

V. SIMPULAN dan SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang diperoleh dari penelitian pengaruh penambahan monosodium glutamat dan inokulum bakteri *P. aeruginosa* murni terhadap degradasi plastik kresek hitam dalam kolom Winogradsky adalah:

1. Penambahan monosodium glutamat yang efektif dalam mendegradasi plastik kresek hitam adalah 1 gram.
2. Volume inokulum bakteri *P. aeruginosa* yang optimum dalam mendegradasi plastik kresek hitam adalah 2 ml pada tingkat kepadatan 10^6 .

B. Saran

1. Analisis lanjutan menggunakan *Fourier transform infrared spectroscopy* perlu dilakukan agar dapat dilihat perubahan struktur polimer plastik kresek hitam sebelum dan sesudah biodegradasi.
2. Dilakukan identifikasi bakteri secara molekuler sehingga dapat dipastikan spesies bakteri yang dipakai dalam proses biodegradasi.
3. Pengecekan komposisi penyusun plastik sehingga dapat diketahui senyawa yang sulit diurai.
4. Dilakukan perlakuan secara fisik dan kimia untuk mempercepat proses degradasi plastik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alshehrei, S. 2017. Clinical failure with and without empiric atypical bacteria coverage in hospitalized adults with community-acquired pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *BioMed Central* 17(1): 1-7.
- Ainiyah, D. N. dan Shovitri, M. 2014. Bakteri Tanah Sampah Pendegradasi Plastik dalam Kolom Winogradsky. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* 3(2) : 63-66.
- Cullimore, D. R. 2000. *Practical Atlas For Bacterial Identification*. Lewis Publishers, New York. Halaman 13.
- Deacon, J. 2005. *The Microbial World. Winogradsky column: perpetual life in a tube. Institute of Cell and Molecular Biology.* <http://archive.bio.ed.ac.uk/jdeacon/microbes/winograd.htm> . Diakses pada 2 Januari 2019.
- Dewi, A. K. 2013. Isolasi , identifikasi dan uji sensitivitas staphylococcus aureus terhadap amoxicillin dari sampel susu kambing peranakan ettawa (PE) penderita mastitis di wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Sain Veteriner* 31(2): 138–150.
- Ditmarsch, D. V. dan Xavier, J. B. 2011. High resolution time series of *Pseudomonas aeruginosa* gene expression and rhamnolipid secretion through growth curve synchronization. *BMC Microbiology* 11(140): 1-10.
- Esteban, D. J., Hysa, B., Mc-Kenney, C. B. 2015. Temporal and spatial distribution of the microbial community of winogradsky columns. *Microbial Community Dynamics in Winogradsky Columns*. 10(1371): 1-21.
- Fadlilah, F. R. dan Shovitri, M. 2014. Potensi Isolat Bakteri *Bacillus* dalam Mendegradasi Plastik dengan Metode Kolom Winogradsky. *Jurnal Teknik Pomits* 3 (2): 40-43.
- Fitri, L. dan Yasmin, Y. 2011. Isolasi dan pengamatan morfologi koloni bakteri kitinolitik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi* 3(2): 20-25.
- Gerngross, T. U., Kurdikar, D., Fournet, L., Slater, S. C., Paster, M., dan Gruys, K. J. 2000. Greenhouse gas profile of a plastic material derived from a genetically modified plant. *Journal of Industrial Ecology* 17(1): 541-544.
- Gunanti, S.D. 2004. Kajian Kemantapan Viskositas Mooney Karet Hasil Depolimerisasi Lateks Alam yang Diberi Perlakuan Hidroksilamin Netral Sulfat (FINS). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian

Bogor, Bogor.

Hadioetomo, R. S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek: Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia, Jakarta. Halaman 163-164.

Handayani. 2007. Skrining Kapang Endofit Hasil Anti mikroba dari Ranting Tanamana *Garcinia tetrandra* Pierre terhadap *Escherichia col*, *Staphlococcus aureus*, *Salmonella typhosa*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, dan *Aspergillus niger*. Skripsi Sarjana Ekstensi Farmasi FMIPA UI, Depok.

Holt, J.G., Krieg, N. R., Sneath, P. H. A., Staley, J. T. Dan Williams, S.T. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriolog: Ninth Edition*. Lippincott Williams and Wilkins. Filadefia. Halaman 94.

Irawan, A. B. dan Yudono, A. R. A. 2014. Studi kelayakan penentuan tempat pemrosesan akhir sampah (TPA) di Pulau Bintan Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 12(1): 1-11.

Jutono, J.S., Hartadi, S., Kabirun, S., Darmosuwito, S., dan Soesanto. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi untuk Perguruan Tinggi*. Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Halaman 11-12.

Karuniastuti, N. 2013. Bahaya plastik terhadap kesehatan dan lingkungan. *Forum Teknologi* 3(1): 1-14.

Klein, S.m Lorenzo, C., Hoffmann, S., Walther, J. M., Storbeck, S., Piekarski, T., Tindall, B. J., Wray., Nimtz, M., dan Moser, J. 2009. Adaptation of *Pseudomonas aeruginosa* to various conditions includes tRNA-dependent formation of alanyl-phosphatidylglycerol. *Molecular Microbiology* 71(3):561-565.

Lajeunesse, S. 2004. Plastic bags are not created equal because they are meant for different purposes. *Chemical and Engineering* 82(38): 51-53.

Lay, B. W. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium . PT Raja Grafindo Persada, Jakarta. Halaman 119.

Leja, K. dan Lewandowicz, G. 2009. Polymer biodegradation and biodegradable polymer – a review. *Polish Journal of Enviromental Study* 2(1): 255-266.

Marlina, E. T. 2009. *Biokonversi Limbah Industri Peternakan*. UNPAD Pres, Bandung.

Mew, T. W. dan Misra, J. K. 1994. *A Manual of Rice Seed Health Testing*.

International Rice Research Institute, Manila. Halaman 113.

Mohan, S. K. 2009. *Gram Stain: Looking Beyond Bacteria To Find Fungi In Gram Stained Smear*. Author House, Amerika. Halaman 3.

Murwani, S. 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veteriner*. UB Press, Malang. Halaman 43.

Obire, O., Anyanwu, E. C., dan Okigbo, R. N. 2008. Saprophytic and crude oil degrading fungi from cow dung and poultry droppings as bioremediating agents. *Journal of Agricultural Technology*, 4(2), 81–89.

Pelczar, M. J. dan Chan, E. C. S. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Erlangga, Jakarta. Halaman 128.

Pommerville, J. C. 2007. *Alcamo;s Fundamentals of Microbiology*. Jones and Bartlett Publishers, United States. Halaman 37.

Popraset, C. 1989. *Organic Waste Recycling*. John Wiley and Sons, Chicester. Halaman 3.

Prawirohardjono, W., Dwiprahasto, I., Indwiani, A., Hadiwandowo, S., Kristin, E., Muhammad, M., dan Michael, F.K. 2000. The administration to indonesians of monosodium l-glutamat in indonesian foods: an assessment of adverse reactions in a randomized. *Journal of Nutrition* 130(4): 1074-1076.

Purwaningrum, P. 2016. Upaya mengurangi timbulan sampah plastik di lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan* 8(2): 141–147.

Radji, M. 2006. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Farmasi Edisi Kedua*. Departemen Farmasi FMIPA UI, Depok. Halaman 4.

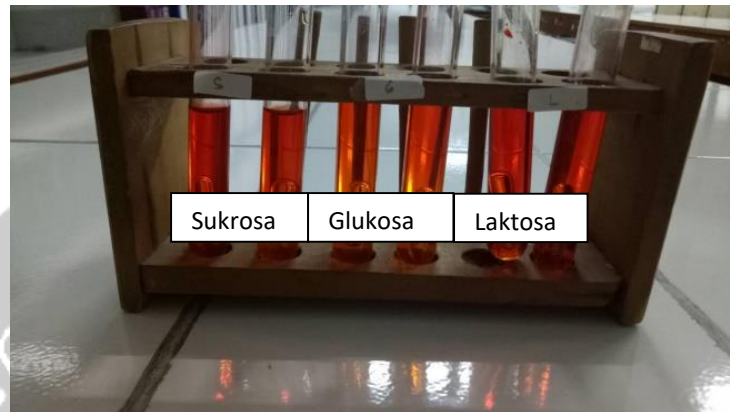
Rahayu, S. A. dan Gumilar, M. H. 2017. Uji cemaran air minum masyarakat sekitar margahayu raya bandung dengan identifikasi bakteri *Escherichia coli*. *IJPST* 4(2) : 50-56.

Rahmi, D. Y, dan Shovitri, M. 2017. Pengaruh Bacillus PL01 dan Monosodium Glutamat terhadap Bakteri Indigenous Pasir dalam Mendegradasi Plastik. *Jurnal Sains dan Seni POMITS* 6(2): 2337-3520.

Reddick, A. 1975. A simple carbohydrate fermentation test for identification of the pathogenic *Neisseria*. *J. Clin. Microbiol.* 2(1): 72-73.

- Rostinawati, T. 2008. Skrining dan Identifikasi Bakteri Penghasil Enzim Kitinase dari Air Laut di Perairan Pantai Pondok Bali. *Penelitian Mandiri*. Fakultas Farmasi Universitas Padjajaran, Jatinangor. Halaman 23.
- Rusnyk, A. R. dan Still, C. D. 2001. Lactose Intolerance. *Journal American Osteopathic Association*. 101(1):1012
- Schlegel, H. G. 1969. *General Microbiology*. Cambridge University Press, Cambridge. Halaman 48.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. Air dan air limbah - Bagian 11: Cara uji derajat keasaman (pH) dengan menggunakan alat pH meter. http://klh.solokkota.go.id/file/1412111737_sni-06-6989.11-2004.pdf. Diakses pada 2 Januari 2019.
- Sriningsih, A., dan Shovitri, M. 2015. Potensi Isolat Bakteri *Pseudomonas* sebagai Pendegradasi Plastik. *Jurnal Sains Dan Seni* 4(2): 67–70.
- Surono, U. B. 2013. Berbagai metode konversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak. *Jurnal Teknik* 3(1): 32-40.
- The Conversation. 2016. *Plastic Bag*. <http://theconversation.com/global/topics/plastic-bags-3467>. Diakses pada 12 Mei 2018
- Todar, K. 2012. *Online Textbooks of Bacteriology*. <http://textbookofbacteriology.net/pseudomonas.html>. Diakses pada 12 Mei 2018.
- Unandy, F. P. 2017. Pengaruh penambahan bakteri tanah indigenus terhadap degradasi limbah ban karet dalam kolom. *Skripsi S-1*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Widati, A.S., Manab, A., dan Waluyo, T.H. 2007. Pengaruh penambahan MSG (monosodium glutamat) terhadap kualitas kultur starter yoghurt beku ditinjau dari viabilitas, pH dan keasaman. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 2(2): 6-13.
- Wijaya, R.C., Utari, E. L., Yudianingsih. 2015. Perancangan alat penghitung bakteri. *Jurnal Teknologi Informasi* 10(1): 1-8.
- Wu, W., Jin, Y., Bai, F., dan Jin, S. 2015. *Molecular Medical Microbiology*. Elsevier, USA. Halaman 753-767.
- Yuswinanto, A. 2012. Hubungan Antara Berat Molekul dan Density pada Polietilen II. <http://www.indopolimer.com/artikel/hubungan-antara-berat-molekul-dan-density-pada-polietilen-ii/>. Diakses pada 15 Maret 2019.

LAMPIRAN 1



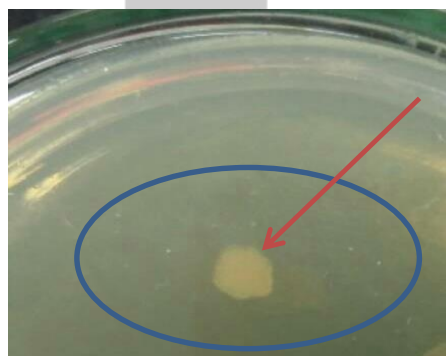
Gambar 13. Hasil negatif uji fermentasi karbohidrat.

Keterangan: Hasil uji negatif dikarenakan warna medium sukrosa, glukosa dan laktosa tidak mengalami perubahan menjadi kuning tetapi tetap berwarna merah.



Gambar 14. Hasil negatif uji reduksi nitrat.

Keterangan: Hasil uji negatif dikarenakan warna medium tidak berubah menjadi merah keunguan tetapi tetap berwarna kuning.



Gambar 15. Hasil morfologi koloni bakteri.

LAMPIRAN 2

Tabel 10. Hasil ANAVA Kehilangan Berat Plastik Kresek Hitam

Source	Type III Sum of Squares	df	Means Square	F	Sig.
Corrected Model	,014(a)	26	,001	3,632	,000
Intercept	,051	1	,051	349,229	,000
Msg	,001	2	,000	1,788	,177
Bakteri	,009	2	,004	30,314	,000
inkubasi	,001	2	,000	2,271	,113
Msg * Bakteri	,002	4	,000	2,678	,041
Msg * inkubasi	,000	4	8,83E-005	,606	,660
Bakteri * inkubasi	,000	4	6,60E-005	,453	,769
Msg * Bakteri * inkubasi	,002	8	,000	1,343	,243
Error	,008	54	,000		
Total	,073	81			
Corrected Total	,022	80			

a R Squared = ,636 (Adjusted R Squared = ,461)

Tabel 11. Hasil DMRT Penambahan MSG

Msg	N	Subset
	1	1
3 gram	27	,0215
1 gram	27	,0267
2 gram	27	,0270
Sig.		,116

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 27,000.

b Alpha = ,05.

Tabel 12. Hasil DMRT Pemberian Bakteri

Bakteri	N	Subset		
	1	2	3	1
3 ml	27	,0144		
1 ml	27		,0215	
2 ml	27			,0393
Sig.		1,000	1,000	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = ,000.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 27,000.

b Alpha = ,05.

Tabel 13. Kehilangan Berat Plastik Kresek Hitam

Perlakuan	Waktu Inkubasi (Bulan)			Rata-rata
	1	2	3	
1 gram 1 ml	0.03	0.04	0.03	0.033333
1 gram 2 ml	0.03	0.03	0.04	0.033333
1 gram 3 ml	0.01	0.02	0.01	0.013333
2 gram 1 ml	0.02	0.02	0.02	0.02
2 gram 2 ml	0.03	0.05	0.07	0.05
2 gram 3 ml	0.01	0.02	0.03	0.02
3 gram 1 ml	0.01	0.01	0.02	0.013333
3 gram 2 ml	0.05	0.05	0.03	0.043333
3 gram 3 ml	0.01	0.01	0.01	0.01
Kontrol Positif	0.02	0.02	0.01	0.016667
Kontrol Negatif	0	0	0	0

- a. Perhitungan jumlah bakteri dengan *haemocytometer*

$$\begin{aligned} \text{Jumlah bakteri} &= \text{jumlah sel perkotak besar} \times 1,25 \cdot 10^6 \\ &= 317 \times 1,25 \cdot 10^6 \\ &= 396 \cdot 10^6 \end{aligned}$$

- b. Perhitungan jumlah bakteri dengan spektrofotometer

$$\begin{aligned} \text{Jumlah bakteri} &= \text{Absorbansi} \times 8 \cdot 10^8 \\ &= 0,495 \times 8 \cdot 10^8 \\ &= 396 \cdot 10^6 \end{aligned}$$