

Penambahan Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* pada Media Tanam untuk Pertumbuhan Tanaman *Aglaonema*

The Effect of *Pseudomonas aeruginosa* in Media on the Growth of *Aglaonema*

Mochammad Adi Try*, Yuni Sri Rahayu, Yuliani

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Surabaya

*e-mail: forza_team@yahoo.com

ABSTRAK

Lumpur Lapindo sulit untuk digunakan sebagai media tanam ditinjau dari karakter fisik, kimia dan biologi sehingga diperlukan adanya perbaikan struktur maupun tekstur lumpur Lapindo yang belum banyak dimanfaatkan masyarakat, salah satunya adalah yang digunakan sebagai media tanam dengan campuran tanah regosol. Lumpur Lapindo memiliki kandungan unsur hara dan mikroorganisme tanah yang rendah sehingga diperlukan penambahan bahan organik tanah (pupuk blotong) serta mikroorganisme tanah (*Pseudomonas aeruginosa*). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pemberian *P. aeruginosa* dengan berbagai konsentrasi yang ditambahkan pupuk blotong terhadap pertumbuhan tanaman *Aglaonema* dan kadar fosfat (P) pada media tanam lumpur Lapindo. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan, yaitu konsentrasi *P. aeruginosa* (0, 10^6 , 10^8 , 10^{10} cfu/ml) dengan 6 kali ulangan. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi tinggi, berat basah, dan kadar fosfat pada media tanaman *Aglaonema*. Data pertumbuhan tanaman dianalisis menggunakan ANAVA dilanjutkan dengan Uji Duncan, sedangkan data kadar P dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan pemberian *P. aeruginosa* dengan berbagai konsentrasi yang ditambahkan pupuk blotong mempengaruhi pertumbuhan tanaman *Aglaonema*. Hasil pertumbuhan dan kadar P terbaik pada tanaman *Aglaonema* dihasilkan pada konsentrasi 10^{10} cfu/ml. Hal ini dibuktikan dengan tinggi tanaman sebesar 29,23 cm; berat basah sebesar 83,94 g dan kadar P pada media tanam sebesar $12,431 \text{ mgkg}^{-1}$.

Kata Kunci: Lumpur Lapindo; *Pseudomonas aeruginosa*; pupuk blotong; pertumbuhan dan kadar P pada media tanam

ABSTRACT

The Lapindo mud is difficult to be used as agricultural land in terms of physical, chemical and biological constraints. Thus, it is necessary to improve the quality of Lumpur Lapindo when it will be used as a plant media. One of them is by mixing the regosol soil. The Lapindo mud contains of low nutrients and low soil microorganisms that required the addition of soil organic matter (blotong compost) and soil microorganisms (*Pseudomonas aeruginosa*). The purpose of this study was to determine the effect of *P. aeruginosa* with various concentrations by adding the blotong compost to Lapindo mud on the growth of *Aglaonema* plant and Phosphate level (P) in the Lapindo mud as a growth media. This study used a randomized block design with one treatment factor, the concentration of *P. aeruginosa* (0, 10^6 , 10^8 , 10^{10} cfu/ml) with 6 repetitions. The growth parameters were measured includes the plant height, plant fresh weight, and phosphate level. The plant growth data were analyzed using ANOVA continued by Duncan test. While P-levels data were analyzed descriptively. The results showed that the concentration of *P. aeruginosa* affected on plant growth. The concentration at 10^{10} cfu/ml of *P. aeruginosa* was the optimum concentration for the plant growth and P-levels in the plant. This can be evidenced by the results with high parameters of the plants 29.23 cm; plant fresh weight 83.94 g; and level of P 12.431 mgkg^{-1} .

Key words: Mud Lapindo; *Pseudomonas aeruginosa*; blotong compost; plant growth; Phospat, *Aglaonema*

PENDAHULUAN

Lumpur lapindo sulit untuk digunakan sebagai lahan pertanian karena ditinjau dari karakter fisik (struktur, tekstur, porositas dan kadar air kapasitas lapang), kimia (struktur lumpur lapindo yang mengandung banyak air dan aerasi yang kurang serta kandungan unsur hara yang rendah) maupun biologi (minimnya mikroorganisme tanah) kurang menguntungkan

(Bisri, 2007). Dalam keadaan kering, lumpur lapindo kurang dapat menyerap air karena bentuknya yang semakin memadat keras sehingga akan memiliki porositas yang lebih kecil, sedangkan bila dalam keadaan basah lumpur lapindo dapat menyerap air karena bentuknya yang tidak mengendap atau lunak (Bisri, 2007). Kurang baiknya struktur fisik dari lumpur tersebut maka perlu adanya rehabilitasi tanah dari

lumpur Sidoarjo tersebut agar dapat dikembalikan kepada fungsi ekologis serta produksinya, dengan menambahkan bahan organik ke dalam lumpur untuk meningkatkan unsur hara. Mirayanti (2010) berusaha untuk memperbaiki struktur fisik dan kimia lumpur Lapindo agar bisa ditanami, yaitu dengan menggunakan blotong dan pasir. Hasil perbaikan fisik berakibat pada perbaikan kimiawi, penambahan blotong dan pasir yang sama dalam lumpur Lapindo menunjukkan hasil bahwa: unsur N-total sebesar 0,20% (rendah), unsur P-tersedia sebesar 11,71 mg/kg (rendah), unsur K-tersedia sebesar 3,39 mg/100 g (sangat rendah).

Salah satu alternatif untuk mengatasi rendahnya kandungan fosfat tersedia dalam tanah adalah dengan memanfaatkan kelompok mikroorganisme tanah, diantaranya bakteri pelarut fosfat yang dapat melarutkan fosfat tidak tersedia menjadi bentuk tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman (Ginting *dkk.*, 2008). Selain itu, menurut Zakiyah (2011) pemberian bakteri *P. aeruginosa* pada lumpur Lapindo yang ditambahkan blotong dan pasir secara signifikan meningkatkan hara fosfor. Pemanfaatan bakteri pelarut fosfat, diharapkan dapat meningkatkan kandungan fosfat tersedia pada lahan di Porong dan memperbaiki sifat kimia tanah sehingga dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian.

Permintaan akan tanaman hias kian meningkat pesat yang berdampak terhadap peningkatan kegiatan produksi di sentra produksi tanaman hias. Kegiatan produksi tersebut perlu terus didorong agar memberi kontribusi lebih besar terhadap perekonomian nasional. Saat ini Aglaonema menjadi salah satu tanaman yang populer. Aglaonema meskipun tanpa bunga, diminati banyak masyarakat yang menyukai tanaman hias, harga Aglaonema bervariasi, mulai dari ribuan hingga ratusan ribu dan dalam kurun waktu lima tahun terakhir, permintaan akan tanaman Aglaonema meningkat pesat (Purwanto, 2006). Mengingat Aglaonema tidak memerlukan media tanam yang spesifik dan kadar toleransi terhadap suhu lingkungan tinggi maka Aglaonema mudah dibudidayakan, oleh karena itu media tanam lumpur Lapindo dengan pemberian blotong dan pasir dapat digunakan sebagai alternatif media tanam.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pemberian bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dalam berbagai konsentrasi pada media tanam lumpur Lapindo yang ditambahkan blotong dan pasir terhadap pertumbuhan tanaman Aglaonema dan kadar hara P pada media tanam lumpur Lapindo.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai November 2013. Sasaran penelitian adalah tanaman Aglaonema yang diperoleh dari Desa Gunung Sari, Kecamatan Bumiaji, Batu Malang. Bakteri *Pseudomonas aeruginosa* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada (UGM) Yogyakarta, sedangkan Pupuk blotong diperoleh dari pabrik gula (PG) Kediri.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi termometer tanah, *soil tester*, timbangan digital, meteran, cetok, pot plastik dengan diameter 30 cm (5 kg), bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, lumpur Lapindo, pasir, pupuk blotong, tanaman Aglaonema.

Prosedur kerja meliputi tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pengamatan. Tahap persiapan meliputi pengambilan lumpur Lapindo lalu dikeringanginkan selama 1-5 hari, dan ditimbang sebanyak 500 g, selanjutnya ditambahkan tanah regosol, pasir, dan blotong masing-masing sebanyak 500 g, dilanjutkan dengan perbanyakan bakteri (*Pseudomonas aeruginosa*) pada media ekstrak kentang gula (EKG) dan kaldu nutrien cair (KNC).

Tahap pelaksanaan meliputi penambahan bakteri dengan konsentrasi 0 , 10^6 , 10^8 , 10^{10} cfu/mL pada setiap pot dan didiamkan selama 7 hari, dilanjutkan dengan penanaman Aglaonema. Tahap pengamatan pertumbuhan tanaman Aglaonema yang diukur meliputi tinggi dan berat basah tanaman pada usia 30 hari setelah tanam (HST). Tahap akhir penelitian adalah mengambil sampel media tanam untuk diuji kadar P-nya. Sebanyak dan sampel media tanam diuji kadar P-nya pada media tanaman dengan menggunakan metode *Olsen*. Data pertumbuhan yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) taraf uji 5%. Bila pengaruh perlakuan beda nyata dilanjutkan uji Duncan pada taraf signifikansi 5%. Untuk data kadar P pada media tanam dianalisis secara deskriptif.

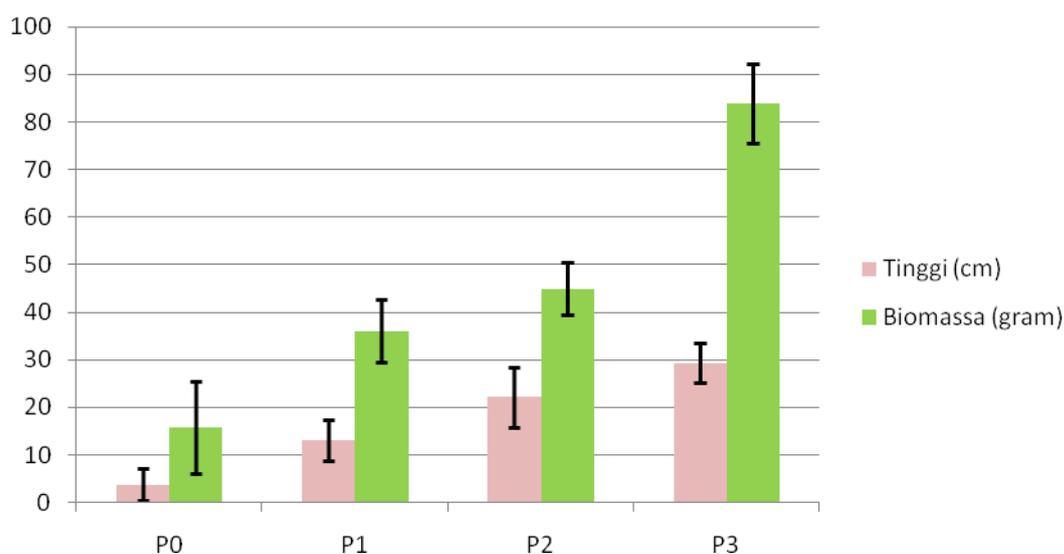
HASIL

Hasil penelitian tentang penambahan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* media tanam untuk pertumbuhan tanaman Aglaonema menunjukkan bahwa perlakuan pemberian *P. aeruginosa* dengan konsentrasi 0 cfu/ml, 10^6 cfu/ml, 10^8 cfu/ml, dan 10^{10} cfu/ml memengaruhi pertumbuhan tanaman Aglaonema. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi tinggi, berat basah, dan kadar P pada media tanam tanaman Aglaonema sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Rerata pertumbuhan dan kadar P pada media tanam tanaman *Aglaonema* usia ke-30 HST

Konsentrasi bakteri <i>P. aeruginosa</i> (cfu/ml)	Rerata Selisih Pertumbuhan Tanaman \pm SD		Kadar P pada Media Tanam (mgkg ⁻¹)
	Tinggi (cm)	Berat Basah (gram)	
0	3,75 \pm 3,45 ^a	15,75 \pm 9,71 ^a	12,102
10 ⁶	13,07 \pm 4,37 ^b	36,05 \pm 6,59 ^{ab}	12,138
10 ⁸	22,20 \pm 6,32 ^c	44,96 \pm 5,64 ^b	12,245
10 ¹⁰	29,24 \pm 4,18 ^d	83,94 \pm 8,32 ^c	12,432

Keterangan: notasi a, b, c, dan d menunjukkan adanya beda nyata pada setiap perlakuan dengan taraf signifikansi 0,05



Gambar 1. Histogram rerata pertumbuhan tanaman *Aglaonema* usia 30 HST; P0 = Pemberian *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 0 cfu/ml; P1 = Pemberian *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 10⁶ cfu/ml; P2 = Pemberian *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 10⁸ cfu/ml; P3 = Pemberian *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 10¹⁰ cfu/ml.

Pemberian bakteri dengan konsentrasi 10¹⁰ cfu/ml berpengaruh lebih besar terhadap tinggi, berat basah, dan kadar P pada media tanam tanaman *Aglaonema* dibandingkan dengan konsentrasi lainnya (Tabel 1). Hal tersebut diketahui dari rerata selisih tinggi sebesar 29,24 cm, berat basah sebesar 83,94 gram dan rerata kadar P pada media tanam 12,432 mgkg⁻¹. Selain itu, hasil dari uji Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi 10¹⁰ cfu/ml berpengaruh lebih nyata dibandingkan dengan konsentrasi lain sebagaimana notasi huruf yang terdapat di belakang angka, sedangkan pada konsentrasi 0 cfu/ml rerata pertumbuhan dan kadar P pada media tanam terendah yang meliputi tinggi sebesar 3,75 cm, berat basah sebesar 15,75 gram dan kadar P pada media tanam sebesar 12,012 mgkg⁻¹. Data tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Perlakuan pemberian bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan berbagai konsentrasi memengaruhi pertumbuhan tanaman *Aglaonema* yang meliputi tinggi dan berat basah. Semakin besar konsentrasi bakteri *P. aeruginosa*, maka semakin besar pula pertumbuhan tanaman *Aglaonema*. Konsentrasi 10¹⁰ cfu/ml memiliki pengaruh paling besar (Gambar 1).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data dapat diketahui bahwa perlakuan pemberian *Pseudomonas aeruginosa* dengan konsentrasi 0 cfu/ml, 10⁶ cfu/ml, 10⁸ cfu/ml, dan 10¹⁰ cfu/ml mempengaruhi pertumbuhan tinggi dan berat basah tanaman *Aglaonema* secara signifikan sebagaimana yang terlihat pada Tabel 1. Pada

perlakuan dengan konsentrasi 10^{10} cfu/ml memiliki pengaruh paling besar dibandingkan perlakuan dengan konsentrasi lain. Hal ini dikarenakan konsentrasi bakteri yang diberikan lebih besar sehingga jumlahnya semakin banyak dan menyebabkan proses penyerapan unsur-unsur hara dan pelarutan P yang terikat dalam media tanam lumpur Lapindo lebih cepat dibandingkan dengan konsentrasi lainnya sehingga menyebabkan pertumbuhan tinggi, pertambahan berat basah lebih optimal.

Pengaruh pemberian blotong terhadap sifat fisika tanah adalah peningkatan porositas, dengan demikian akan meningkatkan pori yang dapat terisi udara dan menurunkan pori yang terisi air, artinya akan terjadi perbaikan aerasi untuk tanah lempung berat. Aerasi tanah sering terkait dengan pernapasan mikroorganisme dalam tanah dan akar tanaman, karena aerasi terkait dengan O_2 dalam tanah. Dengan demikian kondisi tersebut akan memengaruhi populasi mikrobia dalam tanah (Atmojo, 2003). Blotong yang terdekomposisi akan menjadi senyawa organik sederhana dan menghasilkan hara sehingga dapat langsung dimanfaatkan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Hasil mineralisasi bahan organik terombak merupakan anion/kation hara tersedia bagi tanaman dan mikrobia (Hanafiah, 2005).

Pseudomonas aeruginosa termasuk salah satu bakteri pelarut fosfat yang dapat melarutkan fosfat tidak tersedia menjadi bentuk tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman. Bakteri pelarut fosfat bersifat menguntungkan karena mensekresi asam organik seperti asam formiat, asetat, propionat, laktat, glikolat, glioksilat, fumarat, tartat, ketobutirat, suksinat dan sitrat (Rao, 2007). Asam-asam organik ini dapat membentuk khelat organik (kompleks stabil) dengan kation Al, Fe atau Ca yang mengikat P sehingga ion fosfat menjadi bebas dari ikatannya dan tersedia bagi tanaman (Rao, 2007). Menurut Farvel 1988 dalam Baharuddin dan Kuswinanti. (2005), *Pseudomonas aeruginosa* yang hidup di daerah perakaran tanaman dapat berperan sebagai jasad pelarut fosfat, mengikat nitrogen, dan menghasilkan zat pengatur tumbuh bagi tanaman. Bakteri ini juga menghasilkan fitohormon dalam jumlah yang besar khususnya IAA untuk merangsang pertumbuhan dan pemanjangan batang pada tanaman.

Adanya penambahan mikroorganisme dan pupuk blotong sebagai tambahan bahan organik tanah diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik (warna, tekstur dan struktur tanah), kimia (pH dan kandungan unsur-unsur hara) dan biologi tanah (mikroorganisme tanah) (Hardjowigeno,

2003), di antaranya dapat meningkatkan kemampuan menahan air tanah dan meningkatkan ketersediaan karbon sebagai sumber energi bagi populasi mikrobia. Dalam penelitian ini selain bakteri pelarut fosfat juga terdapat mikroorganisme endogen yang membantu proses dekomposisi blotong sehingga memberikan tambahan unsur hara pada media tanam, keberadaan unsur hara dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman

Kadar P media tanam *Aglaonema* pada Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata kadar P tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 10^{10} cfu/ml, yakni sebesar 12.432 mgkg^{-1} dan rerata kadar P terendah terdapat pada perlakuan kontrol sebesar 12.102 mgkg^{-1} . Nilai kadar P menunjukkan adanya peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi bakteri (*P. aeruginosa*) yang diberikan sehingga proses penyerapan unsur hara P oleh tanaman *Aglaonema* semakin meningkat, dengan adanya peningkatan asam-asam organik hasil sekresi bakteri tersebut akan diikuti dengan penurunan nilai pH sehingga mengakibatkan terjadinya pelarutan P yang terikat oleh Ca. Unsur hara fosfor (P) berperan penting dalam proses metabolisme tumbuhan, di antaranya berperan dalam proses pembelahan sel, pembentukan akar halus dan rambut akar, pembentukan bunga, buah dan biji serta memperkuat daya tahan terhadap penyakit (Soepardi, 1983). Selain itu unsur hara P merupakan unsur pembangun asam nukleat yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman meliputi bertambahnya ukuran, volume, berat basah dan jumlah sel (Salisbury dan Ross, 1995). Tumbuhan menyerap fosfat dalam senyawa organik dan anorganik pada bentuk teroksidasi, fosfor anorganik terdapat di dalam cairan sel sebagai komponen sistem penyanggah tanaman, sedangkan fosfor organik dapat berupa fosfolipid yang berperan dalam mengatur permeabilitas membran sel dan pengangkutan ion, gula fosfat yang berperan pada proses metabolisme tanaman, nukleoprotein yang merupakan komponen utama DNA dan RNA inti sel, ATP dan ADP yang berperan dalam metabolisme energi (Salisbury dan Ross, 1995).

Adanya interaksi yang terjadi akibat pemberian bakteri (*P. aeruginosa*) dan pupuk blotong memberikan dampak positif bagi pertumbuhan tanaman *Aglaonema*, yakni dengan meningkatnya pelarutan P oleh bakteri *P. aeruginosa* sehingga mempermudah proses penyerapan unsur-unsur hara oleh tanaman. Besarnya penyerapan mineral dan unsur hara dapat digunakan untuk proses metabolisme

tanaman yang dapat memacu pertumbuhan secara optimal. Hal ini ditunjukkan dengan semakin bertambahnya tinggi dan berat basah tanaman *Aglaonema* serta kadar P media tanam.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan berbagai konsentrasi (0 cfu/ml , 10^6 cfu/ml , 10^8 cfu/ml , dan 10^{10} cfu/ml) yang ditambahkan pasir dan blotong memengaruhi pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi dan berat basah serta kadar P pada media tanam. Semakin tinggi konsentrasi bakteri yang diberikan, maka semakin tinggi besar kadar P pada media tanam dan meningkatkan pertumbuhan paling optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo W, 2003. *Peranan Bahan Organik terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya*. Pidato penguhan Guru Besar Ilmu Kesuburan tanah Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta: Sebelas Maret University press.
- Baharuddin N dan Kuswinanti T, 2005. Pengaruh Pemberian *Pseudomonas fluorescens* dan "Effective Microorganism 4" dalam Menekan Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XVI Komda Sul-Sel. UNHAS. <http://www.peipfi-komdasulsel.org/wp-content/uploads/2012/01/33-Bahar-Prosiding1.pdf>. Diunduh tanggal 15 Juli 2013.
- Bisri H, 2007. *Dampak Lingkungan* <http://www.idpetroleumwatch.org/dampaklingkungan.pdf> Diunduh tanggal 23 Juli 2013.
- Ginting RCB, R Saraswati dan E Husen, 2008. *Mikroorganisme Pelarut Fosfat*. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/pupuk/pupuk7.pdf>. Diunduh tanggal 26 Juli 2013.
- Hanafiah KA, 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno S, 2003. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Mirayanti JD, 2010. Pemanfaatan Limbah Blotong dan Pasir untuk Memperbaiki Struktur Fisik dan Kimia Lumpur Lapindo. *Skripsi*. Surabaya: Universitas negeri Surabaya. Tidak dipublikasikan.
- Purwanto AW, 2006. *Aglaonema, Pesona Kecantikan Sang Ratu Daun*. Kanisius. Yogyakarta
- Rao S, 2007. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta Universitas Indonesia Press.
- Salisbury FB dan Ross CW, 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB
- Soepardi G, 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Bogor: IPB
- Zakiah L, 2011. Peranan *Pseudomonas aeruginosa* dalam Meningkatkan Kadar Hara Fosfor Pada Lumpur Lapindo Sidoarjo yang Ditambahkan Blotong dan Pasir. *Skripsi* tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.