

ANALISIS KADAR AMONIA (NH₃) DALAM AIR SUNGAI CILEUNGSI

Oleh :
Mia Azizah¹⁾ dan Mira Humairoh²⁾

Mia Azizah dan Mira Humairoh:2015

The analysis ammonia (NH₃) in the river Cileungsi

Jurnal Nusa Sylva.Vol.15.1 Juni 2015 : 47-54

ABSTRACT

The increasing number of their activities and industry , have caused the changes on the quality of the water .Research aimed at determined ammonia in the waters of the cileungsi with the methods non standard salycilate test kit of the spectrophotometer uv-visible with reference method fenat based on sni 06-6989.30-2005 .Research carried out with the methods purposive sampling , the sample of the water drawn represent part upstream , central and hilir the river cileungis .The results of the analysis and testing in the laboratory , ammonia levels in a stream cileungsi be between 0,160-0,460 mg / l and consequently qualified of quality standard pp no. 82 2001.

Keywords : *Ammonia, the water, a method of fenat.*

ABSTRAK

Meningkatnya jumlah aktivitas masyarakat dan industri, mengakibatkan perubahan pada kualitas air sungai. Penelitian bertujuan menentukan kadar amonia dalam air sungai Cileungsi dengan metode non standar *Salycilate test kit* Spektrofotometer UV-Visible dengan acuan metode fenat berdasarkan SNI 06-6989.30-2005. Penelitian dilaksanakan dengan metode Purposive sampling, jumlah sampel air yang diambil mewakili bagian Hulu, Tengah dan Hilir aliran Sungai Cileungis. Hasil analisis dan pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa kadar amonia dalam sungai Cileungsi berada diantara 0,160-0,460 mg/L sehingga masih memenuhi syarat baku mutu PP No. 82 Tahun 2001.

Kata Kunci : Kata kunci : Amonia, Air Sungai, metode fenat.

^{1,2)} Dosen Program Studi Biologi FMIPA Universitas Nusa Bangsa Bogor

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang diperlukan untuk hajat hidup orang banyak, bahkan oleh semua makhluk hidup. Sumber daya air harus dilindungi agar tetap dapat dimanfaatkan dengan baik oleh manusia serta makhluk hidup yang lain, pemanfaatan air untuk berbagai kepentingan harus dilakukan secara bijaksana (Effendi, 2003).

Salah satu contoh air yang masih dimanfaatkan sebagian kecil warga ialah air sungai. Air sungai merupakan air yang mengalir dari hulu ke hilir melewati pemukiman warga. Menurut Keraf (2010), sungai banyak dimanfaatkan untuk keperluan manusia seperti penampungan air, alat transportasi, mengairi sawah, keperluan peternakan, keperluan industri, keperluan perumahan dan juga sebagai pengendali banjir.

Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan suatu kota berakibat pada pola perubahan konsumsi masyarakat yang cukup tinggi dari tahun ke tahun, dengan luas lahan yang tetap akan mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan semakin berat. Aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan hidupnya yang berasal dari pertanian, industri dan kegiatan rumah tangga akan menghasilkan limbah yang memberi sumbangan pada penurunan kualitas air sungai (Mahyudin *et al*, 2015).

Sungai Cileungsi merupakan salah satu sungai di Kabupaten Bogor yang mengalir dari hulu (Kecamatan Citeurep) ke hilir (Kecamatan Cileungsi-Perbatasan dengan Bekasi). Sungai ini mengalir melewati daerah-daerah yang memiliki industri dengan jumlah yang cukup banyak. Industri-industri tersebut tersebar, baik di dalam zona industri yang

ditetapkan maupun di luar zona industri (Mustika, 2012).

Sungai Cileungsi rentan terhadap pencemaran akibat air limbah industri yang masuk ke sungai. Salah satu parameter pencemaran air ialah amonia (NH₃). Keberadaan amonia dalam air sungai yang melebihi ambang batas dapat mengganggu ekosistem perairan dan makhluk hidup lainnya. Amonia sangat beracun bagi hampir semua organisme.

Amonia dapat bersifat racun pada manusia jika jumlah yang masuk tubuh melebihi jumlah yang dapat didetoksifikasi oleh tubuh. Pada manusia, resiko terbesar adalah dari penghirupan uap amonia yang berakibat beberapa efek diantaranya iritasi pada kulit, mata dan saluran pernafasan. Pada tingkat yang sangat tinggi, penghirupan uap amonia sangat bersifat fatal.

Jika terlarut di perairan akan meningkatkan konsentrasi amonia yang menyebabkan keracunan bagi hampir semua organisme perairan (Murti, *et al* 2014). Dengan demikian diperlukan adanya pemeriksaan senyawa amonia dalam air sungai Cileungsi ini.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar amonia dalam air sungai Cileungsi dengan metode non standar *Salycilate test kit* Spektrofotometer UV-Visible dengan acuan metode fenat berdasarkan SNI 06-6989.30-2005 sebagai salah satu penentu kualitas air sungai.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sungai Cileungsi dengan metode Purposive sampling dan jumlah titik yang diambil sebanyak 7 titik yang mewakili bagian Hulu, Tengah dan hilir aliran sungai. Analisis kadar

amonias dilaksanakan pada UPT Laboratorium Lingkungan Hidup (Komplek Perkantoran Pemerintah Daerah Kabupaten Bogor). Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan, terhitung sejak Juli sampai dengan September 2015.

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian yaitu termometer, jerigen 2 L sebagai wadah air sungai, *ice box* sebagai wadah agar contoh uji tidak rusak, *water sampler*, pH portabel dan GPS sedangkan alat untuk analisis kadar amonia yaitu Spektrofotometer UV-Vis merk Cintra 2020, *sample cell* 25 mL labu ukur 50 mL, pipet ukur 5 mL, pipet ukur 2 mL, pipet volumetrik 10 mL dan pipet tetes.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan ialah contoh uji 7 titik air sungai Cileungsi, air suling, larutan standar amonia 10 mg/L dan 0,5 mg/L, larutan fenol, larutan etil alkohol 95% larutan natrium nitropusida 0,5 %, larutan alkalin sitrat, larutan natrium hipoklorit 5% dan larutan pengoksidasi.

Prosedur Kerja

Berikut ini tujuh titik lokasi pengambilan contoh uji sungai Cileungsi yang akan dianalisis kandungan amoniasnya :

- a. Kp. Leuwibilik Desa Tajur (jembatan) Kec. Citeureup
- b. Jl. Raya Desa Tarikolot (jembatan), Kec. Citeureup
- c. Kawasan CCIE (jembatan) Desa Citeureup, Kec. Citeureup
- d. Jl. Raya Klapanunggal (jembatan PT Wika) Desa Kembang Kuning, Klapanunggal
- e. Jl. Raya Alternatif Cibubur (jembatan) Desa Cileungsi, Kec. Cileungsi
- f. Kawasan Perumahan Kota Wisata (jembatan), Kec. Gunung Putri

- g. Desa Bojong Kulur (jembatan perbatasan dengan Bekasi), Kec. Gunung Putri

1) Pengambilan Contoh Uji

Sebanyak 2 L contoh uji air sungai Cileungsi ketujuh titik masing-masing dimasukkan ke dalam dirigen 2 L.

2) Pembuatan Larutan Standar Amonia 10 mg/L

Sebanyak 10 mL larutan standar amonia 100 mg/L dipipet ke dalam labu takar 100 mL. Larutan ditera dengan air suling, kemudian dihomogenkan.

3) Pembuatan Deret Standar

Sebanyak 0 ; 0,1 ; 0,5 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 10 ; 20 ; 25 dan 30 mL larutan standar amonia 10 mg/L dipipet ke dalam labu takar 100 mL. Selanjutnya dilarutkan dan ditera dengan air suling.

4) Pembuatan Larutan Fenol

Sebanyak 11,11 mL larutan fenol (p.a) pada suhu 40-70 °C dipipet ke dalam labu takar 100 mL. Kemudian ditera dengan etil alkohol 95% dan dihomogenkan

5) Pembuatan Larutan Natrium Nitropusida (C₅FeN₆Na₂O) 0,5 % (b/v)

Sebanyak 0,5 gram natrium nitropusida dilarutkan dengan air suling dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Larutan ditera dengan air suling dan dihomogenkan.

6) Pembuatan Larutan Alkalin Sitrat (C₆H₅Na₃O₇)

Sebanyak 50 gram trisodium sitrat dan 2,5 gram natrium hidroksida dilarutkan dengan air suling. Larutan dimasukan ke dalam labu takar 250 mL, kemudian ditera dan dihomogenkan.

7) Pembuatan Larutan Natrium Hipoklorit 5 %

Sebanyak 20,80 mL natrium hipoklorit 12 % dipipet ke dalam labu ukur 50 mL. Selanjutnya dilarutkan dengan air suling hingga tanda tera dan dihomogenkan.

8) Pembuatan Larutan Pengoksidasi (4:1)

Sebanyak 50 mL larutan alkalin sitrat dan 12,5 mL larutan natrium hipoklorit dihomogenkan dalam gelas piala.

9) Pembuatan Kurva Kalibrasi

Sebanyak 10 mL deret standar amonia dengan konsentrasi 0,00; 0,010; 0,050; 0,10; 0,20 ; 0,30; 0,40 ; 0,50; 1,00 ; 2,00; 2,50 dan 3,00 mg/L dipipet kedalam *sample cell* 25 mL. Lalu ditambahkan 0,4 mL larutan fenol, 0,4 mL larutan natrium nitropusida dan 1 mL larutan pengoksidasi. Kemudian dihomogenkan dan ditunggu hingga 1 jam. Lalu diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 640 nm.

10) Pembuatan Spike

Sebanyak 9,8 mL contoh uji dipipet ke dalam *sample cell* 25ml lalu ditambahkan 0,2 mL larutan standar amonia 0,5 mg/L dan dihomogenkan.

11) Pengujian Kadar Amonia

Contoh uji sebanyak 10 mL dipipet ke dalam *sample cell* 25 mL. Lalu ditambahkan 0,4 mL larutan fenol, 0,4 mL larutan natrium nitropusida dan 1 mL larutan pengoksidasi. Kemudian dihomogenkan dan ditunggu hingga 1 jam. Selanjutnya diukur dengan spektrofotometer UV-

Vis pada panjang gelombang 640 nm.

12) Pengujian Kadar Spike

Larutan *spike* ditambahkan 0,4 mL larutan fenol, 0,4 mL larutan natrium nitropusida dan 1 mL larutan pengoksidasi. Kemudian dihomogenkan dan ditunggu hingga 1 jam. Selanjutnya diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 640 nm.

HASIL DAN PEMBAHASAN**A. Uji Fisika Pada Contoh Uji**

Hasil uji fisika yang meliputi pengukuran suhu dan pH dapat dilihat pada table di bawah ini.

Berdasarkan hasil sampling pada tujuh lokasi, pengambilan contoh uji untuk titik pertama dan titik kedua posisinya berada di bawah jembatan dan contoh uji dapat diambil secara langsung di sungai tersebut tanpa perlu menggunakan *water sampler*. Kondisi air sungai di titik pertama terlihat jernih dan aliran airnya cukup deras, pada kedua sungai ini masih terdapat aktivitas warga seperti mengambil pasir sungai, mencuci baju, mandi, memancing dan yang lainnya. Bahkan banyak terlihat sampah-sampah domestik dari penduduk sekitar yang membuangnya di pinggir sungai. Serta masih terdapat beberapa tanaman yang tumbuh disekitar sungai. Air sungai pada titik pertama ini memiliki nilai pH 7,60 dengan suhu 26 °C. Namun terjadi penurunan pH pada sungai kedua yaitu memiliki nilai pH 7,32 dengan suhu 26 °C yang masih memenuhi syarat baku mutu PP No 82 Tahun 2001.



Gambar 1. Salah satu lokasi pengambilan sampel air

Pengambilan contoh uji titik ketiga dan keempat ini berlokasi di daerah kawasan industri CCIE dan kawasan industri PT. Wika yang mengalir melewati pemukiman warga. Lokasi air sungai di titik ini terdapat pipa buangan limbah industri yang mengalir ke sungai sehingga air sungainya terlihat cukup keruh. Selain itu masih terdapat aktivitas warga seperti mandi, mencuci, mengeruk tanah dan daerah sekitar sungai menjadi tempat pembuangan sampah. Air sungai pada titik ketiga ini memiliki nilai pH 7,22 dan suhu 26 °C sedangkan pada titik keempat memiliki nilai pH 7,55 dan suhu 28 °C yang masih memenuhi syarat baku mutu PP No 82 Tahun 2001.

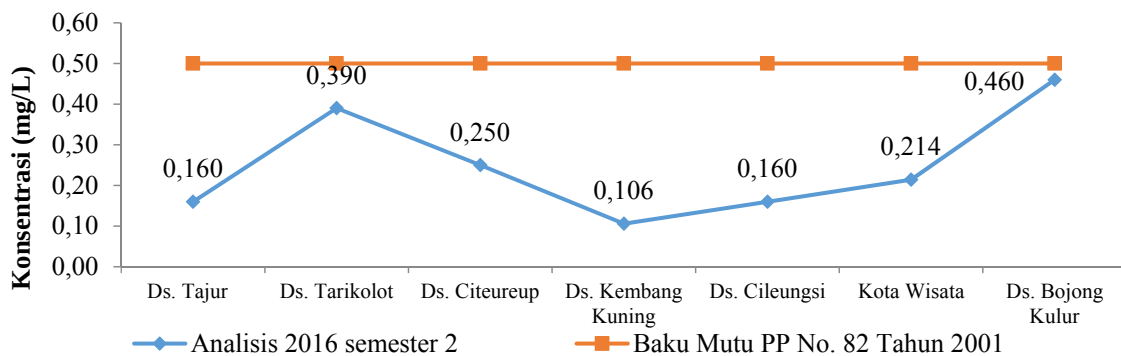
Jalan Raya Alternatif Cibubur ini menjadi titik sampling kelima aliran air sungai Cileungsi, pengambilan contoh uji pada lokasi ini dilakukan di bawah jembatan. Saat pengambilan contoh uji pada lokasi ini, tidak ada aktivitas warga sekitar sehingga kondisi air pada sungai ini tidak terlalu keruh. Terdapat sampah di pinggiran sungai yang dibuang dari warga sekitar. Selain itu air sungai dikelilingi pepohonan yang tumbuh subur. Air sungai ini memiliki nilai pH 7,56 dan suhu 27 °C yang masih memenuhi syarat baku mutu PP No 82 Tahun 2001. Pengambilan contoh uji

pada sungai keenam ini berlokasi di Kawasan Perumahan Kota Wisata, pengambilan contoh uji dilakukan di bawah jembatan, kondisi sekitar sungai pada titik ini terdapat pipa pembuangan air dari ruko-ruko dan dari perumahan yang mengalir ke sungai sehingga air sungai terlihat cukup keruh namun tidak berbau. Selain itu, terdapat banyak sampah di pinggir sungai. Sampah tersebut didominasi oleh sampah rumah tangga dari penduduk sekitar. Air sungai pada titik keenam ini memiliki nilai pH 7,32 dan suhu air 30 °C yang masih memenuhi syarat baku mutu PP No 82 Tahun 2001.

Lokasi pengambilan titik terakhir beralamat di Desa Bojong Kulur, pengambilan contoh uji ini dilakukan di bawah jembatan yang merupakan perbatasan dengan Bekasi. Berdasarkan pengamatan contoh uji, tidak terdapat aktivitas dari warga sekitar, namun terdapat banyak sampah rumah tangga di sekitar pinggiran sungai. Air sungai pada lokasi ini lebih keruh namun tidak berbau. Aliran sungai ini memiliki nilai pH 7,36 dan suhu air 27 °C yang masih memenuhi syarat baku mutu PP No. 82 tahun 2001.

B. Kadar Amonia Dalam Contoh Uji Air Sungai Cileungsi

Kadar amonia dalam air sungai Cileungsi ini dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Visible dengan panjang gelombang 640 nm. Metode uji untuk penentuan kadar amonia ini menggunakan metode secara fenat yaitu pembentukan senyawa kompleks indofenol yang berwarna biru dalam waktu berkisar 1 jam pada suhu ruang (Murti, *et al* 2014).



Gambar 2. Kadar Amonia dalam Sungai Cileungsi Tahun 2016

Berdasarkan hasil pengamatan dan pengujian di laboratorium, kadar amonia dalam sungai Cileungsi berada diantara 0,160-0,460 mg/L sehingga masih memenuhi syarat baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 kelas I yaitu kadar amonia dalam air sungai < 0,5 mg/L. Menurut PP No. 82 (2001), Syarat baku mutu kelas I ialah air yang peruntukannya untuk air baku air minum dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air sama dengan kegunaan tersebut.

Kadar amonia pada titik sungai kedua di Desa Tarikolot sebesar 0,39 mg/L dan titik sungai ketujuh di Desa Bojong Kulur memiliki kadar amonia sebesar 0,460 mg/L yang lebih besar diantara kelima titik sungai lainnya, namun masih memenuhi syarat baku mutu PP No. 82 Tahun 2001.

Menurut Apriyanti (2013), hal tersebut karena banyaknya kandungan urea dan proses amonifikasi yang berasal dari dekomposisi bahan organik oleh mikroba. Selain itu, daerah pemukiman yang sebagian besar penduduknya masih melakukan aktivitas sehari-hari pada air sungai. Ada beberapa masyarakat yang menggunakan pupuk urea untuk pertanian sehingga limpasan dari daratan yang mengandung urea relatif besar. Air limbah domestik dan limbah industri yang mengalir ke

sungai Cileungsi mempengaruhi kadar amonia perairan tersebut. Berdasarkan baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 untuk perikanan, kadar amonia < 0,02 mg/L. Hasil pengujian kadar amonia pada ketujuh titik sungai Cileungsi ini melebihi 0,02 mg/L sehingga ikan tidak dapat bertahan hidup pada air sungai Cileungsi ini.

Menurut Fawel, *et al* (1996) amonia dapat bersifat racun pada manusia jika jumlah yang masuk ke dalam tubuh melebihi jumlah yang dapat didetoksifikasi oleh tubuh yakni tidak lebih dari 100 mg/kg setiap hari (33,7 mg ion ammonium per kg berat badan per hari) yang dapat mempengaruhi metabolisme dengan mengubah kesetimbangan asam-basa dalam tubuh. Selain itu ammonia dengan konsentrasi 130-200 ppm dalam bentuk gas bersifat mengiritasi kulit, mata dan saluran pernafasan. Pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 400-700 ppm dapat mengakibatkan kerusakan permanen akibat iritasi pada organ mata dan pernafasan (Effendi, 2003).

Murti, *et al* (2014) menjelaskan, prinsip dari pengujian kadar amonia ini adalah amonia air bereaksi dengan natrium hipoklorit membentuk senyawa kloramin (NH₂Cl) yang kemudian bereaksi dengan reagen fenolat membentuk senyawa antara

monoklor kuinon. Selanjutnya, monoklor kuinon bereaksi dengan sisa reagen fenolat membentuk senyawa indofenol yang berwarna biru yang bisa dideteksi dengan spektrofotometer UV-VIS.

Pada reaksi pembentukan indofenol biru, natrium nitroprusida berfungsi sebagai katalis. Untuk uji N-amonia, maka pH sangat menentukan dalam akurasi dan presisi uji. Hal ini disebabkan amonia di dalam air berada dalam dua bentuk yaitu berupa ion amonium (NH₄⁺) atau non-ion amonium (NH₃) (Handayani dan Widyastuti, 2009). Kondisi uji amonia adalah kondisi basa, untuk itu dalam pembuatan reagen uji diperlukan ketelitian tinggi agar kondisi kondusif reaksi dapat dicapai.

Linearitas pengukuran suatu metode adalah proporsional antara konsentrasi analit dalam contoh uji dengan daerah konsentrasi yang diberikan dengan nilai keberterimaan linearitas yaitu regresi linear >0,995 (Apriyanti, et al, 2013). Linearitas digambarkan dengan grafik yaitu plot konsentrasi standar amonia dengan nilai absorbansi dari hasil pengukuran yang disebut dengan kurva kalibrasi. Dalam hal ini linearitas memberikan nilai regresi linear (R), $Slope$ (b) dan $intersep$ (α). Berdasarkan hasil pengukuran kurva standar, nilai regresi linear yaitu 0,996577 dapat dilihat pada lampiran 5. Berdasarkan data tersebut diperoleh nilai $slope$ atau kemiringan garis yang menunjukkan sensitivitas suatu metode. Nilai b yang diperoleh yaitu 0,062626 sehingga dapat dikatakan metode ini mempunyai sensitivitas yang cukup baik.

Presisi menggambarkan keterulangan dari pengukuran yaitu kedekatan antara nilai data yang satu dengan nilai data yang lain. Uji presisi digunakan untuk mengetahui adanya

galat atau kesalahan acak yang berasal dari preparasi contoh, seperti pembuatan larutan dan kondisi instrumen Spektrofotometer UV-Visible yang digunakan. Hasil uji presisi dapat dikatakan baik jika nilai *Relative Standar Deviasi* (RSD) yang diperoleh < 10,00 % (Kebijakan UPT Laboratorium Lingkungan Hidup) dan nilai presisi yang didapatkan pada kadar amonia yaitu 6,95 % dapat dilihat pada lampiran 7 sehingga metode ini dapat digunakan di laboratorium.

Akurasi adalah ukuran untuk menunjukkan derajat kedekatan antara hasil analisis dengan nilai sebenarnya. Pada prinsipnya, akurasi diukur dengan menambahkan sejumlah larutan standar dengan konsentrasi tertentu ke dalam contoh uji, kemudian dilakukan pengujian untuk menentukan kembali senyawa yang diuji. Hasil uji akurasi dapat dikatakan akurat jika rentang persen *recovery* yaitu 85-115% (SNI 06-6989.30-2005). Persentase *recovery* yang didapatkan pada kadar amonia dengan metode fenat yaitu 91, 55 %. Dengan demikian penggunaan metode fenat dinyatakan akurat untuk digunakan dalam laboratorium.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis untuk pengujian kadar amonia (NH₃) pada sungai Cileungsi untuk kelas I masih memenuhi syarat Baku Mutu PP No. 82 Tahun 2001 namun masih harus terus dilakukan monitoring dikarenakan masih banyak masyarakat di sungai Cileungsi yang membuang sampah di sungai dan menggunakan sungai untuk aktivitas mandi dan mencuci.

DAFTAR PUSTAKA

APHA-AWWA-WEF. 1998. *Standard method for the examination of*

- water and wastewater 20th edition. American Public Health Association. Washington, USA.
- Apriyanti, D, V. Indria Santi dan Y.D. Inayati Siregar. 2013. Pengkajian Metode Analisis Amonia Dalam Air Dengan Metode Salicylate Test Kit. *Ecolab Vol. 7 No. 2 Juli 2013* : 49 – 108.
- Badan Standardisasi Nasional. 2005. *SNI 6989.30:2005 Air dan Air Limbah-Bagian 30 : Cara Uji Amonia (NH₃) dengan Spektrofotometer UV-Visible secara Fenat*. Serpong.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisnus. Yogyakarta.
- Fawel, J.K., Lund, U., Mintz, B. 1996. *Guidelines for Drinking Water Quality. 2nd ed Vol.2*. Health Criteria and other Supporting Information, WHO, Geneva.
- Kementrian Lingkungan Hidup. 2010. *Pedoman Verifikasi Metode Pengujian Parameter Kualitas Lingkungan*. Kementrian Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Keraf, A. Sonny. 2010. *Krisis Dan Bencana Lingkungan Hidup Global*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Mahyudin, Soemarno, Tri Budi Prayogo. 2015. Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *J-PAL, Vol. 6, No. 2, 2015*.
- Murti, R. Setiya dan C. Maria H.P. 2014. Optimasi Waktu Reaksi Pembentukan Kompleks Indofenol Biru Stabil Pada Uji N-Amonia Air Limbah Industri Penyamakan Kulit Dengan Metode Fenat. *Majalah Kulit, Karet, dan Plastik Vol.30 No.1 Juni 2014*: 29-34.
- Mustika, T. 2012. *Kajian Pencemaran Sungai Cileungsi Oleh Limbah Industri Dan Strategi Pengelolaannya Di Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat*. Tesis. Prodi Pengelolaan Lingkungan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Peraturan Pemerintah. 2001. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air*. Peraturan Pemerintah. Jakarta.