

## KEDALAMAN SECCHI DISK DENGAN KOMBINASI WARNA HITAM-PUTIH YANG BERBEDA DI WADUK CIWAKA

*(Secchi Depth with black and white difference combination at Ciwaka Reservoir)*

Forcep Rio Indaryanto<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,  
Jl. Raya Jakarta Km. 4 Pakupatan, Serang Banten  
Email: forcep@untirta.ac.id

### ABSTRACT

*Secchi disk has long been used as a measure of water transparency because of its simplicity. Brightness is a portion of the light transmitted into the water. This study examines the differences in the brightness of the water with a combination of black and white case study in the Ciwaka reservoir, Walantaka, Serang – Banten Province. The study was conducted in May 2015. The observation point are in the inlet, middle and outlet area. Observations secchi brightness using four different colors: black (Hi), white (Pu), 2 black-and-white shaded (A2) and 4 shaded black-and-white (A4). The experimental design used was completely randomized factorial design with color factor secchi and observation points. Secchi disk affect the value of color brightness or Secchi depth, a good color to use for the waters of the reservoir is a combination of black and white either 2 or 4 shaded. The central region and the outlet has a low brightness value, this is due to the accumulation of organic and inorganic materials in the region.*

*Keywords : secchi depth, color difference, Ciwaka Reservoir*

### PENDAHULUAN

Ekosistem yang baik harus mampu mendukung kehidupan di dalamnya. Salah satu ukuran kualitas suatu ekosistem adalah terselenggaranya proses produksi atau produktivitas primer yang mempersyaratkan adanya cahaya untuk keberlangsungannya. Cahaya berperan sebagai faktor pembatas utama dalam fotosintesis atau produktifitas primer. Cahaya matahari yang mencapai permukaan perairan tersebut sebagian diserap oleh air dan sebagian lagi direfleksikan kembali. Penetrasi cahaya ke dalam air sangat dipengaruhi oleh: intensitas cahaya, sudut datang cahaya, kondisi permukaan air dan bahan-bahan yang terlarut dan tersuspensi di dalam air. Kecerahan adalah sebagian cahaya yang diteruskan ke dalam air. Dengan mengetahui nilai kecerahan suatu perairan, berarti dapat juga mengetahui sampai dimana adanya kemungkinan terjadi proses asimilasi dalam perairan. Tingkat kecerahan yang tinggi ini sangat berguna bagi fitoplankton untuk melakukan proses fotosintesis sehingga dapat berkembang dengan baik. Kecerahan dapat ditentukan secara *visual* dengan menggunakan *secchi disk* (Indaryanto dan Saifullah 2015).

*Secchi disk* telah lama digunakan sebagai alat ukur kecerahan perairan karena kesederhanaannya. Meskipun para ilmuwan telah merancang berbagai cara yang rumit untuk mengukur kejernihan air, namun mereka tidak menemukan perbedaan yang signifikan dalam presisi antara Secchi pengukuran kedalaman dan teknik yang

lebih canggih (Green *et al.* 1996; Carlson 1995). *Secchi disk* dikembangkan oleh Angelo Secchi, astrofisikawan dan penasihat ilmiah untuk Paus pada tanggal 20 April 1865, Secchi menurunkan *Secchi disk* pertama berwarna putih dari kapal pesiar uap kepausan dan diuji utilitas dalam serangkaian percobaan. Tetapi *Secchi disk* yang paling sering digunakan saat ini adalah *secchi disk* yang dimodifikasi oleh George C. Whipple tahun 1899 yang terbuat dari logam, memiliki ukuran diameter 8 inchi dan diberi warna hitam dan putih berbentuk kuadran (4 arsiran) pada permukaan disk tersebut. Davies-Colley pada tahun 1988 mengembangkan *Secchi disk* berwarna seluruhnya hitam. Penelitian ini bertujuan melihat perbedaan kecerahan perairan dengan kombinasi warna hitam dan putih studi kasus di waduk Ciwaka Walantaka, Serang – Banten.

### METODOLOGI

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2015 di Waduk Ciwaka, Kampung Cibetik, Kelurahan Pangampelan, Kecamatan Walantaka, Kota Serang, Provinsi Banten. Titik pengamatan adalah inlet (I), daerah tengah (T) dan Outlet (O). Pengamatan kecerahan menggunakan *secchi disk* berdiameter 20 cm dengan empat warna yang berbeda, yaitu: hitam (Hi), putih (Pu), 2 arsiran hitam-putih (A2) dan 4 arsiran hitam-putih (A4). Kedalaman secchi di interpretasikan menurut Pal *et al.* (2015) (Tabel 1). Kecerahan dihitung dengan melihat kedalaman rata-rata *secchi* masih terlihat (D1) dan *secchi* tak terlihat (D2) atau dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kecerahan} = \frac{D1+D2}{2}$$

Tabel 1. Interpretasi Kedalaman *secchi*

Kedalaman Secchi	Keterangan
< 20 cm	Perairan sangat keruh. Jika kekeruhan disebabkan oleh phytoplankton maka konsentrasi oksigen terlarut pada pagi hari akan rendah. Jika disebabkan oleh partikel tersuspensi maka produktivitas perairan rendah
20-30 cm	Kekeruhan mulai tinggi
30-45 cm	Kondisi perairan yang baik, terutama jika kekeruhan disebabkan oleh phytoplankton
45-60 cm	Phytoplankton jarang ditemukan
> 60 cm	Perairan jernih, produktivitas sangat rendah dan dapat menimbulkan masalah dengan tanaman air

Rancangan percobaan yang digunakan adalah RAL factorial untuk perlakuan titik pengamatan dan juga titik pengamatan kombinasi warna *secchi*. Jika diantara perlakuan parameter uji berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji lanjut beda nilai terkecil (LSD). Analisis data menggunakan program komputer SPSS 16.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kedalaman *secchi* di Waduk Ciwaka pada tiga titik pengambilan sampel menggunakan empat kombinasi warna hitam-putih disajikan pada Tabel 1. Hasil uji statistik RAL Faktorial menunjukkan bahwa perbedaan warna juga perbedaan titik pengamatan berpengaruh pada kedalaman secchi (LSD,  $p < 0,05$ ) namun kedua faktor tidak saling mempengaruhi.

Perbedaan warna *secchi* mempengaruhi nilai kedalaman *secchi*. *Secchi disk* merupakan kontras instrument mata manusia dalam melihat objek (*Secchi disk*) dan juga *background* lingkungan perairan, sehingga pembacaan hasilnya bergantung pada ketajaman visual dari pengamat. Tabel 2 menunjukkan bahwa *secchi* berwarna hitam berbeda nyata dengan yang berwarna putih, sedangkan kombinasi warna hitam dan putih tidak berbeda nyata. Secara teori, warna hitam akan menyerap cahaya sedangkan warna putih memantulkan cahaya. Hal ini menyebabkan kepingan *secchi* berwarna hitam akan cepat tidak terlihat jika dibandingkan dengan yang berwarna putih, sedangkan kombinasi warna hitam-putih baik itu 2 ataupun 4 arsiran akan memiliki nilai kedalaman diantara *secchi* hitam dan putih. Jones and Bachmann (1978) dalam Carlson dan Simpson (1996), mengatakan bahwa *secchi* berbentuk concave, berwarna putih dan berwarna hitam-putih tidak menunjukkan perbedaan nyata pada nilai kecerahannya. Menurut Carlson dan Simpson (1996), *secchi* berwarna hitam-putih menghilang lebih dahulu (7,6%) dibandingkan dengan *secchi* berwarna putih. *Secchi* putih disarankan untuk pengukuran kecerahan di laut, *secchi* berwarna hitam digunakan untuk di sungai atau perairan mengalir, sedangkan *secchi* kombinasi hitam putih digunakan di perairan tergenang atau danau, hal ini disebabkan disesuaikan dengan kondisi background masing-masing perairan tersebut. Menurut Pal *et al.* (2015) warna merah-putih memiliki nilai kecerahan yang hampir sama dengan warna hitam-putih, dibandingkan dengan warna hijau-putih dan kuning-putih.

Tabel 1. Kedalaman *secchi* tiga titik pengambilan sampel menggunakan empat kombinasi warna hitam-putih

Secchi	Inlet				Tengah				Outlet			
	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2	A1	A2	B1	B2
Hi	13	14,55	27,2	10,75	10,8	8,0	14,5	11,0	10,5	12,8	13,0	7,75
Pu	22,5	19,65	21,5	23,5	9,0	8,5	16,0	13,0	16,0	13,15	23,0	12,0
A2	27,5	15,85	18,0	13,0	10,0	10,5	18,0	7,0	14,5	15,0	19,0	16,75
A4	12,5	22,55	17,0	14,25	14,0	10,5	18,0	9,0	12,75	16,8	14,5	13,75

Tabel 2. Uji statistik LSD perbedaan warna terhadap kecerahan

(I) Secchi	(J) Secchi	Mean Difference (I-J)	Std Error	Sig.
Pu	Hi	3,6625*	1,7123	0,039
Pu	A2	1,0583	1,7123	0,540
Pu	A4	1,8500	1,7123	0,287
Hi	A2	-3,6625	1,7123	0,137
Hi	A4	-1,8125	1,7123	0,297
A2	A4	0,7917	1,7123	0,647

Keterangan: \*berbeda sangat nyata pada tingkat 0,05

Tabel 3. Uji statistik LSD perbedaan lokasi pengamatan terhadap kecerahan

(I) Lokasi	(J) Lokasi	Mean Difference (I-J)	Std Error	Sig.
Inlet	Tengah	6,5937*	1,48284	0,000
Inlet	Outlet	3,8781*	1,48284	0,013
Tengah	Outlet	-2,7156	1,48284	0,75

Keterangan: \*berbeda sangat nyata pada tingkat 0,05

Nilai kedalaman *secchi* di Waduk Ciwaka umumnya dibawah 20 cm (dengan kisaran kedalaman *secchi* 7,0 – 27,5) hal ini menunjukkan bahwa perairan Waduk Ciwaka termasuk dalam kategori sangat keruh. Menurut Green *et al.* (1996), kedalaman *secchi* kurang dari 20 cm mengindikasikan bahwa perairan tersebut berstatus eutrophic. Nilai kecerahan pada masing-masing stasiun pengamatan berbeda (Tabel 3). Sumber air Waduk Ciwaka berasal dari saluran irigasi areal persawahan, waduk ini terletak di kawasan perumahan yaitu kompleks perumahan TPI dan Graha Walantaka selain itu waduk ini juga dimanfaatkan warga untuk kegiatan KJA (Keramba Jaring Apung), hal ini menyumbang buangan atau limbah antropogenik ke dalam badan perairan. Pada kawasan inlet masih terdapat arus, sehingga bahan organik maupun anorganik menumpuk pada stasiun tengah dan outlet sehingga menyebabkan nilai kecerahan kedua stasiun ini sangat rendah bila dibandingkan dengan stasiun inlet. Warna kedua stasiun ini adalah coklat kehijauan, hal ini mengindikasi bahwa perairan tersebut kaya akan phytoplankton atau alga. Jenis plankton yang ditemukan pada waduk ini diantaranya adalah *Hyalotheca mucosa*, *Microspora willeana*, *Euglena viridis*, *Hydrodictyon reticulatum*, dan *Chromulina ovalis*.

### KESIMPULAN

Warna *Secchi disk* mempengaruhi nilai kecerahan atau kedalaman *Secchi*, warna yang baik digunakan untuk perairan waduk adalah kombinasi hitam-putih baik itu 2 atau 4 arsiran. Kawasan tengah dan outlet memiliki nilai kecerahan yang rendah, hal ini karena terjadinya penumpukan bahan organik maupun anorganik pada kawasan ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Carlson RE. 1995. The Secchi Disk and the Volunteer Monitor. *Lakeline* 15: 28-29, 35-37
- Carlson RE and Simpson J. 1996. *A Coordinator's Guide to Volunteer Lake Monitoring Methods*. North American Lake Management Society
- Green L, Addy K and Sanbe N. 1996. Measuring Water Clarity. *Natural Resources Facts* 96(1): 1-4
- Indaryanto FR dan Saifullah. 2015. *Limnologi: Ilmu Tentang Perairan Darat*. Untirta Press. Serang
- Jones JR and Bachmann RW. 1978. A Survey of Water Transparency in Iowa Lake. *Proc. Iowa Acad. Sci* 85: 6-9
- Pal S, Das D dan Chakraborty K. 2015. Colour optimization of the secchi disk and assessment of the water quality in consideration of light extinction coefficient of some selected water bodies at Cooch Behar, West Bengal. *International Journal of Multidisciplinary Research and Development* 2(3): 513-518