Kajian Debit Lingkungan di Sungai Citarum Hulu

**Irpan Chumaedi**

29 June, 2023

# Abstrak

# Abstract

# Halaman Pengesahan

# Daftar Isi

# Daftar Gambar

# Daftar Tabel

# 1 Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

Secara global, penggunaan air yang berlebihan menyebabkan masalah lingkungan yang sangat serius dalam beberapa dekade terakhir (Vörösmarty et al. 2010). Air yang dibutuhkan oleh manusia naik secara eksponensial semenjak masa pra-industrialisasi khususnya setelah tahun 1950-an (Schmutz and Sendzimir 2018). Krisis air yang terjadi bukan hanya terjadi dari sudut pandang manusia, namun juga biota air sungai yang hidup didalamnya. *World Wide Fund for Nature* atau WWF (2020) , menyebutkan bahwa hingga 84% hewan air tawar di seluruh dunia telah berkurang sejak tahun 1970.

Di Indonesia sendiri, perubahan regim hidrologis akibat  kegiatan manusia seperti ekstraksi dan okupasi menyebabkan bertambahnya debit banjir dan berkurangnya debit andalan di Sungai Citarum Hulu (Nurcahyo et al. 2016). Hal tersebut terjadi hampir bersamaan dengan rusaknya habitat ikan endemik yang ada (Istiqomah et al. 2021; Kaniawati et al. 2012; Kartamihardja 2019). Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Sungai Citarum Hulu dalam keadaan yang tidak baik karena keberagaman ikan merupakan salah satu indikator ekosistem sungai yang sehat (Leigh et al. 2012).

Dalam bidang hidrologi, mitigasi untuk krisis air dan habitat sungai diatas sebenarnya sudah diakomodasi dengan penentuan debit lingkungan (*environmental flow*). Acreman and Dunbar (2004), mendefinisikan Debit lingkungan sebagai kuantitas atau volume air yang dibutuhkan dari waktu ke waktu untuk menjaga kesehatan sungai di suatu keadaan tertentu, di mana keadaan tersebut harus ditentukan sebelumnya atau disepakati berdasarkan *trade-off* dengan pertimbangan lain”.

Terdapat 207 metode yang  bisa digunakan untuk menghitung debit lingkungan (Stamou et al. 2018). Metode-metode tersebut kemudian bisa diklasifikasikan menjadi 4 (empat) bagian: hidrologi, hidraulik, habitat, dan holistik (Tharme, n.d.). Metode probabilitas Q95 (SNI 6738:2015 2015) yang umumnya digunakan di Indonesia  masuk dalam klasifikasi metode hidrologi. Efektivitas penerapan metode Q95 ini masih perlu dikaji terutama terhadap respon balik habitat yang ada di sungai mengingat parameter yang dijadikan acuan hanya nilai debit tertentu.Hal ini sebenarnya bisa berbahaya karena konsekuensi perhitungan debit lingkungan yang sederhana bisa menimbulkan resiko kepada integritas masa depan dan  keanekaragaman hayati dari ekosistem sungai (Arthington et al. 2006). Untuk itu perlu dilakukan kajian mengenai efektivitas metode yang umum digunakan beserta perbandingannya dengan metode lain dengan parameter yang lebih beragam serta kompleksitas yang lebih tinggi.

## 1.2 Masalah Penelitian

## 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

## 1.4 Lingkup Studi

## 1.5 Batasan Masalah

## 1.6 Lokasi Kajian

## 1.7 Sistimatika Penulisan

# 2 Tinjauan Pustaka

## 2.1 Studi Literatur

### 2.1.1 Kerangka Pikir (*Framework*)

### 2.1.2 Metode dan Aplikasi (*Method and practice*)

### 2.1.3 Kondisi Sungai Citarum Hulu (*Overview Upper Citarum*)

### 2.1.4 Studi Kasus mengenai habitat (*Habitual Study Cases*)

### 2.1.5 Studi Kasus Mengenai hidrologi (*Hidrological Study Cases*)

## 2.2 Sungai dan DAS

## 2.3 Analisa Debit Lingkungan

### 2.3.1 Metode Hidrologi

### 2.3.2 Metode Hidrolika

### 2.3.3 Metode Simulasi Habitat

### 2.3.4 Metode Holistik

# 3 Metodologi Penelitian

# 4 Analisa Sementara

## 4.1 Analisa Lengkung Durasi Debit (*Flow Duration Curve Analysis*)

## 4.2 Analisa Kesenjangan Debit (*Gap Analysis*)

## 4.3 Tinjauan Berdasarkan Aturan Lingkungan

## 4.4 Analisa Kecocokan Habitat (*Habitat Suitability*)

# 5 Kesimpulan Sementara

# Daftar Pustaka

Acreman, M. C., and M. J. Dunbar. 2004. “Defining Environmental River Flow Requirements a Review.” *Hydrology and Earth System Sciences* 8 (5): 861–76. <https://doi.org/10.5194/hess-8-861-2004>.

Arthington, Angela H., Stuart E. Bunn, N. LeRoy Poff, and Robert J. Naiman. 2006. “THE CHALLENGE OF PROVIDING ENVIRONMENTAL FLOW RULES TO SUSTAIN RIVER ECOSYSTEMS.” *Ecological Applications* 16 (4): 1311–18. <https://doi.org/10.1890/1051-0761(2006)016[1311:TCOPEF]2.0.CO;2>.

Istiqomah, Nadia, Miranti Ariyani, Kabul Fadilah, Desak Made Malini, Syifa Yolanda, Azalea Putri, and Nining Ratningsih. 2021. “Citarum River Water Pollution and Stress Responses in The Tolerant and Sensitive Fish,” June, 13. https://doi.org/<https://doi.org/10.51264/inajl.v2i1.10>.

Kaniawati, Keukeu, Teguh Husodo, Desak Made Malini, and Annisa Joviani Astari. 2012. “Distribution of Fish in the Upper Citarum River: An Adaptive Response to Physico-Chemical Properties” 19: 6.

Kartamihardja, Endi. 2019. “Degradasi Keanekaragaman Ikan Asli di Sungai Citarum, Jawa Barat.” *Warta Iktiologi* 3 (November): 1–8.

Leigh, Catherine, Xiaodong Qu, Yuan Zhang, Weijing Kong, Wei Meng, Peter Hanington, Robert Speed, et al. 2012. “Assessment of River Health in the Liao River Basin (Taizi Sub-Catchment).” *International Water Centre*, June, 131.

Nurcahyo, Hadi, Indratmo Soekarno, Iwan K Hadihardaja, and Arief Rosyidie. 2016. “Hydrologic Alteration in Watershed Using Flow Duration Curve, Case Study Upper Citarum Watershed, Indonesia.” *International Proceedings of Chemical, Biological and Environment Engineering* Volume of IPCBEE (2016): 7. <https://doi.org/10.7763/IPCBEE. 2016. V94. 24>.

Schmutz, Stefan, and Jan Sendzimir, eds. 2018. *Riverine Ecosystem Management: Science for Governing Towards a Sustainable Future*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-73250-3>.

SNI 6738:2015. 2015. “SNI 6738:2015 Perhitungan Debit Andalan Sungai Dengan Kurva Durasi Debit.”

Stamou, A., A. Polydera, G. Papadonikolaki, F. Martínez-Capel, R. Muñoz-Mas, Ch. Papadaki, S. Zogaris, M.-D. Bui, P. Rutschmann, and E. Dimitriou. 2018. “Determination of Environmental Flows in Rivers Using an Integrated Hydrological-Hydrodynamic-Habitat Modelling Approach.” *Journal of Environmental Management* 209 (March): 273–85. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.12.038>.

Tharme, R. E. n.d. “A Global Perspective on Environmental Flow Assessment: Emerging Trends in the Development and Application of Environmental Flow Methodologies for Rivers.” River Research and Applications 19: 397441.”

Vörösmarty, C. J., P. B. McIntyre, M. O. Gessner, D. Dudgeon, A. Prusevich, P. Green, S. Glidden, et al. 2010. “Global Threats to Human Water Security and River Biodiversity.” *Nature* 467 (7315): 555–61. <https://doi.org/10.1038/nature09440>.

WWF. 2020. “Living Planet Report Freshwater Deepdive.” <https://f.hubspotusercontent20.net/hubfs/4783129/LPR/PDFs/Living_Planet_Report_Freshwater_Deepdive.pdf>.