

***Determination of Ammonia (NH<sub>3</sub>), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) and Total Suspended Particulate (TSP) Contet in Ambient Air at Sukoharjo Environmental Office Laboratory***

**Penentuan Kadar Amonia (NH<sub>3</sub>), Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) dan *Total Suspended Particulate* (TSP) Pada Udara Ambien di Laboratorium Lingkungan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo**

Kartika Ananda Putri dan Sigit Samsunar\*

*Program Studi Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang KM.14,5, Yogyakarta 55584, Indonesia  
Laboratorium Pengujian Kualitas Lingkungan DLH Kota Yogyakarta*

\*Corresponding author: kartikaanandaputri29@gmail.com

Diterima: 2 Oktober 2020, Direvisi: 23 November 2020, Diterbitkan: 5 Desember 2020

**Abstrak**

*Analysis of ammonia, sulfide, and total dissolved particulates were carried out in the laboratory of the Sukoharjo Environmental Office. The methods are referred to SNI 19-7119.1-2005, SNI 7119-7:2017 and SNI 7119-3:2017 respectively. The main instrument used in this analysis is UV-Vis spectrophotometer. The TSP (Total Suspended Particulate) was analyzed using a vacuum pump and passed through the filter. The number of particles accumulated in the filter was analyzed gravimetrically. The resulting sulfur dioxide content is 0.41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . The value of TSP obtained was 123.7611  $\text{g}/\text{m}^3$  and ammonia levels was 0.0014 ppm. The levels of sulfur dioxide and TSP are below the quality standard threshold values based on the Government Regulation on the Implementation of Environmental Protection and Management which are 150  $\text{g}/\text{m}^3$  and 230  $\text{g}/\text{m}^3$  respectively. Meanwhile, the level of ammonia is also below the threshold value of the quality standard based on the Decree of the State Minister of the Environment Number 50 of 1996, with a level value of 2.00 ppm.*

**Keywords:** *ambient air, ammonia, sulfide, total dissolved particulates, gravimetry, UV-Vis Spectrophotometer*

**Abstrak**

Analisis kandungan amonia, sulfida, dan total partikulat terlarut dilakukan di laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sukoharjo dengan mengacu pada SNI 19-7119.1-2005, SNI 7119-7:2017 dan SNI 7119-3:2017. Prinsip pengujian pada amonia dan sulfur dioksida adalah penjerapan gas udara ambien oleh *impinger* dilanjutkan analisis dengan spektrofotometer UV-Vis. Sementara prinsip pengujian pada TSP (*Total Suspended Particulate*) adalah udara ambien dihisap menggunakan pompa vakum dan dilewatkan pada filter. Jumlah partikel yang terakumulasi dalam filter dianalisis secara gravimetri. Hasil kadar sulfur dioksida sebesar 0,41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , angka TSP sebesar 123,7611  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan kadar amonia sebesar 0,0014 ppm. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar sulfur dioksida dan TSP berada di bawah nilai ambang batas baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang masing-masing sebesar 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan 230  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  dan Kadar amonia juga berada di bawah nilai ambang batas baku mutu berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 50 Tahun 1996 yaitu dengan nilai kadar sebesar 2,00 ppm.

**Kata kunci:** udara ambien, amonia, sulfida, total partikulat terlarut, gravimetri, spektrofotometer UV-Vis

## PENDAHULUAN

Menurut PP No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, udara ambien adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya.

Definisi udara ambien menurut Peraturan Pemerintah No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara adalah udara bebas di permukaan bumi pada lapisan troposfir yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Republik Indonesia yang dibutuhkan dan mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup, dan unsur lingkungan hidup lainnya. Baku mutu udara ambien adalah ukuran batas atau kadar zat, energi, dan komponen yang ada atau yang seharusnya ada dan atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam udara ambien. Menurut Soemirat (1971), baku mutu udara ambien adalah batas yang diperbolehkan bagi zat atau bahan pencemar yang terdapat di udara namun tidak menimbulkan gangguan terhadap makhluk hidup, tumbuh-tumbuhan, dan harta benda.

Pencemaran udara diartikan sebagai adanya bahan-bahan atau zat-zat asing di dalam udara yang menyebabkan perubahan

susunan (komposisi) udara dari keadaan normalnya. Kehadiran bahan atau zat asing di dalam udara dalam jumlah tertentu serta berada di udara dalam waktu yang cukup lama, akan dapat mengganggu kehidupan manusia, hewan dan binatang (Wardhana, 2004).

Amonia merupakan senyawa kimia yang terdiri dari suatu atom nitrogen dan tiga atom terikat erat, dengan simbol  $\text{NH}_3$ . Bahan kimia  $\text{NH}_3$  berbahaya, dan bahkan dalam konsentrasi rendah, menghirup atau terkena larutan pada kulit dapat menyebabkan pingsan atau mungkin kematian Cotton dan Wilkinson, 1989.

Amonia terdapat dalam atmosfer bahkan dalam kondisi tidak tercemar. Berbagai sumber amonia antara lain mikroorganisme, perombakan limbah binatang, pengolahan limbah, industri amonia, dan dari sistem pendingin dengan bahan amoniak. Menurut Rukaesih (2003), konsentrasi yang tinggi dari amonia ( $\text{NH}_3$ ) dalam atmosfer secara umum menunjukkan adanya pelepasan secara eksidental dari gas tersebut. Amonia dihilangkan dari atmosfer dengan afinitasnya terhadap air dan aksinya sebagai basa.

Sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) termasuk dalam kelompok sulfur oksida atau sering ditulis  $\text{SO}_x$  bersama dengan sulfur trioksida ( $\text{SO}_3$ ).

Gas SO<sub>2</sub> mempunyai karakteristik bau yang tajam dan tidak terbakar di udara. Konsentrasi SO<sub>2</sub> di udara akan mulai terdeteksi oleh indera penciuman manusia ketika konsentrasi berkisar antara 0,3 – 1 ppm (Wardhana, 2004).

Gas SO<sub>2</sub> berpotensi besar untuk berpindah ke tempat yang lebih jauh (lebih dari 500-1000 km) karena waktu tinggalnya di atmosfer hanya beberapa hari. Hal ini dapat menimbulkan hujan asam regional bahkan dapat menyeberang ke negara lain. Hujan asam dapat mengakibatkan pengasaman pada badan air sehingga berdampak buruk pada ekosistem di dalamnya. Selain itu, hujan asam juga dapat menimbulkan kerusakan pada tanaman, bangunan, warisan budaya, dan material lainnya (CAI-Asia Factsheet No 4, 2010).

*Total Suspended Particulate (TSP)* yaitu partikel dengan ukuran partikel kurang dari 100 µm. Jumlah partikel tersuspensi (TSP) adalah partikel kecil di udara seperti debu, fume, dan asap dengan diameter kurang dari 100 µm yang dihasilkan dari kegiatan konstruksi, pembakaran, dan kendaraan TSP telah memicu berbagai penyakit seperti gangguan pada penglihatan dan infeksi pernafasan (Rochimawati, 2014).

Spektrofotometer adalah suatu instrumen untuk mengukur transmittan atau

absorbansi suatu sampel atau larutan sebagai fungsi panjang gelombang, pengukuran terhadap sederetan sampel pada suatu panjang gelombang tunggal pula dapat dilakukan (Day dan Underwood, 1986)

Analisis gravimetri merupakan bagian analisis kuantitatif untuk menentukan jumlah zat berdasarkan penimbangan dari hasil reaksi setelah bahan/ analit dianalisis diperlakukan terhadap pereaksi tertentu. Hasil reaksi dapat berupa gas atau endapan yang dibentuk dari bahan yang dianalisis, dan residu. Berdasarkan macam hasil yang ditimbang, metode gravimetri dibedakan dalam kelompok metode evolusi gas dan metode pengendapan (Widodo dan Lusiana, 2010).

Berdasarkan peraturan pemerintah tentang Penyelegaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, kadar sulfur dan TSP tidak boleh melebihi ambang batas 150 µg/m<sup>3</sup> dan 230 µg/m<sup>3</sup> yang masing masing mengacu pada SNI 7119-7:2017 dan SNI 7119-3:2017. Sedangkan baku mutu kadar Ammonia berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 50 tahun 1996 adalah 2,00 ppm.

## **METODE PENELITIAN**

### *Alat dan Bahan*

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel NH<sub>3</sub>, sampel

SO<sub>2</sub>, larutan penjerap NH<sub>3</sub>, larutan penjerap SO<sub>2</sub>, sampel TSP, kertas saring, larutan penyangga, larutan natrium hipoklorit 3,7 %, larutan natrium nitroprusida 2 %, larutan fenol 45 %, larutan natrium hidoksida 6,75 M, larutan standar amoniak 10 µg, aquabidest, larutan natrium klorida 1,2 M, larutan standar natrium metabisulfit, larutan ion 0,01 N, larutan indikator kanji, larutan asam sulfamat 0,6 %, larutan formaldehida 0,2 %, larutan natrium tiosulfat dan larutan kalium iodat.

Adapun alat-alat yang digunakan adalah spektrofotometer UV-Vis *single beam*, alat-alat gelas (botol penjerap *atau* *impinger*, labu ukur, gelas piala, pipet mikro, pipet volumetrik, erlenmeyer, buret, kaca arloji, tabung uji), barometer, desikator, dan neraca analitik.

### Preparasi

#### *Pengambilan Sampel Udara Ambien untuk Gas NH<sub>3</sub> dan SO<sub>2</sub>*

Sebanyak 10 mL larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan TCM dimasukkan ke dalam botol penjerap, kemudian *filter* dan *holder* dipasang dan dihubungkan dengan *flowmeter*, *impinger* dan pompa. Kemudian dicatat waktu pengambilan sampel, laju alir awal, laju alir akhir, suhu, tekanan serta kelembapan udara.

#### *Pengambilan Sampel Udara Ambien untuk TSP*

Kertas saring ditimbang terlebih dahulu dan dicatat sebagai W<sub>1</sub>. Kemudian ditempatkan pada alat HVAS (*High Volume Air Sampler*). Kemudian udara dihisap melalui pompa vakum. Diatur laju alir pada kecepatan aliran 1,1 m<sup>3</sup>/menit sampai dengan 1,7 m<sup>3</sup>/menit. Dicatat laju alir awal, kemudian dilakukan sampling selama 1 jam. Setelah itu dicatat laju alir akhir.

### Analisis Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>)

#### *Standardisasi Larutan Natrium Tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0,01 N*

Standardisasi larutan natrium tiosulfat dilakukan dengan memanaskan kalium iodat (KIO<sub>3</sub>) pada suhu 180°C selama 2 jam dan didinginkan dalam desikator. Kemudian 0,09 g kalium iodat (KIO<sub>3</sub>) dilarutkan ke dalam labu ukur 250 mL akuades. Kemudian 25 mL larutan KIO<sub>3</sub>, 1 g KI dan 10 mL HCl (1:10) ditambahkan ke dalam erlenmeyer dan didiamkan selama 5 menit. Larutan dititrasikan menggunakan natrium tiosulfonat 0,01 N hingga larutan berwarna kuning muda. Selanjutnya kertas saring ditempatkan pada alat HVAS (*high Volume Air Sampler*) kemudian udara dihisap melalui pompa vakum. Diatur laju alir pada kecepatan aliran 1,1 m<sup>3</sup>/menit – 1,7 m<sup>3</sup>/menit. Dicatat laju alir awal kemudian dilakukan sampling selama 1

jam. Selanjutnya larutan dititrasi menggunakan indikator kanji sebanyak 5 g hingga titik akhir titrasi yang ditandai dengan warna biru menjadi bening. Dihitung volume larutan penitar dan normalitas larutan natrium tiosulfat.

#### *Penentuan Konsentrasi SO<sub>2</sub> dalam Larutan Induk Natrium Tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)*

Sebanyak 25 mL larutan induk natrium tiosulfat ditambahkan ke dalam larutan iod 0,01 N 50 mL dan disimpan diruangan tertutup selama 5 menit. Kemudian dititrasi menggunakan larutan tiosulfat 0,01 N sampai berwarna kuning muda. Kemudian dilanjutkan titrasi menggunakan indikator kanji sebanyak 5 mL hingga tidak berwarna.

#### *Pembuatan Kurva Kalibrasi*

Pembuatan seri larutan standar dilakukan dengan mengambil masing-masing 0,0 ; 1,0 ; 2,0 ; 3,0 dan 4,0 mL larutan standar natrium tiosulfat 0,01 N ke dalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan 10 mL larutan penjerap. Selanjutnya masing-masing labu ukur ditambahkan 1 mL larutan asam sulfonat 0,6 % dan didiamkan selama 10 menit. Kemudian ditambahkan 2 mL larutan formaldehida 0,2% dan 5 mL larutan pararosanilin. Kemudian di tambah dengan akuades hingga tanda batas dan didiamkan selama 30-60 menit. Selanjutnya masing

masing larutan dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 550 nm.

#### *Pengujian Sampel*

Sampel gas SO<sub>2</sub> dan 10 mL larutan penjerap ditambahkan ke dalam larutan standar natrium tiosulfat, kemudian ditambahkan larutan asam sulfamat 0,6% sebanyak 1 mL dan didiamkan selama 10 menit. Kemudian ditambahkan 2 mL larutan formaldehida 0,2 % dan 5 mL larutan pararosanilin. Kemudian di tambah akuades hingga 25 mL dan didiamkan selama 30-60 menit. Selanjutnya masing masing larutan dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 550 nm.

#### **Analisis Gas Amonia (NH<sub>3</sub>)**

##### *Pembuatan Kurva Kalibrasi*

Pembuatan Kurva Kalibrasi dilakukan dengan mengambil masing-masing 0,0 ; 0,2 ; 0,4 ; 0,6 ; 1,0 dan 1,5 mL larutan standar amonia (NH<sub>3</sub>) 10 µg yang kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 25 mL. Larutan penjerap sebanyak 10 mL ditambahkan ke dalam larutan standar amonia. Masing-masing labu ukur ditambahkan 2 mL larutan buffer, 5 mL larutan kerja fenol dan 2,5 mL larutan natrium hipoklorit dan ditepatkan volume sampai tanda batas dengan akuades kemudian didiamkan selama 30 menit.

Selanjutnya masing masing larutan dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 632,2 nm, sehingga diperoleh deret larutan standar yang mengandung 0,000 ; 0,391 ; 0,782 ; 1,173 ; 1,564 dan 2,345 µg.

#### *Pengujian Sampel*

Sebanyak 2 mL larutan buffer, 5 mL larutan kerja fenol dan 2,5 mL larutan natrium hipoklorit ditambahkan kedalam sampel gas NH<sub>3</sub> dalam labu ukur 25 mL dan ditambah akuades hingga tanda batas. Selanjutnya masing masing larutan dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 632,2 nm.

#### **Analisis *Total Suspended Particulate (TSP)***

##### *Penimbangan Sampel*

Disimpan *filter* pada ruangan yang sudah dikondisikan dengan temperatur 15°C sampai dengan 35°C dan kelembapan relatif selama 24 jam. Kemudian ditimbang *filter* menggunakan neraca analitik dan dicatat massanya (W<sub>2</sub>).

#### **PEMBAHASAN**

Penentuan kualitas udara penting dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kadar gas-gas yang terkandung di dalamnya terhadap baik terhadap lingkungan maupun terhadap kesehatan manusia.

Parameter gas pencemaran udara yang diuji pada Praktik Kerja Lapangan ini adalah gas sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) amonia (NH<sub>3</sub>) dan *Total Suspended Particulate (TSP)*. Pemantauan kualitas udara ambien dilakukan di sebuah Rumah Sakit yang berada di daerah Wonogiri, Jawa Tengah.

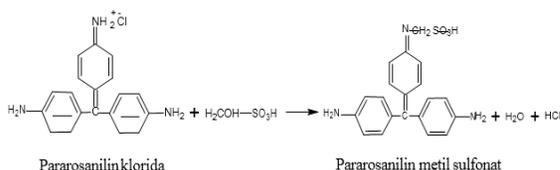
Sampel udara ambien diambil menggunakan *air sampler impinger* yang ditempatkan setinggi 1,5 meter agar udara yang terserap maksimal. Metode yang digunakan untuk pengujian parameter udara ambien adalah pararosanilin untuk sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan metode indofenol untuk uji amonia (NH<sub>3</sub>). Kemudian pada pengambil sampel udara ambien parameter TSP digunakan alat berupa HVAS (*High Volume Air Sampler*) yang kemudian pengujiannya menggunakan metode gravimetri.

#### **Parameter Gas SO<sub>2</sub>**

Penentuan konsentrasi sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) di udara dilakukan berdasarkan SNI 7117-7:2017. Prinsip penentuan SO<sub>2</sub> yaitu gas SO<sub>2</sub> diserap larutan penjerap tetrakloromercurat (II) (TCM) sehingga membentuk senyawa kompleks diklorosulfonatomercurat.

Sampel uji yang diperoleh direaksikan dengan larutan sulfamat yang berfungsi untuk mengusir ion-ion pengganggu. Larutan

SO<sub>2</sub> mudah hilang apabila terkena cahaya, oleh karena itu direaksikan dengan formaldehid sebagai pengawet. Larutan direaksikan dengan pararosanilin untuk membentuk senyawa kompleks, reaksi yang terjadi pada penentuan SO<sub>2</sub> dengan metode pararosanilin ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Reaksi Pembentukan Pararosalinin Metil Sulfonat

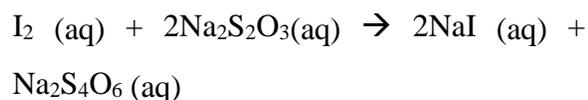
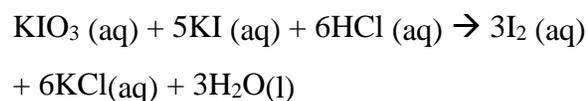
Senyawa pararosanilin metil sulfonat yang terbentuk berwarna ungu. Senyawa kompleks berwarna ungu yang terbentuk dikarenakan terdapat adanya transisi elektromagnetik oleh senyawa sulfur dioksida akibat perlakuan tertentu. Transisi elektromagnetik yang terjadi memancarkan spektra pada panjang gelombang daerah yang berwarna sehingga intensitas warna ungu dapat terukur oleh spektrofotometer UV-Vis

Penentuan konsentrasi SO<sub>2</sub> pada larutan induk Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dilakukan dengan menggunakan larutan natrium tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) yang telah distandarisasi sebagai titran sampai membentuk warna biru tepat hilang pada titik akhir titrasi. Diperoleh hasil standardisasi larutan natrium tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Standardisasi Larutan Natrium Tiosulfat

No	V KIO <sub>3</sub> (mL)	V titrasi (mL)	N Na <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (N)
1	25	23,1	0,0109
2	25	24,05	0,0104

Persamaan reaksi yang terjadi yaitu sebagai berikut:



Terjadi perubahan warna larutan dari tidak berwarna menjadi kuning muda setelah ditambahkan indikator kanji berwarna biru kemudian dititrasi kembali larutan menjadi tidak berwarna.

Konsentrasi SO<sub>2</sub> pada larutan induk Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub> didapatkan sebesar µg. Hasil pengukuran larutan standar SO<sub>2</sub> dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Pegujian Larutan Standar SO<sub>2</sub>

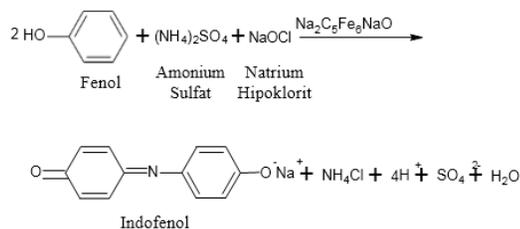
Standar	Konsentrasi (µg)	Abs
1	0,0000	0,235
2	0,1196	0,354
3	0,2392	0,427
4	0,4784	0,543
5	0,7176	0,690
6	0,9568	0,875

Sampel gas sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) yang didapatkan setelah pengambilan sampel

tersebut langsung dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 550 nm yang dilakukan secara duplo (dua kali pengulangan). Diperoleh data hasil pengukuran sampel SO<sub>2</sub> menggunakan spektrofotometer UV-Vis yaitu jumlah SO<sub>2</sub> di dalam sampel sebesar 0,01 (µg). Sehingga dapat diperoleh konsentrasi SO<sub>2</sub> di udara ambien sebesar 0,41 µg/m<sup>3</sup>. Nilai konsentrasi gas Sulfur Dioksida (SO<sub>2</sub>) berada di bawah nilai ambang batas (NAB) yaitu sebesar 150 µg/m<sup>3</sup> sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Oleh karena itu, kadar 2 di kedua sampel menunjukkan kadar yang aman untuk kesehatan karena tidak melebihi Nilai Ambang Batas (NAB).

### Parameter Gas Amonia (NH<sub>3</sub>)

Penentuan konsentrasi gas amonia (NH<sub>3</sub>) di udara dilakukan berdasarkan SNI 19-7119.1-2005d. Prinsip dasar pengambilan sampel amonia (NH<sub>3</sub>) di udara ambien yaitu menggunakan *air sampler impinger* dengan pompa vakum, lalu *impinger* diisi dengan larutan penjerap asam sulfat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) untuk mengikat atau menyerap amonia (NH<sub>3</sub>) yang akan ditentukan kadarnya dalam udara ambien



**Gambar 2.** Senyawa Kompleks Indofenol

Pengambilan sampel gas amonia di udara ambien dilakukan pada dua lokasi yang berbeda. Tujuan pengambilan sampel dua lokasi yang berbeda yaitu agar data yang diperoleh dapat dikatakan mewakili keadaan udara yang dipengaruhi oleh aktivitas masyarakat di daerah tersebut, sehingga jika pencemar udara tersebut melebihi nilai ambang batas (NAB) dapat dilakukan pencegahan untuk meminimalkan adanya cemaran udara untuk parameter gas NH<sub>3</sub>. Hasil pengukuran larutan standar NH<sub>3</sub> dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Larutan Standar NH<sub>3</sub>

Standar	Konsentrasi (µg)	Absorbansi
1	0,00	0,117
2	0,08	0,234
3	0,16	0,277
4	0,24	0,350
5	0,4	0,530
6	0,6	0,718

Diperoleh jumlah NH<sub>3</sub> dalam contoh uji sebesar 0,078 µg/m<sup>3</sup> sehingga dihasilkan konsentrasi gas amonia (NH<sub>3</sub>) di udara

ambien sebesar  $1,33 \mu\text{g}/\text{m}^3$  atau setara dengan 0,0014 ppm.

Berdasarkan data yang diperoleh tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) di udara pada sampel gas  $\text{NH}_3$  berada jauh dibawah nilai ambang batas (NAB) yaitu 2,00 ppm berdasarkan KEP-2/MENKLH/I/1988 dan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor : Kep-50/11/1996. Jadi dapat dikatakan kualitas udara masih tergolong bersih

#### **Parameter Total Suspended Particulate (TSP)**

Penentuan kadar TSP (*Total Suspended Particulate*) di udara dilakukan berdasarkan SNI 7119-3:2017. Prinsip dasar pengambilan sampel TSP di udara ambien menggunakan HVAS (*High Volume Air Sampler*) dengan menggunakan filter berupa kertas saring yang sudah ditimbang terlebih dahulu sebagai berat awal, kemudian di letakkan di dalam *filter holder* pada alat HVAS. Udara ambien dihisap menggunakan pompa vakum dan dilewatkan pada filter dengan ukuran 20,3 cm x 25,4 cm dan efisiensi penyaringan minimum 98,5% setara dengan porositas  $0,3\mu\text{m}$  pada kecepatan aliran  $1,1\text{m}^3/\text{menit}$  sampai dengan  $1,7 \text{m}^3/\text{menit}$  selama 24 jam  $\pm$  1 jam. Kemudian jumlah partikel yang

terakumulasi dalam filter dianalisis secara gravimetri dengan satuan  $\mu\text{g}/\text{Nm}^3$

Berat filter sebelum dilakukan pengambilan sampel yaitu sebesar 3,7181 gram dan laju alir awal yang terukur sebesar  $1,5 \text{m}^3/\text{menit}$ . Setelah dilakukan pengambilan sampel selama 1 jam diperoleh laju alir akhir  $1,5 \text{m}^3/\text{menit}$ . dengan volume standarnya sebesar  $89 \text{Nm}^3$

Dari data-data tersebut, dapat diperoleh konsentrasi TSP sebesar  $123,7611 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Berdasarkan data yang diperoleh tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi TSP (*Total Suspended Particulate*) di udara pada sampel TSP berada dibawah nilai ambang batas (NAB) yaitu  $230 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$  berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Sehingga dapat dikatakan kualitas udara masih tergolong bersih.

#### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dalam menentukan kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ), gas sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) pada udara ambien dengan instrumen spektrofotometer UV-Vis dan kadar TSP (*Total Suspended Particulate*) pada udara ambien dengan metode gravimetri yang dilakukan di Dinas Lingkungan Hidup

Kabupaten Sukoharjo dapat disimpulkan bahwa:

1. Nilai kadar gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) di udara ambien yang diambil dari salah satu Rumah Sakit di daerah Wonogiri, Jawa Tengah sebesar 0,0014 ppm. Kadar tersebut masih berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) baku mutu yang ditetapkan oleh Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 50 Tahun 1996 yaitu sebesar 2,00 ppm. Kemudian hasil pengukuran pada gas sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) diperoleh nilai kadarnya sebesar  $0,41 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Kadar tersebut juga masih berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yaitu sebesar  $150 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Sementara berdasarkan hasil pengujian dengan metode gravimetri, diperoleh nilai kadar TSP (*Total Suspended Particulate*) sebesar  $123,7611 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$ . Kadar tersebut pun masih berada di bawah Nilai Ambang Batas (NAB) baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan dan Pengelolaan

Lingkungan Hidup yaitu sebesar  $230 \mu\text{g}/\text{Nm}^3$

2. Dari hasil pengujian sampel pada ketiga parameter tersebut dapat dikatakan bahwa kualitas udara masih tergolong baik karena nilai kadar amonia, sulfur dioksida dan TSP berada di bawah nilai ambang batas dari baku mutu yang telah ditetapkan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anil, K.De. 2003. *Environmental Chemistry edisi ke 5*. New Delhi : New Age International Publication.
- BSN. 2017. *SNI 7119-3:2017. Udara Ambien-Bagian 7: Cara uji kadar sulfur dioksida ( $\text{SO}_2$ ) dengan metoda pararosalin menggunakan spektrofotometer*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- BSN. 2005. *SNI 19-7119.1-2005. Udara Ambien-Bagian 1: Cara uji kadar amoniak ( $\text{NH}_3$ ) dengan metoda indofenol menggunakan spektrofotometer*. Jakarta: Baddan Standardisasi Nasional.
- BSN. 2017. *SNI 7119-3:2017. Udara Ambien-Bagian 3: cara uji partikel tersuspensi total meggunaka peralatan HVAS dengan metode gravimetri*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- CAI-Asia. 2010. *Factsheet No. 4-Sulfur dioxide ( $\text{SO}_2$ ) standards in Asia*. Pasig City. Philippines.

Cotton, F.A. dan Wilkinson. G. 1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Diterjemahkan oleh: Pudjaatmaka, H. Jakarta: Erlangga.

Rochimawati, Nur Riana. 2014. *Prediction and Modelling of Total Suspended Particulate Generation on Ultisol and Andisol Soil*. Bogor: IPB

Rukaesih, A. 2003. *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Andi Press.

Soemirat, J. 1971. *Mortality and Morbidity as Related to Air Pollution*. USA: University of Minnesota.

Wardhana, W.A. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Edisi Revisi. Yogyakarta: Andi Offset