


## PENENTUAN KADAR TOTAL PADATAN TERSUSPENSISI PADA AIR ASAM TAMBANG BATUBARA DI KABUPATEN LAHAT MENGGUNAKAN METODE GRAVIMETRI

**Shela Adawiyah<sup>\*1</sup>, Suci Permata Sari<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup> Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Indonesia

Corresponding Author: [shelaadawiyah@gmail.com](mailto:shelaadawiyah@gmail.com)

<p><b>Info Article</b></p> <p>Received : 01 Desember 2022</p> <p>Revised : 14 Januari 2023</p> <p>Accepted : 02 Februari 2023</p> <p>Publication : 29 Februari 2023</p> <p><b>Keywords:</b> Acid Mine Water Coal, Total Suspended Solids, Gravimetry</p> <p><b>Kata Kunci:</b> Air Asam Tambang Batubara, Total Padatan Tersuspensi, Gravimetri</p> <p><i>Licensed Under a Creative Commons Attribution 4.0 International License</i></p> 	<p><b>Abstract :</b> <i>This research is entitled Determination of Total Suspended Solids Levels in Coal Mine Acid Water in Lahat Regency Using the Gravimetric Method. The purpose of the study was to determine the determination of total suspended solids content in acidic coal mine water in Lahat Regency using the gravimetric method. The research analysis method is carried out in accordance with SNI 6989.3: 2019 on how to test Total Suspended Solids gravimetrically. The results showed that total suspended solids cause turbidity in water due to undissolved solids and cannot immediately settle, to determine the level of total suspended solids in coal mine acid water, the gravimetric method was used with the results of research at PT.X, PT.Y, and PT.Z not exceeding the quality standards of coal mine acid water where the maximum level is 400 mg/L.</i></p> <p><b>Abstrak:</b> Penelitian ini berjudul Penentuan Kadar Total Padatan Tersuspensi Pada Air Asam Tambang Batubara Di Kabupaten Lahat Menggunakan Metode Gravimetri. Tujuan Penelitian adalah untuk mengetahui Penentuan Kadar Total Padatan Tersuspensi Pada Air Asam Tambang Batubara Di Kabupaten Lahat Menggunakan Metode Gravimetri. Metode analisis Penelitian adalah dilakukan sesuai dengan SNI 6989.3:2019 tentang cara uji Total Padatan Tersuspensi secara gravimetri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Total padatan tersuspensi menyebabkan kekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap, untuk menentukan kadar total padatan tersuspensi pada air asam tambang batubara maka digunakan metode gravimetri dengan hasil penelitian pada PT.X, PT.Y, dan PT. Z tidak melebihi baku mutu air asam tambang batubara dimana kadar maksimum adalah 400 mg/L.</p>
---	---

## PENDAHULUAN

Kegiatan pertambangan batubara merupakan aktivitas penggalan sumberdaya alam yang tidak dapat diperbaharui, kegiatan pertambangan dapat berdampak positif maupun negatif. Dampak positif yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan adalah membuka lapangan pekerjaan, meningkatkan pendapatan dan pertumbuhan ekonomi negara. (F.Azwari : 2021) Adapun dampak negatif yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan adalah rusaknya ekosistem, mempengaruhi perubahan bentang alam, penurunan kesuburan tanah, menimbulkan ancaman terhadap keanekaragaman hayati, penurunan kualitas air, penurunan kualitas udara, serta pencemaran lingkungan. Pada saat berakhir seluruh kegiatan pertambangan, maka industri pertambangan tersebut akan meninggalkan lubang bukaan tambang dan air asam tambang. (H. Hidayati: 2022)

Air asam tambang terbentuk dari mineral sulfida tertentu yang terkandung dalam batuan, yang bereaksi dengan oksigen di udara pada lingkungan berair. T. Ester Sari, Guskarnali, (2018) Timbulnya air asam tambang bukan hanya berasal dari hasil pencucian batubara, tetapi juga berasal dari lubang bukaan tambang (*open pit*) sehingga menimbulkan permasalahan kepada kualitas air dan juga tanah. Pengendalian terhadap air asam tambang merupakan hal yang perlu dilakukan selama kegiatan penambangan berlangsung dan setelah kegiatan penambangan berakhir. Pengendalian dilakukan dengan memompakan air yang terakumulasi di dasar tambang kemudian menampungnya ke kolam pengendapan lumpur. Lutfi Hidayat, (2017)

Kolam pengendapan lumpur adalah kolam yang dibuat untuk menampung dan mengendapkan partikel air limpasan yang berasal dari lokasi penambangan atau tempat penimbunan material sementara sebelum air tersebut dibuang menuju tempat pembuangan, seperti sungai, rawa, danau dan lain-lain. N. M. Putra, Harminuke, and E. Handayani, (2017) Kolam pengendapan lumpur berfungsi sebagai tempat menampung air tambang sekaligus untuk mengendapkan partikel-partikel padatan yang ikut bersama air dari lokasi penambangan. Air yang berada pada kolam pengendapan ini belum memenuhi standar baku mutu air asam pertambangan batubara. S. Leonardo, Partama, (2022)

Air asam yang belum memenuhi standar baku mutu dilakukan pengkapuran dan penawasan pada kolam 2 dan kolam 3, fungsi dari pengkapuran dan penawasan ini adalah untuk meningkatkan pH air, menetralkan kadar keasamannya dan mengendapkan partikel yang melayang. Kemudian Pada kolam kesatu (*inlet*) dan kolam

keempat (*outlet*) difungsikan sebagai kolam parameter / acuan, karena air di kolam ini akan dialirkan langsung ke lingkungan. A. Palembang, (2020)

Sebelum dialirkan ke lingkungan maka akan diuji baku mutu air asam tambang yang terdapat pada kolam pengendapan lumpur, pengolahan air asam tambang yang memenuhi standar baku mutu diperlukan agar air tersebut aman untuk dibuang langsung ke lingkungan. D. Susanto, Y. S. Arlay, and W. D. Ratminah, (2019) Salah satu komponen yang menjadi permasalahan dalam air asam tambang yaitu adanya total padatan tersuspensi yaitu residu dari padatan total yang tertahan oleh saringan dengan ukuran partikel maksimal  $2\mu\text{m}$  atau lebih besar dari ukuran partikel koloid. Total padatan tersuspensi menyebabkan kekeruhan pada air akibat padatan tidak terlarut dan tidak dapat langsung mengendap. M. Membran, K. Di, and C. V Tahiti, (2020)

Analisis padatan tersuspensi dapat dilakukan dengan metode gravimetri, jumlah zat dapat ditentukan dengan cara menimbang massa zat yang telah dipisahkan dari zat-zat lain. Kelebihan dalam menggunakan metode gravimetri untuk analisis padatan tersuspensi adalah lebih mudah dan sederhana untuk dilakukan, serta biaya yang dikeluarkan tidak terlalu mahal, sedangkan kekurangan metode ini yaitu umumnya memakan waktu lebih lama. M. F. Rahmat and A. A. Kushadiwijayanto, (2023) Maka, penulis tertarik melakukan penelitian tentang “analisis kadar Total Padatan Tersuspensi dengan menggunakan metode gravimetri”.

## **METHOD**

Metode analisis yang dilakukan sesuai dengan SNI 6989.3:2019 tentang cara uji Total Padatan Tersuspensi secara gravimetri.

### **Alat dan Bahan**

#### 1. Alat.

Adapun alat yang digunakan yaitu desikator (*Exicator*), oven (*mimmert*), timbangan analitik (*mettler toledo*), gelas ukur (*Tokyo 1 10963 Measure Cup*), kaca arloji (*kaca pyrex*), pompa vakum (*Rocker 300-MF3-TSS*) dan corong buchner.

#### 2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan yaitu sampel air asam tambang batubara, kertas saring (Whatman Grade 934 AH) dengan ukuran pori  $0,45\ \mu\text{m}$  dan akuades.

### **Cara Kerja**

Adapun cara kerja dalam menganalisis kadar padatan tersuspensi total secara gravimetri sesuai dengan SNI 6989.3:2019 yaitu:

### 1. Preparasi kertas saring.

Pada preparasi kertas saring diletakkan media penyaring pada peralatan filtrasi. Dipasang sistem vakum, kemudian dihidupkan pompa vakum lalu dibilas media penyaring dengan air bebas mineral 20 ml. Dilanjutkan penghisapan hingga tiris, kemudian dimatikan pompa vakum. Dipindahkan media penyaring dari peralatan filtrasi ke media penimbang. Dikeringkan media penimbang yang berisi media penyaring dalam oven pada suhu 103°C sampai dengan 105°C selama 1 jam. Didinginkan media penimbang dalam desikator kemudian ditimbang. Diulangi langkah pada pengeringan dan pendinginan dalam desikator sampai diperoleh berat tetap (catat sebagai  $W_0$ ).

### 2. Analisis Total Padatan Tersuspensi Secara Gravimetri.

Dilakukan penyaringan dengan peralatan penyaring, dibasahi media penyaring dengan sedikit air bebas mineral. Diaduk contoh uji hingga diperoleh contoh uji yang homogen, kemudian diambil contoh uji secara kuantitatif dengan volume tertentu dan dimasukkan kedalam media penyaring, kemudian dinyalakan sistem vakum. Dibilas media penyaring 3 kali dengan masing-masing 10 ml air bebas mineral, dilanjutkan penyaringan dengan sistem vakum hingga tiris. Dipindahkan media penyaring secara hati-hati dari peralatan penyaring ke media penimbang. Dikeringkan media penimbang yang berisi media penyaring dalam oven minimal selama 1 jam pada kisaran suhu 103°C sampai dengan 105°C, dinginkan dalam desikator dan timbang. Diulangi langkah pada pengeringan sampai diperoleh berat tetap (catat sebagai  $W_1$ ). Kemudian dihitung Kadar Total Padatan Tersuspensi

### 3. Perhitungan Kadar Total Padatan Tersuspensi

Berikut ini cara menghitung Kadar Total Padatan Tersuspensi:

$$\text{TSS (mg/L)} = \frac{(W_1 - W_0) \times 1000}{V}$$

#### Keterangan :

- $W_0$  : Adalah berat media penimbang yang berisi media penyaring awal (mg)
- $W_1$  : Adalah berat media penimbang yang berisi media penyaring dan residu kering (mg)
- $V$  : Adalah volume contoh uji (ml)
- 1000 : Adalah konversi ml ke L

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Adapun hasil analisis kadar Total Padatan Tersuspensi pada air asam tambang batubara dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.1. Hasil Analisis Kadar Total Padatan Tersuspensi Pada PT. X**

Sampel	Volume sampel (ml)	W <sub>0</sub> (mg)	W <sub>1</sub> (mg)	Kadar TSS (mg/l)
Sampel A simplo inlet	100	35,4	71,3	359
Sampel A duplo inlet	100	34,6	69,5	349
Sampel B outlet	100	35,2	43,2	80
Sampel C outlet	100	33,9	44,9	110

**Tabel 3.2. Hasil Analisis Kadar Total Padatan Tersuspensi Pada PT. Y**

Sampel	Volume sampel (ml)	W <sub>0</sub> (mg)	W <sub>1</sub> (mg)	Kadar TSS (mg/l)
Sampel A simplo inlet	100	33,8	83,2	494
Sampel A duplo inlet	100	35,1	83,9	488
Sampel B outlet	100	34,2	40,1	59
Sampel C outlet	100	34,5	44,2	97

**Tabel 3.3. Hasil Analisis Kadar Total Padatan Tersuspensi Pada PT. Z**

sampel	Volume sampel (ml)	W <sub>0</sub> (mg)	W <sub>1</sub> (mg)	Kadar TSS (mg/l)
Sampel A simplo inlet	100	33,9	91,2	573
Sampel A duplo inlet	100	34,3	90,5	562
Sampel B outlet	100	34,7	66,4	317
Sampel C outlet	100	32,8	56,2	234

### Pembahasan

Pada penentuan padatan tersuspensi total dalam air limbah digunakan metode gravimetri, gravimetri merupakan suatu metode analisis kuantitatif yang didasarkan pada pengukuran berat.

Dari analisa yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kadar TSS dari sampel air asam tambang batubara memiliki kadar sebagai berikut:

**Tabel 3.4. Hasil Perhitungan Kadar TSS PT. X**

Sampel	Kadar
Sampel A inlet simplo	359
Sampel A inlet duplo	349
Sampel B outlet	80
Sampel C outlet	110

**Tabel 3.5. Hasil Perhitungan Kadar TSS PT. Y**

Sampel	Kadar
Sampel A inlet simplo	494
Sampel A inlet duplo	488
Sampel B outlet	59
Sampel C outlet	97

**Tabel 3.6. Hasil Perhitungan Kadar TSS PT. Z**

Sampel	Kadar
Sampel A inlet simplo	573
Sampel A inlet duplo	562
Sampel B outlet	317
Sampel C outlet	234

Dari nilai pada PT. X di kolam inlet tersebut menurut penelitian terdahulu, A. Palembang, (2020) dapat diartikan bahwa telah terjadi pengendapan selama proses pengolahan air asam tambang, sehingga pada PT. X air asam yang berada di inlet tidak melewati baku mutu air asam tambang. Sedangkan pada PT. Y dan PT. Z kadar TSS pada kolam inlet melewati kadar maksimum, jika dibandingkan dengan baku mutu air asam pertambangan batubara (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 113 tahun 2003) dimana kadar maksimum adalah 400 mg/L. N. Kiswanto,(2020) Dari tingginya nilai TSS pada kolam inlet menurut Kiswanto, (2018) disebabkan karena banyaknya sisa-sisa batubara dan partikel-partikel yang terbawa oleh air hujan.

Kemudian air asam yang berada di outlet pada PT.X dan PT.Y sesuai dengan baku mutu air asam tambang, dan nilainya lebih kecil dibanding pada kolam inlet hal ini dikarenakan pada kolam inlet belum melewati tahapan treatment sedangkan pada kolam outlet atau kolam terakhir ini telah melewati tahapan treatment yang menggunakan kapur dan tawas yang berfungsi sebagai koagulan yang bertujuan untuk meningkatkan pH, menetralkan kadar keasaman, serta mengendapkan partikel yang melayang sehingga kadar padatan tersuspensinya lebih kecil. A. Palembang, (2020) Sehingga ini akan memberikan tingkat pengurangan kadar TSS pada badan perairan. Hal ini berdampak pada pengurangan kekeruhan pada badan air sungai dan kemampuan ikan dan organisme lainnya dalam mencari makanan dan meningkatkan kemampuan tanaman air melakukan fotosintesis. N. Kiswanto,(2020) Tetapi kadar TSS pada kolam outlet di PT. Z sangat besar dibandingkan pada PT. X dan PT. Y

tetapi kadar tersebut tidak melewati baku mutu air asam tambang batubara, besarnya kadar yang dihasilkan pada kolam outlet dapat disebabkan karena kurangnya dosis tawas yang diberikan selama treatment berlangsung. Tingginya kadar total padatan tersuspensi bersumber dari semua zat padat (pasir, lumpur dan tanah liat) atau partikel-partikel yang tersuspensi dalam air dan dapat berupa komponen hidup (biotik) seperti fitoplankton, zoonplankton, bakteri, fungi, ataupun komponen mati (abiotik) seperti partikel-partikel anorganik. M. S. Tarigan and E. Edward, (2023)

## CONCLUSION

Dari hasil analisis kadar total padatan tersuspensi pada air asam tambang batubara dapat disimpulkan bahwa kadar total padatan tersuspensi pada PT. X untuk sampel A inlet simplo yaitu 359 mg/L, sampel A inlet duplo 349 mg/L, sampel B outlet 80 mg/L dan sampel C outlet 110 mg/L. Pada PT. Y untuk sampel A inlet simplo yaitu 494 mg/L, sampel A inlet duplo 488 mg/L, sampel B outlet 59 mg/L dan sampel C outlet 97 mg/L. Dan pada PT. Z untuk sampel A inlet simplo yaitu 573 mg/L, sampel A inlet duplo 562 mg/L, sampel B outlet 317 mg/L dan sampel C outlet 234 mg/L. Dari hasil tersebut jika dibandingkan dengan baku mutu air asam pertambangan batubara (Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 113 tahun 2003) dimana kadar maksimum adalah 400 mg/L, maka kadar total padatan tersuspensi pada sampel inlet untuk PT. Y dan PT. Z melebihi kadar baku mutu air asam tambang sedangkan untuk sampel outlet tidak ada yang melebihi baku mutu air asam tambang yang telah ditetapkan.

## REFERENCES

- A.Palembang, (2021) "HASIL PENELITIAN , DAN APLIKASI PRAKTIS DALAM BIDANG PERMINYAKAN DAN PERTAMBANGAN BATUBARA . Patra Akademika diterbitkan dua kali setahun pada Juli dan Desember , Alamat Penyunting dan Tata Usaha : Jl . Kebon Jahe Komplek Pertamina Plaju , Palembang-30268."
- B. Benet, Y. Suteja, I. G. Bagus, and S. Dharma, (2020) "FLUKTUASI TOTAL PADATAN TERSUSPENSI ( TOTAL SUSPENDED SOLID ) DAN KEKERUHAN DI SELAT LOMBOK," vol. 6, pp. 238–245.
- D.Susanto,Y.S.Arlay,&W.D.Ratminah,(2019) KAJIAN TEKNIS PENANGANAN AIR ASAM TAMBANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE ACTIVE

- TREATMENT DI KOLAM PENGENDAPAN LUMPUR ( KPL ) PIT 3 BARAT BARU PT . BUKIT ASAM , Tbk Tanjung Enim Sumatera Selatan,” vol. 2019, no. November, pp. 152–159.
- F. Azwari, (2021) “DAMPAK PERTAMBANGAN BATUBARA TERHADAP SOSIAL DAN EKONOMI MASYARAKAT DI RT . 17 , DESA LOA KUTAI KARTANEGARA,” vol. 22, no. 1, pp. 116-121.
- F. Azwari and J. Triyono, (2019) “FITOREMEDIASI LOGAM FE DALAM AIR ASAM TAMBANG MENGGUNAKAN ECENG GONDOK ( Eichhornia Crassipes ),” vol. 15, no. 02, pp. 42–45.
- H.Hidayati, (2021)DAMPAK DAN PENGARUH PERTAMBANGAN BATUBARA TERHADAP MASYARAKAT DAN LINGKUNGAN DI KALIMANTAN TIMUR.”
- I.R.Purba, F. Perikanan, D. A. N. Kelautan, and U. Riau, (2019) “KANDUNGAN MUATAN PADATAN TERSUSPENSI DI PERAIRAN SUNGAI SAIL KOTA PEKANBARU.
- Kiswanto, (2018) “KARAKTERISTIK AIR ASAM BATUBARA DI KOLAM BEKAS TAMBANG,” pp. 7–8,
- Lutfi Hidayat, (2017) “PENGELOLAAN LINGKUNGAN AREAL TAMBANG BATUBARA DI PT. BHUMI RANTAU ENERGI KABUPATEN TAPIN KALIMANTAN SELATAN,” vol. VII, no. 1, pp. 44–52.
- Menteri Negara, (2003) “KEPUTUSAN MENTERI NEGARA LINGKUNGAN HIDUP TENTANG BAKU MUTU AIR LIMBAH BAGI USAHA ATAU KEGIATAN PERTAMBANGAN BATUBARA.
- M. Membran, K. Di, and C. V Tahiti, (2020) UPAYA PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG DENGAN.
- M.F.Rahmat and A. A. Kushadiwijayanto, (2023) “DISTRIBUSI TOTAL SUSPENDED SOLID ( TSS ) DI PPN PEMANGKAT KABUPATEN SAMBAS , KALIMANTAN BARAT DISTRIBUTION OF TOTAL SUSPENDED SOLID ( TSS ) IN PPN PEMANGKAT SAMBAS REGENCY , WEST KALIMANTAN,” vol. 6, no. 2, pp. 71–84.
- M.S.Tarigan and E. Edward, (2023) “KANDUNGAN TOTAL ZAT PADAT TERSUSPENSI ( TOTAL SUSPENDED SOLID ) DI PERAIRAN RAHA , SULAWESI TENGGARA,” vol. 7, no. 3.

- M.R.Harahap, L. D. Amanda, and A. H. Matondang, (2020) “ANALISIS KADAR COD ( CHEMICAL OXYGEN DEMAND ) DAN TSS ( TOTAL SUSPENDED SOLID ) PADA LIMBAH CAIR DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETER Uv-Vis,” vol. 2, no. 2, pp. 79–83.
- M.A.Ts, T. D. S. D. A. N. Tss, C. Lanovia, C. Salim, and D. Ph, (2015) “LAPORAN PRAKTIKUM LAB.TEKNIK LINGKUNGAN,” no. 103134727544553.
- N.Kiswanto, Wintah, (2020) “ANALISIS LOGAM BERAT ( Mn , Fe , Cd ), Sianida Dan Nitrit,” vol. 18, no. 1, pp. 20–26.
- N.M.Putra, Harminuke, and E. Handayani, (2017) “EVALUASI PENGELOLAAN LIMBAH CAIR BATUBARA DI STOCKPILE PT BUKIT ASAM ( PERSERO ) Tbk Unit Dermaga Kertapati Evaluation of Liquid Coalwaste Management At Stockpile Pt Bukit Asam ( Persero ) Tbk,” vol. 1, no. 3.
- S.Leonardo, Partama, (2022) “RENCANA TEKNIS PEMELIHARAAN KOLAM PENGENDAPAN DI AREA EFO PT . GAG NIKEL” Vol. 03, no.01, pp.11-20.
- T.Ester Sari, Guskarnali, (2018) “STUDI PENGGUNAAN KAPUR TOHOR DALAM PROSES PENETRALAN AIR ASAM TAMBANG DI KPL PIT 3 BARAT IUP TAMBANG BANKO BARAT PT BUKIT ASAM TBK TANJUNG ENIM SUMATERA SELATAN ( STUDY OF THE USE OF QUICKLIME IN THE MINE ACID WATER NEUTRAL PROCESS AT PIT KPL 3 WEST BANKO,” pp. 1–6.