

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada kultur *Tetraselmis chuii* dengan menggunakan pupuk organik cair limbah molase, diperoleh kesimpulan yaitu:

- Pemberian perlakuan pupuk organik cair dari limbah molase dengan dosis yang berbeda pada pertumbuhan *Tetraselmis chuii* memiliki pengaruh yang berbeda sangat nyata yaitu dengan adanya hasil analisis ragam f Tabel 5% (2,43) <fHitung (11,1644) >f Tabel 1% (3,45).
- Rata-rata kelimpahan terendah ada pada perlakuan kontrol (0 ppm) sebesar $162,8 \times 10^3$ sel/ml. Rata-rata kelimpahan tertinggi ada pada perlakuan C (1,5 ppm) sebesar $355,8 \times 10^3$ sel/ml. Penggunaan pupuk organik cair limbah molase efektif untuk digunakan dalam pengkulturan *Tetraselmis chuii* dengan dosis maksimal yang diberikan sebesar 1,36 mg/L.

5.2 Saran

- Pupuk organik cair limbah molase layak digunakan sebagai alternatif pengganti pupuk anorganik karena murah, ramah lingkungan dan memiliki kandungan unsur hara yang tinggi.
- Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait uji proksimat dari *Tetraselmis chuii* yang dikultur dengan pupuk organik cair limbah molase dan membandingkannya dengan *Tetraselmis chuii* yang dikultur dengan pupuk anorganik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, G.I., M. Lutfi., W.A. Nugroho. 2014. Pengaruh Penambahan Cahaya di Malam Hari Terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu Tipe *Recirculate Raceway Pond*. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 2(3):287-296.
- Amini, S. dan Syamdidi. 2006. Konsentrasi Unsur Hara Pada Media dan Pertumbuhan *Chlorella vulgaris* dengan Pupuk Anorganik Teknis dan Analis. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* VIII (2): 201-206.
- Avrahami, S. 2002. Effects of Temperature, Soil Ammonium Concentration and Fertilizer on Activity and Community Structure of Ammonia Oxidizers. Doctoral thesis. University of Marburg: Philipps.
- Azizah, R., Subagyo., E. Rosanti. 2007. Pengaruh Kadar Air Terhadap Laju Respirasi Tanah Tambak pada Penggunaan Katul Padi sebagai *Priming Agent*. *Ilmu Kelautan*. 12(2):67-72
- Balai Budidaya Laut Lampung, 2002. Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton.
- Boroh, R. 2012. Pengaruh Pertumbuhan *Chlorella* Sp. pada Beberapa Kombinasi Media Kultur. Skripsi. Biologi. UNHAS: Makasar.
- Boyd, E. C. 1979. *Water Quality for Warmwater Fish Culture*. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama. USA.
- Boyd, E. C. 1982. *Water Quality for Warmwater Fish Culture*. Auburn University Agricultural Experiment Station. Alabama. USA.
- Chen, S.Y., L.Y Pan., M.J Hong, dan A.C Lee. 2012. The effects of temperature on the growth of and ammonia uptake by marine microalgae. *Botanical Studies*. 53: 125-133
- Dewi, Y.S., Y.H. Gultom. 2009. Pemanfaatan Algae *Chlorella* Sp. dan Eceng Gondok untuk Menurunkan Tembaga (Cu) pada Industri Pelapisan Logam. *Teknik Kimia: UNDIP*.
- Djuniwati, H. B. Pulunggono, dan Suwarno . 2007. Pengaruh Pemberian Bahan Organik (*Centrosema Pubescens*) dan Fosfat Alam Terhadap Aktivitas Fosfatase dan Fraksi P Tanah Latosoldidarmaga, Bogor. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*. 9(1):10-15
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta.
- Hadisuwito, S. 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair. Agromedia Pustaka. Jakarta.

- Hafizhah, R., R. Hariyati, dan Murningsih. 2012. Pengaruh Pemberian Kompos Sampah Rumah Tangga Terhadap Pertumbuhan *Chlorella vulgaris* Pada Skala Laboratorium. *Bioma*.14(2):73-77
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Kordi, M.G.H dan Tancung, A.B. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Rineka Cipta:Jakarta.
- Mackenthun, M.K. 1969. The Practice of Water Pollution Biology. US. Department of The Interior Federal Water Pollution Control Administration.
- Mudjiman, A. 1989. Makanan Ikan. Penebar Swadaya:Jakarta.
- Munawaroh, U., M. Sutisna., K. Pharmawati., 2013. Penyisihan Parameter Pencemar Lingkungan pada Limbah Cair Industri Tahu menggunakan Efektif Mikroorganisme 4 (EM4) serta Pemanfaatannya. *Jurnal Teknik Lingkungan Itenas*, 1 (2): 13-20
- Nainggolan, G.D., Suwardi, dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen Dari Pupuk Tersedia Lambat (*Slow Release Fertilizer*) Urea-Zeolit-Asam Humat. *Jurnal Zeolit Indonesia*.8(2)
- Pagarete, A., T.Grébert., O. Stepanova, *et al.* 2015. Tsv-N1: A Novel DNA Algal Virus that Infects *Tetraselmis striata*. *Artikel. Viruses*.7:3937-3953
- Pamungkas, N.A., Syafriadiman, dan Lulu, P. 2012. Pengaruh Pengapuran Terhadap Kelimpahan Fitoplankton pada Tanah Dasar Kolam dengan Umur Berbeda di Desa Koto Masjid Kabupaten Kampar.
- Patty, S.I. 2014. Karakteristik Fosfat, Nitrat dan Oksigen Terlarut di Perairan Pulau Gangga dan Pulau Siladen, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 2:(2)
- Prabowo, D. A. 2009. Optimasi Pengembangan Media untuk Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada Skala Laboratorium. *Skripsi*. FPIK. IPB. Bogor.
- Pradana, A. 2012. Pengaruh Pembedaan Pemberian Pupuk NPK dan Limbah Cair Tahu Terhadap Laju Pertumbuhan Populasi *Spirulina* sp. yang Dikultur dalam Skala Laboratorium. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan. Malang. Universitas Brawijaya.
- Pujiono, A.E. 2013. Pertumbuhan *Tetraselmis chuii* pada Medium Air Laut dengan Intensitas Cahyaa, Lama Penyinaran dan Jumlah Inokulan yang Berbeda pada Skala Laboratorium. *Skripsi*. Universitas Jember. Jember.
- Putero, S.H dan Dhani, A. 2008. Peran sertifikasi ISO 9000 dalam Pengelolaan Limbah Industri Kulit. Fakultas Teknik. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.


- Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rynk R. 1992. On-Farm Composting Handbook. Northeast Regional Agricultural Engineering Service, Pub. No. 54. Cooperative Extension Service. Ithaca, N.Y.
- Salwiyah. 2011. Kondisi Kualitas Air Sehubungan dengan Kesuburan Perairan Sekitar PLTU Nii Tanasa Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara. FPIK. Haluoelo: Kendari.
- Sani, R.N., F.C. Nisa., R.D. Andriani, dkk. 2014. Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. Jurnal Pangan dan Agroindustri.2(2):121-126
- Sastrosupadi, A. 2000. Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.
- Standart Nasional Indonesia (SNI). 2004. Metode Analisa Kualitas Air. Jakarta
- Standart Nasional Indonesia (SNI). 2006. Cara Uji Air Minum dalam Kemasan. SNI 01-3554-2006
- Steviani, S. 2011. Pengaruh Penambahan Molase dalam Berbagai Media pada Jamur Tiram Putih (*Pleurotase ostreatus*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Subarijanti, H. U. 2005. Pemupukan dan Kesuburan Perairan. Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Supriyantini, E. 2013. Pengaruh Salinitas terhadap Kandungan Nutrisi *Skeletonema costatum*. Buletin Oseanografi Marina Januari. 2:51-57
- Suriawira, U. 1978. Mikrobiologi Air. Penerbit Alumni. Bandung
- Sutedjo, M. M. 2008. Pupuk dan Pemupukan. Rineka Cipta : Jakarta.
- Sutomo., R. Komala., E.T.Wahyuni., dan M.G.L Panggabean. 2007. Pengaruh Jenis Pakan Mikroalga yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Populasi Rotifer *Brachionus rotundiformis*. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia. (33):159-176.
- Tahapari, E. Sulastri, dan I. Nurlaela. 2010. Intensifikasi Pemupukan Pada Pemeliharaan Larva/Benih Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang Dilakukan Secara Outdoor di Kolam Tanah. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Jawa Barat
- Tetelepta, L. D. 2011. Pertumbuhan Kultur *Chlorella* spp. Skala Laboratorium pada Beberapa Tingkat Kepadatan Inokulum. Jurusan Biologi
- Wididana, G. N. dan Muntoyah. 1999. Teknologi Efektif Mikroorganisme-4 Dimensi Baru dalam Bidang Pertanian Modern. Institut Pengembangan Sumberdaya Alam (ISPA). Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan Bahan yang Digunakan dalam Penelitian

Alat	Bahan	Parameter	Satuan
<ul style="list-style-type: none"> - Bak kapasitas 5 L - <i>Haemocytometer</i> - Mikroskop - Pipet tetes - Botol film - <i>Washing bottle</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Air laut - Aquades - Bibit <i>Tetraselmis chuii</i> - Tisu - Pupuk organik cair limbah molase 	<ul style="list-style-type: none"> - Kelimpahan <i>Tetraselmis chuii</i> 	<ul style="list-style-type: none"> sel/ml
<ul style="list-style-type: none"> - DO meter - <i>Washing bottle</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Air dari media kultur <i>Tetraselmis chuii</i> - Tisu - Aquades 	<ul style="list-style-type: none"> - Oksigen terlarut (DO) 	<ul style="list-style-type: none"> mg/l
<ul style="list-style-type: none"> - pH meter - Termometer - <i>Washing bottle</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Air dari media <i>Tetraselmis chuii</i> - Tisu - Aquades 	<ul style="list-style-type: none"> - Derajat keasaman (pH) - Suhu 	<ul style="list-style-type: none"> - °C
<ul style="list-style-type: none"> - Refraktometer - <i>Washing bottle</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Air dari media kultur <i>Tetraselmis chuii</i> - Tisu - Aquades - Pipet tetes 	<ul style="list-style-type: none"> - Salinitas 	<ul style="list-style-type: none"> Ppt
<ul style="list-style-type: none"> - Cawan porselen - Spatula - Pipet tetes - Pipet volume - Bola hisap - Gelas ukur - Cuvet - Spektrofotometer - <i>Washing bottle</i> - <i>Hot plate</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Air dari media kultur <i>Tetraselmis chuii</i>. - Tisu - Aquades - Asam fenol disulfonik - Larutan NH₄OH - Kertas label 	<ul style="list-style-type: none"> - Nitrat 	<ul style="list-style-type: none"> mg/l
<ul style="list-style-type: none"> - Beaker glass - Pipet tetes - Gelas ukur - Spektrofotometer - Cuvet - Erlenmeyer 	<ul style="list-style-type: none"> - Air dari media kultur <i>Tetraselmis chuii</i> - Tisu - Ammonium molybdate - Larutan SnCl₂ - Kertas label 	<ul style="list-style-type: none"> - Fosfat 	<ul style="list-style-type: none"> mg/l
<ul style="list-style-type: none"> - Erlenmeyer - Pipet tetes - Statif - Biuret - Corong 	<ul style="list-style-type: none"> - Air dari media kultur <i>Tetraselmis chuii</i> - Tisu - Indikator PP - Kertas label 	<ul style="list-style-type: none"> - CO₂ bebas 	<ul style="list-style-type: none"> mg/l

Lampiran 2. Hasil Analisa Kandungan Molase



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS MIPA JURUSAN KIMIA

Jl. Veteran - Malang 65145, Telp. (0341) 575838, 551611 - 551615, Pns.311, Fx (0341) 573839
 Email : kimia_1@ub.ac.id, Website : http://kimia.ub.ac.id

LAPORAN HASIL ANALISA

NO : A.713/RT.5/T.1/R.0/TT.150803/2015


<p>1 Data Konsumen</p> <p>2 Sampling Dilakukan</p> <p>3 Identifikasi Sampel</p> <p>4 Prosedur Analisa</p> <p>5 Penyampaian Laporan Hasil Analisis</p> <p>6 Tanggal terima Sampel</p> <p>7 Data Hasil Analisa</p>	<p>Nama Konsumen : Anik Yulianti</p> <p>Instansi : FPIK</p> <p>Alamat : Jl. Kertosari 15 Malang</p> <p>Telepon : 08123232724</p> <p>Status : Mahasiswa</p> <p>Keperluan analisis : Uji N, P, K, dan C</p> <p>Oleh Konsumen</p> <p>Nama Sampel : Limbah Tetes Tebu</p> <p>Wujud : Cair</p> <p>Warna : Cair</p> <p>Bentuk : Cair</p> <p>Dari lab : Lingkungan Jurusan Kimia FMIPA-Unibraw Malang</p> <p>Diambil sendiri oleh konsumen</p> <p>22 Desember 2015</p>
--	---

No	Parameter	Kode	Hasil Analisa		Metode Analisa	
			Kadar	Satuan	Pereuksi	Metode
1	N	Limbah Tetes Tebu	1.15	%	Phenol sulfat	Spektrofotometer
	P		0.65	%	Ammonium Molybdate	Spektrofotometer
	K		0.40	%	Ferroin	Redoks
	C		27.34	%	Aquaregia	AAS

Catatan

- Hasil analisa ini adalah nilai rata-rata pengerjaan analisis secara duplo
- Hasil analisa ini hanya berlaku untuk sampel yang kami terima dengan kondisi sampel saat ini.


Mengetahui :



Eko Priso Utomo, M.S.
 NIP. 195712271986031003

Malang, 28 Desember 2015

Kalab. UPT. Layanan Analisa & Pengukuran



Dita Sriwardhani, M.S.
 NIP. 196802261992032001

Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Limbah Molase tiap perlakuan

Diketahui kandungan unsur pada molase, sebagai berikut:

C = 27,34 %
 N = 1,15 %
 C/N = 23,77 %

Mikroba	% berat jenis		% efisiensi asimilasi karbon
	C	N	
Bakteri (anaerobic)	50	10	2 - 5
Bakteri (aerobic)	50	10	5 - 10
Actinomyetes	50	10	10 - 30
Fungi	50	10	30 - 40

Dalam perhitungan konsentrasi penelitian ini menggunakan 100 kg pupuk organik yang didekomposisi oleh bakteri dengan efisiensi asimilasi karbon 5 %, maka N yang dilepaskan sebagai berikut :

- Karbon (27,34 %) = asumsi pupuk digunakan (kg) x % carbon
 = 100 kg x 0,2734 = 27,34 kg
- Nitrogen (1,15 %) = asumsi pupuk digunakan (kg) x %nitrogen
 = 100 kg x 0,0115 = 1,15 kg
- Karbon bakteri = kg carbon x % efisiensi asimilasi carbon bakteri aerobic minimal (5%)
 = 27,34 kg x 0,05 = 1,367 kg
- Bakteri yang ada = kg nitrogen : % berat jenis carbon
 = 1,15 : 0,5 = 2,3 kg
- Bakteri nitrogen = bakteri yang ada x % berat jenis N
 = 2,3 kg x 0,1 = 0,23 kg

Sedangkan pada pupuk tersedia 1,15 kg N dan 0,23 kg N bakteri

$$= 1,15 \text{ kg} - 0,23 \text{ kg}$$

$$= 0,92 \text{ kg Nitrogen.}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume tambak} &= 1 \text{ ha} \times 1 \text{ m} \\ &= 10.000 \text{ m}^3 \\ &= 10^7 \text{ liter.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ppm (mg/L)} &= \frac{0,92 \text{ kg}}{10^7} \\ &= \frac{0,92 \times 10^6 \text{ mg}}{10^7 \text{ L}} \\ &= 0,092 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Konsentrasi didasarkan dari kandungan Nitrogen sebesar 2,0 mg/L merupakan kandungan Nitrogen maksimal bagi pertumbuhan plankton. Untuk mendapatkan kandungan Nitrogen sebanyak 2,0 mg/L, maka jumlah pupuk organik molase yang diperlukan = 2 mg/L : 0,092 mg/L

$$\begin{aligned} &= 21,73 \times 100 \text{ kg} \\ &= 2.173 \text{ kg molase} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume bak} &= \mu \times r^2 \times t \\ &= 3,14 \times (15)^2 \times 7 \\ &= 4.948 \text{ cm}^3 \\ &= 4.94 \text{ Liter.} \end{aligned}$$

Konsentrasi

$$\begin{aligned} 1) \quad 2 \text{ ppm} &= \frac{4,94}{10^7} \times 2.173 \text{ kg} \\ &= 0,0107 \text{ kg} \\ &= 10,7 \text{ gr} \rightarrow 11 \text{ gr.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad 1,5 \text{ ppm} &= \frac{1,5}{2} \times 11 \text{ gr} \\ &= 8.25 \text{ gr.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad 1 \text{ ppm} &= \frac{1}{2} \times 11 \text{ gr} \\ &= 5,5 \text{ gr.} \end{aligned}$$

$$4) \quad 0,5 \text{ ppm} = \frac{0,5}{2} \times 11 \text{ gr}$$

= 2,75 gr.



Lampiran 4. Pengukuran Kualitas Air

1. Pengukuran Rata- Rata Suhu ($^{\circ}\text{C}$) selama penelitian

Hari ke-	Perlakuan				
	Kontrol (0 ppm)	A (0,5 ppm)	B (1,0 ppm)	C (1,5 ppm)	D (2,0 ppm)
0	25,9	25,9	25,8	25,7	25,7
1	26,1	26,1	26,0	26,0	26,0
2	25,8	25,8	25,9	26,0	26,0
3	25,7	25,7	25,7	26,1	26,1
4	26,3	26,4	26,3	26,3	26,3
5	26,9	26,7	27,1	27,0	27,0
6	26,1	26,2	26,4	26,4	26,4
7	26,6	26,8	26,8	27,1	27,1
8	27,6	27,5	27,7	27,7	27,7
9	27,1	27,2	27,1	27,1	27,1
10	25,5	25,4	25,5	25,3	25,3
11	27,4	27,5	27,6	27,3	27,3
12	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8
13	25,2	25,3	25,3	25,2	25,2
14	23,7	23,8	23,8	23,7	23,7

2. Pengukuran Rata-Rata pH selama penelitian

Hari ke-	Perlakuan				
	Kontrol (0 ppm)	A (0,5 ppm)	B (1,0 ppm)	C (1,5 ppm)	D (2,0 ppm)
0	7,56	7,56	7,63	7,63	7,63
1	7,60	7,63	7,66	7,70	7,70
2	7,63	7,70	7,73	7,76	7,75
3	7,67	7,80	7,80	7,80	7,80
4	7,73	7,83	7,83	7,83	7,80
5	8,03	8,03	8,03	8,06	8,07
6	8,06	8,16	8,19	8,16	8,17
7	8,33	8,36	8,33	8,36	8,36
8	8,37	8,36	8,36	8,39	8,33
9	8,50	8,43	8,45	8,43	8,40
10	8,42	8,46	8,49	8,46	8,50
11	8,50	8,49	8,49	8,50	8,53
12	8,56	8,53	8,59	8,60	8,56
13	8,56	8,59	8,61	8,63	8,63
14	8,68	8,63	8,79	8,66	8,69

3. Pengukuran DO (mg/L) selama penelitian

Hari Ke-	Perlakuan				
	Kontrol (0 ppm)	A (0,5 ppm)	B (1,0 ppm)	C (1,5 ppm)	D (2,0 ppm)
0	4,2	4,1	4,3	4,2	4,1
1	4,5	4,3	4,7	4,6	4,4
2	4,6	4,8	4,7	4,9	4,6
3	4,9	4,8	5,0	5,0	4,8
4	5,0	4,9	5,1	5,1	4,9
5	5,1	5,2	5,3	5,3	5,0
6	5,4	5,5	5,4	5,6	5,5
7	6,1	6,1	6,3	6,3	6,2
8	5,8	5,9	6,0	5,8	6,0
9	5,7	5,6	5,8	5,7	5,7
10	5,4	5,4	5,5	5,4	5,6
11	5,0	4,9	5,2	5,1	5,1
12	4,9	4,7	4,8	4,8	4,7
13	4,5	4,4	4,7	4,5	4,5
14	4,2	4,2	4,5	4,2	4,1

4. Pengukuran Rata-Rata Salinitas (ppt) selama penelitian

Hari Ke-	Perlakuan				
	Kontrol (0 ppm)	A (0,5 ppm)	B (1,0 ppm)	C (1,5 ppm)	D (2,0 ppm)
0	32,0	32,3	32,7	33,0	32,0
1	32,3	32,7	33,3	33,3	32,3
2	32,7	32,7	33,3	34,0	33,0
3	32,7	33,7	34,0	34,3	33,3
4	33,3	33,7	34,3	34,3	34,0
5	34,3	34,7	34,7	35,0	34,3
6	34,7	34,7	34,7	36,3	34,3
7	35,7	36,7	36,3	36,7	37,0
8	36,7	36,7	37,0	37,3	35,3
9	37,7	37,7	36,7	37,7	37,0
10	39,7	39,7	38,7	39,7	38,3
11	40,3	40,3	39,3	40,7	39,7
12	40,0	40,7	40,3	41,0	40,0
13	40,7	41,0	41,0	41,0	40,3
14	41,7	42,3	41,7	42,3	42,0

5. Pengukuran nitrat (mg/L) selama penelitian

Perlakuan	Hari Ke-		
	0	7	14
K2	1,596	1,119	0,977
K3	1,583	1,157	0,900
A2	2,253	1,518	1,028
A3	2,176	1,493	0,977
B2	2,704	2,06	1,351
B3	2,73	1,9669	1,415
C2	3,22	2,485	1,776
C3	3,206	2,446	1,724
D2	3,606	2,846	1,931
D3	3,568	2,859	1,866

6. Pengukuran fosfat (mg/L) selama penelitian

Perlakuan	Hari Ke-		
	0	7	14
K2	0,26	0,178	0,007
K3	0,29	0,013	0,001
A2	0,33	0,178	0,006
A3	0,31	0,165	0,003
B2	0,35	0,087	0,020
B3	0,27	0,086	0,160
C2	0,27	0,260	0,014
C3	0,35	0,105	0,001
D2	0,52	0,390	0,090
D3	0,40	0,290	0,165

Lampiran 5. Data Kelimpahan *Tetraselmis chuii*. (10^3) sel/ml

Perlakuan	Hari ke-														Total	Rata-rata	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			14
K1	3,5	5,3	8,8	17,5	54,3	43,8	122,5	162,8	87,5	52,5	105,0	87,5	78,8	78,8	70,0	978,3	73,2
K2	8,8	14,0	17,5	43,8	56,0	105,0	70,0	164,5	183,8	96,3	70,0	87,5	70,0	70,0	43,8	1100,8	
K3	3,5	5,3	8,8	43,8	57,8	131,3	148,8	161,0	201,3	166,3	70,0	70,0	52,5	52,5	43,8	1216,3	
Jumlah	15,8	24,5	35,0	105,0	168,0	280,0	341,3	488,3	472,5	315,0	245,0	245,0	201,3	201,3	157,5	3295,3	
Rata-rata	5,3	8,2	11,7	35,0	56,0	93,3	113,8	162,8	157,5	105,0	81,7	81,7	67,1	67,1	52,5		
A1	5,3	5,3	8,8	26,3	26,3	87,5	166,3	297,5	210,0	166,3	166,3	87,5	87,5	70,0	70,0	1480,5	104,7
A2	5,3	15,8	26,3	43,8	43,8	96,3	148,8	367,5	288,8	280,0	105,0	148,8	105,0	78,8	61,3	1814,8	
A3	8,8	19,3	43,8	35,0	78,8	70,0	105,0	175,0	245,0	175,0	157,5	105,0	84,0	70,0	43,8	1415,8	
Jumlah	19,3	40,3	78,8	105,0	148,8	253,8	420,0	840,0	743,8	621,3	428,8	341,3	276,5	218,8	175,0	4711,0	
Rata-rata	6,4	13,4	26,3	35,0	49,6	84,6	140,0	280,0	247,9	207,1	142,9	113,8	92,2	72,9	58,3		
B1	5,3	5,3	8,8	297,5	131,3	280,0	253,8	420,0	227,5	236,3	175,0	140,0	87,5	131,3	122,5	2521,8	132,2
B2	5,3	5,3	8,8	87,5	201,3	131,3	183,8	288,8	232,8	131,3	87,5	113,8	148,8	105,0	96,3	1827,0	
B3	8,8	14,0	17,5	96,3	192,5	122,5	183,8	210,0	229,3	96,3	113,8	87,5	96,3	78,8	52,5	1599,5	
Jumlah	19,3	24,5	35,0	481,3	525,0	533,8	621,3	918,8	689,5	463,8	376,3	341,3	332,5	315,0	271,3	5948,3	
Rata-rata	6,4	8,2	11,7	160,4	175,0	177,9	207,1	306,3	229,8	154,6	125,4	113,8	110,8	105,0	90,4		
C1	5,3	35,0	70,0	103,3	110,3	245,0	323,8	498,8	245,0	131,3	113,8	140,0	131,3	119,0	70,0	2341,5	136,9
C2	8,8	10,5	17,5	106,8	113,8	131,3	148,8	341,3	218,8	323,8	201,3	148,8	140,0	122,5	101,5	2135,0	
C3	12,3	5,3	8,8	105,0	117,3	61,3	140,0	227,5	227,5	192,5	157,5	113,8	122,5	105,0	87,5	1683,5	
Jumlah	26,3	50,8	96,3	315,0	341,3	437,5	612,5	1067,5	691,3	647,5	472,5	402,5	393,8	346,5	259,0	6160,0	
Rata-rata	8,8	16,9	32,1	105,0	113,8	145,8	204,2	355,8	230,4	215,8	157,5	134,2	131,3	115,5	86,3		
D1	12,3	8,8	17,5	166,3	280,0	315,0	262,5	420,0	288,8	271,3	122,5	131,3	122,5	96,3	70,0	2584,8	120,9
D2	8,8	5,3	8,8	26,3	26,3	78,8	105,0	227,5	175,0	157,5	148,8	122,5	113,8	105,0	96,3	1405,3	
D3	3,5	12,3	26,3	26,3	96,3	105,0	166,3	315,0	201,3	183,8	70,0	61,3	70,0	70,0	43,8	1450,8	
Jumlah	24,5	26,3	52,5	218,8	402,5	498,8	533,8	962,5	665,0	612,5	341,3	315,0	306,3	271,3	210,0	5440,8	
Rata-rata	8,2	8,8	17,5	72,9	134,2	166,3	177,9	320,8	221,7	204,2	113,8	105,0	102,1	90,4	70,0		

Lampiran 6. Perhitungan Data Kelimpahan *Tetraselmis chuii*.(10⁴) sel/ml

$$\begin{aligned}
 \text{JKT} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^n Y_{ijk}^2 \\
 &= (3,5^2 + 5,3^2 + \dots + 52,5^2 + 43,8^2) \\
 &= 4777049,813
 \end{aligned}$$

$$\text{FK} = \frac{\sum Y_{ijk}^2}{abn} = \frac{25480,25^2}{5 \times 14 \times 3} = 3091634$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKP} &= \sum_{i=1}^a \frac{y_i^2 \dots}{bn} - \text{FK} \\
 &= \frac{3285,5^2 + 5422,25^2 + 6139,75^2 + 5935^2 + 4697,75^2}{14 \times 3} - 3091634 \\
 &= 127054,4625
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu dalam Kontrol} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij}^2 \dots}{n} - \frac{y_i^2 \dots}{bn} \\
 &= \frac{15,8^2 + 24,5^2 + 35^2 \dots + 157,5^2}{3} - \frac{3285,5^2}{14 \times 3} \\
 &= 83872,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu dalam A} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij}^2 \dots}{n_i} - \frac{y_i^2 \dots}{bn} \\
 &= \frac{19,3^2 + 40,3^2 + 78,8^2 \dots + 175^2}{3} - \frac{4697,75^2}{14 \times 3} \\
 &= 268446
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu dalam B} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij}^2 \dots}{n} - \frac{y_i^2 \dots}{bn} \\
 &= \frac{19,3^2 + 24,5^2 + 35^2 \dots + 271,3^2}{3} - \frac{5935^2}{14 \times 3} \\
 &= 246608,55
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu dalam C} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij}^2 \dots}{n} - \frac{y_i^2 \dots}{bn} \\
 &= \frac{26,3^2 + 50,8^2 + 96,3^2 \dots + 259^2}{3} - \frac{6139,75^2}{14 \times 3} \\
 &= 288517,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK waktu dalam D} &= \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij}^2 \dots}{n} - \frac{y_i^2 \dots}{bn} \\
 &= \frac{24,5^2 + 26,3^2 + 52,5^2 + \dots + 210^2}{3} - \frac{5422,25^2}{14 \times 3}
 \end{aligned}$$



$$= 272605,54$$

$$\begin{aligned} \text{JK Waktu dalam perlakuan} &= \text{JKW(K)} + \text{JKW(A)} + \text{JKW(B)} + \text{JKW(C)} + \text{JKW(D)} \\ &= 83872,68 + 268446 + 246608,55 + 288517,75 \\ &\quad + 272605,54 \\ &= 1160050,55 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKG} &= \text{JKT} - \text{FK} - \text{JKP} - \text{JK} (\text{Waktu}) \\ &= 4777049,813 - 3091634 - 127054,4625 - 1160050,55 \\ &= 398310,79 \end{aligned}$$

Tabel . Analisa Varian (ANOVA) Pengaruh perbedaan dosis pupuk organik cair limbah molase terhadap kelimpahan *Tetraselmis chuii*

SK	DB	JK	KT	F Hit	Ftab	
					5%	1%
Perlakuan	5-1=4	127054,5	31764	11,1644	2,43	3,45
Waktu dalam Perlakuan	5(14-1)=65	1160051	17847	6,27292	1,4	1,61
Galat	5x14(3-1)=140	398310,8	2845,1			
Total	(5x14x3)-1 = 209	4777050				

Keterangan : * berbeda nyata
 ** berbeda sangat nyata

Kesimpulan :

1. Faktor Dosis berpengaruh sangat nyata terhadap kelimpahan karena F hitung > F tabel, yang artinya terima H1 tolak H0.
2. Faktor waktu perlakuan dalam dosis, berpengaruh sangat nyata dalam kelimpahan karena Fhitung > F tabel.

Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kelimpahan *Tetraselmis chuii* (10^4) sel/ml

$$\text{SED} = \sqrt{\frac{2KTG}{bn}} = \sqrt{\frac{2 \times (2845,1)}{14 \times 3}} = 11,64$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t \text{ Tabel 5\%} \times \text{SED} \\ &= 1,97 \times 11,64 \\ &= 22,93 \end{aligned}$$



Hasil analisis uji BNT (Beda Nyata Terkecil), untuk mengetahui pengaruh perlakuan pupuk organik cair limbah molase dengan konsentrasi yang berbeda terhadap kelimpahan *Tetraselmis chuii* disajikan pada Tabel

Tabel . BNT (Beda Nyata Terkecil), untuk Mengetahui Pengaruh Perlakuan Pupuk Organik cair limbah molase dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Kelimpahan *Tetraselmis chuii*.

Perlakuan	Rata-Rata	73,2	104,7	120,9	132,2	136,9	Notasi
Kontrol	73,2		31,5*	47,7*	59*	63,7*	a
A	104,7			16,2 ^{tn}	27,5*	32,2*	ab
D	120,9				11,3 ^{tn}	16 ^{tn}	bc
B	132,2					4,7 ^{tn}	c
C	136,9						c

Derajat Polinomial Ortogonal

Derajat Polinomial	Koefisien Polinomial Ortogonal (c)					Jumlah Kuadrat (c ²)
	T1	T2	T3	T4	T5	
Linier	-2	-1	0	+1	+2	10
Kuadratik	+2	-1	-2	-1	+2	14

$$JK1 = L^2/r(c^2)$$

$$= [(-2)(3295,3)+(-1)(4711)+(0)(5948,3)+(+1)(6160)+(+2)(5440,8)]^2 / (3)(10)$$

$$= 1098253$$

$$JK 2 = L^2/r(c^2)$$

$$= [(+2)(3295,3)+(-1)(4711)+(-2)(5948,3)+(-1)(6160)+(+2)(5440,8)]^2 / (3)(14)$$

$$= 667674,292$$

SK	Db	JK	KT	Fhit	Ftabel	
					5%	1%
Banyak Dosis	4	127054,5	31763,6	0,63 ^{tn}	3,84	7,01
- Linier	(1)	1098253	1098253	22,05*	5,32	11,28
- Kuadratik	(1)	667674,292	667674,292	13,4*	5,32	11,28
Galat	8	398310,8	49788,85			

Kesimpulan : Faktor kuadratik dan linier berbeda nyata, karena Fhitung > Ftabel.

Lampiran 7. Menentukan dosis maksimal

Perlakuan	Dosis	Hasil	$z_2 = z_1^2$	z_2^2	$z_1 \cdot y$	$z_1 \cdot z_2$	$z_2 \cdot y$
	(z_1)	(y)					
K	0	73,2	0	0	0	0	0
A	0,5	104,7	0,25	0,0625	52,35	0,125	26,175
B	1	132,2	1	1	132,2	1	132,2
C	1,5	136,9	2,25	5,0625	205,35	3,375	308,025
D	2	120,9	4	16	241,8	8	483,6
Jumlah	5	567,9	7,5	22,125	631,7	12,5	950
Rata-rata	1	113,58	1,5				

$$b_1 = \frac{(\sum z_2^2)(\sum z_1 y) - (\sum z_1 z_2)(\sum z_2 y)}{(\sum z_1^2)(\sum z_2^2) - (\sum z_1 z_2)^2}$$

$$b_2 = \frac{(\sum z_1^2)(\sum z_2 y) - (\sum z_1 z_2)(\sum z_1 y)}{(\sum z_1^2)(\sum z_2^2) - (\sum z_1 z_2)^2}$$

$$= \frac{(22,125)(631,7) - (12,5)(950)}{(7,5)(22,125) - (12,5)^2}$$

$$= \frac{(7,5)(950) - (12,5)(631,7)}{(7,5)(22,125) - (12,5)^2}$$

$$= 216,9$$

$$= -79,6$$

$$\alpha = \bar{Y} - b_1 - b_2$$

$$= 113,58 - (216,9)(1) - (-79,6)(1,5)$$

$$= 16,08$$

$$\bar{Y} = 16,08 + 216,9X - 79,6X^2 \text{ untuk } 0 < X < 2.$$

$$Y' = 216,9 - 2(79,6 X)$$

$$0 = 216,9 - 159,2 X$$

$$X = \frac{216,9}{159,2}$$

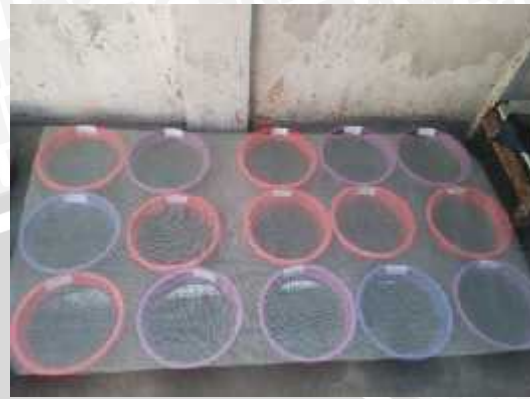
$$X = 1,36$$

Sehingga dosis maksimal pupuk organik cair limbah molase yang diberikan dalam pertumbuhan *Tetraselmis chuii* adalah sebesar 1,36 mg/L.

Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian



Bak Percobaan tanpa penutup



Bak Percobaan dengan penutup



Alat pengukur kelimpahan Fitoplankton (Haemocytometer-merk neubauer)



Kelimpahan hari-1



Kelimpahan hari-7



Botol film isi sampel *Tetraselmis chuii* yang dihitung kelimpahannya



Alat Pengukur pH (pH pen)



Alat pengukur DO (DO meter)



Persiapan alat pengukuran Nitrat,
Fosfat, CO2 Bebas



Memasak sampel nitrat pada
hotplate

