

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pencemaran udara adalah masuk atau dimasukkannya zat, energi, dan/atau komponen lainnya ke dalam udara ambien oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu udara ambien yang telah ditetapkan (Peraturan Pemerintah RI No.22 Tahun 2021). Sumber pencemar dari penggunaan bahan bakar fosil menyatakan bahwa pada umumnya sektor transportasi memegang peran yang sangat besar dibandingkan dengan sektor lainnya. Kontribusi sumber pencemar udara yang berasal dari sektor transportasi adalah sebesar 60-70%, sektor industri 10-15%, sisanya berasal dari sumber pembakaran lain, misalnya dari rumah tangga, pembakaran sampah, kebakaran hutan, dan lain-lain. Bahaya yang ditimbulkan oleh pencemaran udara adalah menurunnya kualitas udara yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan khususnya pada sistem pernapasan manusia dan makhluk hidup pada umumnya (Andrian, 2019).

Jenis pencemar yang dihasilkan dari kegiatan transportasi sangatlah kompleks, yang terdiri banyak kandungan gas kimia reaktif yang berasal dari bentuk sekunder *Partikulat Matter* (PM) dengan perubahan yang terjadi pada atmosfer dengan ukuran yang sangat kecil. Ukuran partikulat di udara ambien dapat dikelompokkan menjadi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 . Pengelompokan partikulat di udara ini didasarkan pada ukuran partikulat itu sendiri dan satuan mikrometer. PM_{10} adalah partikulat yang berukuran antara 10 - 2,5 mikrometer, $PM_{2,5}$ adalah partikulat yang berukuran antara 2,5 - 1 mikrometer, sedangkan PM_1 adalah partikulat yang paling halus yakni partikulat yang berukuran lebih kecil atau sama dengan satu mikrometer pada diameternya. Ukurannya yang sangat kecil dan dapat langsung ikut terhirup pada saluran pernapasan manusia dan bahkan dapat masuk ke aliran darah. Partikel yang kecil ini dapat dengan mudah untuk masuk ke dalam saluran pernapasan dan aliran darah manusia sehingga dapat menyebabkan masalah yang sangat serius pada kesehatan. Partikulat ini bertebaran di udara terutama di kawasan publik yang bersentuhan langsung dengan aktivitas transportasi (U.S.EPA, 2023).

Ruang publik atau *public space* adalah pusat kegiatan dimana publik atau masyarakat ramai melakukan aktivitas sosialnya. Salah satu ruang publik di Kota Pariaman meliputi pasar, stasiun kereta api, dan pantai. Kota Pariaman merupakan hamparan dataran rendah yang landai terletak di pantai barat Sumatera. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Nasional Pada Tahun 2023, Kota Pariaman berada pada ketinggian antara 2-35 meter di atas permukaan laut dengan luas daratan 73,36 km² dan jumlah penduduk sebesar 97.210 Jiwa. Tempat di Kota Pariaman yang sering dikunjungi adalah Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman yang saling berdekatan langsung (Permanasuri, 2020).

Lokasi Stasiun Kereta Api Pariaman berdekatan langsung dengan lokasi wisata Pantai Gandoriah dan Pasar Pariaman. Kawasan ini selalu ramai oleh aktivitas masyarakat. Ramainya aktivitas masyarakat tersebut utamanya terwujud dalam kegiatan wisata dan perniagaan. Selain itu dalam mendukung kegiatan wisata dan perniagaan tersebut, tentu saja diiringi oleh kegiatan lainnya seperti kegiatan transportasi, distribusi, penggunaan sumber energi, dan lainnya. Potensi pariwisata dan perniagaan yang semakin berkembang menyebabkan peningkatan aktivitas pergerakan para wisatawan seperti banyaknya wisatawan dari Kota Padang dan daerah lainnya berkunjung menggunakan kereta api, bus pariwisata ataupun kendaraan lainnya. Lokasi Pantai Gandoriah dan Pasar Pariaman yang berdekatan dengan stasiun kereta api pariaman, mengakibatkan banyaknya kendaraan yang melewati Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman yang secara langsung dapat mempengaruhi kondisi kualitas udara di kawasan tersebut. Kualitas udara kawasan pesisir pantai dipengaruhi oleh sumber lain seperti semprotan air laut, sapuan debu jalan yang terbawa oleh angin dan kegiatan manusia. Selain itu aktivitas manusia pada ruang publik Sekitar Stasiun Kereta Api Pariaman yang dapat menghasilkan PM pada udara ambien di pasar seperti merokok, pembakaran sampah, penyapuan jalan, kegiatan memasak seperti menggoreng dan membakar serta emisi dari kendaraan yang melewati kawasan ini. Banyaknya aktivitas manusia pada lokasi yang berdekatan dapat mempengaruhi kondisi kualitas udara di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman khususnya parameter PM₁₀, PM_{2,5}, dan PM₁ (Hantono, 2018).

Menurut Maharani (2021) penelitian terkait pemantauan kualitas udara ambien khususnya parameter $PM_{2,5}$ pada jalan arteri Kota Padang, penelitian ini menggunakan alat *Low Volume Sampler* (LVS) dan dianalisis di laboratorium dengan metode gravimetri menggunakan neraca analitik. Pemantauan ini dilakukan pada wilayah padat lalu lintas Jl. Bagindo Aziz Chan pada dua titik lokasi *sampling*. Hasil pengukuran menunjukkan konsentrasi $PM_{2,5}$ untuk pengukuran selama 1 jam tersebut memiliki rata-rata konsentrasi sebesar $61,95 \mu\text{g}/\text{m}^3$ dan telah melebihi baku mutu yang ditetapkan. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan transportasi berpengaruh besar terhadap konsentrasi $PM_{2,5}$ di kawasan padat lalu lintas. Menurut Resitoglu (2015) mesin diesel adalah sumber tenaga transportasi komersial, yang digunakan di truk, bus, kereta api, dan kapal. Kendaraan berbahan bakar diesel global memberikan dampak besar pada kualitas udara, kesehatan manusia, dan perubahan iklim. Khususnya, gas buang diesel mengandung lebih banyak karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO_2), hidrokarbon (HC), sulfur oksida (SO_x), partikulat (PM), dan emisi NO_x yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan. Menurut Nunez (2019) konsentrasi PM_{10} pada daerah pesisir pantai Kota Barranquilla, Kolombia dipengaruhi oleh aerosol laut (partikulat) sebesar 29,8% yang berasal dari semprotan air laut (*sea spray*) dan selebihnya dipengaruhi oleh aktivitas manusia. *Sea spray* merupakan sumber alami partikulat di udara terutama kawasan pesisir pantai yang berasal dari permukaan laut dan terangkat oleh gelombang laut ke atmosfer bumi. Penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim (2022) pengukuran konsentrasi partikulat dilakukan pada tiga titik lokasi diantaranya Perlindungan telaga, Depan kampus Universitas Negeri Gorontalo dan pusat perbelanjaan, diperoleh nilai konsentrasi partikulat tertinggi terdapat pada pusat perbelanjaan sebesar $248,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ sehingga nilai ini melebihi standar baku mutu udara ambien.

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian tentang analisis konsentrasi *Particulate Matter* (PM) dengan variasi ukuran partikulat PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman dan efeknya terhadap pengunjung wisata maupun pedagang Pasar Pariaman serta rekomendasi pengendalian untuk masa sekarang dan yang akan datang bila melebihi baku mutu. Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih

Kota Pariaman dipilih karena wilayah ini merupakan salah satu objek wisata yang ramai dikunjungi bagi masyarakat Kota Pariaman maupun wisatawan, banyaknya aktivitas di daerah ini dapat mempengaruhi kualitas udara. Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting dilakukan untuk mengetahui komposisi konsentrasi pencemar PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 serta rekomendasi pengendalian dari permasalahan tersebut.

1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk menganalisis konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman dan memberikan rekomendasi pengendalian untuk mereduksi konsentrasi pencemar tersebut.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain adalah :

1. Menganalisis komposisi hasil pengukuran konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman;
2. Menganalisis korelasi hasil pengukuran konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman dengan kondisi meteorologi;
3. Mengidentifikasi pengaruh sumber pencemar udara yang berasal dari aktivitas masyarakat terhadap konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 ;
4. Merekomendasikan pengendalian konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi tentang kualitas udara ambien dengan parameter pencemaran PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 akibat aktivitas manusia dan memberikan rekomendasi pengendalian untuk mereduksi konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman.

1.4 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini lebih terarah dan terfokus sesuai dengan penelitian yang ingin dicapai, maka penulis menetapkan batasan permasalahannya mengenai:

1. Penelitian dilakukan di 3 titik lokasi yang berada di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandoriah Kota Pariaman;
2. Pengambilan sampel dilakukan dengan alat uji EPAM-5000 *HAZ-DUST* selama 1 jam pada 4 periode waktu (pagi, siang, sore dan malam) di setiap titik sampling. Setiap parameter diukur selama 15 menit dengan satu kali pengulangan pada masing-masing harinya atau 2 kali pengukuran (duplo);
3. Pengamatan dilakukan pada hari Sabtu dan Minggu, yaitu pada hari Sabtu dan Minggu, serta hari Rabu (kontrol) yaitu pada pagi hari (07.00-09.55 WIB), siang hari (11.00-13.55 WIB), sore hari (16.00-18.55 WIB), dan malam hari (21.00-23.55 WIB) dengan 1 kali pengulangan pada masing-masing harinya;
4. Data meteorologi yang digunakan yaitu arah angin, tekanan udara, kecepatan angin, kelembapan, dan suhu dengan alat *Environment Meter* dan *Global Positioning System* (GPS) tiap 1 menit pada setiap periode waktu sampling;
5. Menganalisis hasil konsentrasi PM₁₀ dan PM_{2,5} dan PM₁ berdasarkan 4 periode waktu (pagi, siang, sore dan malam) di kawasan tersebut;
6. Identifikasi sumber yang berasal dari aktivitas manusia dilakukan dengan pengamatan secara langsung dan direkam dengan menggunakan kamera *handphone*;
7. Aktivitas manusia yang diidentifikasi adalah aktivitas berjalan, merokok, memasak, motor ATV, kereta api (bermesin diesel), kendaraan bermotor roda 2 (bensin), kendaraan bermotor roda 4 (bensin) dan kendaraan bermotor dengan roda 4 (solar);
8. Rekomendasi pengendalian dapat dilihat berdasarkan penelitian terkait. Apabila konsentrasi masing-masing PM masih memenuhi penelitian terkait, maka rekomendasi terfokus pada pencegahan atau perencanaan jangka Panjang dan mengantisipasi potensi peningkatan polusi dari sumber-sumber yang telah diidentifikasi.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan, manfaat dan ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori mengenai pencemaran udara; karakteristik PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 , faktor meteorologi, peraturan terkait, alat EPAM-5000 *HAZ-DUST*, pengendalian lingkungan, analisis data dan penelitian terdahulu.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang tahapan penelitian tugas akhir yang dilakukan, metode sampling dan pengambilan data, metode analisis data, serta pertimbangan lokasi dan waktu sampling.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil penelitian dan pembahasan tugas akhir tentang konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 di Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman, kondisi meteorologi dan hubungannya terhadap konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 , data aktivitas masyarakat dan pengaruhnya terhadap konsentrasi PM_{10} , $PM_{2,5}$, dan PM_1 , serta rekomendasi pereduksi partikulat di udara pada Kawasan Pasar, Stasiun Kereta Api, dan Pantai Gandorih Kota Pariaman dengan rekayasa lingkungan.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah diuraikan.