

DAFTAR PUSTAKA

- Acevedo, S., Pino, N.J., dan Penuela, G.A. (2017). *Biomass Production of Scenedesmus sp and Removal of Nitrogen and Phosphorus in Domestic Wastewater*. Ingenieria Y Competitividad, 19-(1), 177-185.
- Ai, N. S, dan Banyo, Y. (2011). *Konsentrasi Klorofil Daun Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman*. Jurnal Ilmiah Sains, 11-(2), 166-173.
- Ali, M. (2013). *Degradasi Nitrat Limbah Domestik Dengan Alga Hijau (Chlorella sp)*. Mongraf UPN Veteran Jatim
- Ardhanareswari, S.A. (2011). *Pengaruh Durasi Pencahayaan dan Kedalaman pada High Rate Algae Reaktor (HRAR) terhadap Penurunan Nitrogen dan Fosfat Limbah Perkotaan*. TUGAS AKHIR. Teknik Lingkungan ITS. Surabaya.
- Asadiya, A dan Karnangroem, N. (2018). *Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Proses Aerasi, Pengendapan dan Filtrasi Media Zeolit-Arang Aktif*. Jurnal Teknik ITS, 7-(1), D18-D22
- Azizah, Mia., dan Mira Humairoh. (2015). *Analisis Kadar Amonia (NH₃) dalam air Sungai Cileungsi*. Jurnal Nusa Sylva, (15), 47-54.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2017). *Surabaya Dalam Angka Tahun 2017*
- Bahri, S. (2010). *Klorofil*. Diktat Kuliah Kapita Selekta Kimia Organik. Universitas Lampung.
- Bai, S., Srikantaswamy, S., dan Shivakumar, D. (2010). *Urban Wastewater Characteristic and its Management in Urban Areas – A Case Study of Mysore City, Karnataka, India*. Scientific Research J. Water Resource and Protection, (2), 717-726.
- Cahayanti, I.M. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Nutrien, pH dan Salinitas terhadap Laju Pertumbuhan Alga*. TESIS. Teknik Lingkungan ITS Surabaya.
- Craggs R, Sutherland D, Campbell H. (2012). *Hectare-scale demonstration of high rate algal ponds for enhanced wastewater treatment and biofuel production*. J Appl Phycol 24-(3), 329–337.

- Darwinastwantya, A.S, Slamet, A. dan Hermana, J. (2014). *Penambahan Urea sebagai Co-Substrat pada Sistem High Rate Algae Reactor (HRAR) untuk Pengolahan Air Limbah Tercemar Minyak Solar*. Jurnal Teknik POMITS 3-(2), D89-D93.
- Dewi, R.K. (2012). *Pengelolaan Ekosistem Lamun Kawasan Wisata Pantai Sanur Kota Denpasar Provinsi Bali*. TESIS. Institut Pertanian Bogor.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya Tahun (2015) tentang *Sumber Pencemar Limbah Perkotaan di Surabaya*.
- Draft Buku Putih Sanitasi Kota Surabaya. (2010). *Sanitasi Kelompok Kerja Surabaya*
- Fattah, F. (2016). *Arahan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kawasan Perkotaan Cibadak Kabupaten Sukabumi*. TUGAS AKHIR. Universitas Pasundan.
- Faturochman, I. (2012). *Aplikasi Tumbuhan Air *Mayaca fluviatilis* dengan Sistem Kanal dalam Bioremediasi Limbah Organik dari Waduk Cirata*. SKRIPSI. Institut Pertanian Bogor
- Generasi Biologi. (2016). *Siklus Daur Nitrogen* <<http://www.generasibiologi.com/2016/02/siklus-daur-nitrogen.html>> (diakses pada 5 Desember 2018)
- Godos, I. (2010). *Influence Of Flue Gas Sparging On The Performance Of High Rate Algae Ponds Treating Agro-Industrial Wastewaters*. Journal of Hazardous Materials, (179), 1049–1054.
- Hadiyanto dan Azim, M. (2012). *Mikroalga Sumber Pangan dan Energi Masa Depan*. UNDIP Press. Semarang.
- Hafiluddin. (2011). *Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Dengan Teknik Bioaugmentasi dan Biostimulasi*. Embryo, 8-(1), 47-52
- Hamouri, E. B. (2008). *Anaerobik Reaktor High Rate Pond Combined Technology*. Department of Water Environment and Infrastructures, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II Rabat, Morocco.
- Herdianto, S. (2008). *Diferensi Energi Hidrostatik Analisis sebagai Pengendali Pengatur Pintu Air*. Jurnal Aplikasi, 5-(1), 15-21.

- Hibban, M. (2016). *Studi Penurunan Konsentrasi Amonia dalam Limbah Cair Domestik dengan Teknologi Biofilter Aerobmedia Tubular Plastik pada Awal Pengolahan*. TUGAS AKHIR. Universitas Diponegoro
- Huang M, Li Y, Gu G. (2010). *Chemical composition of organik matters in domestic wastewater*. Desalination, 262(1-3), 36–42.
- Hutapea, Y.F. (2018). *Analisa Kadar Phospat dan Amoniak Pada Air Sungai Dengan Metode Spektrofotometri*. TUGAS AKHIR. Universitas Sumatra Utara
- Kabir, M., Hoseini, Seyed A. (2017). *Performance of Microalgae Chlorella vulgaris and Scenedesmus obliquus in Wastewater treatment of Gomishan (Golestan Iran) Shrimp Farms*. AACL Bioflux, 10-(3), 622-632
- Kawaroe, M. (2010). *Mikroalga Potensi dan pemanfaatannya untuk Produksi Bio Bahan Bakar*: Bandung. ITB
- Kholifah, Khusnul. (2012). *Uji Kemampuan Scenedesmus sp dalam Mendegradasi Polutan Limbah Cair Tapioka*. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
- Manalu, S. (2010). *Karakteristik Pertumbuhan Mikroalga dan Eliminasi Nutrien dari Limbah Cair Peternakan dengan Sistem Semi Kontinu*. TUGAS AKHIR. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Munawaroh, S. Z. (2016). *Potensi Mikroalga yang Dikultivasi pada Media Limbah Cair Industri Karet Remah dengan Sistem Open Pond sebagai Sumber Protein*. SKRIPSI. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
- Nashikin, R., dan Shovitri, M. (2013). *Isolasi Dan Karakteristik Bakteri Pendegradasi Solar Dan Bensin Dari Perairan Pelabuhan Gresik*. Jurnal Sains dan Seni ITS, 2-(2), E84-E88
- Nelwan, F., Sugiana, K., dan Kamulyan, B. (2015). *Kajian Program Pengelolaan Air Limbah Perkotaan Studi Kasus Pengelolaan IPAL Margasari Balikpapan*. Jurnal Manusia dan Lingkungan, 10-(2), 1-6

- Oktafiani, M., dan Hermana, J. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Nutrien dan Konsentrasi Bakteri Pada Produksi Alga Dalam Sistem Bioreaktor Proses Batch*. Jurnal Teknik POMITS, 2-(2), 57-62
- Park, J.B.K., Craggs, R.J., dan Shilton, A.N. (2011). *Wastewater Treatment High Rate Algal Ponds for Biofuel Production*. J. Biosource tech, 102, 35-42.
- Parwanayoni, S. 2008. *Pergantian Populasi Bakteri Heterotrofik, Alga, dan Protozoa di Lagoon BTDC Penanganan Limbah Nusa Dua Bali*. Jurnal Bumi Lestari, 8-(2), 180-185.
- Pasaribu, J., Restuhadi, F., Zalfiatri, Y. (2018). *Chlorella Sp Symbiotic Mutualis Mikroalge With Bacteria Decomposing B-DECO3 In Reducing Waste Sago Level Of Pollutans*. JOM Faperta, 5(1), 1-13
- Pedoman Konstruksi dan Bangunan. (2006). Dep. PU dalam Direktorat Pengairan dan Irigasi Bapenas
- Peraturan Daerah Kota Surabaya No 2 Tahun 2004, tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*
- Pittman, J.K, A.P Dean and O. Osundeko. (2011). *The potential of sustainable algal biofuel production using wastewater resources*. Bioresource Technology, 102, 17-25.
- Prasandra, A.S.P. (2016). *Pengolahan Air Boezem Kalidami dengan Menggunakan Alga*. TUGAS AKHIR. Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.
- Putri, L.R., Slamet, A., dan Hermana, J. (2014). *Pengaruh Penambahan Glukosa Sebagai Co-substrate dalam Pengolahan Air Limbah Minyak Solar Menggunakan Sistem High Rate Alga Reaktor (HRAR)*. Jurnal Teknik POMITS, 3-(2), D94-D97.
- Raouf, A., Al-Homaidan, A.A., Ibraheem, I.B.M. (2012). *Microalgae and Wastewater Treatment*. Saudi Journal of Biological Science, 19, 257-275
- Ratnawati, R., Nurhayati, I., Sugito. (2017). *The Performance of Algae-Bacteria to Improve the Degree of Environmental Health*. The 2nd ISOPH Proceeding (ISBN) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga : Surabaya

- Ratnawati, R., Slamet, A., dan Hermana J. (2011). *Efek Penambahan Unsur Kalium dan Aerasi terhadap Kinerja Alga-Bakteri untuk Mereduksi Polutan pada Air Boezem Morokrembangan, Surabaya*. Prosiding Seminar Nasional VIII Teknik Lingkungan ITS dan Seminar Nasional VII Ikatan Alumni Teknik Penyehatan Indonesia (IATPI). ITS : Surabaya.
- Restuhadi, F., Zalfiatri, Y., Pringgindani, D.A. (2017). *Pemanfaatan Simbiosis Mikroalga Chlorella sp. Dan Starbact untuk Menurunkan Kadar Polutan Limbah Cair Sagu*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 11-(2), 140-153.
- Rizkiaditama, D. (2017). *Analisis Kadar Klorofil Pohon Angsana (Pterocarpus indicus Willd.) di Kawasan Ngoro Industri Persada Kecamatan Ngoro Kabupaten Mojokerto (Di Kembangkan Sebagai Sumber Belajar Biologi)*. SKRIPSI. Universitas Muhammadiyah Malang
- Said, N. I. (2008). *Pengolahan Air Limbah Domestik di DKI Jakarta : Tinjauan Permasalahan, Strategi, dan Teknologi Pengolahan*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).
- Saidah, N. (2015). *Analisis Kestabilan Pada Model Interaksi Pertumbuhan Alga dan Perubahan Kadar Ammoniak, Nitrit dan Nitrat*. SKRIPSI. Universitas Islam Negri Maulana Malik Ibrahim.
- Septianti, W.D., Slamet, A., Hermana, J. (2014). *Pengaruh Konsentrasi Substrat terhadap laju Pertumbuhan Alga dan Bakteri Heterotropik pada Sistem HRAR*. Jurnal Teknik POMITS, 3-(2), D98-D103.
- Setoaji, L., dan Hermana, J. (2013). *Pengaruh Aerasi dan Sumber Nutrien terhadap Kemampuan Alga Filum Chlorophyta dalam Menyerap Karbon (Carbon Sink) untuk Mengurangi Emisi CO₂ di Kawasan Perkotaan*. Jurnal Teknik POMITS, 2-(2), 69-73.
- Siregar, B.I.T dan Hermana, J. (2012). *Identifikasi Dominasi Genus Alga Pada Air Boezem Morokrembangan Sebagai Sistem High Rate Algae Pond (HRAP)*. Paper ITS <<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-19606-3306100106-Paper.pdf>> (tanggal mengunduh 12 Desember 2018)

- Slamet, A., C, Ika Mei., dan Hermana, J. (2015). *Efek Pengkayaan Nutrien, Salinitas dan pH pada Biokinetika HRAP dengan kultur alga dari Boezem Morokrembangan Kota Surabaya*. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Lingkungan XII. Institut Teknolgi Sepuluh Nopember : Surabaya
- Soeprbowati, T.R., dan Hariyati, R. (2013). *Potensi Mikroalga Sebagai Agen Bioremediasi dan Aplikasinya dalam Penurunan Konsentrasi Logam Berat pada Instalasi Pengolah Air Limbah Industri*. Laporan Tahunan/Akhir Penelitian Fundamental Universitas Diponegoro.
- Utami, F.I.S., dan Hermana, J. (2013). *Pengaruh Konsentrasi Substrat dan Konsentrasi Bakteri Pada Produksi Alga Dalam Sistem Bioreaktor Proses Batch*. Jurnal Sains dan Seni POMITS, 2-(2), 230-233.
- Wijaya, I.M.W., dan Soedjono, E.S. (2018). *Physicochemical Characteristic of Municipal Wastewater in Tropical Area : Case Study of Surabaya City, Indonesia*. IOP Conf. Series : Earth and Environmental Science 135, 1-6
- Wijayanto, N., dan Nurunnajah. (2012). *Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban dan Perakaran Lateral Mahoni (Switenia macrophylla King.) di RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor*. Jurnal Silvikultur Tropika, 03-(01), 8-13.
- Xin, L., Hong-ying, H., Ke, G., dan Ying-xue, S. (2010). *Effects of different nitrogen and phosphorus concentrations on the growth, nutrient uptake, and lipid accumulation of a freshwater microalga Scenedesmus sp.* Bioresource Technology, 101, 5494-5500.

LAMPIRAN 1.

ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Alat dan bahan penelitian bioremediasi air boezem menggunakan alga bakteri adalah:

a. Alat-alat penelitian :

- 1) Reaktor berupa reaktor kaca dengan volume 8 liter.
- 2) Aerator (aerator akuarium) dengan tipe RC 410 (voltage 220-240, Frequency 50 Hz, 5 Watt, Max Outlet : 2x4L/min) digunakan untuk sistem aerasi pada kultur alga
- 3) Bak dengan volume 25 liter untuk pembiakan alga
- 4) Peralatan gelas untuk analisis parameter
- 5) Spektrofotometer, digunakan untuk membaca hasil absorbansi air sampel dan analisis klorofil *a*.
- 6) Jurigen, digunakan untuk pengambilan alga dan pengambilan air Boezem Kalidami
- 7) Stop kontak
- 8) Kertas Saring
- 9) Pipet tetes
- 10) Kuvet
- 11) Botol plastik dan botol kaca, digunakan untuk tempat pengambilan sampel yang akan dianalisis

b. Bahan-bahan penelitian :

- 1) Bahan untuk analisis parameter
- 2) Sumber karbon (gula pasir)
- 3) $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$
- 4) Aquadest
- 5) Air Boezem Kalidami
- 6) Pupuk NPK

LAMPIRAN 2.

LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian bioremediasi air boezem menggunakan alga bakteri adalah sebagai berikut:

1. Melakukan Analisis Karakteristik Awal Air Boezem

Analisis karakteristik awal boezem yang meliputi $\text{PO}_4\text{-P}$ dan $\text{NH}_3\text{-N}$ pada air boezem tersebut. Masing-masing analisis parameter dilakukan secara duplo. Analisis $\text{PO}_4\text{-P}$ dan NH_3N dengan menggunakan spektrofotometri.

2. Melakukan Pemiakan Alga

Melakukan persiapan biota uji yaitu kultur alga. Kultur alga dilakukan mencapai kondisi yang dikehendaki yaitu konsentrasi klorofil *a* sebesar $\pm 3,5 - 5$ mg/L (Soeprbowati, 2013). Tujuan kultur alga agar didapatkan alga yang siap digunakan untuk penelitian. Pemiakan kultur alga dengan cara penambahan pupuk NPK dan diaerasi secara terus menerus yang dilakukan di *Green House* Biologi UNIPA Surabaya.

3. Melakukan Pembagian Reaktor Uji dengan sistem HRAP dan Reaktor Kontrol

Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah biakkan alga 75% dan air boezem 25% menggunakan sistem HRAP. Berdasarkan hasil *Range Finding Test* (RFT) pada penelitian Prasandra (2016) yang bertujuan untuk menentukan perbandingan volume air boezem dan biakan alga dengan pengamatan selama tujuh hari konsentrasi *chlorophyll a* mencapai 3,8 mg/L untuk reaktor dengan perbandingan biakkan alga : air boezem 75% : 25% (Prasandra, 2016).

- a. Penambahan unsur kalium yaitu kalium dihidrogen fospat (KH_2PO_4) dan kalium hidrogen fospat (K_2HPO_4). Dengan konsentrasi 0%, 1%, 3% dari total unsur K pada *Bold's Basal Medium* (BBM) (Ratnawati, 2011)
- b. Sumber karbon (gula pasir) yaitu dengan penambahan gula dan tanpa penambahan gula.
- c. Perlakuan terhadap reaktor yaitu aerasi dengan aerator akuarium.

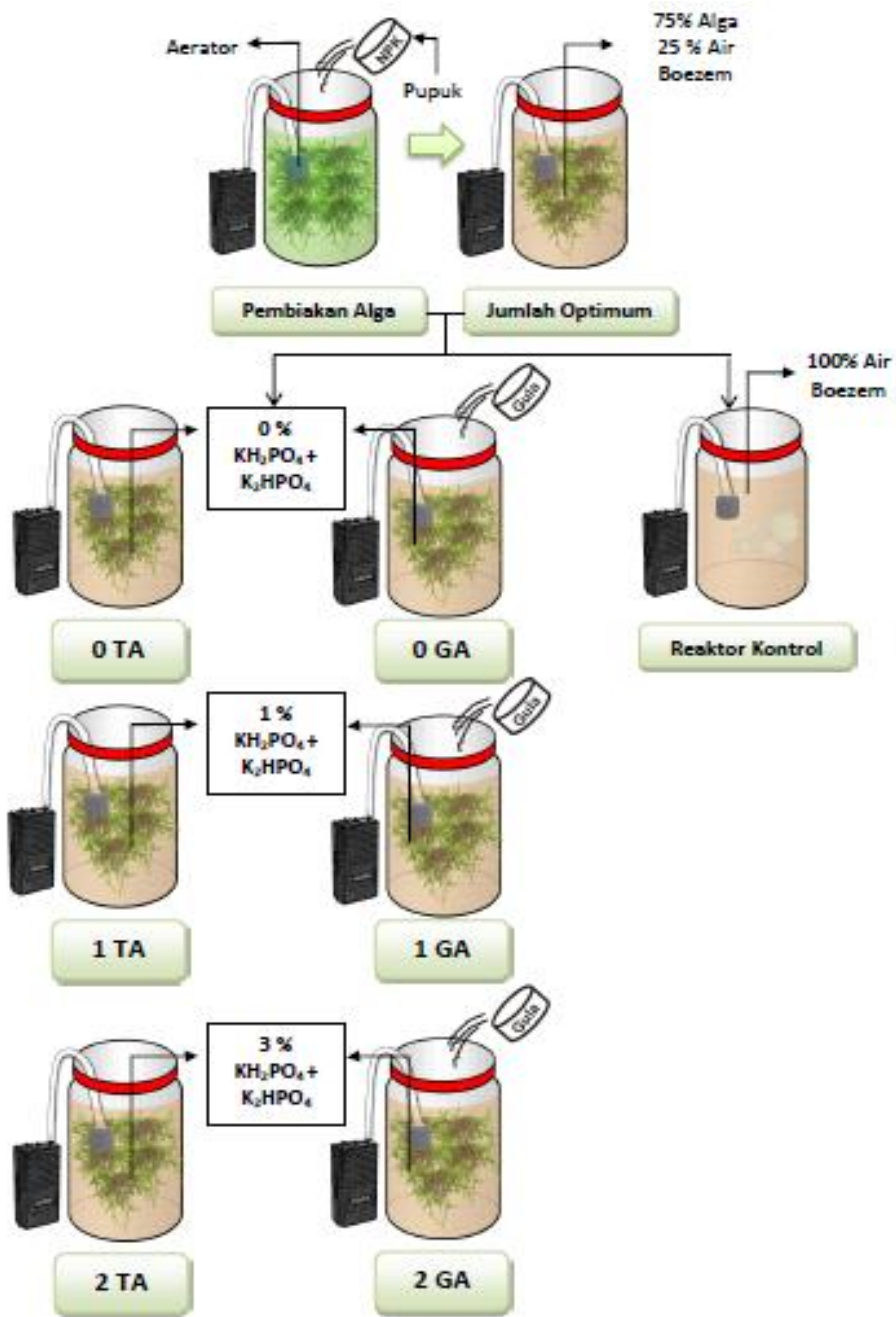
Pada penelitian ini juga digunakan reaktor kontrol yaitu reaktor yang berisi air boezem tetapi tanpa dikontakkan dengan biota uji yaitu alga. Kontrol ini digunakan dengan tujuan pembandingan efek penurunan $\text{PO}_4\text{-P}$ dan $\text{NH}_3\text{-N}$ tanpa adanya biota uji yaitu alga. Reaktor uji dan reaktor kontrol tersebut diletakkan di ruang terbuka agar mendapat sinar matahari secara langsung. (Prasandra, 2016)

Kode reaktor dapat dilihat pada Tabel 3.1:

Tabel Daftar Kode Reaktor Penelitian

Kode	Penambahan Kalium	Sumber Karbon (Gula Pasir)	Perlakuan pada Reaktor	Jumlah Optimum
0GA	0% (tanpa adanya penambahan	Adanya penambahan	Aerasi	75% Alga
0TA	$\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{K}_2\text{HPO}_4$)	Tanpa Penambahan	Aerasi	25% Air Boezem
1GA	1%	Adanya penambahan	Aerasi	75% Alga
1TA		Tanpa Penambahan	Aerasi	25% Air Boezem
2GA	3%	Adanya penambahan	Aerasi	75% Alga
2TA		Tanpa Penambahan	Aerasi	25% Air Boezem
Kontrol			Aerasi	100% Air Boezem

Mekanisme treatment pengolahan air Boezem Kalidami dengan bioremediasi alga bakteri dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Mekanisme Treatment Air Boezem Kalidami

4. Melakukan Pengambilan dan Pengujian Sampel

Pengukuran parameter klorofil a , $\text{PO}_4\text{-P}$ dan NH_3N disetiap reaktor dilakukan pada hari ke- 0,3,6,9,11,13,16,18. Serta dilakukan uji jenis alga yang berperan pada hari ke-13.

LAMPIRAN 3.

PERHITUNGAN UNSUR KALIUM DAN KARBON YANG DITAMBAHKAN.

1. PERHITUNGAN UNSUR KALIUM (K) YANG DITAMBAHKAN

Penelitian ini dilakukan variasi terhadap penambahan unsur K pada air boezem dalam bentuk KH_2PO_4 sebesar 1% dan 3% dari total unsur K pada *Bold's Basal Medium* (BBM). Langkah pertama yang dilakukan adalah dilakukan karakteristik komposisi unsur-unsur esensial pada BBM. Selanjutnya dilakukan perhitungan total unsur K pada BBM tersebut. Berikut adaah komposisi BBM dalam 1 L air destilasi yang dicampurkan dengan garam-garam:

1. KH_2PO_4	175 mg
2. $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	25 mg
3. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	75 mg
4. NaNO_3	250 mg
5. K_2HPO_4	75 mg
6. NaCl	25 mg
7. Na_2EDTA	10 mg
8. KOH	0,62 mg
9. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	4,98 mg
10. H_2SO_4	0,001 mg
11. H_3BO_3	8,05 mg

Sumber : Ratnawati, 2011

Dari komposisi unsur-unsur di atas, dapat diketahui bahwa unsur K yang terdapat pada BBm berasal dari KH_2PO_4 . Selanjutnya dihitung total unsur K dari masing-masing senyawa tersebut.

$$\begin{aligned} \text{❖ } \text{KH}_2\text{PO}_4 &\longrightarrow \text{K}^+ = (\text{BA K}^+ : \text{BM KH}_2\text{PO}_4) \times \text{massa KH}_2\text{PO}_4 & (1) \\ &\text{K}^+ = (39 : 136) \times 175 \text{ mg} \\ &\text{K}^+ = 50,18 \text{ mg} \end{aligned}$$

Maka unsur K yang berasal dari KH_2PO_4 adalah 50,18 mg

Dari perhitungan di atas, didapatkan bahwa total unsur K dari KH_2PO_4 pada BBM yaitu 50,18 mg/L. dengan demikian, perhitungan penambahan unsur K sebesar 1% dan 3% dari total unsur K pada BBM (yaitu 50,18 mg/L) adalah sebagai berikut:

- a.** Untuk penambahan 1% unsur K pada air boezem yaitu

$$= 50,18 \text{ mg} + (1\% \times 50,18)$$

$$= 50,68 \text{ mg (dalam 1 L air boezem)}$$

Sehingga KH_2PO_4 dan K_2HPO_4 yang ditambahkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Unsur K}^+ \text{ sebagai } \text{KH}_2\text{PO}_4 = 175 \text{ mg} : 175 \text{ mg (50,68 mg)} = 50,68 \text{ mg}$$

dengan menggunakan persamaan (1) akan didapat massa KH_2PO_4 yang diperlukan. Berikut adalah perhitungan kebutuhan KH_2PO_4 .

$$50,68 \text{ mg} = (39:136) \times \text{massa } \text{KH}_2\text{PO}_4$$

$$\text{Massa } \text{KH}_2\text{PO}_4 \text{ adalah } 177,202 \text{ mg}$$

- b.** Untuk penambahan 3% unsur K pada air boezem yaitu

$$= 50,18 \text{ mg} + (3\% \times 50,18 \text{ mg})$$

$$= 51,68 \text{ mg (dalam 1 L air boezem)}$$

Sehingga KH_2PO_4 dan K_2HPO_4 yang ditambahkan adalah sebagai berikut:

$$\text{Unsur K}^+ \text{ sebagai } \text{KH}_2\text{PO}_4 = 175 \text{ mg} : 175 \text{ mg (51,68 mg)} = 51,68 \text{ mg}$$

dengan menggunakan persamaan (1) akan didapat massa KH_2PO_4 yang diperlukan. Berikut adalah perhitungan kebutuhan KH_2PO_4 .

$$51,68 \text{ mg} = (39:136) \times \text{massa } \text{KH}_2\text{PO}_4$$

$$\text{Massa } \text{KH}_2\text{PO}_4 \text{ adalah } 180,69 \text{ mg}$$

2. PERHITUNGAN SUMBER KARBON YANG DITAMBAHKAN

Sumber karbon yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gula pasir. Hasil Analisis (2011), didapatkan bahwa 1 g sukrosa ~ 1.020 mg/L COD. Sehingga untuk mendapatkan kandungan COD air boezem sebesar ± 100 mg/L dari konsentrasi awal COD air boezem yaitu 70 ± 14 mg/L, maka penambahan unsur C sesuai dengan perhitungan di bawah ini:

$$M_1.V_1 = M_2.V_2 \quad (2)$$

Dimana : M_1 = Konsentrasi COD air boezem yang ditambahkan (30 mg/L)

V_1 = Volume air boezem yang digunakan (dibutuhkan 6 reaktor dengan penambahan co. substrat dengan @ 8.000 mL untuk tiap reaktor)

M_2 = Konsentrasi COD sukrosa

V_2 = Volume gula yang ditambahkan

Maka dengan menggunakan persamaan (2), dapat dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$30 \text{ mg/L} \cdot 48.000 \text{ mL} = 1.020 \text{ mg/L} \cdot V_2$$

$$V_2 = 1411,76 \text{ mL}$$

$$\text{mL} \sim \text{mg}$$

$$1411,76 \text{ mg} : 6 = 235,30 \text{ mg}$$

$$= 29,41 \text{ mg/L}$$

Jadi sukrosa sebanyak 1411,76 mg dilarutkan pada 48.000 mL air olahan boezem yang akan digunakan pada reaktor dengan adanya penambahan sumber C. Sehingga setiap liter membutuhkan 29,41 mg sukrosa. Reaktor penelitian menggunakan volume 8 Liter dimana sukrosa yang dibutuhkan adalah 235,30 mg.

LAMPIRAN 4.

PROSEDUR ANALISIS KLOOROFIL A

1. Ambil sejumlah sampel (50 mL), dianalisis segera setelah pengambilan sampel dengan melakukan penyaringan menggunakan kertas saring hingga endapan dapat di ekstrasi
2. Ambil endapan hijau pada kertas saring menggunakan sendok kaca dan masukkan pada gelas ukur 10 mL
3. Tambahkan larutan aseton 90% sebanyak 5 mL pada endapan hijau lalu saring kembali menggunakan kertas saring.
4. Setelah proses penyaringan ambil ekstrak kemudian tuang pada kuvet spektrofotometer.
5. Letakkan kuvet spektrofotometer dengan kalibrasi OD665 dan OD649
6. Lakukan pembacaan spektrofotometer pada semua sampel.
7. Klorofil *a* dapat dihitung dengan menggunakan rumus Wintermans dan de Mots dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Chlorophyll } a \text{ (mg/L)} = (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

Keterangan : *Optical Density* (OD) atau nilai Absorbansi

LAMPIRAN 5.

HASIL PERHITUNGAN KULTUR ALGA DAN KLOOROFIL A

1. HASIL PERHITUNGAN KULTUR ALGA

- a. Kultur Alga Hari Ke-0

$$\begin{aligned} \text{Chlorophyll } a \text{ (mg/L)} &= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649) \\ &= (13.7 \times 0.297) - (5.76 \times 0.216) \\ &= 2.82 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

- b. Kultur Alga Hari Ke-3

$$\begin{aligned} \text{Chlorophyll } a \text{ (mg/L)} &= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649) \\ &= (13.7 \times 0.411) - (5.76 \times 0.387) \\ &= 3.40 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

- c. Kultur Alga Hari Ke-5

$$\begin{aligned} \text{Chlorophyll } a \text{ (mg/L)} &= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649) \\ &= (13.7 \times 0.751) - (5.76 \times 0.308) \\ &= 8.51 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

- d. Kultur Alga Hari Ke-7

$$\begin{aligned} \text{Chlorophyll } a \text{ (mg/L)} &= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649) \\ &= (13.7 \times 0.765) - (5.76 \times 0.339) \\ &= 8.52 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

2. HASIL PERHITUNGAN KLOOROFIL A

a. Klorofil *a* Hari Ke-0

Reaktor 0TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.765) - (5.76 \times 0.339)$$

$$= \mathbf{8.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.765) - (5.76 \times 0.339)$$

$$= \mathbf{8.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.765) - (5.76 \times 0.339)$$

$$= \mathbf{8.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.765) - (5.76 \times 0.339)$$

$$= \mathbf{8.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.765) - (5.76 \times 0.339)$$

$$= \mathbf{8.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.765) - (5.76 \times 0.339)$$

$$= \mathbf{8.5 \text{ mg/L}}$$

b. Klorofil *a* Hari Ke-3

Reaktor 0TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.494) - (5.76 \times 0.866)$$

$$= \mathbf{1.8 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.136) - (5.76 \times 0.075)$$

$$= \mathbf{1.4 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.810) - (5.76 \times 1.329)$$

$$= \mathbf{3.4 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.452) - (5.76 \times 0.479)$$

$$= \mathbf{3.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.518) - (5.76 \times 0.453)$$

$$= \mathbf{4.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.576) - (5.76 \times 0.530)$$

$$= \mathbf{4.8 \text{ mg/L}}$$

c. Klorofil a Hari Ke-6**Reaktor 0TA***Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.262) - (5.76 \times 0.126)$$

$$= \mathbf{2.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.444) - (5.76 \times 0.207)$$

$$= \mathbf{4.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.327) - (5.76 \times 0.135)$$

$$= \mathbf{3.7 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.885) - (5.76 \times 0.430)$$

$$= \mathbf{9.6 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.553) - (5.76 \times 0.407)$$

$$= \mathbf{5.2 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 1.177) - (5.76 \times 0.957)$$

$$= \mathbf{10.6 \text{ mg/L}}$$

d. Klorofil a Hari Ke-9**Reaktor 0TA***Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.157) - (5.76 \times 0.070)$$

$$= \mathbf{1.7 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.222) - (5.76 \times 0.093)$$

$$= \mathbf{2.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.357) - (5.76 \times 0.166)$$

$$= \mathbf{3.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.450) - (5.76 \times 0.220)$$

$$= \mathbf{4.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.805) - (5.76 \times 0.367)$$

$$= \mathbf{8.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.750) - (5.76 \times 0.217)$$

$$= \mathbf{9.0 \text{ mg/L}}$$

e. Klorofil *a* Hari Ke-11

Reaktor 0TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.073) - (5.76 \times 0.043)$$

$$= \mathbf{0.8 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.141) - (5.76 \times 0.068)$$

$$= \mathbf{1.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.177) - (5.76 \times 0.083)$$

$$= \mathbf{1.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.163) - (5.76 \times 0.065)$$

$$= \mathbf{1.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.412) - (5.76 \times 0.143)$$

$$= \mathbf{4.8 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.501) - (5.76 \times 0.156)$$

$$= \mathbf{6.0 \text{ mg/L}}$$

f. Klorofil *a* Hari Ke-13

Reaktor 0TA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.252) - (5.76 \times 0.120)$$

$$= \mathbf{2.8 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA

Chlorophyll a (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.312) - (5.76 \times 0.142)$$

$$= \mathbf{3.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.362) - (5.76 \times 0.180)$$

$$= \mathbf{3.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.447) - (5.76 \times 0.207)$$

$$= \mathbf{4.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 1.320) - (5.76 \times 0.599)$$

$$= \mathbf{14.6 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 1.585) - (5.76 \times 0.732)$$

$$= \mathbf{17.5 \text{ mg/L}}$$

g. Klorofil a Hari Ke-16**Reaktor 0TA***Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.316) - (5.76 \times 0.137)$$

$$= \mathbf{3.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.491) - (5.76 \times 0.206)$$

$$= \mathbf{5.5 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.537) - (5.76 \times 0.240)$$

$$= \mathbf{6.0 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.602) - (5.76 \times 0.280)$$

$$= \mathbf{6.6 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.627) - (5.76 \times 0.289)$$

$$= \mathbf{6.9 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.681) - (5.76 \times 0.302)$$

$$= \mathbf{7.6 \text{ mg/L}}$$

h. Klorofil a Hari Ke-18**Reaktor 0TA***Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.850) - (5.76 \times 0.401)$$

$$= \mathbf{9.3 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 0GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.920) - (5.76 \times 0.411)$$

$$= \mathbf{10.2 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 0.980) - (5.76 \times 0.474)$$

$$= \mathbf{10.7 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 1GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 1.044) - (5.76 \times 0.499)$$

$$= \mathbf{11.4 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2TA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 1.281) - (5.76 \times 0.581)$$

$$= \mathbf{14.2 \text{ mg/L}}$$

Reaktor 2GA*Chlorophyll a* (mg/L)

$$= (13.7 \times \text{OD } 665) - (5.76 \times \text{OD } 649)$$

$$= (13.7 \times 1.454) - (5.76 \times 0.617)$$

$$= \mathbf{16.4 \text{ mg/L}}$$

LAMPIRAN 6.

DOKUMENTASI PENELITIAN



Pengambilan Sampel Karakteristik Awal Air
Boezem Kalidami



Pengambilan Alga Biakan di Kolam
Pribadi Warga Bulusidokare



Pengambilan Sampel Air Boezem Kalidami untuk Treatment Bioremediasi Menggunakan
Alga Bakteri





Biakan Alga Hari ke-0



Biakan Alga Hari ke-3



Biakan Alga Hari Ke-5



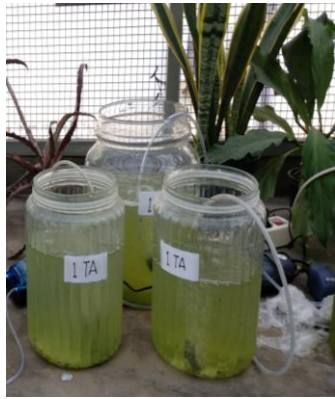
Biakan Alga Hari Ke-7



Reaktor 0TA



Reaktor 0GA



Reaktor 1TA



Reaktor 1GA



Reaktor 2TA



Reaktor 2GA



Reaktor Kontrol



Analisis Klorofil *a* menggunakan Spektrofotometer UV/Vis

LAMPIRAN 8

HASIL UJI LABORATORIUM TREATMENT BIOREMEDIASI ALGA BAKTERI

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke- 0
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 09-Jul-18 s/d 16-Jul-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : *Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : *9 Juli 2018/ 15.00*
5 Tanggal / Jam di Laboratorium : *9 Juli 2018/ 16.00*

III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI	pH*	Suhu*	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅
1	1.0 Kontrol	7,54	20,8	1,29	10,4	63,2	25,9
2	1.1 0TA	8,31	21,1	2,47	2,24	166,5	66,6
3	1.2 0GA	7,52	20,8	2,70	1,38	178,4	68,8
4	1.3 1TA	7,65	20,8	4,47	2,52	71,1	27,9
5	1.4 1GA	7,34	21,1	4,20	1,02	81,0	33,6
6	1.5 2TA	7,64	21,3	4,38	2,63	93,1	38,5
7	1.6 2GA	7,22	20,9	4,25	1,42	82,9	32,3

Catatan :

- 1.) Satuan untuk parameter Suhu: °C ; Total Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅ : mg/L.
 - 2.) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.11-2004; Suhu: SNI 06-6989.23-2005; Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22,2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30 - 2005; COD: APHA 5220 C, Ed 22,2012; BOD₅: SNI 06-6989.72-2009.
 - 3.) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P = 0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165 mg/L; Parameter COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4.) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 16 Juli 2018
Analis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke- 3
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 12-Jul-18 s/d 19-Jul-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : **Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : 12 Juli 2018/ 15.00
5 Tanggal / Jam di Laboratorium : 12 Juli 2018/ 16.00

III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI		pH*	Suhu*	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅
1	2.0	Kontrol	8,87	24,8	1,32	3,06	65,2	26,9
2	2.1	0TA	9,42	24,8	2,36	0,242	211,0	84,4
3	2.2	0GA	9,3	25,1	2,18	0,212	273,8	109,3
4	2.3	1TA	8,68	24,5	4,20	0,188	61,9	24,8
5	2.4	1GA	8,63	24,9	3,99	0,152	71,1	28,8
6	2.5	2TA	8,58	25,1	4,77	0,121	84,9	34,2
7	2.6	2GA	8,51	24,3	3,48	0,0835	60,9	24,3

Catatan :

- 1.) Satuan untuk parameter Suhu: °C ; Total Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅ : mg/L.
 - 2.) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.11-2004; Suhu: SNI 06-6989.23-2005;
Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22,2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30 - 2005;
COD: APHA 5220 C, Ed 22,2012; BOD₅ : SNI 06-6989.72-2009.
 - 3.) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P = 0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165 mg/L;
Parameter COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4.) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 19 Juli 2018
Analis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke- 6
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 1507/2018 s/d 22-Jul-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : **Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : *15 Juli 2018/ 15.00*
5 Tanggal / Jam di Laboratorium : *15 Juli 2018/ 16.00*


III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI	pH*	Suhu*	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅
1	3.0 Kontrol	8,99	23,0	1,05	0,735	76,2	30,9
2	3.1 0TA	8,50	22,9	1,39	0,283	220,1	88,2
3	3.2 0GA	8,65	22,8	2,55	0,266	295,9	118,7
4	3.3 1TA	8,62	22,7	2,62	0,149	38,7	15,3
5	3.4 1GA	8,59	22,9	2,69	0,163	55,3	22,2
6	3.5 2TA	8,70	22,8	2,62	0,147	60,5	24,1
7	3.6 2GA	8,84	22,8	1,88	0,158	45,2	18,3

Catatan :

- 1.) Satuan untuk parameter Suhu: °C ; Total Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅ : mg/L.
 - 2.) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.11-2004; Suhu: SNI 06-6989.23-2005; Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22,2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30 - 2005; COD: APHA 5220 C, Ed 22,2012; BOD₅ : SNI 06-6989.72-2009.
 - 3.) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P = 0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165 mg/L; Parameter COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4.) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 22 Juli 2018
Analis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke- 9
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 18-Jul-18 s/d 25-Jul-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : *Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : *18 Juli 2018/ 15.00*
5 Tanggal / Jam di Laboratorium : *18 Juli 2018/ 16.00*

III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI		pH*	Suhu*	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅
1	4.0	Kontrol	8,96	26,7	0,806	0,254	79,4	31,9
2	4.1	0TA	9,18	27,3	1,58	0,0244	241,5	96,2
3	4.2	0GA	9,07	27	2,52	0,0249	308,0	124,6
4	4.3	1TA	8,95	26,5	2,47	0,0275	74,5	29,3
5	4.4	1GA	9,02	26,7	3,23	0,0178	115,2	46,8
6	4.5	2TA	8,96	26,2	1,83	0,0259	114,6	45,6
7	4.6	2GA	8,95	26,4	2,30	0,0234	72,9	29,0

Catatan :

- 1.) Satuan untuk parameter Suhu: °C ; Total Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅ : mg/L.
 - 2.) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.11-2004; Suhu: SNI 06-6989.23-2005;
Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22,2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30 - 2005;
COD: APHA 5220 C, Ed 22,2012; BOD₅ : SNI 06-6989.72-2009.
 - 3.) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P = 0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165 mg/L;
Parameter COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4.) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 25 Juli 2018
Analis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOIH HUSAINI

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke- 11
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 20-Jul-18 s/d 27-Jul-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : **Universitas PGRI Adi Buana Surabaya**
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : 20 Juli 2018/ 15.00
5 Tanggal / Jam di Laboratorium : 20 Juli 2018/ 16.00

III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI		pH*	Suhu*	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅
1	5.0	Kontrol	8,86	25,5	1,19	0,0290	111,6	44,2
2	5.1	0TA	8,91	25,5	2,35	0,0224	397,4	159,6
3	5.2	0GA	8,81	25,7	2,35	0,0241	395,4	157,8
4	5.3	1TA	8,87	25,6	3,92	0,0277	119,6	47,4
5	5.4	1GA	8,92	25,7	3,65	<0.0165	151,4	61,0
6	5.5	2TA	8,50	25,4	3,19	0,0219	192,8	77,7
7	5.6	2GA	8,85	25,2	3,44	<0.0165	164,3	64,0

Catatan :

- 1.) Satuan untuk parameter Suhu: °C ; Total Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅ : mg/L.
 - 2.) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.11-2004; Suhu: SNI 06-6989.23-2005;
Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22,2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30 - 2005;
COD: APHA 5220 C, Ed 22,2012; BOD₅ : SNI 06-6989.72-2009.
 - 3.) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P = 0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165 mg/L;
Parameter COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4.) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 27 Juli 2018
Analis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke- 13
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 23-Jul-18 s/d 30-Jul-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : *Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : *23 Juli 2018/ 15.00*
5 Tanggal / Jam di Laboratorium : *23 Juli 2018/ 16.00*

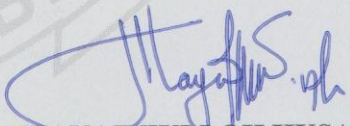
III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI		pH*	Suhu*	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅
1	6.0	Kontrol	8,39	26,8	1,28	0,0360	124,2	50,9
2	6.1	0TA	8,46	27,2	1,96	0,0207	476,9	190,5
3	6.2	0GA	8,66	27,2	2,04	<0.0165	460,0	185,8
4	6.3	1TA	9,36	27,5	2,01	<0.0165	122,5	50,7
5	6.4	1GA	8,72	27,5	3,38	<0.0165	181,5	71,1
6	6.5	2TA	8,75	27,4	2,25	<0.0165	264,9	106,8
7	6.6	2GA	8,78	27,1	3,07	<0.0165	258,0	100,4

Catatan :

- 1.) Satuan untuk parameter Suhu: °C ; Total Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅ : mg/L.
 - 2.) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.11-2004; Suhu: SNI 06-6989.23-2005;
Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22,2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30 - 2005;
COD: APHA 5220 C, Ed 22,2012; BOD₅ : SNI 06-6989.72-2009.
 - 3.) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P = 0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165 mg/L;
Parameter COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4.) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 30 Juli 2018
Analis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke- 16
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 25-Jul-18 s/d 01-Agust-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : *Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : *25 Juli 2018/ 15.00*
5 Tanggal / Jam di Laboratorium : *25 Juli 2018/ 16.00*

III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI		pH*	Suhu*	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅
1	7.0	Kontrol	7,4	24,8	2,67	0,0939	220,6	88,8
2	7.1	0TA	8,51	24,0	3,25	0,0473	475,5	197,5
3	7.2	0GA	8,82	24	3,14	0,0281	464,1	187,1
4	7.3	1TA	9,21	24,0	3,06	0,0669	222,9	90,4
5	7.4	1GA	8,91	24,0	3,72	0,0332	246,4	97,1
6	7.5	2TA	8,79	23,0	3,72	0,0236	275,9	114,4
7	7.6	2GA	8,93	24	3,61	0,0274	272,6	104,9

Catatan :

- 1.) Satuan untuk parameter Suhu: °C ; Total Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅: mg/L.
 - 2.) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.11-2004; Suhu: SNI 06-6989.23-2005;
Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22,2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30 - 2005;
COD: APHA 5220 C, Ed 22,2012; BOD₅: SNI 06-6989.72-2009.
 - 3.) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P = 0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165 mg/L;
Parameter COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4.) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 01 Agustus 2018
Analisis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI

LAB. LINGKUNGAN JAWA TIMUR

LAMPIRAN 9

HASIL UJI LABORATORIUM JENIS ALGA

LAMPIRAN 8

UJI LABORATORIUM KARAKTERISTIK AWAL BOEZEM KALIDAMI

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Kalidami
2 Nama / Kode Contoh Uji : **BOEZEM KALIDAMI**
3 Alamat : *Surabaya*
4 Telp / Fax : -
6 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
7 Rentang Pengujian : *02-May-18 s/d 15-May-18*

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : *Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*
2 Alamat : *Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Dra. Indah Nurhayati ST,MT*
4 Tanggal / Jam pengambilan : *2 Mei 2018 / 09.00*
5 Tanggal / Jam diterima Laboratorium : *2 Mei 2018 / 11.00*
6 Lokasi / Titik Pengambilan Contoh Uji : **BOEZEM KALIDAMI**
7 Metode Pengambilan Contoh Uji : -

III. HASIL PENGUJIAN


NO	PARAMETER	SATUAN	BAKU MUTU*)	METODE DETEKSI LIMIT	HASIL UJI	ACUAN METODE	KETERANGAN
1	pH**	-	6 - 9	-	7,53	SNI 06-6989.11-2004	
2	Suhu**	°C	-	-	21,7	SNI 06-6989.23-2005	
3	DO**	mg/l	≥3	-	2,97	SNI 06-6989.14-2004	Melebihi
4	BOD ₅	mg/l	6	1	52,8	SNI 06-6989.72-2009	Melebihi
5	COD	mg/l	50	2,2	132,0	APHA 5220 C, Ed 22,2012	Melebihi
6	Total Fosfat sbg P	mg/l	1,0	0,014	1,15	APHA 4500 P-E, Ed 22,2012	Melebihi
7	NH ₃ -N	mg/l	-	0,0173	1,16	SNI 06 6989.30 - 2005	
8	KMnO ₄	mg/l	-	-	79,2	SNI 06 6989.22 - 2004	

Catatan :

*) Baku Mutu sebagai perbandingan hasil uji dengan PERDA KOTA SURABAYA NO.2 Th 2004 Untuk Kelas III

**) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya, 15 Mei 2018
Analisis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

I. U M U M

- 1 Kode Contoh Uji : Hari ke-18
2 Nama / Kode Contoh Uji : **TREATMENT BOEZEM**
3 Jenis Contoh Uji : *Air Permukaan*
4 Rentang Pengujian : 27-Jul-18 s/d 03-Agust-18

II. DATA PENGIRIM CONTOH UJI

- 1 Nama / Instansi : *Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*
2 Alamat : *Jl Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya*
3 Petugas Pengambil Contoh : *Nareswara Titis*
4 Tanggal / Jam pengambilan : *27 Juli 2018 / 15.00*
5 Tanggal / Jam diterima Laboratorium : *27 Juli 2018 / 11.00*

III. HASIL PENGUJIAN

NO	KODE CONTOH UJI	pH*	Suhu	Total PO ₄ -P	NH ₃ -N	COD	BOD ₅	
1	8.0	Kontrol	9,15	24,1	2,47	0,0221	-	-
2	8.1	0TA	9,18	24,1	2,10	0,0297	453,9	180,3
3	8.2	0GA	9,16	24,1	3,09	0,0243	446,4	175,5
4	8.3	1TA	9,52	24,1	3,49	0,0433	289,0	113,7
5	8.4	1GA	9,19	24,2	3,38	0,0278	293,2	119,7
6	8.5	2TA	8,93	24,1	3,28	0,0323	311,9	128,8
7	8.6	2GA	8,95	24,1	3,39	0,0235	310,2	122,7

Catatan :

- 1) Satuan untuk parameter Suhu: *C ; Tatal Fosfat sbg P, NH₃-N, COD dan BOD₅ ; mg/L
 - 2) Acuan Metode untuk parameter pH: SNI 06-6989.23-2005;
Total PO₄-P: APHA 4500 P-E, Ed 22, 2012; NH₃-N: SNI 06 6989.30-2005;
COD: APHA 5220 C, Ed 22, 2012; BOD₅: SNI 06-6989.72-2009
 - 3) Metode Deteksi Limit (MDL) untuk pengukuran Parameter PO₄-P=0,0109 mg/L; NH₃-N = 0,0165;
Paramater COD = 3,84 mg/L; BOD = 1,00 mg/L
 - 4) Dianalisa dan diverifikasi oleh analis Laboratorium untuk internal
- *) Pengujian dilakukan di Laboratorium

Surabaya,

03 Agustus 2018

Analis Laboratorium
UPT Lab. Uji Kualitas Lingkungan


HAYAT TULLOH HUSAINI



**UNIT LAYANAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA**

Kampus C Mulyorejo Surabaya (60115) Telephone 62 – 31 5936501, Faks 62 – 31 5926804, 5936502
E-mail : unitlayanan.biologiua@gmail.com

Pengirim : Nareswara Titis (NIM. 153800032)
Mahasiswa FTSP Teknik Lingkungan
Universitas Adi Buana - Surabaya

Jenis uji : Analisis Alga dari Air Kolam

Dari pemeriksaan mikroskopis terhadap sampel air kolam yang telah diterima, teridentifikasi bahwa *Scenedesmus* sp. merupakan satu jenis alga dominan, yakni jumlahnya paling melimpah di antara jenis-jenis alga lain yang terdapat di dalam sampel air kolam tersebut.

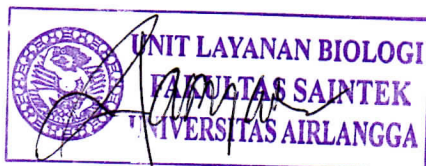
Dalam sistem klasifikasi biologi (biosistematika), kedudukan *Scenedesmus* sp. adalah sebagai berikut.

Divisi : Chlorophyta
Classis : Chlorophyceae
Ordo : Sphaeropleales
Familia : Scenedesmaceae
Genus : *Scenedesmus*
Species : *Scenedesmus* sp.

Deskripsi Taksonomis:

Umumnya tersusun atas sel-sel tunggal berbentuk elips-memanjang yang bergabung menyusun koloni berupa barisan (*row*), berkisar dari 2—16 atau kadang-kadang 32 sel, dengan duri-duri menyerupai jarum pada-ujung sel, terutama pada sel paling luar dari koloni. Dimensi ukuran sel panjang 5—30 μm , lebar 2—10 μm ; panjang duri dapat mencapai 100 μm .

Mengetahui,



Dr. Sucipto Hariyanto, DEA.
NIP. 195609021986011002


Surabaya, 14 Agustus 2018
Penyelia

Dr. Moch. Affandi, M.Si.
NIP. 196404121991021001

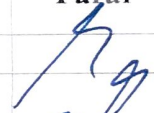
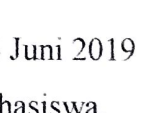
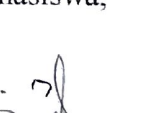
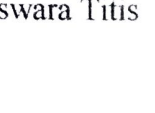


BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR

Form TA-03

Nama	: Nareswara Titis	
NIM	: 153800032	
Program Studi	: Teknik Lingkungan	
Pembimbing	: Dra. Indah Nurhayati., S.T.,M.T.	
Periode Bimbingan	: Gasa /Genap*) Tahun 2018 / 2019	
Judul Tugas Akhir	Potensi Alga Bakteri Sebagai Agen Bioremediasi Untuk Penyisihan Phospat (PO4-P) dan Ammonia (NH3-N) Pada Air Boezem Kalidami Surabaya	

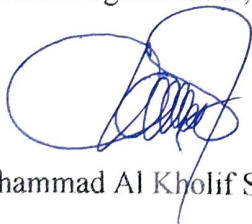
KEGIATAN KONSULTASI / BIMBINGAN

No	Tanggal	Materi pembimbingan	Keterangan	Paraf
1	16 April 2019	Bab I, II, III	Rev	
2	24 April 2019	Bab II, III	Acc	
3	22 Mei 2019	Rumusan Masalah, Bab IV	Rev	
4	23 Mei 2019	Rumusan Masalah (Bab I)	Acc	
5	31 Mei 2019	Bab IV, Daftar Pustaka	Rev	
6	14 Juni 2019	Penulisan Bab IV, Bab V	Rev	
7	17 Juni 2019	Bab V	Rev	
8	20 Juni 2019	Abstrak	Rev	
9	24 Juni 2019	Keseluruhan	ACC.	
10				

Dinyatakan selesai tanggal : 24 Juni 2019

Surabaya, 24 Juni 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi,



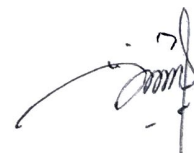
Muhammad Al Kholif S.T., M.T.

Pembimbing,



Dra. Indah Nurhayati., S.T.,M.T.

Mahasiswa,



Nareswara Titis