

Kemampuan Pemurnian Diri (*Self Purification*) pada Danau Situ Gantung, Kota Tangerang Selatan

Sinta Ramadhania Putri Maresi¹, Tri Edhi Budhi Soesilo², Ami Aminah Meutia³

¹Alumni Program Pascasarjana Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia, Jakarta, 10430, Indonesia; e-mail: sintamaresi@gmail.com

²Sekolah Ilmu Lingkungan, Universitas Indonesia, Jakarta, 10430, Indonesia; email: tri.edhi@ui.ac.id

³Center for Southeast Asian Studies, Kyoto University, 46 Shimoadachi-cho, Yoshida Sakyo-ku, Kyoto, 606-8501, Jepang; email: ami.meutia@gmail.com

ABSTRAK

Gangguan pada danau Situ Gantung, Kota Tangerang Selatan disebabkan oleh masuknya limbah domestik ke perairan karena aktivitas antropogenik dan banyaknya sisa pakan yang tidak terkonsumsi dari aktivitas keramba jaring apung. Kondisi ini menyebabkan danau semakin rentan terhadap gangguan lingkungan dan diperlukan upaya pengelolaan agar danau perkotaan dapat berkelanjutan. Analisis kemampuan pemurnian diri (*self purification*) danau secara alami dibutuhkan karena secara alaminya suatu danau dapat memperbaiki dirinya sendiri secara alami dari unsur pencemar. Tujuan dari penelitian ini adalah memprediksi waktu yang diperlukan Situ Gantung dalam melakukan pemurnian diri. Riset ini menggunakan metode kuantitatif dengan cara mengumpulkan data kualitas air untuk menghitung lamanya waktu pemurnian diri. Waktu pemurnian diri suatu danau membutuhkan perhitungan morfometri danau, hasil kualitas air dengan parameter fisika (debit air dan kedalaman) dan kimia (BOD, COD, PO₄, dan NH₃-N) yang diolah menggunakan rumus *Retention time* (Rt), komparasi aliran masuk (*inflow*) dan aliran keluar (*outflow*), dan waktu pemurnian diri (*Water Substitutie Rate/WSR*). Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa debit air rata-rata tahunan yang keluar dari Situ Gantung tersebut adalah 92,79 m³/det, sehingga dapat diketahui bahwa waktu tinggal air danau sekitar ± 89,90 hari. Artinya air yang ada di danau akan berganti setiap 89,90 hari. Selanjutnya, waktu terlalu lama yang dibutuhkan agar parameter-parameter kualitas air memenuhi baku mutu kelas 2 Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lampiran 1) adalah selama 443 hari. Namun demikian, kondisi lama pemurnian diri tersebut akan berulang setiap tahun jika tidak ada upaya untuk mengurangi kandungan pencemar di danau tersebut. Oleh karena itu, pemerintah dan masyarakat perlu mengoptimalkan strategi berkelanjutan agar danau dapat memurnikan diri secara alami tanpa adanya penambahan sumber pencemar secara terus-menerus.

Kata kunci: Pemurnian diri, kualitas air, danau, aliran masuk, aliran keluar

ABSTRACT

Disturbance to Situ Gantung Lake, Kota Tangerang Selatan was caused by the entry of domestic waste into the waters due to anthropogenic activities and the large amount of unconsumed feed residue from floating net cage activities. This condition makes lakes increasingly vulnerable to environmental disturbances and management efforts are needed so that urban lakes can be sustainable. Analysis of the natural self-purification ability of lakes is needed because naturally a lake can repair itself naturally from pollutant elements. The purpose of this study is to predict the time needed for Situ Gantung to purify itself. This research uses a quantitative method by collecting water quality data to calculate the length of time for self-purification. Self-purification time of a lake requires calculation of lake morphometry, results of water quality with physical parameters (water discharge and depth) and chemical (BOD, COD, PO₄, and NH₃-N) which are processed using the Retention time (Rt) formula, *inflow* and *outflow* comparison, and self-purification time (*Water Substitutie Rate/WSR*). The results found that the annual average water discharge that comes out of Situ Gantung lake is 92.79 m³/s, so it can be seen that the residence time of lake water is around ± 89.90 days. This means that the water in the lake will change every 89.90 days. Furthermore, the longest time needed for water quality parameters to meet class 2 quality standards of Government Regulation Number 82 of 2001 concerning Water Quality Management and Water Pollution Control (Appendix 1) is 443 days. However, the old conditions of self-purification will repeat every year if there are no efforts to reduce the pollutant content in the lake. Therefore, the government and the community need to optimize sustainable strategies so that lakes can naturally purify themselves without the continuous addition of pollutant sources.

Keywords: self purification, water quality, lake, *inflow*, *outflow*

Citation: Maresi, S. R. P., Soesilo, T. E. B., dan Meutia, A. A. (2023). Prediksi Waktu Pemurnian Diri (*Self Purification*) pada Danau Situ Gantung, Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(3), 603-608, doi:10.14710/jil.21.3.603-608

1. Latar Belakang

Danau perkotaan menjadi sistem perairan terbuka dapat menerima pasokan air dari berbagai Daerah Aliran Sungai (DAS), perdesaan, industri dan pertanian. Penggunaan lahan untuk perumahan dan berkembangnya industri telah meluas sampai bagian sempadan danau serta badan air, sehingga menyebabkan kerusakan yang serius dan penyusutan pada luas danau (Henny & Meutia, 2014). Selain itu, danau juga menerima input dari eksternal yang kaya akan nutrisi seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) sebagai penyebab utama eutrofikasi (Waajen *et al.*, 2014; Xiao *et al.*, 2020; Zamparas & Zacharias, 2014).

Sementara itu, gangguan pada danau perkotaan juga banyak terjadi di Situ Gintung, Kota Tangerang Selatan seperti masuknya limbah domestik ke perairan karena aktivitas antropogenik (Bahri *et al.*, 2015; Mardiansyah *et al.*, 2019; Widyana & Widyastuti, 2013) dan banyaknya sisa pakan yang tidak terkonsumsi dari aktivitas keramba jaring apung (Bahri *et al.*, 2015).

Penambahan fungsi pada Situ Gintung ternyata tidak seimbang dengan pengelolaannya. Akhirnya, pada tanggal 27 Maret 2009 Situ Gintung mengalami keruntuhan pada tanggul yang menjadi penahan air yang memiliki lebar 30 m dan ketinggian 6 m. Jutaan meter kubik air membanjiri permukiman penduduk yang ada di sebelah utara bagian situ (Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat & Ikatan Arsitek Indonesia, 2009) dan menimbulkan lebih dari seratus korban jiwa meninggal dan ratusan korban lainnya mengalami luka-luka dalam musibah ini (Harsoyo, 2010). Dalam hal ini, penambahan fungsi pada Situ Gintung belum mempertimbangkan faktor keseimbangan antara manusia dan lingkungan sebagaimana prinsip pengelolaan lingkungan dari Commoner tahun 1971, yaitu zat yang diproduksi oleh manusia tidak mengganggu proses biogeokimia apa pun di bumi (Obeng-Odoom, 2018). Hubungannya adalah bahwa upaya pengelolaan Situ Gintung termasuk pembangunan yang dilakukan harus dipastikan tidak mengganggu keseimbangan lingkungan.

Kondisi di atas menjelaskan bahwa Situ Gintung semakin rentan terhadap gangguan lingkungan dan diperlukan upaya pengelolaan agar danau perkotaan dapat berkelanjutan. Namun demikian, solusi untuk pengelolaan danau perkotaan di Indonesia yang belum banyak dilakukan adalah menganalisis kemampuan pemurnian diri danau secara alami. Pemurnian diri pada danau terjadi jika lingkungan perairan dapat memperbaiki dirinya sendiri secara alami dari unsur pencemar (Patel & Shah, 2020). Sepanjang pengetahuan penulis, penelitian tentang kemampuan pemurnian diri danau belum pernah dilakukan di Situ Gintung, akan tetapi penelitian terdahulu yang hampir sejenis pernah dilakukan oleh peneliti lain pada lokasi yang berbeda seperti kemampuan pemurnian diri di Danau Taihu China dalam mereduksi polutan dan mengontrol eutrofikasi (Han *et al.*, 2014), estimasi waktu

pemurnian alami danau eutrofik setelah menghilangkan polutan di Danau Donghu China (Jiang & Shen, 2006), dan kemampuan Waduk Saguling, Cirata, dan Jatiluhur di sekitar Sungai Citarum dalam memulihkan kualitas air secara alami (Supangat & Paimin, 2007). Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan prediksi ilmiah mengenai kemampuan pemurnian diri pada danau perkotaan secara alami.

Tujuan dari penelitian ini adalah memprediksi waktu yang diperlukan Situ Gintung dalam melakukan pemurnian diri (*self purification*).

2. Metode Penelitian

Riset ini menggunakan metode kuantitatif untuk memperoleh data berupa nilai dari variabel yang terukur. Metode ini digunakan dengan cara mengumpulkan data kualitas air untuk menghitung lamanya waktu pemurnian diri.

Waktu pemurnian diri suatu danau membutuhkan perhitungan morfometri danau. Secara umum perhitungan morfometri danau dilakukan untuk mengetahui kondisi fisik danau. Morfometri danau didapatkan dari data sekunder melalui BBWSSC. Berikut adalah komponen dari morfometri danau:

1. Luas Danau (A_0);
2. Volume Danau (V) dengan memperhitungkan tinggi muka air danau;
3. Debit air rata-rata tahunan; dan
4. Kedalaman danau.

Selain itu, pengukuran waktu yang dibutuhkan suatu danau untuk melakukan pemurnian diri secara alami juga menggunakan hasil kualitas air dengan parameter fisika (debit air dan kedalaman) dan kimia (BOD, COD, PO_4 , dan NH_3-N) yang diolah menggunakan rumus *Retention time* (R_t), komparasi *inflow* dan *outflow*, dan waktu pemurnian diri (WSR).

Waktu tinggal air (*Retention time*, R_t) adalah waktu tinggal air di dalam danau yang dinyatakan dalam hari. Waktu tinggal air dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$R_t = \frac{V}{Q}$$

Keterangan:

- R_t : Waktu tinggal air (hari)
 V : Volume total (m^3)
 Q : Debit air (m^3 /sekon)

Perhitungan waktu tinggal air didasarkan pada data morfologi danau seperti luas, volume, kedalaman rata-rata, kecepatan arus air, dan debit air. Data tersebut didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane (BBWSSC). Selain itu, kemampuan pemurnian diri pada danau juga dapat dilakukan dengan komparasi *inflow* dan *outflow* dalam mereduksi nutrisi dapat dianalisis dengan metode komparatif, yaitu membandingkan aliran masuk (*inflow*) dan aliran keluar (*outflow*)

pada danau. Titik pengambilan sampel pada *inflow* dan *outflow* sebagai berikut:

1. inlet timur situ/inlet 1 (S1) pada koordinat 6°18'39.7" Lintang Selatan (LS) dan 106°45'53.3" Bujur Timur (BT);
2. inlet barat situ/ inlet 2 (S2) pada koordinat 6°18'41.3" LS dan 106°45'38.2" BT; dan
3. outlet (S6) pada koordinat 6°18'04.7" LS dan 106°45'47.4" BT.

Perhitungan dapat dilakukan menggunakan persamaan berikut:

$$R = \sum Q_{inflow} \times C_{inflow} - \sum Q_{outflow} \times C_{outflow}$$

Keterangan:

- R : kemampuan reduksi kadar nutrisi (g/s);
- Q_{inflow} : debit *inflow* (m³/s);
- C_{inflow} : konsentrasi nutrisi pada *inflow* (g/m³);
- $Q_{outflow}$: debit *outflow* (m³/s); dan
- $C_{outflow}$: konsentrasi nutrisi pada *outflow* (g/m³).

Selanjutnya, untuk mengukur jumlah waktu yang dibutuhkan suatu danau dalam pemurnian diri secara alami, diperlukan perhitungan *Water Substitute Rate* (WSR) yang mengacu pada riset (Jiang & Shen, 2006). WSR adalah jumlah air yang harus diganti dengan air bersih untuk mengembalikan kondisi danau seperti semula. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase WSR dari restorasi danau sebagai berikut:

$$\% \text{WSR} = \frac{\text{Kandungan Parameter yang diuji} - \text{Baku Mutu Perairan}}{\text{Kandungan Parameter yang diuji}} \times 100\%$$

Baku mutu pada suatu perairan mengikuti Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lampiran 1). Selain itu, untuk menghitung waktu pemurnian diri (T) digunakan rumus sebagai berikut:

$$T = -\frac{\text{Volume Danau}}{\text{Kecepatan Ekspor Air}} \times \ln(1 - \% \text{WSR})$$

Analisis data untuk waktu pemurnian diri dilihat berdasarkan perhitungan morfometri, waktu tinggal air (Rt), komparasi *inflow* dan *outflow*, dan waktu pemurnian diri (WSR). Danau yang memiliki waktu tinggal air kurang dari 20 hari mempunyai kemampuan pencampuran air yang terjadi lebih cepat yang menyebabkan plankton tidak dapat tumbuh.

Sementara itu, danau yang memiliki waktu tinggal air antara 20 sampai 300 hari menyebabkan terjadinya proses stratifikasi. Apabila waktu tinggalnya lebih dari 300 hari akan terjadi stratifikasi yang stabil, serta dapat terjadi akumulasi unsur hara dan pertumbuhan plankton yang menjurus kepada proses eutrofikasi. Sementara itu, selisih konsentrasi pada *outflow* dan *inflow* (R) yang bernilai positif (lebih besar dari nol) menunjukkan besar konsentrasi nutrisi yang dapat direduksi oleh sistem

danau dan menandakan terjadinya pemurnian diri secara alami. Namun jika nilai selisih tersebut bernilai negatif (kurang atau sama dengan nol), dapat diartikan bahwa tidak ada reduksi konsentrasi nutrisi atau tidak terjadi pemurnian diri secara alami pada danau.

3. Hasil dan Pembahasan

Situ Gantung sebagai ekosistem perairan sebenarnya memiliki kemampuan untuk memurnikan diri (*self-purification*) sehingga jika ada limbah yang masuk ke dalam perairan akan diurai secara otomatis oleh mikroorganisme dan danau akan kembali bersih. Tetapi, hal tersebut tidak dapat terjadi dikarenakan besarnya beban pencemaran yang masuk ke perairan melebihi dari kemampuan *self-purification* danau, maka yang terjadi adalah danau tersebut menjadi tercemar. Untuk mengukur kemampuan pemurnian diri pada danau perkotaan harus diketahui kondisi fisik atau morfometri danau. Adapun morfometri danau Situ Gantung disajikan pada tabel 1.

Debit air rata-rata tahunan yang keluar dari Situ Gantung berdasarkan data tersebut adalah 92,79 m³/det. Dari data debit air tersebut, dapat diketahui bahwa waktu tinggal air danau sekitar ± 89,90 hari. Artinya air yang ada di danau akan berganti setiap 89,90 hari. Hal ini juga berhubungan dengan laju pergantian unsur hara, sehingga unsur hara yang masuk ke perairan juga akan bertahan di dalam danau selama 89,90 hari. Menurut (Purwati *et al.*, 2019), semakin cepat debit air, maka waktu tinggal air akan semakin cepat begitu juga sebaliknya. Selanjutnya (Straskraba & Tundisi, 1999) mendefinisikan sistem klasifikasi danau berdasarkan cepat atau lambatnya aliran air yang keluar dari danau, atau yang disebut juga sebagai *retention time* (R). Danau dengan $R \leq 20$ (hari) dikategorikan sebagai arus air cepat, jika $20 < R \leq 300$ (hari) dikategorikan sebagai arus air sedang, dan jika $R > 300$ dikategorikan sebagai arus air lambat. Berdasarkan nilai R yang didapat, maka debit air yang keluar dari dalam Situ Gantung termasuk kedalam kategori arus air sedang.

Tabel 1. Pengukuran Morfometri Situ Gantung

Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran
Luas danau (A)	m ²	233.200
Volume danau (V)	m ³	720.000
Kedalaman rata-rata	m	8,75
Kecepatan arus	m/detik	0,16
Debit air rata-rata tahunan	m ³ /detik	0,093
Waktu tinggal (T _w)	Hari	89,90
Q_{inflow}	m ³ /dt	114,10
$Q_{outflow}$	m ³ /dt	91,40

Sumber: Data BBWSCC yang diolah kembali

Waktu tinggal air Situ Gantung lebih lama jika dibanding dengan beberapa situ yang terdapat di Jawa Barat. Situ Cilala Bogor memiliki waktu tinggal air sebesar 8 hari (Pratiwi *et al.*, 2007), Situ Cisanti Bandung sebesar 11 hari, Situ Cileunca Bandung

sebesar 27 hari, Situ Cipanunjang Bandung sebesar 31 hari, dan Situ Ciharus Bandung sebesar 56 hari (Badruddin, 2010). Akan tetapi, Situ Gintung memiliki waktu tinggal air lebih cepat jika dibandingkan dengan riset (Badruddin, 2010) yang menyebutkan bahwa Situ Patenggang memiliki waktu tinggal air sebesar 6.282 hari.

(Pratiwi *et al.*, 2007) dalam risetnya menyatakan bahwa semakin lama waktu tinggal air dalam suatu danau, akumulasi bahan organik atau nutrisi pada danau akan semakin besar. Dengan demikian, suatu danau akan membutuhkan waktu yang cukup lama memberikan kesempatan bagi bahan organik ataupun nutrisi untuk tinggal dalam perairan akan semakin besar. Selain itu, hal ini juga akan berpengaruh terhadap proses penyuburan perairan karena memberikan kesempatan biota air seperti plankton untuk memanfaatkannya.

Perhitungan waktu tinggal air juga telah dilakukan oleh di berbagai negara seperti di Amerika Serikat dan Cina. Danau di Amerika Serikat memiliki waktu tinggal air yang lebih lambat jika dibandingkan waduk atau bendungan. Danau dapat memiliki *retention time* sekitar 0,74 tahun sedangkan waduk atau bendungan hanya mencapai 0,37 tahun (Straskraba & Tundisi, 1999). Sementara itu, Danau Perkotaan di Cina yang terletak di permukiman padat penduduk memiliki permasalahan yang kompleks. Misalnya, Danau Xuanwu di Nanjing, Cina, yang memiliki volume 3,32 km² tetapi kedalaman rata-rata hanya 2 m sehingga memiliki waktu retensi sebesar 54 hari. Danau ini dijadikan sebagai wisata dengan aktivitas berenang, tetapi juga berfungsi sebagai pertanian akuatik, sumber pasokan air industri dan rumah tangga, serta untuk irigasi pertanian. Akibatnya, tingkat pencemaran dan pendangkalan menjadi sangat tinggi dan kegiatan pengerukan perlu dilakukan. Oleh karena itu diperlukan pengerukan sedimen danau secara rutin, karena tanpa pengerukan danau akan terus terisi sedimen hanya dalam beberapa dekade saja.

Kemampuan pemurnian diri pada danau perkotaan juga dapat dianalisis menggunakan metode komparatif, yaitu membandingkan aliran masuk (*inflow*) dan aliran keluar (*outflow*) pada danau. Kemampuan danau dalam memurnikan diri dari nutrisi dapat dihitung dengan mengetahui debit *inflow* dan *outflow* serta konsentrasi nutrisi pada setiap *inflow* dan *outflow* Situ Gintung. Pada riset ini, nutrisi yang dihitung meliputi kandungan fosfor (PO₄) dan amoniak (NH₃-N). Adapun nilai kandungan fosfor dan amoniak beserta perhitungannya disajikan sesuai tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Konsentrasi Fosfor dan Amoniak di *Inflow* dan *Outflow* Situ Gintung

Nutrien	<i>Inflow</i>		<i>Outflow</i>	
	S1	S2	Rata-rata	S3
PO ₄ (g/m ³)	0,24	1,46	0,85	0,31
NH ₃ -N (g/m ³)	2,32	8,51	5,41	5,02

Sumber: Data primer peneliti

Tabel 3. Perhitungan Reduksi Kandungan Nutrien di Situ Gintung

Nutrien	<i>Inflow</i> Σ Q x C	<i>Outflow</i> Σ Q x C	R	Persentase Reduksi Nutrien
			$\frac{\sum Q_{in} \times C_{in} - \sum Q_{out} \times C_{out}}{\sum Q_{in} \times C_{in}}$	
PO ₄	96,985	28,334	68,651	71%
NH ₃ -N	617,281	458,828	158,453	26%

Sumber: Data primer peneliti

Perhitungan persentase pemurnian diri pada danau terhadap nutrisi dilakukan dengan membandingkan kandungan nutrisi pada *inflow* dan *outflow*. Selisih kandungan pada *outflow* dan *inflow* (R) menunjukkan besar kandungan nutrisi yang dapat direduksi oleh danau yang menandakan terjadinya pemurnian diri (*self-purification*). Hasil analisis menunjukkan bahwa Situ Gintung dapat mereduksi kandungan nutrisi PO₄ sebesar 71% dan NH₃-N sebesar 26%. Proses pemurnian diri pada Situ Gintung dapat berjalan dengan baik jika masukan limbah dari aktivitas di permukiman dan limpasan air permukaan dapat diminimalkan.

Selanjutnya, untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan suatu danau dalam pemurnian diri secara alami digunakan perhitungan *Water Substitute Rate* (WSR). Waktu pemurnian danau dianalisis dengan membandingkan kandungan parameter yang diuji dengan baku mutu kelas 2 dalam Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air (Lampiran 1). Pada riset ini, kandungan parameter uji yang digunakan adalah parameter yang memiliki rata-rata di atas baku mutu kelas 2 dan menjadi sumber pencemar di Situ Gintung, yaitu BOD, COD, fosfor (PO₄), dan amoniak (NH₃-N). Adapun perhitungan disajikan sesuai tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan Waktu Pemurnian Danau

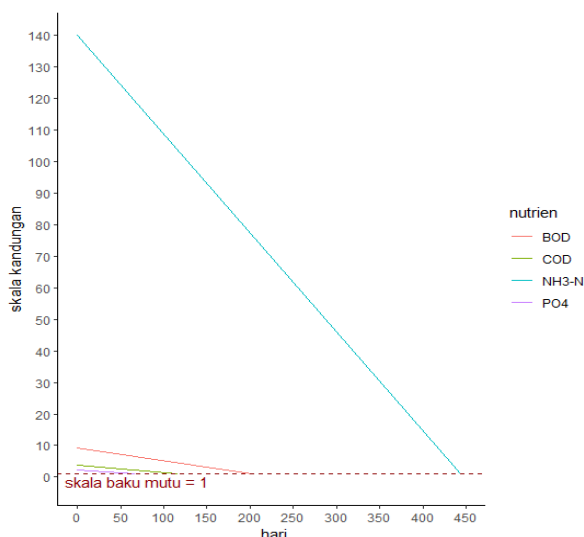
Para- meter	Hasil	Baku	Skala	% WSR	T (Hari)
	Uji Rata- rata (mg/l)	Mutu (mg/l)	Kandungan (Hasil uji rata- rata/Baku Mutu)		
BOD	28	3	9,33	89%	201
COD	92,18	25	3,69	73%	117
PO ₄	0,42	0,2	2,10	52%	67
NH ₃ -N	2,8	0,02	140,00	99%	443

Sumber: Data primer peneliti

Dengan asumsi bahwa tidak ada pencemar yang masuk ke Situ Gintung, maka situ akan memenuhi kualitas air sesuai baku mutu kelas 2 dalam waktu 67 hari untuk kandungan fosfor (PO₄), 117 hari untuk kandungan COD, 201 hari untuk kandungan BOD, dan 443 hari untuk kandungan amoniak (NH₃-N) sebagaimana disajikan Gambar 1. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa Situ Gintung memiliki waktu pemurnian diri lebih singkat jika dibandingkan dengan Danau Donghu di Wuhan, Cina.

Danau Donghu di Wuhan, Cina membutuhkan waktu selama 7 tahun (2.555 hari) untuk memurnikan diri dari kandungan fosfor (Jiang & Shen, 2006). Akan tetapi, perbedaan waktu ini juga dipengaruhi oleh volume dan kecepatan arus air

pada danau. Volume Danau Donghu sebesar $620 \times 10^6 \text{ km}^3$ ($620 \times 10^{15} \text{ m}^3$) dengan kecepatan arus air sebesar $143 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{tahun}$ ($108,83 \text{ m}^3/\text{detik}$) sedangkan volume danau Situ Gintung hanya sebesar 720.000 m^3 dengan kecepatan arus air $0,093 \text{ m}^3/\text{detik}$. Berdasarkan hal tersebut, kondisi ini mengindikasikan bahwa semakin besar volume dan kecepatan arus air maka waktu pemurnian diri juga akan semakin lama.



Sumber: Data primer peneliti

Gambar 1. Grafik linimasa pemurnian kandungan nutrisi di Danau Situ Gintung.

Waktu pemurnian diri ini berada pada kondisi pengambilan sampel air di musim kemarau. Oleh karena itu, waktu tersebut merepresentasikan waktu terlalu lama yang dibutuhkan danau dalam memurnikan diri secara alami. Jika sampel diambil di saat curah hujan tinggi atau musim penghujan, maka waktu pemurnian diri Situ Gintung dapat lebih singkat karena pencemaran perairan akan semakin menurun. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Şener *et al.*, 2017) yang menyebutkan bahwa kuantitas air akan meningkat saat musim penghujan karena debit air akan ikut meningkat. Peningkatan curah hujan mengakibatkan tingginya debit air yang membantu dalam pengenceran zat pencemar pada proses *self-purification* yang pada akhirnya akan menurunkan tingkat pencemaran perairan.

4. Kesimpulan

Waktu terlalu lama yang dibutuhkan agar parameter-parameter kualitas air memenuhi baku mutu kelas 2 adalah selama 443 hari. Namun demikian, kondisi lama pemurnian diri tersebut akan berulang setiap tahun jika tidak ada upaya untuk mengurangi kandungan pencemar di danau tersebut. Oleh karena itu, pemerintah dan masyarakat perlu mengoptimalkan strategi berkelanjutan agar danau dapat memurnikan diri secara alami tanpa adanya penambahan sumber pencemar secara terus-menerus.

DAFTAR PUSTAKA

- Badrudin, M. (2010). Model perhitungan daya tampung beban pencemaran air danau dan waduk. *Jurnal Sumber Daya Air*, 6(2), 103-204.
- Bahri, S., Ramadhan, F., & Reihannisa, I. (2015). Kualitas Perairan Situ Gintung, Tangerang Selatan. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 3(1), 16-22. <https://doi.org/10.24252/bio.v3i1.561>
- Han, T., Zhang, H., Hu, W., Deng, J., Li, Q., & Zhu, G. (2014). Research on self-purification capacity of Lake Taihu. *Environmental Science and Pollution Research*, 22(11), 8201-8215. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-3920-6>
- Harsoyo, B. (2010). Jebolnya Tanggul Situ Gintung (27 Maret 2009). *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 11(1), 9-17.
- Henny, C., & Meutia, A. A. (2014). Urban Lakes in Megacity Jakarta: Risk and Management Plan for Future Sustainability. *Procedia Environmental Sciences*, 20, 737-746. <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2014.03.088>
- Jiang, J., & Shen, Y. (2006). Estimation of the Natural Purification Rate of a Eutrophic Lake After Pollutant Removal. *Ecological Engineering*, 28, 166-173. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2006.06.002>
- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, & Ikatan Arsitek Indonesia. (2009). Terms of Reference Sayembara Gagasan Penataan Kawasan Situ Gintung. In *Terms of Reference (TOR) Sayembara Gagasan Penataan Kawasan Situ Gintung*.
- Mardiansyah, Y., Rijaludin, A. F., & Ramadhan, F. (2019). Indeks Kualitas Perairan dan Fitoplankton Periode Ramadan di Situ Gintung, Tangerang Selatan, Banten. *Biotropic The Journal of Tropical Biology*, 3(2), 101-121.
- Obeng-Odoom, F. (2018). Enclosing the Urban Commons: Crises for the Commons and Commoners. *Sustainable Cities and Society*, 40(August 2017), 648-656. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.01.001>
- Patel, A., & Shah, A. (2020). Sustainable Solution for Lake Water Purification in Rural and Urban Areas. *Innovative Technologies for Clean and Sustainable Development*. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.03.473>
- Pratiwi, N. T. M., Adiwilaga, E. M., Basmi, J., Krisanti, M., Hadijah, O., & K., P. W. (2007). Mengacu Pada Kondisi Parameter Fisika, Kimia, Dan Biologi Perairan. *Jurnal Perikanan*, 9(1), 82-94.
- Purwati, H., Fachrul, M. F., & Hendrawan, D. I. (2019). The study on the self-purification based on BOD parameter, Situ Gede Tangerang City, Banten Province. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(2), 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/2/022101>
- Şener, Ş., Şener, E., & Davraz, A. (2017). Evaluation of Water Quality Using Water Quality Index (WQI) Method and GIS in Aksu River (SW-Turkey). *Science of the Total Environment*, 584-585(April), 131-144. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.01.102>
- Straskraba, M., & Tundisi, G. (1999). Guidelines of Lake Management: Reservoir Water Quality Management. In *Report: Vol. 9 (Volume 9, Vol. 9)*. International Lake Environment Committee.
- Supangat, A. B., & Paimin, P. (2007). Kajian Peran Waduk Sebagai Pengendali Kualitas Air Secara Alami. *Forum Geografi*, 21(2), 123-134. <https://doi.org/10.23917/forgeo.v21i2.2357>

- Maresi, S. R. P., Soesilo, T. E. B., dan Meutia, A. A. (2023). Prediksi Waktu Pemurnian Diri (*Self Purification*) pada Danau Situ Gintung, Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(3), 603-608, doi:10.14710/jil.21.3.603-608
- Waajen, G. W. A. M., Faassen, E. J., & Lürling, M. (2014). Eutrophic Urban Ponds Suffer from Cyanobacterial Blooms: Dutch Examples. *Environmental Science and Pollution Research*, 21(16), 9983-9994. <https://doi.org/10.1007/s11356-014-2948-y>
- Widyana, A., & Widyastuti, M. (2013). Kajian Kualitas Air Situ Gintung Kecamatan Ciputat Timur Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Bumi Indonesia*, 2(4), 1-11.
- Xiao, Q., Duan, H., Qi, T., Hu, Z., Liu, S., Zhang, M., & Lee, X. (2020). Environmental Investments Decreased Partial Pressure of CO₂ in a Small Eutrophic Urban Lake: Evidence from Long-term Measurements. *Environmental Pollution*, 263, 114433. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114433>
- Zamparas, M., & Zacharias, I. (2014). Restoration of Eutrophic Freshwater by Managing Internal Nutrient Loads. A review. *Science of the Total Environment*, 496, 551-562. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.07.076>