kendaraan, faktor kondisi cuaca juga sangat berpengaruh terhadap konsentrasi parameter. Dari penelitian yang saya lakukan dan dibantu dengan penelitian sebelumnya di mana suhu udara yang rendah maka hasil konsentrasinya tinggi walaupun jumlah kendaaraannya sangat padat.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian jumlah volume kendaraan yang melintas di titik lokasi penelitian sebanyak 4287 unit dalam selang waktu 3 kali pengukuran dalam satu hari. Hasil analisis terhadap kandap kandungan Total Suspended Particulat (TSP) dengan selang waktu 3 kali pengukuran yaitu pagi hari, siang hari, dan sore hari yakni pada pengukuran TSP yang di lakukan pada waktu pagi hari di dapat hasil sebesar 1,004  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dengan jumlah kendaraan 1480 unit/jam dengan suhu udara 28°C. Pengukuran TSP dilakukan pada siang hari di dapat hasil sebesar 0,1673  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dengan jumlah kendaraan sebanyak 1284 unit/jam dengan suhu

udara yaitu 29°C dan pada sore hari di dapat hasil konsentrasi TSP yang ada di udara yaitu sebesar 0,4462  $\mu\text{g}/\text{Nm}^2$  dengan jumlah kendaraan 1523 unit/jam dengan suhu udara 32°C.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis banyak mengucapkan banyak terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Kendari, UPTD Lab Lingkungan Hidup Sulawesi Tenggara, dan BMKG Kota Kendari

## DAFTAR PUSTAKA

- Alias, M. Hamzah, Z. Kenn, L.S. 2007. PM10 and Total Suspended Particulate (TSP) Measurements In Various Power Stations. The Malaysian Journal of Analytical Sciences.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2019. Profil Kesehatan Sulawesi Tenggara Tahun 2019. Kendari.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- SNI 19-71196-2005 Tentang Penentuan Pengambilan Titik Sampel Kualitas Udara Ambien.
- Wardana, W.A. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi). Penerbit Andi, Yogyakarta
- World Health Organization. 2019. Healthy Environments for Healthier Populations: why do you they matter and what can we do, Geneva, Switzerland