

Fitri Citra Arini, 2020. Bioremediasi Limbah Jasa Laundry Di Surabaya Dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Untuk Penurunan Kadar Fosfat. Skripsi ini dibawah bimbingan Drs. Agus Supriyanto, M.Kes. dan Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. Program Studi S1 Biologi, Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, waktu inkubasi serta kombinasi antara konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan waktu inkubasi untuk penurunan kadar fosfat limbah cair jasa laundry di Surabaya. Pengaruh bioremediasi limbah cair jasa laundry ini dapat dilihat dari peningkatan persentase penurunan kadar fosfat (%). Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang menggunakan rancangan faktorial 5 x 4 dengan 3 kali pengulangan. Faktor pertama yaitu variasi konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* sebanyak 5 taraf yaitu 0%, 5%, 10%, 15%, dan 20%. Faktor kedua yaitu variasi waktu kontak sebanyak 4 taraf yaitu minggu ke 1, 2, 3, dan 4. Data hasil persentase penurunan kadar fosfat dianalisis dengan uji statistik menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* untuk penurunan kadar fosfat pada limbah cair jasa laundry di Surabaya dengan persentase penurunan kadar fosfat tertinggi pada konsentrasi 20% sebesar 99,53%. Hasil pada waktu inkubasi menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh waktu inkubasi untuk penurunan kadar fosfat pada limbah cair jasa laundry di Surabaya, tetapi terjadi persentase penurunan kadar fosfat tertinggi pada minggu ke- 4 sebesar 77,64%. Hasil pada kombinasi antara konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan waktu inkubasi menunjukkan bahwa ada pengaruh kombinasi antara konsentrasi bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dan waktu inkubasi untuk penurunan kadar fosfat pada limbah cair jasa laundry di Surabaya dengan persentase penurunan kadar fosfat tertinggi pada konsentrasi 20% minggu ke- 4 sebesar 99,75%. Berdasarkan hasil penelitian, konsentrasi serta waktu inkubasi yang optimal dan ekonomis sesuai dengan ambang batas Peraturan Gubernur Jatim 2013 yaitu pada konsentrasi 15% minggu ke- 2 dengan persentase penurunan kadar fosfat sebesar 89,46%.

Kata kunci : bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, konsentrasi, limbah cair jasa laundry, penurunan kadar fosfat, waktu inkubasi.

Fitri Citra Arini, 2020. Bioremediation of Laundry Services Waste in Surabaya by *Pseudomonas aeruginosa* Bacteria to Decrease of Phosphate Levels. This thesis under the guidance of Drs. Agus Supriyanto, M.Kes. and Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. Bachelor Biology Study Program, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

This study was aimed to determine the effect of concentration of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria, its incubation time and the combination of both (between concentration of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria and incubation time) on decreasing levels of phosphate in liquid waste from laundry service in Surabaya. The effect of bioremediation on liquid waste from laundry service could be observed from the rise of percentage in phosphate degradation levels (%). This research was an experimental study using a 5 x 4 factorial design with 3 replication. The first factor was the 5 levels concentration of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria, which were 0%, 5%, 10%, 15%, and 20%. The second factor was the 4 levels of incubation time, which were 1st, 2nd, 3rd, and 4th week. The data of percentage of decreased phosphate levels were analyzed by statistical tests using the *Kruskal-Wallis* test and continued with the *Mann-Whitney* test. The result of this study indicate that the concentration of *Pseudomonas aeruginosa* bacteria gave effect to the decreased of phosphate levels in laundry service liquid waste in Surabaya with the percentage of highest reduction in phosphate levels at a concentration of 20% by 99,53%. The results on incubation time that there was no real effect of incubation time to the decrease in phosphate levels in laundry service liquid waste in Surabaya, but there was a percentage of decrease in the highest phosphate levels at 4th week by 77,64%. The results of combination between *Pseudomonas aeruginosa* bacteria concentration and incubation time showed that there was effect of combination between *Pseudomonas aeruginosa* bacteria concentration and incubation time on the reduction of phosphate levels in laundry service liquid waste in Surabaya with the percentage of highest reduction in phosphate content at a concentration of 20% in the 4th week by 99,75%. The conclusion is, the optimal concentration and incubation time according to the Peraturan Gubernur Jatim (Governor's regulation) 2013 is at a concentration of 15% in the 2nd week by 89,46%.

Keywords: *Pseudomonas aeruginosa* bacteria, concentration, laundry service liquid waste, reduction of phosphate content, incubation time

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **Bioremediasi Limbah Jasa Laundry Di Surabaya Dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Untuk Penurunan Kadar Fosfat** dengan baik dan lancar. Naskah skripsi ini disusun dengan maksud dan tujuan sebagai salah satu syarat wajib untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) bidang Biologi. Skripsi ini disusun sesuai pedoman yang berlaku di Program Studi Biologi, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu kelancaran penulisan naskah skripsi ini. Penyusunan naskah skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya saran, bimbingan, arahan, bantuan dan motivasi dari semua pihak. Penulis menyadari naskah skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diperlukan untuk penyempurnaan naskah skripsi ini. Harapan penulis, naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca yang membutuhkan serta berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, Januari 2020
Penulis

Fitri Citra Arini

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa berkat limpahan dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **Bioremediasi Limbah Jasa Laundry Di Surabaya Dengan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* Untuk Penurunan Kadar Fosfat** dengan baik dan lancar. Naskah skripsi ini disusun dengan maksud dan tujuan sebagai salah satu syarat wajib untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) bidang Biologi.

Dalam penyusunan naskah skripsi ini, penulis telah mendapatkan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Drs. Agus Supriyanto, M.Kes. selaku Pembimbing, Penguji I dan Dosen Wali atas segala saran, bimbingan, motivasi ilmu, semangat kepada penulis selama perkuliahan, penelitian hingga penyusunan naskah skripsi ini.
2. Tri Nurhariyati, S.Si., M.Kes. selaku Pembimbing, Penguji II atas segala saran, bimbingan, motivasi ilmu kepada penulis selama perkuliahan, penelitian hingga penyusunan naskah skripsi ini.
3. Prof. Dr. Ir. Tini Surtiningsih, DEA. Selaku penguji III yang memberikan saran dan masukan dalam penulisan naskah skripsi ini.
4. Prof. Dr. Hj. Sri Puji Astuti Wahyuningsih, M.Si Selaku penguji IV yang memberikan saran dan masukan dalam penulisan naskah skripsi ini.
5. Prof. Win Darmawanto, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.

6. Dr. Sucipto Hariyanto, DEA selaku Ketua Departemen Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga.
7. Seluruh dosen Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga atas segala ilmu, motivasi dan pengalaman yang diberikan selama penulis menjadi mahasiswa S1 Biologi.
8. Seluruh staf laboran laboratorium program studi biologi terutama Bapak Suwarni dan Setyanto yang telah membantu penulis dalam penelitian skripsi ini, dan meminjamkan alat-alat laboratorium dengan mudah.
9. Kedua orang tua tersayang (Bapak M. Sultony dan almh. Ibu Ririn Indrasari), adik M. Senoaji Pangestu, eyang Siti Mulyosari, dan keluarga besar yang senantiasa mendukung baik secara moril dan materiil, memberi semangat, kasih sayang serta mendoakan dalam menyelesaikan naskah skripsi ini. Terima kasih telah menjadi bagian terpenting dan terindah bagi hidup penulis. Terkhususnya almh. Ibu Ririn Indrasari telah menjaga, menyayangi, menemani, dan membesarkan penulis hingga 22 tahun ini.
10. Adik Fajar Sena F. dan Herza Ramadhan yang ikut andil menemani dan menyemangati penulis.
11. Teman - teman Biologi angkatan 2016 (*Beeforce*) yang selalu menemani penulis menjadi mahasiswa S1 Biologi selama 7 semester.
12. Teman – teman KS BANYU khususnya KS BANYU Kabinet ARUNG yang telah bekerja sama dengan penulis untuk membangun KS BANYU menjadi jauh lebih baik, dikenal hingga diluar Universitas Airlangga, dan menjalin silaturahmi dengan KS Universitas lain.

13. Kelompok Penelitian (P3L) yaitu KP Gastropoda dan KP Bentik sebagai salah satu alasan bagi penulis tetap berkuliah di biologi Unair dan belajar melakukan penelitian dengan berbagai pemikiran serta saling menghargai satu sama lain antar anggota.
14. Teman-teman HIMAQUN yang telah memberikan semangat, keceriaan, dan kerecehan penulis selama kuliah.
15. Teman-teman Ketua Kelompok Studi (KS) Himbio Unair periode 2018/2019
16. Eka Narendra Nuswantara yang telah membantu penulis selama kegiatan penelitian skripsi, dan memberikan ilmu mengenai Mikrobiologi.
17. Selfi Dwi I. yang telah memberi semangat, teman cerita, pemberi keceriaan, solusi penulis mulai Praktek Kerja Lapangan hingga Skripsi ini.
18. M. Farraz Syadzha yang telah menyemangati penulis dan membantu penulis mulai dari Praktek Kerja Lapangan hingga Skripsi ini
19. Semua pihak yang telah membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung yang belum dapat disebutkan namanya satu persatu.

Terima kasih atas segala dukungan baik moril dan materiil, bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa naskah skripsi ini sangat jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, Januari 2020

Fitri Citra Arini