

N-Total, Serapan N, dan Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*) Akibat Inokulasi *Azotobacter* dan Bahan Organik pada Tailing Tambang Emas Pulau Buru, Maluku

Febby Nur Indriani¹, Reginawanti Hindersah², Pudjawati Suryatmana²

¹Alumni Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

²Staff Pengajar Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung Sumedang Km 21 Jatinangor

Korespondensi: febynurindriani@yahoo.com

ABSTRACT

Mining may directly affect the surrounding environment if the tailings produced were not processed properly. Tailings from gold mining activities caused critical land condition both physically and chemically. The damage of environment caused by mining activities need to rehabilitated. Rehabilitation can be done through revegetation of pioneer plants, addition of organic matter, and potential microbiological applications. This research was conducted to determine the potential of organic matter and Azotobacter inoculant for gold mine tailing rehabilitation on soil total N, N uptake, and growth of peanut. Experiment was carried out at Biology Laboratory, Soil Fertility and Plant Nutrition Laboratory Department of Soil Science and Land Resources and Greenhouse of Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. The experimental design was Split Plot consisted of three replications. Main plot is dosages of organic matter consisted of 1,5%, 3% and 4,5% dosages, sub plot was the species of Azotobacter and consisted of control, indigenous Azotobacter sp., Azotobacter chroococcum, indigenous Azotobacter sp. and Azotobacter chroococcum constri. The result showed there was no interaction between Azotobacter sp. inoculant and organic matter toward total N, N uptake, and growth of peanut on tailing. Organic matter of 1,5% and 3% significantly increased total N of soil.

Keywords: *Azotobacter, nitrogen, peanut, tailing*

1. PENDAHULUAN

Dampak penting dari usaha pertambangan adalah potensi kerusakan lingkungan. Pada pertambangan mineral, bahan yang banyak dipermasalahkan adalah sisa proses penambangan atau yang disebut dengan *tailing*. Jumlah *tailing* dan kandungan residu logam berat menjadi permasalahan utama dalam pencemaran lingkungan.

Pertambangan emas di Pulau Buru merupakan pertambangan rakyat yang umumnya tidak diikuti dengan rehabilitasi lahan setelah tambang (Ainun dkk., 2013). Akibatnya kondisi fisik, kimia, dan biologis tanah menjadi buruk dan tidak produktif. Dampak negatif tersebut adalah hilangnya lapisan tanah, pemedatan tanah, kekurangan unsur hara penting, pH rendah, pencemaran oleh logam-logam berat, serta penurunan populasi mikroba tanah (Setyaningsih, 2007; Tamin,

2010; Rusdiana dkk., 2000). Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut dilakukan kegiatan rehabilitasi lahan.

Rehabilitasi adalah sebuah proses yang digunakan untuk memperbaiki dampak pertambangan kepada lingkungan. Salah satu caranya yaitu memodifikasi media tanah dengan penambahan bahan organik dan menambahkan mikroba potensial (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria/ PGPR*) yang dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman, serta penanaman tanaman legume sebagai tanaman pionir pada *tailing*.

Tanaman leguminosa merupakan tanaman dengan sistem perakaran yang dapat bersimbiosis dengan bakteri *Rhizobium* dan membentuk bintil akar yang mampu mengikat N dari udara dan dapat langsung dimanfaatkan untuk pertumbuhannya (Subowo, 2011). Oleh karena itu, maka tanaman legum akan

mampu mempercepat pemulihan kesuburan tanah. Jenis tanaman legum yang digunakan dalam penelitian ialah kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). Tanaman jenis legum mempunyai sifat toleran terhadap kekeringan lingkungan yang tergolong masam (Fatimah dan Koesrini, 2006), sehingga kacang tanah diduga cocok sebagai tanaman pionir pada tanah tersebut.

Bahan organik merupakan salah satu bahan utama yang menyusun tanah. Pemberian bahan organik memiliki berbagai fungsi diantaranya adalah menyediakan unsur hara bagi tanaman, meningkatkan kemampuan tanah dalam memegang air, meningkatkan jumlah populasi mikroorganisme tanah, memperbaiki struktur tanah, juga dapat menjadi agen bioremediasi logam berat yang mencemari tanah dapat dihilangkan atau dikurangi (Wasis *et al.*, 2011).

Azotobacter adalah rizobakter penghasil fitohormon yang dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Inokulasi bakteri PGPR tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan perakaran dan tajuk bibit serta mendukung peningkatan populasi di rizosfer (Hindersah dan Simarmata, 2004). Selain itu bakteri ini merupakan agen penambat N₂ nonsimbiotik sehingga tersedia bagi tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa inokulasi *Azotobacter* dapat memperbaiki pertumbuhan dan tingkat serapan N tanaman tahunan seperti pada tanaman lada (Ruhnayat, 2007), serta sinergisme antara *Azotobacter* dan *Rhizobium* memiliki efek positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman legum, pada tanaman kacang hijau (Ara *et al.*, 2009).

Penelitian ini dilakukan untuk melihat kemampuan inokulan *Azotobacter* dengan penambahan bahan organik sebagai teknik rehabilitasi awal *tailing* dengan melihat N-Total, serapan N, dan pertumbuhan tanaman kacang tanah pada media *tailing*.

2. METODE PENELITIAN

Peralatan yang digunakan untuk isolasi *Azotobacter* yaitu tabung reaksi, *petridish*,

Inkubator Haraeus *type* d-6450, mikropipet, *autoclave* model HL36Ae, *Laminar Air Flow* (LAF) model BC-01E, Fermentor, pengocok *vortex*, timbangan analitik, *gyratory shaker*. Peralatan untuk analisis N-Total dan Serapan N yaitu alat destilasi, Labu didih 250 mL, Erlenmeyer 100 mL, gelas ukur. Peralatan pendukung yang digunakan dalam penelitian yaitu pH meter, sekop, penggaris, gunting, kantung plastik, kertas label, timbangan, *sprayer*, alat tulis dan kuas.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu *Azotobacter indigenous* (*Azotobacter* sp.) yang diisolasi dari rizosfer kacang liar yang berada di daerah *tailing* tambang emas Waekerta, *Azotobacter chroococcum*, Benih kacang tanah varietas Jerapah, *Tailing* yang diambil dari Desa Anahoni, Bahan Organik berupa pupuk kotoran sapi, Media selektif Ashby's, Media molase cair, kapur pertanian, dan *polybag*.

Metode percobaan yang digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) yang terdiri dari 12 kombinasi perlakuan antara dosis bahan organik sebagai petak utama dan aplikasi spesies *Azotobacter* sebagai anak petak. Petak utama yaitu (b₁) bahan organik kandungan 1,5%, (b₂) bahan organik kandungan 3%, (b₃) bahan organik kandungan 4,5%. Anak petak yaitu (a₀) Tanpa *Azotobacter*, (a₁) *Azotobacter* sp., (a₂) *Azotobacter chroococcum*, (a₃) *Azotobacter* sp. dikombinasi dengan *Azotobacter chroococcum*. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengukuran N-total, serapan N, kemasaman tanah, dan pertumbuhan tanaman sebagai parameter utama dan pengamatan karakteristik kimia dan fisik *tailing* sebelum percobaan, populasi *Azotobacter* di *tailing* sebelum percobaan dan daya berkecambah benih kacang tanah sebagai parameter penunjang.

Analisis data secara statistik dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 16.0. Uji F pada taraf nyata 5% dilakukan untuk melihat pengaruh perlakuan. Apabila

pengaruh perlakuan berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test pada taraf nyata 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Awal *Tailing*

3.1.1 Karakteristik Kimia dan Fisik

Hasil analisis menunjukkan bahwa ciri fisik *tailing* tambang emas adalah bertekstur lempung dengan sebaran fraksi masing-masing pasir 50 %, debu 33 % dan liat 17 %. Dari segi sifat kimia *tailing* tambang emas memiliki tingkat kemasaman dengan taraf sangat masam yaitu pH H₂O 2,7 dan pH KCl 2,5, kadar C-organik sangat rendah (0,1 %), KTK rendah (15,10 me 100 g⁻¹), N-Total sangat rendah (0,04 %), P₂O₅ dan Kdd sangat rendah, kadar Al sangat tinggi (5,7 cmol kg⁻¹), dan kadar merkuri (Hg) pada *tailing* yaitu 0,64 ppm.

Reaksi tanah sangat masam dan kandungan Al yang sangat tinggi yang terkandung di *tailing* dapat bersifat toksik terhadap tanaman. Sumber kemasaman tanah yaitu Al dapat ditekan dengan pengapuran. Setelah aplikasi kapur, kemasaman tanah *tailing* menjadi 6,4.

3.1.2 Populasi *Azotobacter*

Perhitungan populasi awal *Azotobacter* pada *tailing* dilakukan setelah dilakukan pengapuran. Populasi awal *Azotobacter* pada *tailing* sebelum percobaan adalah 1,24 x 10⁷ CFU g⁻¹ tanah.

3.2 Daya Berkecambah Benih Kacang Tanah

Uji daya berkecambah benih perlu dilakukan sebelum penanaman untuk mengetahui viabilitas benih kacang tanah. Benih kacang tanah varietas jerapah koleksi Laboratorium Pemuliaan Tanaman Universitas Padjadjaran yang digunakan dalam penelitian ini memiliki daya berkecambah (db) 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa benih kacang tanah yang digunakan memiliki viabilitas yang baik.

3.3 Kadar N-total Tanah

Hasil analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap N-Total tanah pada 5 MST. Secara mandiri aplikasi dosis bahan organik berpengaruh nyata terhadap N-Total tanah (Tabel 1).

Tabel 1 Pengaruh berbagai dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap N-Total tanah pada 5 MST

Perlakuan	N-Total (%)
Dosis Bahan Organik	
b ₁ (Bahan Organik 1,5%)	0,0624 b
b ₂ (Bahan Organik 3%)	0,0575 b
b ₃ (Bahan Organik 4,5%)	0,0512 a
Spesies <i>Azotobacter</i>	
a ₀ (Tanpa <i>Azotobacter</i>)	0,0674
a ₁ (<i>Azotobacter</i> sp. <i>Indigenous</i>)	0,0508
a ₂ (<i>Azotobacter</i> <i>Chrococcum</i>)	0,0567
a ₃ (Konsorsium <i>Azotobacter</i>)	0,0532

Keterangan: Angka yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%. Angka yang tidak diberi huruf, tidak berbeda nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5%.

Kandungan N-Total tanah pada 5 MST mengalami peningkatan dibandingkan N-Total tanah awal 0,04%, peningkatan N-Total tanah setelah percobaan diakibatkan oleh pemberian pupuk organik ke dalam media tanam serta aplikasi *Azotobacter* sp. Analisis menunjukkan bahwa pemberian bahan organik memberikan pengaruh nyata terhadap N-Total tanah.

Pemberian dosis 1,5% dan 3% bahan organik berbeda nyata dengan dosis 4,5% pada *tailing* tambang emas terhadap N-total tanah. Hal ini disebabkan mikroba tanah menggunakan nitrogen sebagai nutrisinya. Soepardi (1983), menyatakan bahwa mikroorganisme dapat merugikan tanaman dengan persaingan memperoleh unsur hara, salah satu yang paling diperebutkan adalah nitrogen.

Sumber nutrisi dapat berasal dari bahan organik. Bahan organik menambah energi yang diperlukan kehidupan mikroorganisme tanah. Kandungan bahan organik yang tinggi akan meningkatkan aktivitas mikroba seperti bakteri di dalam tanah. *Azotobacter* adalah bakteri heterotrof yang memerlukan bahan organik sebagai sumber karbon dan energi (Berger and Holt, 1994). Populasi *Azotobacter* pada dosis bahan organik 4,5% memiliki jumlah yang tinggi yaitu $6,28 \times 10^7$ CFU g⁻¹ tanah dibandingkan dosis bahan organik 1,5% yaitu $5,33 \times 10^7$ CFU g⁻¹ tanah. Dengan demikian tingginya kandungan bahan organik di dalam tanah akan meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang juga akan meningkatkan kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhannya.

Bahan organik menyumbangkan Nitrogen tanah dan menyebabkan poliferasi mikroba heterotroph. Keberadaan bahan organik eksogen memungkinkan organisme tanah perombak bahan organik untuk memineralisasi pupuk kotoran sapi menghasilkan NH₄⁺, NO₃⁻, NO₂⁻, serta N₂, sehingga menambah kandungan N-Total tanah (Yulipriyanto, 2010).

Bakteri penambat nitrogen akan dapat bekerja secara optimal apabila kondisi nitrogen di dalam tanah rendah. Kondisi N-Total yang rendah menginduksi penambatan nitrogen oleh bakteri penambat nitrogen. Namun, kontribusi bakteri pemfiksasi N terhadap ketersediaan nitrogen tanah belum signifikan. Hal tersebut disebabkan kondisi fisik dan kimia *tailing* yang tidak optimal untuk fiksasi nitrogen meskipun sudah diberi bahan organik, pupuk anorganik N-P-K dan pH yang telah ditingkatkan.

3.4 Serapan N Tanaman

Hasil analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap serapan N pada 5 MST. Secara mandiri baik aplikasi dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N (Tabel 2).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa kadar N tanah sangat rendah. Hardjowigeno (2010) menyatakan bahwa penyerapan unsur hara oleh tanaman dipengaruhi oleh keadaan dari unsur hara tersebut di dalam tanah, sehingga kadar N yang sangat rendah berbanding lurus dengan rendahnya serapan N tanaman. Selain N tersedia, miskinnya unsur hara pada *tailing* tidak menunjang pertumbuhan akar dan mengakibatkan serapan N terhambat. Menurut Parnata (2011), kekurangan unsur hara fosfor menyebabkan pertumbuhan akar tidak baik, tanaman menjadi kerdil, warna daun lebih hijau daripada keadaan normalnya, dan lain-lain.

Tabel 2 Pengaruh berbagai dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap serapan N tanaman pada 5 MST

Perlakuan	Serapan N (g)
Dosis Bahan Organik	
b ₁ (Bahan Organik 1,5%)	1,81
b ₂ (Bahan Organik 3%)	1,70
b ₃ (Bahan Organik 4,5%)	1,48
Spesies <i>Azotobacter</i>	
a ₀ (Tanpa <i>Azotobacter</i>)	1,68
a ₁ (<i>Azotobacter</i> sp. <i>Indigenous</i>)	1,42
a ₂ (<i>Azotobacter Chrococcum</i>)	1,71
a ₃ (Konsorsium <i>Azotobacter</i>)	1,86

Keterangan: Efek Perlakuan terhadap serapan N tidak berbeda nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5%.

3.5 Kemasaman Tanah (pH)

Hasil analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap kemasaman tanah pada 5 MST. Secara mandiri baik aplikasi dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* tidak berpengaruh nyata terhadap kemasaman tanah (Tabel 3).

Nilai pH tanah sebelum perlakuan adalah 6,4. Aplikasi perlakuan menyebabkan pH pada 5 MST mengalami peningkatan. Peningkatan pH yang diperoleh disebabkan oleh pemanfaatan bahan organik yang dapat dimanfaatkan untuk menyerap logam berat.

Bahan organik mengandung gugus fungsional yang bila terionisasi dapat bersifat aktif dalam menyerap logam berat. Sariwahyuni (2012), menyatakan bahwa penambahan bahan organik dalam tanah menyebabkan logam terjerat oleh gugus OH⁻ yang terdapat dalam bahan organik, gugus OH⁻ tersebut dapat membentuk ikatan OH-logam berat.

Tabel 3 Pengaruh berbagai dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap pH tanah pada 5 MST

Perlakuan	pH
Dosis Bahan Organik	
b ₁ (Bahan Organik 1,5%)	7,12
b ₂ (Bahan Organik 3%)	7,09
b ₃ (Bahan Organik 4,5%)	7,14
Spesies <i>Azotobacter</i>	
a ₀ (Tanpa <i>Azotobacter</i>)	7,17
a ₁ (<i>Azotobacter Indigenous</i>)	7,13
a ₂ (<i>Azotobacter Chrococcum</i>)	7,09
a ₃ (Konsorsium <i>Azotobacter</i>)	7,09

Keterangan: Efek Perlakuan terhadap pH tanah tidak berbeda nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5%.

Bahan organik yang mengalami proses dekomposisi menghasilkan humus dan hal tersebut meningkatkan afinitas ion OH⁻ yang bersumber dari gugus karboksil (-COOH) dan senyawa fenol. Gugus karboksil ini akan menetralisir ion H⁺ yang berada dalam larutan tanah sehingga konsentrasiya menjadi turun (Lembah *et al.*, 2014). Menurut Buckman and Brady (1982), kation-kation basa seperti Ca, Mg, dan K dapat digantikan kedudukannya dengan ion Al³⁺ dapat ditukarkan, sehingga konsentrasi Al³⁺ dan H⁺ dalam larutan tanah menurun, bersamaan dengan konsentrasi ion OH⁻ akan meningkat, sehingga pH tanah dapat meningkat.

Kenaikan pH juga dapat disebabkan oleh pengaruh gugus fungsional bahan organik yang menghasilkan asam humat dan asam fulvat yang terbentuk selama proses dekomposisi dapat bereaksi dengan kation logam membentuk senyawa khelat sehingga kation logam larut menjadi berkurang (Stevenson, 1982). Kemasaman tanah juga

mempengaruhi perkembangan mikroorganisme dalam tanah. *Azotobacter* dapat bekerja optimal pada pH yang netral, sehingga sesuai dengan nilai pH tanah yang didapat, *Azotobacter* dapat berkembang dengan baik dan bekerja dengan optimal.

3.6 Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis ragam pada taraf nyata 5% menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi antara dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada 5 MST. Secara mandiri baik aplikasi dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman (Tabel 4) dan jumlah daun (Tabel 5).

Tabel 4 Pengaruh berbagai dosis bahan organik dan spesies *Azotobacter* terhadap tinggi tanaman pada 2 MST - 5 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
Dosis Bahan Organik				
b ₁ (Bahan Organik 1,5%)	2,33	3,57	5,54	6,86
b ₂ (Bahan Organik 3%)	3,02	4,21	6,31	7,50
b ₃ (Bahan Organik 4,5%)	2,85	3,88	5,98	6,82
Spesies <i>Azotobacter</i>				
a ₀ (Tanpa <i>Azotobacter</i>)	2,58	3,67	5,99	6,89
a ₁ (<i>Azotobacter</i> sp. <i>Indigenous</i>)	2,70	4,01	5,81	6,82
a ₂ (<i>Azotobacter</i> <i>Chrococcum</i>)	2,96	3,89	5,97	7,24
a ₃ (Konsorsium <i>Azotobacter</i>)	2,70	3,98	6,00	7,28

Keterangan:

- Efek Perlakuan terhadap tinggi tanaman tidak berbeda nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5%.
- MST = Minggu Setelah Tanam

Komponen pertumbuhan kacang tanah pada media *tailing* kurang optimal karena *tailing* tersebut mempunyai sifat fisik, kimia dan biologis yang kurang sesuai dengan pertumbuhan tanaman, salah satunya memiliki tekstur tanah yang mengandung

fraksi pasir tinggi yaitu 50 % dan miskin unsur hara. Suhendry dkk. (1996) menyatakan lahan marginal memiliki sifat tanah dan lingkungan fisik menjadi faktor pembatas untuk mencapai produktivitas pertanian secara optimal. Tanah bertekstur kasar dicirikan oleh kemampuan meretensi air dan hara yang rendah sehingga mengakibatkan tanah rawan kekeringan dan mengganggu pertumbuhan tanaman (Suharta, 2010).

Tabel 5 Pengaruh Berbagai Dosis Bahan Organik dan Spesies *Azotobacter* Terhadap Jumlah Daun pada 2 MST - 5 MST

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
Dosis Bahan Organik				
b ₁ (Bahan Organik 1,5%)	2,33	3,57	5,54	6,86
b ₂ (Bahan Organik 3%)	3,02	4,21	6,31	7,50
b ₃ (Bahan Organik 4,5%)	2,85	3,88	5,98	6,82
Spesies <i>Azotobacter</i>				
a ₀ (Tanpa <i>Azotobacter</i>)	2,58	3,67	5,99	6,89
a ₁ (<i>Azotobacter</i> sp. <i>Indigenous</i>)	2,70	4,01	5,81	6,82
a ₂ (<i>Azotobacter</i> <i>Chrococcum</i>)	2,96	3,89	5,97	7,24
a ₃ (Konsorsium <i>Azotobacter</i>)	2,70	3,98	6,00	7,28

Keterangan:

- Efek Perlakuan terhadap tinggi tanaman tidak berbeda nyata berdasarkan analisis ragam pada taraf nyata 5%.
- MST = Minggu Setelah Tanam

Tailing tambang emas yang digunakan sebagai media tanam ini memiliki kandungan unsur hara esensial yang sangat rendah. Unsur hara esensial adalah unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman, bila di dalam tanah jumlahnya tidak tercukupi maka tanaman tidak dapat tumbuh dengan normal (Hardjowigeno, 2010). Salah satu unsur hara esensial adalah unsur nitrogen, sesuai dengan data yang didapat kadar N di dalam tanah rata-rata 0,06 % dengan kategori sangat rendah. Nitrogen merupakan hara makro

utama yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Tidak hanya itu, *tailing* juga mengandung beberapa logam berat yang toksik dan berbahaya bagi lingkungan, hal ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman kacang tanah. Menurut Fitter and Hay (1992), bahwa terhambatnya pertumbuhan tanaman dikarenakan adanya cekaman logam berat yaitu Hg sehingga pertumbuhan dan perkembangan jaringan pada akar terhambat. Dalam penelitian Hidayati dkk. (2006) kandungan Hg pada *tailing* sangat tinggi hingga 21,66 ppm dan logam Cn 0,005 ppm.

Tailing yang digunakan mengandung Hg 0,64 ppm, nilai tersebut telah melewati baku mutu. Laju pertumbuhan tanaman sangat rendah pada media *tailing* jika dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman kacang tanah pada tanah mineral. Pada penelitian Safitri (2008), pertumbuhan tanaman legum sentro (*Centrosema pubescens* Benth.) yang ditumbuhkan pada media tanam *tailing* tambang emas mengalami gejala pertumbuhan yang kurang baik dibandingkan pada media tanam tanah latosol.

4. KESIMPULAN

Tidak ada pengaruh interaksi antara penambahan bahan organik dengan inokulasi *Azotobacter* sp. pada semua variabel pengamatan yang diamati. Terdapat pengaruh secara mandiri terhadap N-Total tanah dengan pemberian bahan organik pada *tailing* tambang emas Pulau Buru, Maluku. Perlakuan dosis bahan organik 1,5% dan 3% mampu meningkatkan N-Total pada *tailing* tambang emas asal Pulau Buru, Maluku.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, N., Aiyen, dan S. Samudin 2013. Pengaruh bahan organik pada *tailing* emas terhadap pertumbuhan dan translokasi merkuri (Hg) pada sawi (*Brassica parachinensis* L.) dan tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). Agrotekbis 1 (5) : 435-442.

- Ara, N., M. Rokonuzzaman, and M. N. Hasan. 2009. Effect Bradyrhizobium and Azotobacter on growth and yield of mungbean varieties. Journal of Bangladesh Agricultural University, 7(1): 7 – 13.
- Bergey, D.H and Holt, J. G. 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. William and Wilkins, Baltimore.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1982. Dasar Ilmu Tanah. Yogyakarta. UGM Press.
- Fatimah, A dan Koesrini. 2006. Penampilan genotipe-genotipe kacang tanah di lahan lebak dangkal. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi dan Pengembangan Terpadu Lahan Rawa Lebak. Hal: 321 – 326.
- Fitter, A. H. and R. K. M., Hay. 1992. Fisiologi Lingkungan Tanaman. (Terj. Sri Andani dan E.D. Purbayanti). Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Hidayati, N., F. Syarif, dan T. Juhaeti. 2006. Potensi *Centrocema pubescence*, *Calopogonium mucunoides*, dan *Micania cordata* dalam membersihkan logam kontaminan pada limbah penambangan emas. Biodiversitas, Vol 7(1): 4 - 7.
- Hindersah, R., dan T. Simarmata. 2004. Potensi rizobakteri Azotobacter dalam meningkatkan kesehatan tanah. J. Natur Indonesia 5 (2): 127-133.
- Lembah, V.A.A., S. Darman, dan Isrun. 2014. Konsentrasi merkuri (Hg) dalam tanah dan jaringan tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) akibat pemberian bokashi titonia (*Titonia diversifolia*) pada limbah tailing tambang emas poboya, Kota Palu
- Ruhnayat, A. 2007. Effect of *Azotobacter*, bat guano and *glyricidia* compost on the growth of bushy black pepper (*Piper nigrum* L.). Dalam Noviana dkk. Prosiding Seminar Nasional XIII PERSADA. Hal: 249-252. Bogor, 9 Agustus 2007.
- Rusdiana, O., Y. Fakuara., C. Kusmana., dan Y. Hidayat. 2000. Respon pertumbuhan akar tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap kepadatan dan kandungan air tanah podsolik merah kuning. Jurnal Manajemen Hutan Tropika 6 (2) : 43 – 53.
- Safitri, R. 2008. Pemberian Mikroorganisme dan Asam Humik Pada Tanah Latosol dan *Tailing* Untuk Memperbaiki Pertumbuhan dan Produksi *Centrosema pubescens* Benth. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sariwahyuni. 2012. Rehabilitasi lahan bekas tambang PT. Incosorowako dengan bahan organik,bakteri pelarut fosfat dan bakteri pereduksi nikel. Jurnal Riset Industri 6(2): 149-155.
- Setyaningsih, L. 2007. Pemanfaatan Cendawan Mioriza Arbuskula dan Kompos Aktif untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Mindi (*Melia azedarach* Linn) pada Media Tailing Tambang Emas Pongkor. Tesis. Bogor. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Stevenson, F. J. 1982. Humus Chemistry: Genesis, composition And Reaction. 2nd (ed). Jhon Wiley & Sons. New York.
- Subowo, G. 2011. Penambangan system terbuka ramah lingkungan dan upaya reklamasi pasca tambang untuk memperbaiki kualitas sumberdaya lahan dan hayati tanah. Jurnal Sumberdaya Lahan 5 (2): 83 - 94.
- Suharta, Nata. 2010. Karakteristik dan permasalahan tanah marginal dari batuan sedimen masam di Kalimantan. Jurnal Litbang Pertanian 29 (4): 139 – 146.

- Suhendry, I., S. Ginting., R. Azwar., dan MZ. Nasution. 1996. Potensi pengembangan tanaman karet pada tanah marginal beriklim kering. Studi kasus daerah Langga Payung Sumatera Utara. Warta Pusat Penelitian Karet. 15 (2): 67-77.
- Tamin, R. P. 2010. Pertumbuhan semai jabon (*Anthocephalus cadambaroxb mic*) pada media pasca penambangan batu bara yang diperkaya fungi mikoriza arbuskula, limbah batubara dan pupuk npk. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Wasis, B, dan Fathia, N. 2011. Pertumbuhan semai gmelina dengan berbagai dosis pupuk kompos pada media tanah bekas tambang emas. JMHT 17 (1): 29–33.
- Yulipriyanto, H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Yogyakarta. Graha Ilmu.