

## 2. Sub Kegiatan Pengembangan Kriteria Limnologis Untuk Perairan Sungai Uji Coba Penerapan Indeks Biotik Kumulatif (IBK) Di Beberapa Anak Sungai DAS Bengawan Solo

*Yoyok Sudarso, Tri Suryono, Gunawan P. Yoga, Haiatus Shohihah*

### ABSTRAK

*Indek biologi dengan menggunakan IBK (Indek Biotik Kumulatif) merupakan suatu biokriteria yang telah disusun dengan menggunakan konsep multimetrik pada Sungai Cisadane. Untuk mengetahui sensitivitas dari indek tersebut di sungai lainnya, maka pada penelitian ini diujicobakan penerapan indek ini untuk mendeteksi gangguan yang terjadi di bagian hulu Sungai Bengawan Solo (Sungai Pidekso, Kahyangan, dan Kajuran). Gangguan pada habitat ekoregion dinilai dengan menggunakan indek habitat dan status pencemaran organik pada sungai dinilai dengan menggunakan indek kimia Kirchoff. Dari hasil penilaian indek habitat menunjukkan tingkat gangguan yang terjadi pada 3 stasiun pengamatan tersebut sudah masuk dalam kategori marginal hingga buruk (37-81), namun status pencemaran organik dengan menggunakan indek kimia relatif belum menunjukkan pencemaran (83,285 - 85,587). Gangguan ekologi pada sungai dengan menggunakan indek IBK menunjukkan adanya stress dengan rendahnya nilai IBK (5-11) yang kemungkinan lebih disebabkan oleh peningkatan variabel turbiditas dan ukuran butir substrat yang didominasi oleh boulder. Dengan melihat sensitivitas IBK untuk mendeteksi gangguan yang terjadi di beberapa anak sungai DAS Bengawan Solo, maka indek tersebut berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut pada DAS lainnya yang dapat disesuaikan dengan kondisi ekoregion setempat.*

*Kata kunci : Bentik makroinvertebrata, integritas biologi, multimerik, sehat, sungai*

### PENDAHULUAN

Penilaian kualitas dan manajemen sumber daya air dengan menggunakan organisme bentik makroinvertebrata/bentos, akhir-akhir ini mulai mendapat perhatian yang besar khususnya di negara-negara maju seperti: Amerika, Inggris, Canada, dan Australia (Reynoldson and Metcalfe-Smith 1992). Dalam kaitannya dengan sistem pemantauan kualitas air tersebut diatas, di negara Amerika baru-baru ini telah dikembangkan sebuah konsep yang dikenal sebagai *Index Biotic Integrity* (IBI) dengan didasarkan pada pendekatan multimetrik/multiatribut biologi (Kerans and Karr 1994; Karr and Chu 1997). Salah satu keuntungan dari pendekatan multimetrik ini terletak pada pemilihan atribut biologi yang digunakan yang dapat disesuaikan kondisi ekoregion setempat. Disamping itu penggunaan IBI/multimetrik ini merupakan salah satu bentuk penilaian yang menyeluruh dan terintegrasi dari organisme ditinjau dari: komposisi dan kelimpahannya, siklus hidup, status fungsional, dan tingkat toleransi terhadap pencemaran (Barbour *et al.*, 1999). Hasil adopsi dari pendekatan multimetrik tersebut diatas, telah dicoba disusun sebuah atribut biologi yang disebut sebagai indek biotik kumulatif (IBK) dari studi kasus telah dilakukan di S. Cisadane (Sudarso *et al.*, 2004). Atribut biologi/metrik dari IBK tersusun terdiri dari 5 komponen metrik/atribut biologi antara lain: kekayaan taxa, taxa EPT, indek BMWP, jumlah taxa sensitif, dan % dominansi 3. Indek IBK yang

baru terbentuk ini mungkin masih mempunyai beberapa keterbatasan terutama dalam hal penyusunan indeks yang masih didasarkan pada minimnya *data base* komunitas bentik makrovertebrata dari daerah yang belum terpolusi (*reference site*) hingga yang mengalami gangguan berat. Disamping itu kecocokan indeks tersebut untuk diterapkan pada DAS lainnya masih belum dapat diketahui dan dibutuhkan pengkajian yang lebih lanjut.

Sungai Bengawan Solo merupakan salah satu sungai terbesar di Pulau Jawa yang mempunyai panjang  $\pm$  600 km. Sungai tersebut melewati 2 propinsi yaitu propinsi Jawa Tengah sebagai hulunya hingga bermuara di propinsi Jawa Timur (Anonymus, 2005). Sungai tersebut telah memberikan kontribusi yang besar bagi masyarakat sekitarnya khususnya untuk mengairi ribuan hektar lahan pertanian, sebagai air baku kebutuhan sehari-hari, dan berfungsi sebagai sumber pembangkit tenaga listrik di bendungan serbaguna Wonogiri. Namun, peranan sungai yang besar yang tidak diimbangi dengan kegiatan konservasi yang memadai pada bagian hulunya, maka dikhawatirkan akan timbul permasalahan yang serius antara lain: perubahan fluktuasi muka air sungai dan peningkatan laju sedimentasi yang semuanya itu akan berpengaruh secara langsung pada kehidupan biota akuatik sebagai komponen penyusun biodiversitas sungai. Salah satu komponen biota akuatik yang sering terkena dampak negatif dan relatif sensitif terhadap perubahan kualitas air dan habitat adalah organisme bentik makrovertebrata. Keberadaan organisme tersebut pada ekosistem perairan sangat penting sebagai penyedia sumber pakan alami bagi ikan dan proses perombakan materi organik dalam sungai. Indeks biotik kumulatif (IBK) yang telah disusun dan didasarkan pada sensitifitas komunitas hewan tersebut, dicoba untuk diterapkan pada beberapa anak sungai di DAS Bengawan Solo guna memberikan gambaran sampai sejauh mana sensitifitas dari indeks tersebut mampu mendeteksi perubahan habitat dan kualitas air di beberapa anak sungai DAS Bengawan Solo.

## METODOLOGI

Sampling biota bentik makrovertebrata dan pengukuran kualitas air telah dilakukan pada Bulan Juli 2005 dengan 3 lokasi anak sungai yang berbeda dari DAS Bengawan Solo di Kabupaten Wonogiri. Adapun nama lokasi dari sungai yang disampling meliputi St. 1. S. Pidekso, St 2. S. Kajuran, dan St 3. S. Kayangan. Sampling organisme bentik makrovertebrata dilakukan dengan menggunakan alat berupa *handnet* dengan pori-pori saringan 0,5 mm. Pada masing-masing stasiun pengamatan di lakukan pengulangan sebanyak 3 kali pengambilan. Sampel bentik makrovertebrata dimasukkan kedalam keler plastik dan diberi larutan pengawet alkohol 90 %, sehingga diperoleh konsentrasi akhir dari sampel basah kira-kira sebesar 70%. Sortir dari hewan tersebut dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler dengan pembesaran 5-25 kali. Setelah identifikasi, dilakukan penilaian dengan menggunakan metrik/atribut biologi penyusun IBK antara lain: kekayaan taxa, taxa EPT, indeks BMWP, jumlah taxa sensitif, dan % dominansi 3.

Penilaian gangguan pada habitat di sekeliling lokasi sampling/ekoregion juga dilakukan dengan merujuk pada sistem penilaian dari Barbour *et al* (1999). Disamping itu dilakukan pula pengukuran beberapa parameter kualitas air meliputi: DO, suhu, TP, amoniak, konduktivitas, dan BOD yang digunakan untuk klasifikasi tingkat pencemaran organik dengan menggunakan indeks kimia dari Kirchoff (1991). Pengukuran DO, suhu, dan konduktivitas dilakukan secara langsung di lapangan

dengan menggunakan Water Quality Checker Horiba U-10. Pengukuran parameter lainnya dilakukan di Puslit Limnologi-LIPI dengan merujuk pada metode dari APHA, (1995).

#### *Analisis data*

Data komposisi dan kelimpahan bentik makrovertebrata dianalisis dengan menggunakan atribut biologi: kekayaan taxa, taxa EPT, indeks BMWP, jumlah taxa sensitif, dan % dominansi 3 yang digunakan sebagai penyusun indeks IBK. Masing-masing stasiun kemudian ditentukan indeks IBK-nya.

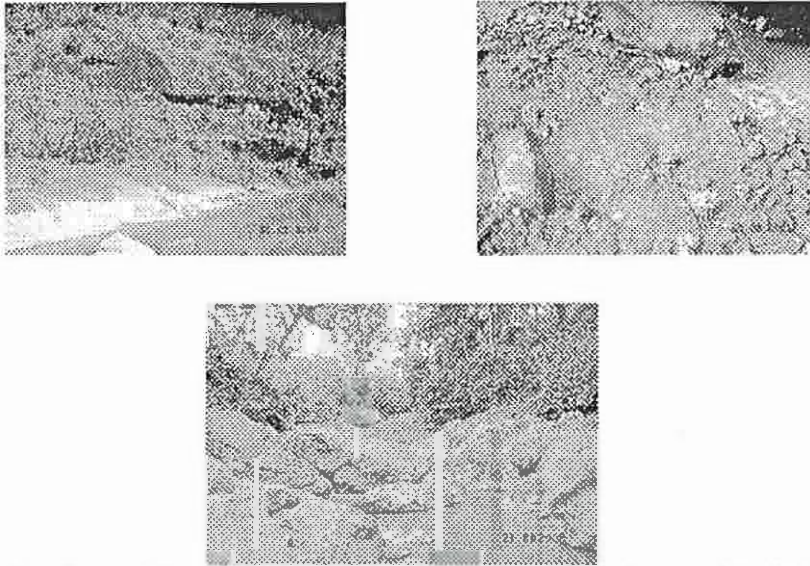
#### **HASIL**

Hasil penilaian terhadap kondisi habitat di sekeliling lokasi sampling dengan menggunakan indeks habitat dari Barbour *et al* (1999) disajikan pada Tabel 1. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa S. Kahyangan dan S. Kajuran mempunyai nilai indeks habitat sebesar 81 dan 76, dengan kategori marginal, sedangkan S. Pidekso sudah masuk dalam kategori buruk (indeks habitat 37). S. Kahyangan merupakan area pariwisata dari situs cagar budaya (Panembahan Senopati), namun kondisi vegetasinya sudah banyak mengalami gangguan karena adanya konversi lahan untuk pertanian. Kondisi vegetasi pada S. Kahyangan masih relatif lebih baik jika dibandingkan dengan ke dua stasiun lainnya yang sebagian besar didominasi oleh semak. Sebagian besar kondisi habitat dari kedua stasiun terakhir juga mengalami kerusakan akibat pembukaan hutan untuk digunakan sebagai perkebunan singkong dan sayuran. Usaha penghijauan kembali hutan mulai ada dengan menanam jenis hutan produksi berupa pohon jati yang tumbuh di sekitar ekoregion dari kedua stasiun terakhir. Tanda-tanda bekas erosi sering terlihat pada kedua stasiun tersebut. Gambaran tipe substrat penyusun dari setiap sungai dapat dilihat pada Gambar 1. Data menunjukkan bahwa S. Pidekso (A) dasar sungainya lebih didominasi oleh tipe batuan *boulder* yang dilapisi dengan lumpur pada bagian atasnya. Kondisi arusnya relatif tenang sehingga pembentukan sedimentasi oleh lumpur sering dijumpai. Pada Sungai Kajuran (B), tipe substratnya lebih heterogen yaitu dari pasir yang berukuran (0,063mm) hingga *pebble* (32 - 64mm). Pada Sungai Kahyangan kondisi substratnya hampir sama dengan S. Pidekso berupa *boulder* (>256mm), namun untuk Sungai Pidekso tipe substratnya lebih didominasi oleh silt dan pasir.

Tabel 2.1. Penilaian habitat dari lokasi titik sampling dengan menggunakan indeks dari Barbour *et al* (1999).

Nama stasiun	Nilai indeks habitat	Kriteria
S.Kahyangan	81	Marginal
S. Kajuran	76	Marginal
S. Pidekso	37	Buruk





Gambar 1. Kondisi substrat yang menyusun masing-masing habitat pada masing-masing sungai. A) Pidekso, B) Kajuran, C) Kahyangan.

Hasil pengukuran parameter kualitas air (oksigen terlarut, BOD, suhu, amonium, ortofosfat, pH dan konduktivitas) disajikan pada Tabel 2. yang juga digunakan dalam perhitungan nilai indek kimia Kirchoff (1991). Data pada tabel tersebut menunjukkan bahwa parameter kualitas air yang diuji, secara umum masih cukup layak untuk mendukung kehidupan biota akuatik. Namun, parameter lainnya yang berpotensi menimbulkan gangguan bagi organisme benthik makrovertebrata adalah turbiditas dengan nilai diatas 25 NTU. Tabel 3 menunjukkan status pencemaran organik dengan menggunakan indek Kirchoff pada lokasi titik sampling. Dari status pencemaran organik dapat dilihat bahwa semua stasiun pengamatan berada dalam status yang belum mengalami pencemaran (indek Kirchoff >81). Pada penelitian ini, adanya gangguan habitat yang terjadi pada lokasi sampling ternyata kurang terdeteksi dengan indek kimia Kirchoff (1991). Kondisi ini dimungkinkan karena pada indek kimia Kirchoff dalam penyusunannya tidak menggunakan parameter turbiditas. Gangguan yang terjadi pada habitat dari pembukaan hutan umumnya akan meningkatkan parameter turbiditas sebagai hasil dari erosi tanah ke lingkungan akuatik.

Tabel 2. Analisis kualitas air pada setiap lokasi pengamatan.

Parameter	Kajuran	Pidekso	Kahyangan
O <sub>2</sub> Saturasi (%)	80	84	83
BOD (mg/l)	0,956	0,22	0,734
Suhu (C)	23,8	25,9	23,72
Amonium (mg/l)	0,165	0,075	0,065
Nitrat (mg/l)	0,281	0,116	0,116
Ortofosfat (mg/l)	0,001	0,002	0,003
pH	7,254	7,386	7,89
Konduktivitas (mS/cm)	0,087	0,106	0,101

Turbiditas (NTU)	32,4	35,4	40,4
------------------	------	------	------

Tabel 2.3. Nilai indeks kimia Kirchoff pada setiap stasiun pengamatan

Nama stasiun	Indek kimia (Kirchoff)	Kriteria
S.Kahyangan	85,587	Belum tercemar
S. Kajuran	85,085	Belum tercemar
S. Pidekso	83,285	Belum tercemar

Hasil identifikasi dari organisme benthik yang ditemukan pada 3 stasiun pengamatan disajikan pada Tabel 4 dan analisis indeks biologi dengan menggunakan IBK disajikan pada Tabel 5. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa S. Kajuran termasuk kedalam kategori yang sudah mengalami gangguan sedang (nilai IBK=11), sedangkan dua sungai lainnya (S. kahyangan dan Pidekso) sudah mengalami gangguan yang berat (nilai IBK 5 dan 10).

Tabel 2.4. Daftar komposisi dan kelimpahan benthik makrovertebrata pada masing-masing stasiun pengamatan.

Ordo	Famili	Taxa	Kajuran	Pidekso	Kahyangan
Trichoptera	Hydropsychidae	<i>Cheumatopsyche</i> sp.	26	4	30
Trichoptera	Polycentropodidae	<i>Paranyetiophilax</i> sp.	0	0	1
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Platybaetis</i> sp.	20	13	13
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis</i> sp.	14	7	11
Ephemeroptera	Caenidae	<i>Brachycercus</i> sp.	7	47	4
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Traverella</i> sp.	22	10	0
Ephemeroptera	Leptophlebiidae	<i>Atalophlebia</i> sp.	2	5	0
Ephemeroptera	Heptageniidae	<i>Heptagenia</i> sp.	0	1	0
Oligochaeta	Naididae	Naididae	1	0	0
Diptera	Simuliidae	<i>Simulium</i> sp.	4	0	38
Diptera	Chironomidae	Chironominae	1	0	0
Diptera	Chironomidae	Tanytopodinae	1	12	0
Diptera	Chironomidae	Orthocladinae	1	0	0
Diptera	Chironomidae	Tanytarsini	0	0	0
Diptera	Tipulidae	<i>Tipula</i> sp.	0	1	0
Diptera	Tipulidae	<i>Hexatoma</i> sp.	0	0	0
Coleoptera	Elmidae	<i>Austrolimnius</i> sp.	1	0	0
Lepidoptera	Pyrilidae	<i>Eoophyla</i> sp.	0	0	3
Moluska	Planorbidae	<i>Pygmanisus</i> sp.	0	0	0

Tabel 5. Hasil perhitungan nilai IBK pada masing-masing stasiun pengamatan.

Nama stasiun	Indek Biotik Kumulatif	Kriteria
S.Kahyangan	5	Sungai dengan gangguan berat
S. Kajuran	11	Sungai dengan gangguan sedang
S. Pidekso	10	Sungai dengan gangguan berat

## DISKUSI

Penurunan nilai indeks IBK pada setiap stasiun pengamatan kemungkinan disebabkan oleh dua faktor yang dapat teramati. Faktor pertama adalah peningkatan variabel turbiditas yang relatif tinggi pada masing-masing stasiun pengamatan (32,4-40,4 NTU). Dampak negatif peningkatan variabel turbiditas terhadap perubahan komunitas bentik makrovertebrata telah dikaji oleh Quinn *et al.* (1992) dengan mengamati adanya peningkatan turbiditas diatas 23 NTU dapat menurunkan kekayaan dan kepadatan dari sebagian besar taxa fauna bentik makrovertebrata. Wood dan Armitage (1997) memberikan penjelasan tentang pengaruh padatan tersuspensi dan endapan sedimen pada komunitas bentik melalui 4 cara, yaitu: 1). Merubah komposisi substrat sehingga berdampak pada ketidakcocokan tipe habitat pada beberapa taxa. Adanya partikel tersuspensi dan endapan sedimen akan menutupi ruang-ruang interstisial diantara *coble* dan telur sehingga akan menurunkan jumlah persentase penetasan. 2). Peningkatan *drift* dari bentik makrovertebrata disebabkan oleh peningkatan laju pengendapan sedimen dan ketidakstabilan substrat. 3). Mengganggu aktivitas respirasi yang disebabkan oleh adanya endapan lumpur yang menempel pada organ respirasi dan 4). Mengganggu aktivitas *feeding* khususnya dari organisme bentik yang bertipe *filter feeding* sebagai akibat peningkatan konsentrasi sedimen yang tersuspensi, penurunan jumlah dan nilai nutrisi dari *periphyton*, dan kepadatan *prey*. Negara Amerika telah mengeluarkan kriteria untuk parameter turbiditas guna melindungi kehidupan hewan akuatik secara umum yang berkisar antara 5-25 NTU (Quinn *et al.* 1992). Peningkatan variabel turbiditas di beberapa stasiun pengamatan merupakan salah satu dampak negatif dari praktek *logging* di daerah tersebut yang menyebabkan perubahan hidrologi air permukaan dan geomorfologi fluvial yang sering terjadi di daerah-daerah tropis (Pringle dan Bnestead 1995). Dari indeks habitat mengindikasikan gangguan yang terjadi pada setiap pengamatan sudah masuk dalam kategori marginal hingga buruk (37-81). Pembukaan hutan biasanya akan menurunkan laju evapotranspirasi dan intersepsi dari curah hujan, sehingga akan meningkatkan *run off* yang membawa partikel tanah masuk ke sungai yang berdampak pada peningkatan parameter turbiditas (Pringle and Bnestead 1995). Dari besarnya gangguan yang terjadi di ketiga stasiun tersebut, maka daerah tersebut kurang cocok untuk dijadikan sebagai lokasi *reference site* yang akan dijadikan kontrol untuk DAS Bengawan Solo.

Rendahnya nilai IBK pada penelitian ini kemungkinan juga disebabkan oleh tipe substrat penyusun habitat pada masing-masing stasiun pengamatan yang kurang mendukung untuk kehidupan bentik makrovertebrata secara layak (Gambar 1). Penggunaan substrat oleh invertebrata air berfungsi sebagai tempat untuk bergerak/pindah tempat, berlindung, sarang tempat tinggal, reproduksi, dan mencari makanan. Minshall (1995) menyebutkan kelimpahan bentik makroinvertebrata secara umum akan meningkat dengan peningkatan ukuran substrat yang mencapai maksimal dengan ukuran butir 30-200 mm, namun jumlah dan biomasanya akan menurun kembali pada substrat yang berukuran *boulder*. Substrat yang berukuran 30 mm (*pebble*) merupakan substrat yang paling efisien bagi sebagian besar komunitas hewan bentik makrovertebrata yang bertipe pengumpul/ kolektor. Disamping itu Minshall (1995) juga menjelaskan hubungan antara ukuran besar butir dengan luas area permukaan dari substrat, dimana semakin kecil ukuran dari substrat menunjukkan semakin besarnya luas area permukaan. Peran dari algae misalnya: *Cladophora* sp. yang menempel pada substrat menyediakan sumber pakan alami bagi



komunitas bentuk makrovertebrata. Karena pada S. Pidekso dan S. Kahyangan sebagian besar substratnya didominasi oleh tipe *boulder*, maka jumlah algae yang menempel pada substrat tersebut dimungkinkan jauh lebih sedikit jumlahnya jika dibandingkan dengan substrat yang berukuran 30-200mm yang banyak terdapat di daerah S. Kajuran. Dengan kondisi substrat yang demikian menyebabkan kehidupan organisme bentuk tidak bisa berkembang secara optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonymus. 2005. Perencanaan Model Partisipasi untuk Sungai Bengawan Solo, [http://www.pu.go.id/Ditjen\\_SDA/ditjen\\_desa/warta/Nov%20Des/perencanaa\\_n.htm](http://www.pu.go.id/Ditjen_SDA/ditjen_desa/warta/Nov%20Des/perencanaa_n.htm), diakses januari 2006.
- APPHA. 1995. Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water, 19<sup>th</sup> edition, American Public Association/American Water Work Association / Water Environment Federation Washington DC, USA.
- Barbour M.T., J. Gerritsen, B.D. Synder, J.B. Stribling. 1999. Rapid Bioassessment Protocols For Use In Stream And Wadeable River: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, And Fish, EPA 841-B-99-002, 200pp
- Karr J.R., E.W. Chu. 1997. Biological Monitoring and Assessment: Using Multimetric Indexes Effectively, Washington Univ., EPA 235-R97-001, 149pp.
- Keran B.L. Dan J.R. Karr. 1994. A Benthic Index Of Biotic Integrity (B-IBI) For River Of The Tennessee Valley. *Ecol. Appl* 4:768-785pp.
- Kirchoff W. 1991. Water quality assessment based on physical, chemical, and biological Parameters For Citarum River Basin. Bandung, 12pp.
- Minshall G.W.. 1995. Aquatic Insect-substratum Relationship, in Ecology of Aquatic Insects, Elsevier, London, 358-400pp.
- Pringle C.M., and J.P. Bnestead. 1995. The effects of Logging on Tropical river Ecosystem, 305-325pp.
- Quinn J.M., R.J. Davies-Colley, C. W. Hickey, M.L. Vickers, P.A. Ryan. 1992. Effects of Clay Discharges on Stream, 2. Benthic Invertebrates. *Hydrobiologia* 248: 235-247pp
- Reynoldson T.B., J.L. Metcalfe-Smith. 1992. An Overview Of The Assessment Of Aquatic Ecosystem Health Using Benthic Macroinvertebrates, *Journal Of Aquatic Ecosystem Health* 1: 295-308pp
- Sudarso Y. , T. Suryono, G P. Yoga. 2004. Penyusunan Biokriteria Dalam Penentuan Status Kesehatan Ekologi Sungai Dengan Menggunakan Pendekatan Multimetrik (Studi Kasus: beberapa Ruas Anak S.Cisadane), Unpublished, 20 hal.
- Wood, P.J., P.D. Armitage. 1997. Biological Effects of Fine sediment in The Lotic

**Lampiran 1.**

**Tabel Hasil pengukuran kualitas air Situ Cileunca Lembang, Patenggang dan Lengkong**

Stasiun	pH	Kond mS/Cm	Turb NTU	DO mg/L	Temp °C	Salinitas %	Alkalinitas mgCaCO3/L
<b>Situ Cileunca</b>							
St. 1 0 m	7.012	0.058	40.500	9.490	23.600	0.000	22.500
St. 1 0,5 m	7.017	0.058	32.167	8.300	23.600	0.000	22.950
St. 1 1,0 m	7.000	0.060	33.500	8.461	23.600	0.000	24.800
St. 2 0 m	7.042	0.058	41.167	11.071	24.000	0.000	25.500
Sr. 2 0,7 m	7.033	0.058	50.000	9.964	23.600	0.000	22.800
St. 2 1,0 m	6.834	0.058	47.000	10.438	23.500	0.000	22.300
St. 3 0 m	5.314	0.060	18.400	7.085	23.100	0.000	22.650
Sr. 3 0,975 m	5.250	0.060	12.800	8.208	22.600	0.000	21.000
St. 3 1,5 m	5.218	0.061	5.800	5.140	22.200	0.000	23.400
<b>Situ Lembang</b>							
St. 1 0 m	7.480	0.021	4.167	7.685	21.400	0.000	3.586
St. 1 1,40 m	7.133	0.018	4.000	5.360	20.800	0.000	4.564
St. 1 2,0m	6.790	0.018	4.167	7.375	20.500	0.000	2.445
St. 2 0 m	7.232	0.017	5.000	7.950	21.483	0.000	9.128
St. 3 0 m	7.202	0.017	16.000	7.634	21.500	0.000	3.912
St. 4 0 m	7.192	0.017	4.000	7.990	21.700	0.000	4.401
St. 5 0 m	7.473	0.017	4.000	8.260	21.400	0.000	5.379
St. 6 0 m	7.624	0.017	3.600	8.114	21.400	0.000	4.890
St. 7 0 m	7.653	0.017	3.600	8.258	21.400	0.000	5.705
<b>Situ Patenggang</b>							
St. 1 0 m	7.004	0.047	25.800	9.600	21.700	0.000	18.150
Sr. 1 1,2 m	6.042	0.047	20.800	8.145	21.260	0.000	17.500
St. 1 1,5 m	7.542	0.047	22.400	8.303	21.300	0.000	17.500
St. 2 0 m	7.216	0.047	24.000	8.778	22.300	0.000	17.700
Sr. 2 1,15 m	7.322	0.047	19.000	7.987	22.200	0.000	17.650
St. 2 1,5 m	7.230	0.040	18.600	8.350	22.200	0.000	18.250
St. 3 0 m	7.590	0.047	24.000	9.015	22.500	0.000	18.500
Sr. 3 1,13 m	7.734	0.047	23.400	8.461	22.160	0.000	17.250
St. 3 1,5 m	7.240	0.047	22.000	8.145	22.000	0.000	17.500
<b>Situ Lengkong</b>							
St. 1 0 m	7.760	0.033	16.167	7.670	25.783	0.000	20.375
St. 1 0,6 m	7.520	0.033	16.000	7.700	25.800	0.000	20.375
St. 1 2,0 m	7.140	0.033	16.333	7.525	25.800	0.000	20.375
St. 2 0 m	8.630	0.034	20.833	8.737	26.717	0.000	19.560
St. 2 0,65	7.752	0.033	20.833	7.697	26.500	0.000	19.560
St. 2 1,5 m	6.940	0.033	17.000	5.645	25.800	0.000	19.560
St. 3 0 m	7.952	0.034	20.800	8.610	26.600	0.000	18.908
St. 3 0,85 m	7.890	0.034	17.600	8.618	26.600	0.000	20.212
St. 3 1,50 m	6.848	0.034	18.200	6.074	25.800	0.000	17.930



Tabel Hasil Pengukuran Kualitas Air Situ Cangkuang dan Situ Gede.

Stasiun	pH	Kond mS/Cm	Turb NTU	DO mg/L	Temp °C	Salinitas %	Alkalinity mgCaCO <sub>3</sub> /L
<b>Situ Cangkuang</b>							
St. 1 0 m	7.378	0.364	20.600	3.875	27.700	0.010	147.500
Sr. 1 0,5 m	7.676	0.365	13.800	4.115	27.800	0.010	148.500
St. 1 1,0 m	7.464	0.361	31.400	4.776	27.800	0.010	151.250
St. 2 0 m	7.860	0.369	8.600	4.871	28.300	0.010	147.500
Sr. 2 0,40 m	7.780	0.369	15.600	4.697	28.100	0.010	140.000
St. 3 0 m	8.250	0.386	20.000	7.939	29.600	0.010	138.000
St. 4 0 m	8.060	0.351	23.800	12.779	30.020	0.010	135.500
Sr. 4 0,75 m	8.140	0.355	28.600	9.363	28.600	0.010	144.600
St. 5 1,5 m	8.250	0.353	48.000		32.400	0.010	132.750
<b>Situ Gede</b>							
St. 1 0 m	8.698	0.360	15.000	8.350	27.100	0.010	98.615
St. 1 0,8 m	8.640	0.357	12.500	8.165	27.100	0.010	99.430
St. 1 1,5 m	8.462	0.362	12.500	7.387	27.000	0.010	94.540
St. 2 0 m	8.835	0.347	15.800	10.407	27.800	0.010	96.170
St. 2 0,85	8.713	0.347	14.000	9.268	27.100	0.010	97.800
St. 2 1,75 m	8.602	0.349	12.167	7.755	27.000	0.010	97.800
St. 3 0 m	8.988	0.351	29.900	12.357	26.600	0.010	97.800
St. 3 0,65 m	8.930	0.347	28.800	12.690	26.600	0.010	96.985
St. 3 1,75 m	8.680	0.357	27.700	10.920	25.800	0.010	97.800

Lampiran 2.

Komposisi jenis-jenis fitoplankton dari kelompok Chrysophyta.

Komposisi jenis fitoplankton	1	2	3	4	5	6
<b>Chrysophyta</b>						
<i>Acanthes brevipes</i>				*		
<i>Acanthes trinoides</i>	*			*		
<i>Acanthes sp</i>			*	*		
<i>Amphora ovalis</i>				*		
<i>Amphora sp</i>	*			*	*	
<i>Cyclotella sp</i>	*			*		
<i>Cymbella sp</i>	*	*	*	*		
<i>Coconeis placentula</i>	*			*		
<i>Coconeis sp</i>	*	*	*	*	*	
<i>Diatoma elongata</i>	*	*	*	*		
<i>Diatoma monoliformes</i>				*		
<i>Eundtia sp</i>	*			*		
<i>Epithemia zebra</i>				*		
<i>Epithemia sp</i>				*		
<i>Fragilaria copucina</i>				*		
<i>Fragilaria crotonensis</i>				*		
<i>Fragilaria brevipes</i>				*		
<i>Fragilaria sp 1</i>	*			*	*	
<i>Fragillaria sp 2</i>	*	*	*	*	*	
<i>Fragillaria sp 3</i>	*			*		
<i>Frustulia sp</i>				*		
<i>Gyrosigma sp</i>	*			*		
<i>Gomphonema olivaecum</i>				*		
<i>Gomphonema gracile</i>				*		
<i>Gomphonema porfolum</i>				*		
<i>Gomphonema sphaerophoroma</i>	*			*		
<i>Gomphonema sp</i>				*		
<i>Hantzschia amphioxys</i>				*		
<i>Mastogloia sp</i>				*		
<i>Melosira granulata</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Navicula placentula</i>				*		
<i>Navicula cryptocephala</i>				*		
<i>Navicula eligiensis</i>				*		
<i>Navicula exigua</i>				*		
<i>Navicula opicula</i>				*		
<i>Navicula sp 1</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Navicula sp 2</i>	*			*		
<i>Navicula sp 3</i>	*			*		
<i>Nitzschia sigma</i>				*		
<i>Nitzschia filiformes</i>				*		
<i>Nitzschia vermicularis</i>				*		
<i>Nitzschia obfusa</i>				*		
<i>Nitzschia polea</i>				*		
<i>Pinnularia nodosa</i>				*		
<i>Pinnularia aerosphaera</i>				*		
<i>Pinnularia interrupta</i>				*		
<i>Pinnularia sp</i>	*			*		

<i>Rhopalodia gibba</i>				*		
<i>Surirella fenera</i>				*		
<i>Surirella robusta</i>				*		
<i>Surirella sp</i>	*			*		
<i>Synedra ulna</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Synedra tabularia</i>				*		
<i>Synedra sp</i>	*		*	*		
<i>Tabularia fasciculata</i>				*		

Keterangan 1. Lembang; 2. Cilenca; 3. Patenggung; 4. Cangkung; 5. Gede; 6. lengkng..

Tabel Komposisi jenis-jenis fitoplankton kelompok Cyanophyta, phirropyta, Euglenophyta

Komposisi jenis fitoplankton	1	2	3	4	5	6
<b>Cyanophyta</b>						
<i>Anabaena aphanizomenioides</i>					*	
<i>Anabaena sp</i>	*	*	*	*	*	
<i>Coelosphaerium sp</i>	*	*	*		*	*
<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>					***	
<i>Dactylocopsis sp</i>		*				
<i>Gomphosphaerium sp</i>		*	*			
<i>Microcystis aeruginosa</i>		**	*		*	*
<i>Merismopedia</i>				*		
<i>Oscillatoria sp</i>		***	****	*	****	*
<b>Pyrrhophyta</b>						
<i>Glenodinium sp</i>	*	*	*		*	*
<i>Peridinium sp</i>	*	*	*	*	*	*
<i>Ceratium hirudinella</i>		*	*			*
<b>Euglenophyta</b>						
<i>Euglena sp</i>		*	*			
<i>Phacus longicauda</i>		*	*	*		
<i>Phacus orbiularis</i>				*		
<i>Phacus chloroplastes</i>				*		
<i>Phacus caudatus</i>				*		
<i>Phacus pleuronectes</i>				*		
<i>Phacus sp1</i>	*	*	*		*	*
<i>Phacus sp2</i>	*	*			*	
<i>Trachelomonas charkowiensis</i>					*	
<i>Trachelomonas hispida</i>					*	
<i>Trachelomonas superba</i>					*	
<i>Trachelomonas rotunda</i>					*	
<i>Trachelomonas hexangulata</i>					*	
<i>Trachelomonas sp1</i>		*	*	*	*	*
<i>Trachelomonas sp 2</i>			*			*
<i>Trachelomonas sp 3</i>						*

Keterangan 1. Lembang; 2. Cilenca; 3. Patenggung; 4. Cangkung; 5. Gede; 6. Lengkong..



Tabel Komposisi jenis-jenis fitoplankton kelompok Chorophyta.

Komposisi jenis fitoplankton	1	2	3	4	5	6
<b>Chlorophyta</b>						
<i>Actinastrum Hantzschii</i>						
Lagerheim		*	*			
<i>Asterococcus</i>		*	*			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i>	*		*			
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var <i>mirabilis</i>						*****
<i>Ankistrodesmus spiralis</i>		*	*			
<i>Arthrodesmus arcuatus</i>	*					
<i>Arthrodesmus convergen</i>	*					
<i>Arthrodesmus constrictus</i>	*					
<i>Arthrodesmus</i> sp						*
<i>Centritractus belanophorus</i>						*
<i>Cosmarium contractum</i>	*				*	
<i>Cosmarium idantatum</i>	*					
<i>Cosmarium moniliforme</i>	*					
<i>Cosmarium puntulatum</i>				*		
<i>Cosmarium</i> sp1	*					
<i>Cosmarium</i> sp 2	*					
<i>Cosmarium</i> sp 3	*	*	*			*
<i>Coelastrum combricum</i>		*	*			*
<i>Coelastrum</i> sp	*	*	*		*	*
<i>Characium</i>				*		
<i>Cladophora</i> sp	*			*		
<i>Closteriopsis</i> sp		*	*			*
<i>Closterium kuetzingii</i>	*					
<i>Closterium laterale</i>				*		
<i>Closterium lineatum</i>				*		
<i>Closterium</i> sp1	*					
<i>Closterium</i> sp 2	*	*	*		*	
<i>Closteriopsis</i> sp		*	*			
<i>Crucigenia rectangularis</i>		*	*			
<i>Crucigenia fenestrata</i>		*	*			
<i>Crucigenia</i> sp		*	*	*		
<i>Dictyosphaerium</i> sp	*					
<i>Eunotia</i> sp			*			
<i>Kirchneriella</i> sp		*	*			
<i>Nephrocytium</i> sp		*	*			
<i>Qadrigula</i>		*	*			*
<i>Selenastrum</i> sp	*					
<i>Oocystis lacustris</i>	*	*	*			
<i>Oocystis</i> sp					*	
<i>Pediastrum duplex</i>	*		*			*
<i>Pediastrum simplex</i>				*		
<i>Pediastrum tetras</i>						*
<i>Scenedesmus bijuga</i>	*	*	*	*		*
<i>Scenedesmus longus</i>	*	*	*			*
<i>Scenedesmus dimorphus</i>	*		*			
<i>Scenedesmus quadricauda</i> var <i>maximus</i>	*		*			*
<i>Scenedesmus Benardii</i>			*			

<i>Scenedesmus</i> sp	*	*	*		
<i>Staurastrum Smithii</i> (G.M. Smith)	**	***	*	*	*
<i>Staurastrum acanthocephalum</i>	*				
<i>Staurastrum anatinoides</i>	*				
<i>Staurastrum freemanii</i>	*				
<i>Staurastrum saltans</i>	*	*	*		*
<i>Staurastrum gutwinskii</i>	*	**	*	*	
<i>Staurastrum indentatum</i>	*				
<i>Staurastrum megacanthum</i>	*				
<i>Staurastrum tripyrenoideum</i>	*				
<i>Staurastrum spiniceps</i>	*	*	*		*
<i>Staurastrum multispiniceps</i>	*				
<i>Staurastrum cerastes</i>	*				
<i>Staurastrum zonatum</i>		*	*	*	
<i>Staurastrum cupidatum</i>					*
<i>Staurastrum playfairi</i>				*	
<i>Staurastrum brachiatum</i>					*
<i>Staurastrum</i> sp			*		*
<i>Spyrogira subsalsa</i>				*	
<i>Spyroriga crassa</i>				*	
<i>Tetralantos lagehermii</i>	*				
<i>Xanthidium burkii</i>	*		*		
<i>Xanthidium hastiferum</i> turn var.javanicum	*				
<i>Xanthidium horridum</i>	*				
<i>Tetredron minimum</i>	*	*	*	*	
<i>Tetraedron gracile</i>	*				
<i>Ulothrix</i> sp		*	*	*	
<i>Zygnimopsis</i> sp				*	

Keterangan 1. Lembang; 2. Cilenca; 3. Patenggang; 4. Cangkung; 5. Gede;  
6. Lengkong.