

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. 2004. *Kimia Lingkungan*. Andi Offset. Yogyakarta.
- Adiprasetyo, T., Handajaningsih, M., dan Hidayat. 2001. *Budidaya Cacing Tanah Untuk Memproduksi Vermikompos*. Makalah Pengembangan Pertanian Organik di Propinsi Bengkulu. Bengkulu.
- Ahmed, M.S., Bibi, M.S. dan Dewi, S. 2010. *Uptake and Bioaccumulation of Water Worne Lead (Pb) In The Fingerlings Of A Freshwater Cyprinid, Catla catla L.* The Journal of Animal and Plant Sciences 20(3): 201-207. Australia.
- Alimin, Narsito, Santosa, S.J. dan Noegrohati, S. (2004). *Fraksinasi asam humat dan pengaruhnya terhadap kelarutan logam seng(II) dan Kadmium(II)*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Vol 6.1 :1-6.
- Amrullah. 2006. *Biosorpsi Biru Metilena Oleh Ganggang Cokelat (Sargassum binderi)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ariyanto, D.P., Dewi, dan Suwardi. 2012. *Tanah Untuk Kehidupan Yang Berkualitas. Prosiding Seminar Ilmu Tanah Indonesia (HITI) Surakarta*. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UNS. Semarang.
- Astuti, L.P. 2003. *Pengaruh Pemanfaatan Pupuk Organik pada Tanah tercemar Pb akibat Emisi Kendaraan Bermotor terhadap serapan Pb Tanaman Sawi (Brassica juncea L.)* Tesis. Universitas Gadjamada. Jogjakarta
- Atkins, P.W. 1999. *Kimia Fisika*. Erlangga. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 2004. *Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik*. SNI 19-7030-2004. Bandung. <http://www.bsn.go.id> [10 Mei 2012]
- Basmal, J. dan Yunizal, T. 2002. *Pengaruh kombinasi perlakuan kalium hidroksida dan natrium karbonat dalam ekstraksi natrium alginat terhadap kualitas produk yang dihasilkan*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 8(6): 45 – 52.
- Buhani, B. dan zipora, S. 2006. *Biosorpsi Ion Logam Pb(II), Cu(II) dan Cd(II) Pada Biomassa Sargassum duplicatum dengan Matrik Silika Gel*. Laporan Penelitian Dosen Muda Dikti. Jakarta

- Castellan, G.W. 1982. *Physical Chemistry. Second Edition*. McGraw Hill, Newyork.
- Chaoui H.I., Zibilske, L.M. and Ohno, T. 2003. *Effects Of Earthworm Casts and Compost on Soil Microbial Activity and Plant Nutrient Availability*. *Soil Biol. Biochem.* 35: 2295–302.
- Chen, J.P. and Yang. 2005. *Chemical Modification of Sargassum sp. for Prevention of Organic Leaching and Enhancement of Uptake during Metal Biosorption*. *Ind. Eng. Chem. Res.* 44, 9931-9942.
- Cooperband, L.R. 2002. *Composting Art and Science of Organic Waste Conversion to a Valuable Soil Resource*. *Laboratory Medicine* 31 (6):283-290.
- Danarto, Y.C. dan Enny K. A. 2005. *Permodelan Adsorpsi Logam Berat Cr Dengan Biomassa Rumput Laut Pada Kolom Unggun Tetap*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang. Semarang. *Ekulilibrium* Vol. 4. No. 2.
- Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Darmono. 2004. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Darmono. 2006. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Djuarnanani, Nan, Kristianan dan Setiawan, B.D. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Duran, A.C., Flores, I Perozo, C. dan Pernalete, Z. 2006. *Immobilization Of Lead by a Vermicompost And its Effect On White Bean (Vigna sinensis var. apure) Uptake*. *International Journal of Enviornmental Sains dan Teknologi*, Vol. 3, No 3. Venezuela.
- Duran, A.C., Flores, I. 2009. *Evaluation Of Lead(II) Immobilization By a Vermicompost Using Adsorption Isotherms and IR Spectroscopy*. *Journal of Bioresource Technology*. Estado Aragua. Venezuela.
- Earnestly, F., 2007. *The Use Of Mangosteen (Garcinia mangostana L.) As Biosorbent Of Pb(II), Ni (II), Cd (II), and Cr (VI) Ion*. Department of Chemistry, Andalas University, Indonesia

- Elliott, H. A., Liberti, M.R, and Huang, C.P. 1986. *Jurnal Environ. Qual.* 15,3, 241-219.
- Ensafi, A. A., Shiraz, A.Z. 2008. *On-line separation and preconcentration of lead (II) by solid phase extraction using activated carbon loaded with xylanol orange and its determination by flame atomic absorption spectrofotometry.* *J. Hazard Mater* 150 : 554–559.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara.* Kanisius, Yogyakarta.
- Fessenden, Ralph, J., Fessenden dan Joan, S. 1982. *Kimia Organik.* Jilid 1. Edisi III. Erlangga. Jakarta.
- Figueira, M.M., Volesky B., and Mathieu, H.J. 1999. *Environ Scienc Technology.* vol. 33, 1840-1846.
- Gaballah, I., Kllbertus, G., 1998. Recovery of heavy metal ions through decontamination of synthetic solution and industrial effluents using modified barks. *J. Geochem. Explor.* **62**: 241-286.
- Hartemink, A.E. dan Sullivan, J.N.O. 2001. *Leaf Litter Decomposition Of Piper Aduncum, Gliricidia sepium and Imperata cylindrica In The Humid Lowlands of Papua New Guinea.* International journal. Papua New Guinea.
- Hermana, J. dan Nurhayati, E. 2006. *Potensi Kompos Sebagai Media Penukar Ion Untuk Mereduksi Logam Berat Dalam Air Limbah.* *Jurnal Purifikasi* 7: 169-174.
- Indriani, H. dan Sumiarsih, E. 2004. *Budidaya dan pemasaran rumput laut.* Penebar Swadaya. Jakarta.
- Isroi. 2008. *Pengomposan Limbah Padat Organik.* Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor
- Isroi, Happy dan Widiastuti. 2005. *Kompos Limbah Padat Organik.* Materi Limbah Organik. Palembang.
- Istini, S., Zatnika. A., dan Suhaimi. 1998. *Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut.* *FAO Seafarming Workshop.* Bandar Lampung.
- Kadi, A. 2000. *Makro Alga di Paparan Terumbu Karang Perairan Teluk Lampung.* LIPI. Lampung.

- Khan, M.S., Zaidi, A., Goel, R., Musarrat, J. 2011. *Bionagement of Metal Contaminated Soils*. New York.
- Khasana. 2009. *Adsorpsi Logam Berat*. Oseana. Jakarta. volume XXXIV, Nomor 4. Vol.1-7.
- Lestari dan Edward. 2004. *Dampak Pencemaran Logam Berat Terhadap Kualitas Air Laut dan Sumberdaya Perikanan (Studi Kasus Kematian Massal Ikan-Ikan di Teluk Jakarta)*. Makara Sains.8, 52-58.
- Madji, A.R., Napoleon, A., Imanuddin, M.S. dan Rosa, S. 2011. blog. *Bahan Ajar Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Fakultas Pertanian Unsri. Sumatera Selatan.
- Mariam, S., Suriadi, K.A. dan Nurseny, N. 1999. *Pemanfaatan Budidaya Cacing Tanah dalam Pengelolaan Lingkungan*, Pusat Studi Cacing Tanah. Jati Nangor.
- Matos, G.D. dan Arruda, M.A.Z. 2003. *Vermicompost as natural adsorbent for removing metal ions from laboratory effluents*. Department of Analytical Chemistry. State University of Campinas. Brazil.
- Mellawati, J. 2002. *Reduksi Biologi Dari Limbah Pabrik Kopi Menggunakan Cacing Tanah *Eisinea Foetida**. Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi. Jakarta.
- Mufrodi, Z. Widiastuti, N. dan Kardika, R.C. 2008. *Adsorpsi Zat Warna Tekstil dengan Menggunakan Abu Terbang (Fly Ash) untuk variasi Massa Adsorben dan Suhu Operasi*. Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- Mukhtar, M. 2010. *Ekstraksi Alginat *Sargassum duplicatum* asal Perairan Pulau saugi, Kab. Pangkep*. Skripsi. Jurusan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar.
- Marbandono. 2006. *Membuat Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta. Cetakan ke XXXXI.
- Namasivayam, C. 2001. *Uptake of Dyes by a Promosing Locally Available Agriculture Solid Waste*. Coir Pith, Was. Manag. 21, 381-387

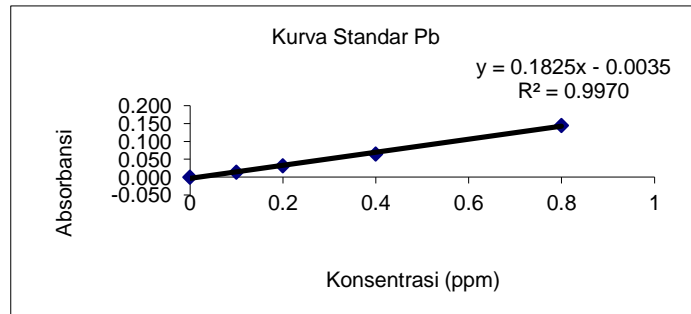
- Nix, R. 2001. *An Introduction of Surface Chemistry*. (Online). (<http://www.Chem.Qurm.ac.vk/surface/scc>. Diakses 2 jan 2013).
- Nomanbhay, S.M., dan Kumaran Palanisamy. 2005. *Removal Of Heavy Metal From Industrial Wastewater*. Electronic Journal of Biotechnology . Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Chile
- Nusantara, A.D. dan Bertham, Y.H. 2001. *Biologi Cacing Tanah dan Perannya Dalam Daur Ulang Sampah Rumah Tangga*. Makalah. Seminar Pengembangan Pertanian Organik. Bengkulu.
- Oscik. 1982. *Adsorption*. Ellis Horwood Limited. England.
- Palar, H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Pearson, R.G. 1963. *Hard and Soft Acids and Bases*. Journal. Amsterdam. Soc. 85: 3553-3539.
- Pujiastuti, C., Erwan A. S., Setyorini, N. dan Prabowo, D.T. 2008. *Adsorpsi Logam Timbal Dalam Limbah Elektroplating Dengan Sekam Padi*. Makalah Seminar Nasional Sebardjo Broto Hardjon Surabaya. Surabaya.
- Purwendro, Setyo dan Nurhidayat. 2006. *Mengolah Sampah untuk Pupuk & Pestisida Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasyid, A. 2002. *Ekstraksi natrium alginat dari Turbinaria decurrens asal Perairan Pulau Otangala (Sulawesi Utara)*. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI. Gorontalo.
- Rizal, M. 2011. *Kandungan Logam Berat Cu dan Pada lamun (Enhalus acoroides di perairan Kepulauan Spermonde*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rudy, W. 2005. *Karakteristik Enzim Serupa Tripsin*. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Rum, H. dan Gunawan, 2006. *Biomass Immobilization Of Corella sp to Silica Gel as Copper Adsorbent*. Faculty Of Matematic And Chemistry UNDIP. Panjajaran.
- Saeni, M.S. 1989. *Kimia Lingkungan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Ditjen Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Ilmu Hayat Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Santoso, U.T., Umaningrum, D., Irawati, U., dan Nurmasari, R. 2008., Imobilisasi Asam Humat pada Kitosan Menggunakan Metode Reaksi Pengikatan-Silang Terproteksi dan Aplikasinya sebagai Adsorben Pb(II), Cd(II), Cr(III), *Indo.J.Che.* 8(2):177-183
- Simamora, S. dan Salundik. 2006. *Meningkatkan Kualitas Kompos.* Agromedia. Jakarta. 64hal.
- Siswati, N.D., Indrawati, T. dan Rahmah, M. 2009. *Biosorpsi Logam menggunakan biomassa Phanerochaete Chisosporium.* Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.1 No. 2. Jurusan Teknik Kimia Veteran Jawa Timur. Surabaya.
- Sofian. 2006. *Sukses Membuat kompos dari sampah.* Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Spark, K. M. 1997. *The Interaction Of Humic Acid with Heavy Metals.* Australia Journal Soil. Australia. Resc, 35, 89 -101
- Sudarmadji, J., Mukono dan Corie, I.P. 2006. *Toksikologi logam berat B3 dan dampaknya terhadap kesehatan.* Jurnal Kesehatan Lingkungan, Vol. 2, No. 2, Januari 2006: 129-142
- Sukarta, I.N., 2008. *Adsorpsi Ion Cr³⁺ Oleh Serbuk Gergaji Kayu Albizia (Albizzia falcata).* Studi Pengembangan Bahan Alternatif Penjerap Limbah Logam Berat. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sukmeri. 2005. *Analisis Lingkungan Terjadi Pada Bengkel Cat, Mobil di Kota Padang.* Program Pascasarjana UNP. Padang.
- Suriani, A. 2010. *Heavy Metal Removal From Industryies Watewater by Using Seaweed Trough Biosorption Procces.* Faculty of engineering andEarth resources. University Malasya Pahang. Malaysia.
- Suyono. 2002. *Karakteristik Fisikokimia, Kapasitas Ikat, dan Pola Ikat Asam Humat Tinja Sapi terhadap Katon Timbal.* Disertasi. Surabaya. Unirversitas Airlangga. Surabaya.
- Talkah, A. 2009. *Proses Vermikompos Limbah Jengkol Pabrik Rokok untuk meningkatkan Kandungan Arsen (As) pupuk organik.* Publikasi Ilmiah. Universitas Kediri. Kediri. Vol. 17 NO. 3
- Tan, K.H., 1998, *Soil Sampling, Preparation, and Analysis.* Marcel Dekker, Inc, New York.

- Tatang, H. S. 2005. *Alga Laut Penghasil Bioetanol dan Biodiesel*. Institut Pertanian Bogor. Jakarta. hal 7-9.
- Tate, R.L. 1987. *Soil Organic Matter*. Biological And Ecological Effect Inc. New York.
- Triani, S.L. 2006. Desorpsi Tembaga (II) dari *Ckorella* sp yang Terimobilisasi pada Silika Gel. Jurusan Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- Warlina, L. 2004. *Pencemaran Air. Sumber, Dampak dan Penanggulannya*. (<http://rudycr.com/PPS702-pb/O8234/lin> Warlina.pdf. diakses 17 januari 2012).
- Wardiyati, S., Lubis, W.Z., Wahyuaningsih dan Handayani, A. 2003. *Penyerapan Timbal Oleh Jeramih Termodifikasi Secara Sonikasi*. *Jurnal sains materi Indonesia*. Kawasan Puspitek Serpong Tangerang.Tangerang
- Yasir, A. 2008. *Isolasi Dan Karakterisasi Fragmen cDNA Dari Gen Penyandi Metallothionein Dari Kedelai Kultivar Slamet*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yunitawati., Nurmasari, R., Mujiarti, D.R. dan Ningrum, D. 2011. *Kajian pH dan Waktu Kontak Optimum Adsorpsi Cd (II) dan Zn (II) Pada Humin*. *Sains Terapan Kimia*. Fakultas Unlam, Banjarbaru. Kalimantan Selatan..
- Yuwono, D. 2005. *Kompos*. Penebar Swadaya. Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kalibrasi larutan logam Pb dan data perhitungan nilai logam teradsorpsi pada variasi pH.



Selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan diatas dimana

$y = 0.1825x - 0.0035$, maka nilai x (C_e) = $Abs + 0.0035/0.1825$

Kode Sampel	C_o (mg/L)	Abs	C_e (mg/L)	W (g)	V (L)	q_e (mg/g) Teradsorpsi	persentase
pH 1 (1)	10	0.018	0.118	1	0.1	0.9882	98.82
pH 1 (2)	10	0.015	0.101	1	0.1	0.9899	98.99
pH 1 (3)	10	0.021	0.134	1	0.1	0.9866	98.66
pH 2 (1)	10	0.01	0.074	1	0.1	0.9926	99.26
pH 2 (2)	10	0.02	0.129	1	0.1	0.9871	98.71
pH 2 (3)	10	0.001	0.025	1	0.1	0.9975	99.75
pH 3 (1)	10	0.008	0.063	1	0.1	0.9937	99.37
pH 3 (2)	10	0.005	0.047	1	0.1	0.9953	99.53
pH 3 (3)	10	0.011	0.079	1	0.1	0.9921	99.21
pH 4 (1)	10	0.0071	0.058	1	0.1	0.9942	99.42
pH 4 (2)	10	0.0068	0.056	1	0.1	0.9954	99.44
pH 4 (3)	10	0.0069	0.057	1	0.1	0.9943	99.43
pH 5 (1)	10	0.0058	0.051	1	0.1	0.9949	99.49
pH 5 (2)	10	0.0069	0.057	1	0.1	0.9943	99.43
pH 5 (3)	10	0.0047	0.045	1	0.1	0.9955	99.55
pH 6 (1)	10	0.00004	0.019	1	0.1	0.9981	99.81
pH 6 (2)	10	0.0001	0.020	1	0.1	0.9980	99.80
pH 6 (3)	10	0.0001	0.020	1	0.1	0.9980	99.80
pH 7 (1)	10	0.004	0.041	1	0.1	0.9959	99.59
pH 7 (2)	10	0.005	0.047	1	0.1	0.9953	99.53
pH 7 (3)	10	0.004	0.041	1	0.1	0.9959	99.59
pH 8 (1)	10	0.0025	0.033	1	0.1	0.9967	99.67
pH 8 (2)	10	0.0024	0.032	1	0.1	0.9958	99.68
pH 8 (3)	10	0.0026	0.033	1	0.1	0.9967	99.67

Lampiran 2. Pengujian kenormalan variasi pH (data yang menunjukkan tidak normal akan diuji lanjut menggunakan uji non-parametrik yaitu uji Mann-Whitney)

Hasil uji homogenitas pH

Terserap

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.279	7	16	.023

treatmen	N	mean	Sum of Ranks
terserap 1	3	2.67	8.00
2	3	4.33	13.00
Total	6		

Uji statistik a

	Terserap
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	8.000
Z	-1.091
Asymp. Sig. (2-tailed)	.275
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.400 ^a

- a. tidak ada perbedaan nyata.
- b. Group variabel treatmen

treatmen	N	Mean	Sum of Ranks
terserap 1	3	2.00	6.00
3	3	5.00	15.00
Total	6		

Uji statistik a

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

treatmen	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap 1	3	2.00	6.00
4	3	5.00	15.00
Total	6		

Uji statistik a

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	treatmen	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	1	3	2.00	6.00
	5	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	treatmen	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	1	3	2.00	6.00
	7	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistics^b

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	treatmen	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	1	3	2.00	6.00
	8	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistik^b

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	treatmen	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tersera	2	3	3.33	10.00
p	3	3	3.67	11.00
	Total	6		

Test Statistik^b

	Terserap
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-.218
Asymp. Sig. (2-tailed)	.827
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

Ranks

Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terse 3	3	3.00	9.00
rap 4	3	4.00	12.00
Total	6		

	terserap
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-.655
Asymp. Sig. (2-tailed)	.513
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.700 ^a

treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tersera 3	3	2.67	8.00
p 5	3	4.33	13.00
Total	6		

	terserap
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	8.000
Z	-1.091
Asymp. Sig. (2-tailed)	.275
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.400 ^a

treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap 3	3	2.00	6.00
6	3	5.00	15.00
Total	6		

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
ters 3	3	2.17	6.50
era 7	3	4.83	14.50
Total	6		

	Terserap
Mann-Whitney U	.500
Wilcoxon W	6.500
Z	-1.798
Asymp. Sig. (2-tailed)	.072
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	Treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	3	3	2.33	6.00
	8	3	4.67	15.00
	Total	6		

Test Statistik ^b	
	terserap
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.550
Asymp. Sig. (2-tailed)	.072
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks				
	treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	4	3	2.83	8.50
	5	3	4.17	12.50
	Total	6		

Test Statistics ^b	
	Terserap
Mann-Whitney U	2.500
Wilcoxon W	8.500
Z	-1.886
Asymp. Sig. (2-tailed)	.376
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.400 ^a

Ranks				
	treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	4	3	2.00	6.00
	6	3	5.00	15.00
	Total	6		

Test Statistik ^b	
	terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	treatme n	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Terserap	4	3	2.33	7.00
	7	3	4.67	14.00
Total		6		

Test Statistik^b

	Terserap
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.550
Asymp. Sig. (2-tailed)	.121
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^a

Ranks

	treatme n	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	4	3	2.33	7.00
	8	3	4.67	14.00
Total		6		

Test Statistics^b

	Terserap
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.550
Asymp. Sig. (2-tailed)	.121
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^a

Ranks

	treat men	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	5	3	2.00	6.00
	6	3	5.00	15.00
Total		6		

Test Statistics^b

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.993
Asymp. Sig. (2-tailed)	.046
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	treatmen	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	5	3	2.33	7.00
	7	3	4.67	14.00
	Total	6		

Test Statistik^p

	terserap
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.550
Asymp. Sig. (2-tailed)	.121
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^a

Ranks

	treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
terserap	5	3	2.33	7.00
	8	3	4.67	14.00
	Total	6		

Test Statistik^p

	terserap
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	7.000
Z	-1.550
Asymp. Sig. (2-tailed)	.121
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^a

Ranks

	treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tersera p	6	3	5.00	15.00
	7	3	2.00	6.00
	Total	6		

Test Statistik^p

	Terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Ranks

	treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
tersera p	6	3	5.00	15.00
	8	3	2.00	6.00
	Total	6		

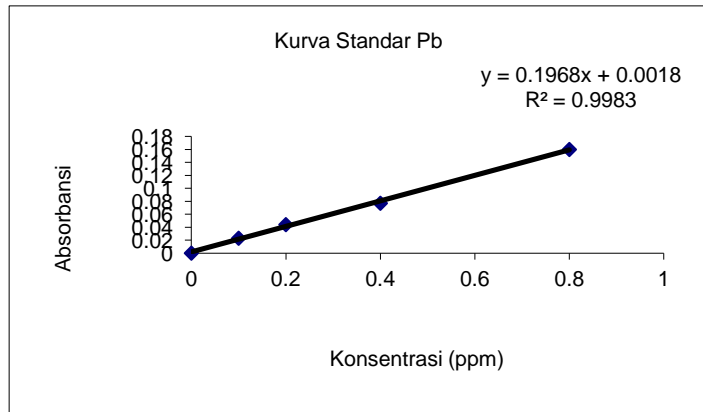
Test Statistik^p

	terserap
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-2.023
Asymp. Sig. (2-tailed)	.043
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

treatment	N	Mean Rank	Sum of Ranks
7	3	3.00	6.00
8	3	4.00	15.00
Total	6		

	Terserap
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-2.674
Asymp. Sig. (2-tailed)	.500
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 ^a

Lampiran 3. Kalibrasi larutan logam Pb dan data perhitungan nilai logam teradsorpsi pada variasi konsentrasi



Selanjutnya dihitung dengan menggunakan persamaan diatas dimana

$$y = 0.1825x - 0.0035, \text{ maka nilai } x (C_e) = (\text{Abs} + 0.0018)/0.1968$$

Kode Sampel	C _o (mg/L)	Abs	C _e (mg/L)	W (g)	V (L)	q _e (mg/g) Teradsorpsi	persentase
20 (1)	20	0.011	0.067	1	0.1	1.993	99.67
20 (2)	20	0.012	0.070	1	0.1	1.993	99.65
20 (3)	20	0.015	0.085	1	0.1	1.991	99.57
30 (1)	30	0.010	0.060	1	0.1	2.994	99.80
30 (2)	30	0.006	0.040	1	0.1	2.996	99.87
30 (3)	30	0.009	0.055	1	0.1	2.995	99.82
40 (1)	40	0.023	0.126	1	0.1	3.987	99.68
40 (2)	40	0.028	0.151	1	0.1	3.985	99.62
40 (3)	40	0.025	0.136	1	0.1	3.986	99.66
50 (1)	50	0.029	0.157	1	0.1	4.984	99.69
50 (2)	50	0.043	0.228	1	0.1	4.977	99.54
50 (3)	50	0.043	0.228	1	0.1	4.977	99.54
60 (1)	60	0.111	0.573	1	0.1	5.943	99.04
60 (2)	60	0.106	0.548	1	0.1	5.945	99.09
60 (3)	60	0.108	0.558	1	0.1	5.944	99.07
70 (1)	70	0.144	0.741	1	0.1	6.926	98.94
70 (2)	70	0.149	0.766	1	0.1	6.923	98.91
70 (3)	70	0.140	0.721	1	0.1	6.928	98.97

Lampiran 4. Pengujian kenormalan data konsentrasi

Test normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	Df	Sig.	Statistik	df	Sig.
Konsentrasi	.121	21	.200 [*]	.926	21	.115

Test homogenitas

Qe

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.044	5	12	.053

ANOVA						
Qe						
		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Perbedaan Group	(Combined)	4.657	5	0.931	344.937	0
	Contras					
	Linear Term	1.912	1	1.912	708.292	0
	Deviasi	2.744	4	0.686	254.098	0
Group		0.032	12	0.003		
Total		4.689	17			

Dependent Variable:Qe

	(I) konsent rasi	(J) konsent rasi	selisih (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	20	30	-.20000 ⁺	.04243	.001	-.3792	-.0942
		40	-.02333	.04243	.998	-.1592	.1258
		50	-.04000	.04243	.413	-.2258	.0592
		60	-.05633*	.04243	.305	-.2358	.0492
		70	0.6900 ⁺	.04243	.000	1.1208	1.4058
	30	20	.23667 ⁺	.04243	.001	.0942	.3792
		40	.22000 ⁺	.04243	.002	.0775	.3625
		50	.15333 ⁺	.04243	.033	.0108	.2958
		60	.14333 ⁺	.04243	.048	.0008	.2858
		70	1.50000 ⁺	.04243	.000	1.3575	1.6425
	40	20	.01667	.04243	.998	-.1258	.1592
		30	-.22000 ⁺	.04243	.002	-.3625	-.0775
		50	-.06667	.04243	.630	-.2092	.0758
		60	-.07667	.04243	.496	-.2192	.0658
		70	1.28000 ⁺	.04243	.000	1.1375	1.4225
	50	20	.08333	.04243	.413	-.0592	.2258
		30	-.15333 ⁺	.04243	.033	-.2958	-.0108
		40	.06667	.04243	.630	-.0758	.2092
		60	-.01000	.04243	1.000	-.1525	.1325
		70	1.34667 ⁺	.04243	.000	1.2042	1.4892
60	20	.09333	.04243	.305	-.0492	.2358	
	30	-.14333 ⁺	.04243	.048	-.2858	-.0008	
	40	.07667	.04243	.496	-.0658	.2192	
	50	.01000	.04243	1.000	-.1325	.1525	
	70	1.35667 ⁺	.04243	.000	1.2142	1.4992	
70	20	-1.26333 ⁺	.04243	.000	-1.4058	-1.1208	
	30	-1.50000 ⁺	.04243	.000	-1.6425	-1.3575	
	40	-1.28000 ⁺	.04243	.000	-1.4225	-1.1375	
	50	-1.34667 ⁺	.04243	.000	-1.4892	-1.2042	
	60	-1.35667 ⁺	.04243	.000	-1.4992	-1.2142	
Bonferroni	20	30	-.23667 ⁺	.04243	.002	-.3915	-.0819
		40	-.01667	.04243	1.000	-.1715	.1381
		50	-.08333	.04243	1.000	-.2381	.0715
		60	-.09333	.04243	.722	-.2481	.0615
		70	1.26333 ⁺	.04243	.000	1.1085	1.4181
	30	20	.23667 ⁺	.04243	.002	.0819	.3915
		40	.22000 ⁺	.04243	.003	.0652	.3748
		50	.15333	.04243	.053	-.0015	.3081

	60	.14333	.04243	.082	-.0115	.2981
	70	1.50000*	.04243	.000	1.3452	1.6548
40	20	.01667	.04243	1.000	-.1381	.1715
	30	-.22000*	.04243	.003	-.3748	-.0652
	50	-.06667	.04243	1.000	-.2215	.0881
	60	-.07667	.04243	1.000	-.2315	.0781
	70	1.28000*	.04243	.000	1.1252	1.4348
50	20	.08333	.04243	1.000	-.0715	.2381
	30	-.15333	.04243	.053	-.3081	.0015
	40	.06667	.04243	1.000	-.0881	.2215
	60	-.01000	.04243	1.000	-.1648	.1448
	70	1.34667*	.04243	.000	1.1919	1.5015
60	20	.09333	.04243	.722	-.0615	.2481
	30	-.14333	.04243	.082	-.2981	.0115
	40	.07667	.04243	1.000	-.0781	.2315
	50	.01000	.04243	1.000	-.1448	.1648
	70	1.35667*	.04243	.000	1.2019	1.5115
70	20	-1.26333	.04243	.000	-1.4181	-1.1085
	30	-1.50000*	.04243	.000	-1.6548	-1.3452
	40	-1.28000*	.04243	.000	-1.4348	-1.1252
	50	-1.34667*	.04243	.000	-1.5015	-1.1919
	60	-1.35667*	.04243	.000	-1.5115	-1.2019

*. Pengaruh nyata $P < 0.05$.

Multiple Comparisons

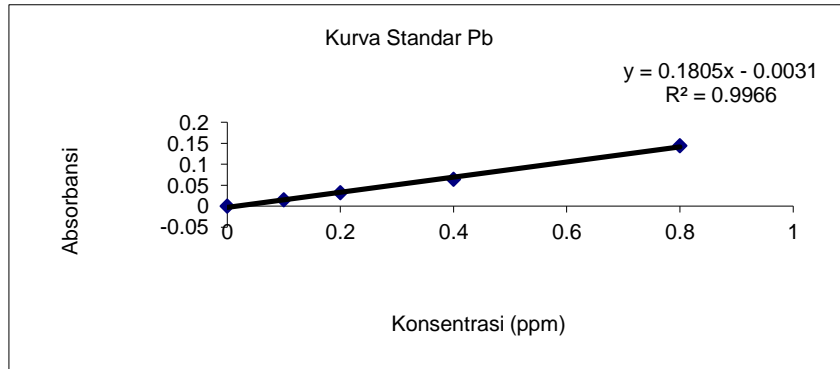
Dependent Variable: treatment

	(I) konsent rasi	(J) konsent rasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	20	30	-.20000 [*]	.03953	.003	-.3328	-.0672
		40	-.02333	.03953	.990	-.1561	.1095
		50	.04000	.03953	.905	-.0928	.1728
		60	.56333 [*]	.03953	.000	.4305	.6961
		70	.69000 [*]	.03953	.000	.5572	.8228
	30	20	.20000 [*]	.03953	.003	.0672	.3328
		40	.17667 [*]	.03953	.008	.0439	.3095
		50	.24000 [*]	.03953	.001	.1072	.3728
		60	.76333 [*]	.03953	.000	.6305	.8961
		70	.89000 [*]	.03953	.000	.7572	1.0228
	40	20	.02333	.03953	.990	-.1095	.1561
		30	-.17667 [*]	.03953	.008	-.3095	-.0439
		50	.06333	.03953	.612	-.0695	.1961
		60	.58667 [*]	.03953	.000	.4539	.7195
		70	.71333 [*]	.03953	.000	.5805	.8461
	50	20	-.04000	.03953	.905	-.1728	.0928
		30	-.24000 [*]	.03953	.001	-.3728	-.1072
		40	-.06333	.03953	.612	-.1961	.0695
		60	.52333 [*]	.03953	.000	.3905	.6561
		70	.65000 [*]	.03953	.000	.5172	.7828
60	20	-.56333 [*]	.03953	.000	-.6961	-.4305	
	30	-.76333 [*]	.03953	.000	-.8961	-.6305	
	40	-.58667 [*]	.03953	.000	-.7195	-.4539	
	50	-.52333 [*]	.03953	.000	-.6561	-.3905	
	70	.12667	.03953	.065	-.0061	.2595	
70	20	-.69000 [*]	.03953	.000	-.8228	-.5572	
	30	-.89000 [*]	.03953	.000	-1.0228	-.7572	
	40	-.71333 [*]	.03953	.000	-.8461	-.5805	
	50	-.65000 [*]	.03953	.000	-.7828	-.5172	
	60	-.12667	.03953	.065	-.2595	.0061	
Bonferroni	20	30	-.20000 [*]	.03953	.004	-.3443	-.0557
		40	-.02333	.03953	1.000	-.1676	.1209
		50	.04000	.03953	1.000	-.1043	.1843
		60	.56333 [*]	.03953	.000	.4191	.7076
		70	.69000 [*]	.03953	.000	.5457	.8343
	30	20	.20000 [*]	.03953	.004	.0557	.3443
		40	.17667 [*]	.03953	.012	.0324	.3209
		50	.24000 [*]	.03953	.001	.0957	.3843

	60		.76333 [*]	.03953	.000	.6191	.9076
	70		.89000 [*]	.03953	.000	.7457	1.0343
40	20		.02333	.03953	1.000	-.1209	.1676
	30		-.17667 [*]	.03953	.012	-.3209	-.0324
	50		.06333	.03953	1.000	-.0809	.2076
	60		.58667 [*]	.03953	.000	.4424	.7309
	70		.71333 [*]	.03953	.000	.5691	.8576
50	20		-.04000	.03953	1.000	-.1843	.1043
	30		-.24000 [*]	.03953	.001	-.3843	-.0957
	40		-.06333	.03953	1.000	-.2076	.0809
	60		.52333 [*]	.03953	.000	.3791	.6676
	70		.65000 [*]	.03953	.000	.5057	.7943
60	20		-.56333 [*]	.03953	.000	-.7076	-.4191
	30		-.76333 [*]	.03953	.000	-.9076	-.6191
	40		-.58667 [*]	.03953	.000	-.7309	-.4424
	50		-.52333 [*]	.03953	.000	-.6676	-.3791
	70		.12667	.03953	.114	-.0176	.2709
70	20		-.69000 [*]	.03953	.000	-.8343	-.5457
	30		-.89000 [*]	.03953	.000	-1.0343	-.7457
	40		-.71333 [*]	.03953	.000	-.8576	-.5691
	50		-.65000 [*]	.03953	.000	-.7943	-.5057
	60		-.12667	.03953	.114	-.2709	.0176

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran 5. Kalibrasi larutan logam Pb dan data perhitungan nilai logam teradsorpsi pada faktorial pH dan konsentrasi.



$y = 0.1825x - 0.0035$, maka nilai x (C_e) = $(Abs + 0.0081)/0.1805$

Kode Sampel	C_o (mg/L)	Abs	c_e (mg/L)	W (g)	V (L)	q_e (mg/g) Teradsorpsi	Persentase
K20.pH5(1)	20	0.0069	0.055	1	0.1	1.9945	99.72
K20.pH5(2)	20	0.0061	0.051	1	0.1	1.9949	99.75
K20.pH5(3)	20	0.0068	0.055	1	0.1	1.9945	99.73
K20.pH6(1)	20	0.0028	0.033	1	0.1	1.9967	99.84
K20.pH6(2)	20	0.0018	0.027	1	0.1	1.9973	99.86
K20.pH6(3)	20	0.0027	0.032	1	0.1	1.9968	99.84
K20.pH7(1)	20	0.0111	0.079	1	0.1	1.9921	99.61
K20.pH7(2)	20	0.0080	0.061	1	0.1	1.9939	99.69
K20.pH7(3)	20	0.0100	0.073	1	0.1	1.9927	99.64
K30.pH5(1)	30	0.0111	0.079	1	0.1	2.9921	99.74
K30.pH5(2)	30	0.0190	0.122	1	0.1	2.9878	99.59
K30.pH5(3)	30	0.0170	0.111	1	0.1	2.9889	99.63
K30.pH6(1)	30	0.0039	0.039	1	0.1	2.9961	99.87
K30.pH6(2)	30	0.0023	0.030	1	0.1	2.9970	99.90
K30.pH6(3)	30	0.0039	0.039	1	0.1	2.9961	99.87
K30.pH7(1)	30	0.0800	0.460	1	0.1	2.9540	98.47
K30.pH7(2)	30	0.0110	0.078	1	0.1	2.9922	99.74
K30.pH7(3)	30	0.0199	0.127	1	0.1	2.9873	99.58
K40.pH5(1)	40	0.0017	0.027	1	0.1	3.9973	99.93
K40.pH5(2)	40	0.0109	0.078	1	0.1	3.9922	99.81
K40.pH5(3)	40	0.0045	0.042	1	0.1	3.9958	99.89
K40.pH6(1)	40	0.0141	0.095	1	0.1	3.9905	99.76
K40.pH6(2)	40	0.0161	0.106	1	0.1	3.9894	99.73
K40.pH6(3)	40	0.0120	0.084	1	0.1	3.9916	99.79
K40.pH7(1)	40	0.0980	0.560	1	0.1	3.9440	98.60
K40.pH7(2)	40	0.0780	0.449	1	0.1	3.9551	98.88
K40.pH7(3)	40	0.1180	0.671	1	0.1	3.9329	98.32

Lampiran 6. Pengujian faktorial antara pH dan konsentrasi

Tests interaksi hubungan

Variabel:Qe

Jenis Sumber	Type I Sum Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Model	237296.488 ^a	9	26366.276	7.221E5	.000
Konsentrasi	218987.310	3	72995.770	1.999E6	.000
Ph	6016.328	2	3008.164	8.238E4	.000
konsentrasi * ph	12292.850	4	3073.213	8.417E4	.000
Error	.657	18	.037		
Total	237297.146	27			

a. R Squared = 1.000 (Adjusted R Squared = 1.000)

e. pesentase komponen varian antar model diperoleh sebesar

$$\frac{237296.488}{237297.146} = 99,99\%$$

f. persentase komponen varian antar kelompok variabel bebas (konsentrasi) diperoleh sebesar

$$\frac{218987.31}{237297.146} = 92.27\%$$

g. persentase komponen varian antar kelompok variabel bebas (i pH) diperoleh sebesar

$$\frac{6016.328}{237297.146} = 2.53\%$$

h. persentase komponen varian interaksi antara variabel bebas konsentrasi dengan variabel pH (konsentrasi*pH) diperoleh sebesar

$$\frac{12292.85}{237297.146} = 5.17\%$$

persentase komponen varian yang tidak dapatn dileaskan oleh model (*unexplained varian*) diperoleh sebesar

$$\frac{657}{268077.4} = 0.03\%$$

Lampiran 7. Interaksi antara pH dan konsentrasi yang telah difaktorialkan

Interaksi antara perlakuan								
Tingkat kepercayaan 95% pada interaksi								
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Lower	Upper	t	df	Sig. (2-tailed)
konst.20pH5 - konst.20pH7	0.13667	0.02517	0.01453	0.07415	0.19918	9.406	2	0.011
konst.20pH5 - konst.30pH5	0.02333	0.05508	0.0318	0.11348	0.16015	0.734	2	0.539
konst.20pH5 - konst.30pH6	0.05667	0.04509	0.02603	0.16868	0.05535	-2.18	2	0.161
konst.20pH5 - konst.30pH7	0.04333	0.07506	0.04333	0.14311	0.22978	1	2	0.423
konst.20pH5 - konst.40pH5	0.12	0.1	0.05774	0.12841	0.36841	2.078	2	0.173
konst.20pH5 - konst.40pH6	0.04	0.03	0.01732	0.03452	0.11452	2.309	2	0.147
konst.20pH5 - konst.40pH7	1.2	0.28	0.16166	0.50444	1.89556	7.423	2	0.018
konst.20pH6 - konst.20pH7	0.22667	0.02517	0.01453	0.16415	0.28918	15.6	2	0.004
konst.20pH6 - konst.30pH5	0.11333	0.05508	0.0318	0.02348	0.25015	3.564	2	0.07
konst.20pH6 - konst.30pH6	0.03333	0.04509	0.02603	0.07868	0.14535	1.28	2	0.329
konst.20pH6 - konst.30pH7	0.13333	0.07506	0.04333	0.05311	0.31978	3.077	2	0.091
konst.20pH6 - konst.40pH5	0.21	0.1	0.05774	0.03841	0.45841	3.637	2	0.068
konst.20pH6 - konst.40pH6	0.13	0.03	0.01732	0.05548	0.20452	7.506	2	0.017
konst.20pH6 - konst.40pH7	1.29	0.28	0.16166	0.59444	1.98556	7.98	2	0.015
konst.20pH7 - konst.30pH5	0.11333	0.03055	0.01764	0.18922	0.03744	-6.43	2	0.023
konst.20pH7 - konst.30pH6	0.19333	0.02082	0.01202	0.24504	0.14162	-16.1	2	0.004
konst.20pH7 - konst.30pH7	0.09333	0.10017	0.05783	0.34216	0.15549	-1.61	2	0.248
konst.20pH7 - konst.40pH5	0.01667	0.07506	0.04333	0.20311	0.16978	-0.39	2	0.738
konst.20pH7 - konst.40pH6	0.09667	0.05508	0.0318	0.23348	0.04015	-3.04	2	0.093

konst.20pH7 - konst.40pH7	1.06333	0.25502	0.14723	0.42984	1.69683	7.222	2	0.019
konst.30pH5 - konst.30pH6	-0.08	0.01	0.00577	0.10484	0.05516	-13.9	2	0.005
konst.30pH5 - konst.30pH7	0.02	0.13	0.07506	0.30294	0.34294	0.266	2	0.815
konst.30pH5 - konst.40pH5	0.09667	0.04509	0.02603	0.01535	0.20868	3.713	2	0.065
konst.30pH5 - konst.40pH6	0.01667	0.08505	0.0491	0.19461	0.22794	0.339	2	0.767
konst.30pH5 - konst.40pH7	1.17667	0.22502	0.12991	0.61769	1.73564	9.057	2	0.012
konst.30pH6 - konst.30pH7	0.1	0.12	0.06928	-0.1981	0.3981	1.443	2	0.286
konst.30pH6 - konst.40pH5	0.17667	0.05508	0.0318	0.03985	0.31348	5.556	2	0.031
konst.30pH6 - konst.40pH6	0.09667	0.07506	0.04333	0.08978	0.28311	2.231	2	0.155
konst.30pH7 - konst.40pH7	1.15667	0.35501	0.20497	0.27477	2.03856	5.643	2	0.03
konst.30pH7 - konst.40pH5	0.07667	0.17502	0.10105	0.35812	0.51145	0.759	2	0.527
konst.30pH7 - konst.40pH6	-	0.04509	0.02603	-	0.10868	-0.13	2	0.91
konst.40pH5 - konst.40pH6	-0.08	0.13	0.07506	0.40294	0.24294	-1.07	2	0.398
konst.40pH5 - konst.40pH7	1.08	0.18	0.10392	0.63286	1.52714	10.39	2	0.009
konst.40pH6 - konst.40pH7	1.16	0.31	0.17898	0.38992	1.93008	6.481	2	0.023

Lampiran 8. Perbedaan secara signifikan antara konsentrasi dan pH yang berbeda-beda.

Interaksi antar perlakuan										
konsentrasi/pH		20			30			40		
		5	6	7	5	6	7	5	6	7
20	5		*s	*s	Ns	*s	Ns	*s	Ns	*s
	6	*s		*s	Ns	*s	Ns	*s	*s	*s
	7	ns	Ns		*s	*s	Ns	*s	Ns	*s
30	5	ns	Ns	ns		*s	Ns		*s	ns
	6	*s	*s	*s	*s		*s	*s	*s	*s
	7	ns	Ns	ns	Ns	*s		*s	Ns	*s
40	5	ns	Ns	ns	Ns	*s	Ns		*s	ns
	6	ns	Ns	ns	Ns	*s	Ns	Ns		ns
	7	ns	Ns	ns	Ns	*s	Ns	Ns	ns	