

**ANALISIS KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN AMONIA  
(NH<sub>3</sub>-N) PADA LIMBAH CAIR TEKSTIL**

**KARYA TULIS ILMIAH**  
Untuk memenuhi sebagian persyaratan sebagai  
Ahli Madya Analis Kimia



Oleh :  
**SIH JAYANING RATRI**  
31181187F

**PROGRAM STUDI D-III ANALIS KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS SETIA BUDI**  
**SURAKARTA**  
2021

## LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah :

### **ANALISIS KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN AMONIA (NH<sub>3</sub>-N) PADA LIMBAH CAIR TEKSTIL**

Oleh :

SIH JAYANING RATRI

31181187F

Telah Disetujui Pembimbing

Pada tanggal 26 Juli 2021

Pembimbing



Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T.

NIS. 01199906201069

## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah :

### ANALISIS KADAR *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) DAN AMONIA (NH<sub>3</sub>-N) PADA LIMBAH CAIR TEKSTIL

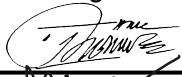
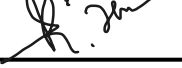

Oleh :

SIH JAYANING RATRI

31181187F

Telah Disetujui oleh Tim Penguji

Pada tanggal 3 Agustus 2021

|             | Nama                            | Tanda Tangan   |
|-------------|---------------------------------|--|
| Penguji I   | Dr. Drs. Suseno, M.Si.          | <br>_____ |
| Penguji II  | Dr. Dra. Peni Pujiastuti, M.Si. | <br>_____ |
| Penguji III | Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T. | <br>_____ |

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Setia Budi



  
Dr. Drs. Suseno, M.Si.

NIS. 0119940801104

Ketua Program Studi

D-III Analis Kimia



Dr. Sunardi, S.Si., M.Si.

NIS. 01199603011054

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahiim

Dengan rahmat Allah Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang

Karya Tulis Ilmiah ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku serta kakakku yang telah memberikan doa, motivasi, dan dukungan baik secara moril maupun materil sehingga saya bisa berhasil sampai ke titik ini.
2. Diri saya sendiri yang telah mampu melewati semuanya dengan kuat dan ikhlas.
3. Bapak Argoto Mahayana, terimakasih untuk waktu, ilmu, dan kesabarannya dalam membimbing saya sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Seluruh dosen Fakultas Teknik Universitas Setia Budi, terimakasih atas segala ilmu yang telah diberikan kepada saya sehingga saya bisa menyelesaikan pendidikan ini dengan baik.
5. Almh. Anisa Nurulita Hanum yang selalu membantu dan memberikan semangat kepada saya semasa hidupnya, terima kasih untuk segalanya.
6. Zaynatun Nahar dan Anita Dwi Ratna Sari, terima kasih untuk semangat dan dukungannya sehingga saya bisa menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
7. Sahabat-sahabatku dari SMK yang sudah memberikan doa dan semangat sehingga saya bisa sampai di titik ini.
8. Teman-teman D-III Analis Kimia Angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya selama 3 tahun ini.
9. Almater tercinta, Prodi D-III Analis Kimia, Universitas Setia Budi, Yayasan Pendidikan Setia Budi.
10. Semua pihak yang sudah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini, semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah dengan judul “**Analisis Kadar *Total Suspended Solid (TSS)* dan Amonia ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) Pada Limbah Cair Tekstil**” dengan baik. Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Ahli Madya dalam program studi Analis Kimia, Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini tidak lepas dari adanya kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA., selaku Rektor Universitas Setia Budi.
2. Dr. Drs. Suseno, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Setia Budi serta selaku Penguji I pada ujian Karya Tulis Ilmiah.
3. Dr. Sunardi, S.Si., M.Si., selaku ketua Program Studi D-III Analis Kimia Fakultas Teknik Universitas Setia Budi .
4. Dr. Dra. Peni Pujiastuti, M.Si., selaku penguji II pada ujian Karya Tulis Ilmiah.
5. Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T., selaku penguji III serta dosen pembimbing yang telah memberikan saran dan bimbingan sehingga Karya Tulis Ilmiah ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Semua pegawai Laboratorium Penguji Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Karanganyar yang telah memberikan bimbingan dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

7. Yayasan Pendidikan Setia Budi yang telah memberikan Beasiswa Penuh sehingga saya bisa kuliah di Universitas Setia Budi.
8. Kedua orang tua dan kakak yang senantiasa memberikan doa serta dukungan.
9. Teman-teman D-III Analis Kimia Angkatan 2018 yang saling menyemangati dan mendukung.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, yang telah memberikan bantuan serta semangat.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini jauh dari kata sempurna, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan dari pembaca. Penulis berharap, semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan.

Surakarta, 15 Juli 2021



Penulis

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....  | i   |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....   | ii  |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....  | iii |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....  | iv  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....   | v   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....   | vii |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....   | ix  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....  | x   |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....  | xi  |
| <b>INTISARI</b> .....   | xii |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....  | 1   |
| 1.1 Latar Belakang.....   | 1   |
| 1.2 Rumusan Masalah.....  | 3   |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....  | 4   |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....   | 4   |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....  | 5   |
| 2.1 Limbah Cair Tekstil.....  | 5   |
| 2.2 <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....                                    | 7   |
| 2.3 Amonia (NH <sub>3</sub> -N).....  | 8   |
| 2.4 Spektrofotometri UV-Vis.....  | 9   |
| 2.5 Gravimetri.....   | 11  |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....                                      | 12  |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....  | 12  |
| 3.2 Bahan Penelitian.....   | 12  |
| 3.3 Alat Penelitian.....  | 12  |
| 3.4 Prosedur Penelitian.....  | 13  |
| 3.4.1 Analisis <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> sesuai SNI 06-6989.3-2004.... | 13  |
| 3.4.2 Analisis Amonia (NH <sub>3</sub> -N) sesuai SNI 06-6989.30-2005.....      | 15  |
| 3.5 Analisis Data.....  | 17  |
| 3.5.1 Perhitungan Analisis <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....             | 17  |
| 3.5.2 Perhitungan Analisis Amonia (NH <sub>3</sub> -N).....                     | 18  |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....  | 19  |
| 4.1 Analisis <i>Total Suspended Solid (TSS)</i> .....                           | 19  |

|   |        |
|---|--------|
| 4.2 Analisis Amonia (NH <sub>3</sub> -N)..... | 22     |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b> .....         | 29     |
| 5.1 Simpulan.....                             | 29     |
| 5.2 Saran .....                               | 29     |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                   | P- 1 - |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                         | L- 1 - |



## DAFTAR TABEL

|   |        |
|---|--------|
| Tabel 1 Baku Mutu Air Limbah Industri Tekstil .....                       | 7      |
| Tabel 2 Adsorpsi sinar UV pada $\lambda$ maks. dari beberapa pelarut..... | 10     |
| Tabel 3 Hasil Analisis %RPD .....   | 21     |
| Tabel 4 Kadar TSS Limbah Cair Tekstil A.....                              | 21     |
| Tabel 5 Data Hasil Pengukuran Larutan Kerja Amonia .....                  | 23     |
| Tabel 6 Hasil Analisis %RPD .....   | 27     |
| Tabel 7 Kadar Amonia Limbah Cair Tekstil A .....                          | 27     |
| Tabel 9 Hasil Penimbangan Kertas Saring.....                              | L- 6 - |
| Tabel 10 Hasil Penimbangan Kertas Saring + Sampel .....                   | L- 6 - |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 1 Proses Pencelupan Kain (Sunarto, 2008) .....                               | 6  |
| Gambar 2 Grafik hubungan antara konsentrasi dan absorpsi .....                      | 23 |
| Gambar 3 Mekanisme Pembentukan Senyawa Indofenol (Murti & Christina, 2014)<br>..... | 25 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |        |
|---|--------|
| Lampiran 1. Pembuatan Larutan Pereaksi .....                | L- 1 - |
| Lampiran 2. Perhitungan Larutan Standar Amonia .....        | L- 2 - |
| Lampiran 3. Perhitungan Kadar dan %RPD Analisis Amonia..... | L- 4 - |
| Lampiran 4. Perhitungan Kadar dan % RPD Analisis TSS .....  | L- 6 - |
| Lampiran 5. Foto Kegiatan Analisis .....                    | L- 8 - |

## INTISARI

Ratri, Sih Jayaning. 2021. Analisis Kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dan Amonia (NH<sub>3</sub>) Pada Limbah Cair Tekstil. "Karya Tulis Ilmiah", Program Studi D-III Analis Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta.

Pembimbing : Ir. Argoto Mahayana, S.T., M.T.

Limbah cair tekstil adalah limbah cair yang berasal dari beberapa proses di industri tekstil yang mengandung bahan organik dan anorganik yang tinggi. Adanya bahan organik dan anorganik ini dapat menyebabkan pencemaran terhadap lingkungan jika dibuang langsung ke perairan. Di perairan bahan organik dan anorganik akan mengalami proses dekomposisi oleh mikroba sehingga menghasilkan produk yang sangat toksik yaitu Amonia (NH<sub>3</sub>) serta menyebabkan kadar TSS di perairan menjadi tinggi akibat terakumulasinya bahan organik dan anorganik.

Penentuan kadar TSS pada limbah cair tekstil A dilakukan dengan metode gravimetri yaitu dengan cara menimbang endapan tersuspensi yang sudah disaring dengan peralatan filtrasi dan dikeringkan dengan oven analitik sampai diperoleh bobot konstan. Penentuan kadar Amonia dilakukan dengan metode spektrofotometri secara fenat yaitu Amonia yang berasal dari sampel akan bereaksi dengan Hipoklorit yang berasal dari larutan pereaksi Natrium Hipoklorit dan Fenol kemudian dikatalisis oleh Natrium Nitroprusida membentuk senyawa biru indofenol yang dideteksi dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 640 nm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel limbah cair tekstil A memiliki kadar TSS sebesar 10,84 mg/l dan Amonia sebesar 0,34 mg/l, dengan nilai %RPD TSS sebesar 3,05% dan nilai %RPD Amonia sebesar 2,99% yang memenuhi syarat nilai %RPD  $\leq$  5%. Hasil ini memenuhi syarat baku mutu air limbah tekstil menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.16/MENLHK/ SETJEN/ KUM. 1/ 4/ 2019 Tentang Baku Mutu Air Limbah yaitu maksimal 50 mg/l untuk TSS dan maksimal 8,0 mg/l untuk Amonia.

**Kata Kunci** : Amonia, gravimetri, limbah cair tekstil, spektrofotometri, TSS.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Industri adalah suatu usaha pengolahan bahan mentah yang akan diproses menjadi barang jadi dimana barang tersebut nantinya memiliki nilai tambah untuk memperoleh keuntungan yang besar. Klasifikasi industri berdasarkan Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No.64/M-IND/PER/7/2016 pasal 2 ayat 1 ada beberapa yaitu industri kecil, industri menengah, dan industri besar. Salah satu contoh industri besar adalah industri tekstil. Dari segi produksi, industri tekstil bergerak dibidang garmen dengan mengolah kapas atau serat sintetis menjadi kain. Salah satu industri yang berkembang cukup pesat di Indonesia adalah industri tekstil. Hal ini dapat dilihat dari jumlah industri tekstil di Indonesia pada tahun 2010-2014 yang selalu mengalami peningkatan, dimana pada tahun 2010 berjumlah 4.824 unit, pada tahun 2011 berjumlah 4.881 unit, pada tahun 2012 berjumlah 4.937 unit, pada tahun 2013 berjumlah 5.178 unit, dan pada tahun 2014 berjumlah 5.302 unit (Rusastra, 2018). Pesatnya perkembangan industri tekstil di Indonesia ini tidak diimbangi dengan pengolahan limbah cair dengan baik dan benar, sehingga menimbulkan dampak negatif yaitu limbah cair yang dihasilkan dari proses produksi di industri tekstil biasanya langsung dibuang ke badan air sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan.

Limbah cair merupakan sampah cair yang dihasilkan dari suatu kegiatan produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Konsentrasi kandungan pencemar di dalam limbah cair tergantung pada proses produksinya. Limbah cair tekstil biasanya berasal dari proses pengkanjian, menghilangkan kanji, pelepasan

wax, pengelantangan, merserisasi, dan pewarnaan. Sebagian besar industri tekstil tidak memiliki IPAL sehingga baik industri dalam skala kecil hingga menengah membuang limbahnya langsung ke badan air dan menyebabkan pencemaran. Menurut Sihotang (2021), limbah cair tekstil memiliki beban pencemaran yang cukup tinggi hal ini dapat dilihat dari karakteristiknya yaitu berwarna dan berbau, pH dan suhu tinggi, kandungan zat organik dan anorganik yang tinggi, serta kandungan padatan terlarut dan tersuspensi yang tinggi. Zat organik dalam limbah cair tekstil berasal dari zat pewarna yang dipakai, misalnya zat warna *Remazol black* yang memiliki rumus kimia  $C_{26}H_{21}N_5Na_{24}O_{19}S_6$  dimana unsur C, H, N, O, dan S merupakan bagian dari unsur organik. Sedangkan zat anorganik berasal dari proses di industri tekstil yang menggunakan bahan kimia, misalnya pada proses merserisasi menggunakan NaOH. Proses dekomposisi kadar zat organik dan anorganik yang tinggi dalam air limbah akan menghasilkan produk sampingan yang sangat toksik yaitu Amonia ( $NH_3$ ), selain itu juga menyebabkan tingginya *Total Suspended Solid (TSS)* yaitu padatan yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut, dan tidak dapat mengendap secara langsung (Triyanta dkk., 2019).

Proses fotosintesis akan terganggu jika kadar TSS dalam air terlalu tinggi karena menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air. Selain itu, kadar TSS yang tinggi akan membuat kadar oksigen terlarut yang dilepas oleh tanaman ke dalam air turun. Turunnya oksigen terlarut dalam air yang akan mengganggu ekosistem akuatik. Menurut Soemirat (2004), pembentukan lumpur dapat mengganggu aliran serta menyebabkan pendangkalan yang disebabkan oleh jumlah pengendapan material tersuspensi.

Amonia ( $NH_3$ ) merupakan senyawa anorganik yang diperlukan sebagai sumber energi dalam proses nitrifikasi bakteri aerobik. Namun, apabila kadar

Amonia terlalu tinggi maka akan bersifat toksik terhadap biota di perairan karena kandungan oksigen terlarut juga akan berkurang. Menurut Effendi (2003) Amonia bebas bersifat toksik bagi biota di perairan. Nilai toksisitas akut Amonia untuk spesies air tawar adalah 2,79 mg/l (Wahyuningsih dkk., 2020). Amonia bebas dihasilkan dari pembusukan bakteri zat-zat organik dan biasa disebut sebagai Nitrogen Amonia. Amonia yang terukur di perairan biasanya adalah Amonia total ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ) yang terdiri dari Amonia bebas ( $\text{NH}_3$ ) dan ion Amonium ( $\text{NH}_4^+$ ).

Analisis kadar TSS dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  dalam limbah cair tekstil dianggap sangat perlu untuk mengetahui apakah kadar TSS dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  limbah cair tekstil telah memenuhi baku mutu air limbah industri tekstil menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.16/MENLHK/SETJEN/ KUM. 1/ 4/ 2019 Tentang Baku Mutu Air Limbah sehingga dapat diketahui apakah limbah tersebut dapat dibuang langsung ke badan air atau perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka rumusan masalah yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Berapakah kadar TSS dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  limbah cair tekstil A ?
2. Apakah kadar TSS dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  limbah cair tekstil A memenuhi baku mutu air limbah industri tekstil menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.16/MENLHK/ SETJEN/ KUM. 1/ 4/ 2019 Tentang Baku Mutu Air Limbah ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kadar TSS dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  limbah cair tekstil A.
2. Untuk mengetahui apakah kadar TSS dan  $\text{NH}_3\text{-N}$  limbah cair tekstil A memenuhi jika dibandingkan dengan baku mutu air limbah industri tekstil menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P.16/MENLHK/SETJEN/KUM. 1/ 4/ 2019 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi ilmu pengetahuan, sebagai hasil karya tulis ilmiah yang dapat berguna bagi pengembangan kajian dan penelitian lebih lanjut oleh pihak-pihak yang berkepentingan.
2. Bagi perkembangan masyarakat khususnya para pemilik usaha industri tekstil, sebagai bahan informasi mengenai dampak yang disebabkan oleh limbah cair industri tekstil yang masuk ke saluran irigasi dan sungai.
3. Bagi peneliti, meningkatkan kemampuan dan pengetahuan mengenai analisis serta dampak yang ditimbulkan limbah cair industri tekstil.
4. Bagi pemerintah daerah, dapat digunakan sebagai bahan referensi untuk melakukan pengolahan limbah cair industri tekstil.