

STUDI PERBAIKAN SIFAT KIMIA TANAH LAHAN PASCA TAMBANG KONAWA SELATAN DENGAN MENGGUNAKAN SLAG SEBAGAI AMELIORAN

Rina Rembah^{1*}, Usriadi¹, Nurfasiha¹, Zulfahmi², Yuniar Siska Novianti³

¹Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi USN Kolaka

²Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, UPRI, Makassar

³Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

e-mail: * rina_mining02@yahoo.com

ABSTRAK

Penggunaan slag baja sebagai untuk memperbaiki sifat kimia tanah telah banyak dilakukan di negara Jepang, Jerman dan Amerika dan di Indonesia beberapa penelitian juga telah dilakukan tentang pemanfaatan slag baja di bidang pertanian. Tapi penelitian penggunaan slag nikel masih kurang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbaikan sifat kimia tanah menggunakan slag sebagai amelioran. Melalui dua pendekatan yaitu pertama Rancang acak untuk mengetahui komposisi perbandingan penggunaan slag sebagai amelioran ini. Pendekatan kedua adalah indikator pertumbuhan tanaman uji. Dengan pengukuran dilakukan selama kurang lebih 1 bulan. Berdasarkan hasil rancangan acak diperoleh dua perbandingan komposisi yaitu 1 : 1 dan perbandingan 2 : 1. Dengan hasil pengukuran di indikator di peroleh adanya peningkatan tinggi pohon, lebar daun, disetiap minggu pengukuran. Peningkatan untuk perbandingan 1 : 1, tinggi pohon mulai minggu 0 – ke 4 : 25 cm, 26 cm, 26,6 cm, 27,3 cm, dan 28 cm. Peningkatan lebar daun mulai minggu 0- ke 4 : 3,09 cm, 3,11 cm, 3,18 cm, 3,18 cm, dan 3,19 cm. Sedangkan hasil dengan perbandingan 2 : 1 di peroleh hasil tinggi pohon mulai 0 ke 4 ; 34 cm, 36 cm, 37 cm, 38,1 cm, untuk lebar daun dari minggu 0 ke 4 ; 3,41 cm, 3,47 cm, 3, 52 cm, 3,58 cm, serta diameter daun dari minggu 0 ke 4 ; 0,5 cm, 0,52 cm, 0,53 cm, 0,55 cm. Diharapkan melalui penelitian diperoleh data yang scientific bahwa slag nikel memiliki nilai tambah yaitu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah pada lahan kritis pasca tambang.

Kata-kata kunci: slag nikel, rancang acak, tanaman indikator.

PENDAHULUAN

Stell slag (terak baja) adalah produk sampingan yang terbentuk dalam proses pembuatan baja. Secara garis besar, proses pembuatan baja dibagi menjadi tiga proses, yaitu : proses pembuatan besi, proses pembuatan baja, dan proses pemberian bentuk produk. Berdasarkan proses tersebut steel slag di kelompokkan atas blast furnace slag (BF slag) dan slag pembuatan baja (steel-making slag).

Di Jepang, pada awalnya steel slag digunakan sebagai bahan pengapuran. Akan tetapi di Indonesia masih belum di manfaatkan sebagai bahan amelioran tanah karena bahan tersebut masih tergolong dalam limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 85 Tahun 1999, padahal hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa terak baja (electric furnace slag) Indonesia dapat meningkatkan pH tanah, Ca dan Mg dapat dipertukarkan, dan menurunkan Al dapat di pertukarkan dalam tanah [1].

Slag adalah salah satu jenis limbah peleburan bijih nikel setelah melalui proses pembakaran. Produksi dari terak nikel PT. Aneka Tambang Pomalaa Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara selama kurang waktu periode 2011-2012 sekitar 1 juta ton terak, dengan kandungan nikel dalam pengolahan bijih nikel adalah antara 1,80% sampai 2,00%. Secara visual, bentuk fisik dari terak nikel ini menyerupai agregat baik yang halus menyerupai pasir maupun yang kasar menyerupai krikil. Terak terjadi akibat penggumpalan mineral silika, potas, dan soda dalam proses peleburan logam atau melelehnya mineral-mineral tersebut dari bahan wadah pelebur akibat proses panas yang tinggi. Di ketahui bahwa komposisi kimia slag pada PT. Aneka Tambang Pomalaa terdiri dari SiO₂ (lebih dari 55%), MgO (kira-kira 30%), CaO (kira-kira 6%), Fe (kira-kira 4,5%) Al₂O₃ (lebih dari 2%), (Wayan Mustika, Juli 2016).

Amelioran atau pembenah tanah adalah bahan alami atau bahan organik yang memperbaiki kerusakan fisik dan kimia tanah yang mengandung mineral-mineral yang berguna untuk memperbaiki struktur tanah serta menanggulangi kerusakan atau degradasi tanah.

Untuk mengetahui fungsi slag sebagai amelioran maka dilakukan dengan pendekatan rancang acak yaitu untuk mendapat komposisi pemberian slag sebagai amelioran. Yaitu dengan perbandingan 1 : 1 dengan artian 1 kg tanah berbanding dengan 1 kg slag. Dan penilaian dengan indikator laju tumbuhan tanaman.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil Peningkatan untuk perbandingan 1 : 1, tinggi pohon mulai minggu 0 – ke 4 : 25 cm, 26 cm, 26,6 cm, 27,3 cm, dan 28 cm. Peningkatan lebar daun mulai minggu 0- ke 4 : 3,09 cm, 3,11 cm, 3,18 cm, 3,18 cm, dan 3,19 cm. Sedangkan hasil dengan perbandingan 2 : 1 di peroleh hasil tinggi pohon mulai 0 ke 4 ; 34 cm, 36 cm, 37 cm, 38,1 cm, untuk lebar daun dari minggu 0 ke 4 ; 3,41 cm, 3,47 cm, 3, 52 cm, 3,58 cm, serta diameter daun dari minggu 0 ke 4 ; 0,5 cm, 0,52 cm, 0,53 cm, 0,55 cm..

METODOLOGI

Dalam Penelitian ini menggunakan slag hasil pemurnian pabrik ferronikel. Slag ini digunakan sebagai bahan amelioran, dan tanah overburden bekas pasca tambang. kemudian untuk indikator fungsi menggunakan tanaman biti sebagai tanaman indikator untuk melihat fungsi slag sebagai pembenah tanah dalam memperbaiki sifat kimia lahan pasca tambang. Pencampuran slag digunakan dengan pendekatan rancang acak dengan perbandingan 1 : 1. Setelah media tanam siap selanjutnya tanaman indikator ditanam dan pengukuran dengan siklus pengukuran yaitu per minggu selama 1 bulan, indikator pengukuran yaitu tinggi pohon dan lebar daun.

Slag yang akan digunakan dianalisis kandungan unsur logamnya melalui XRD pada laboratorium PT. Antam Tbk Operasi Pomalaa. Berdasarkan bentuknya, slag nikel dapat dibedakan menjadi tiga tipe yaitu high, medium dan low slag. Terak nikel yang masuk kategori high diperoleh dari proses pemurnian di konverter berbentuk pasir halus berwarna coklat tua, sedangkan kategori medium dan low slag diperoleh lewat tungku pembakaran (furnace). [2] Adapun karakteristik dan komposisi slag berdasarkan hasil pengujian sifat fisiknya ditunjukkan pada tabel-1. Dan Langkah persiapan slag sebagai bahan amelioran dapat dilihat pada gambar-1.

Tabel-1. Sifat Fisik Slag Ni

Pengujian	Slag nikel	Slag nikel
Berat volume	1.327	1913
Specific Gravity (SSD)	2,835	3,215
Specific Gravity	2,692	3,179
Kadar Air (%)	0,11	0,11
Absorpsi (%)	5,301	1,151

(Sumber : Sugiri, 2005)

Tabel-2. Kandungan Slag FeNi PT. Antam (persero)

NO	Komposisi Slag	Besaran (%)
1	Ni	0,08
2	Fe	9,97
3	SiO ₂	53,88
4	CaO	1,36
5	MgO	32,37
6	Cr ₂ O ₃	0,95
7	Al ₂ O ₃	2,35
8	BC	0,62

(Sumber : PT. Antam(persero) Tbk. UBPB Sultra, 2018)

Tabel-3. Hasil Kandungan Unsur Logam Tanah Overburden

Kode Sample	Ni	Co	Fe	MgO	SiO	CaO	Inc
OB Konsel	0,62	0,06	24,86	14,38	32,21	0,36	1

(Sumber: Lab. Analisis PT. Putra Mekongga Sejahtera. 2018)

Tabel-4. Unsur Logam Pada Media Tanam Setelah Pencampuran

Kode Sampel	Ni	Co	Fe	MgO	SiO	CaO	Inc
OB Konsel + Slag	0,43	0,03	16,43	14,41	36,68	36,68	1

(Sumber: Lab. Analisis PT. Putra Mekongga Sejahtera. 2018)

Tabel-5. Data Pengukuran Laju Pertumbuhan Tanaman Indikator

Sampel	Perbandingan	Pertumbuhan tanaman					pH	Temperatur (°C)
		Jumlah daun	Tinggi pohon (Cm)	Lebar daun (Cm)	Panjang daun (Cm)	Diameter batang (Cm)		
PT.Macika Mada Madana	1 : 1	51	25	3,09	13,33	0,5	5,5	33
	2 : 1	25	34	3,41	12,73	0,5	5,0	33
PT.Macika Mada Madana	1 : 1	56	26	3,11	13,35	0,51	6,5	33
	2 : 1	29		3,47	12,76	0,5	5,0	33
PT.Macika Mada Madana	1 : 1	58	26,6	3,18	13,38	0,53	6,5	27
	2 : 1	34	36	3,52	12,9	0,52	5,0	27
PT.Macika Mada Madana	1 : 1	77	27,3	3,18	13,42	0,54	6,5	25
	2 : 1	54	37	3,56	12,99	0,53	5,0	26
PT.Macika Mada Madana	1 : 1	77	28	3,18	13,44	0,56	6,0	28
	2 : 1	74	38,1	3,58	13,06	0,55	6,0	29

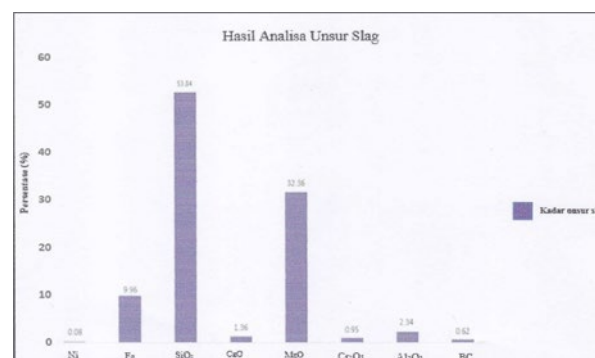
HASIL DAN DISKUSI

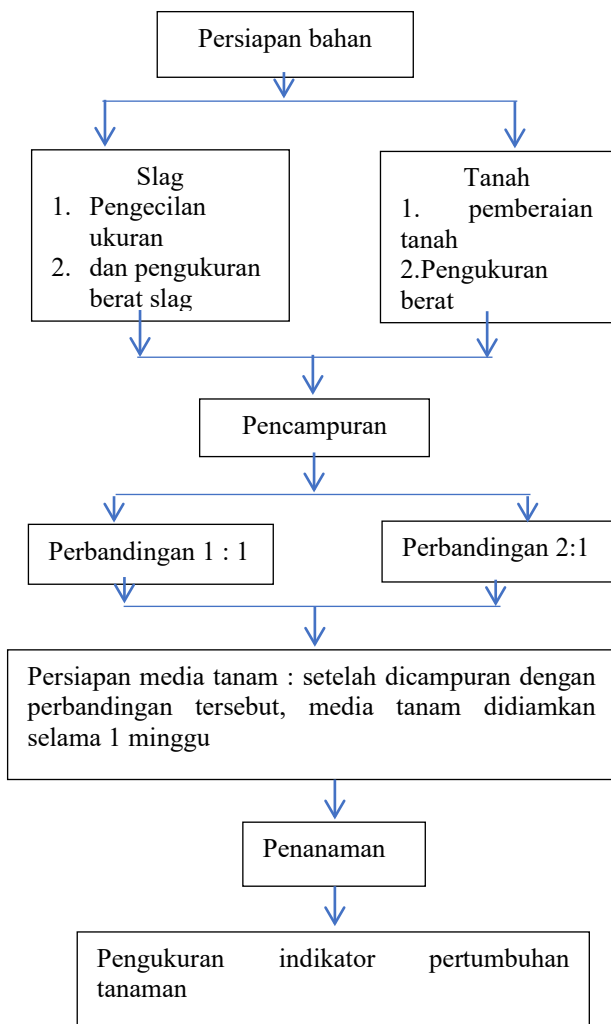
Karakteristik Slag

Slag yang digunakan merupakan sisa dari proses pemurnian bijih nikel, sehingga masih ada beberapa kandungan logam yang terikut. Kandungan logam ini beberapa masih akan diperlukan oleh tanah terutama pada lahan bekas tambang yang banyak kehilangan unsur mikro maupun makro tanah yang diperlukan oleh tanaman sebagai nutrisi untuk tumbuh dan kembang tanaman. Kandungan logam dapat dilihat pada gambar-2.

Berdasarkan hasil analisa laboratorium pada tabel (4.6) kandungan unsur logam dalam slag di dominasi oleh silika (SiO₂) yakni sebesar 53,88% kemudian unsur hara MgO yaitu sebesar 32,36%, besi (Fe) sebesar 9,96%, CaO 1,36% dan unsur hara nikel sebesar 0,08%. Unsur hara yang di analisa yang terkandung dalam slag tersebut merupakan unsur hara logam yang bersifat esensial. Unsur

logam bersifat esensial merupakan unsur logam yang di butuhkan untuk tanaman untuk proses fisiologis.

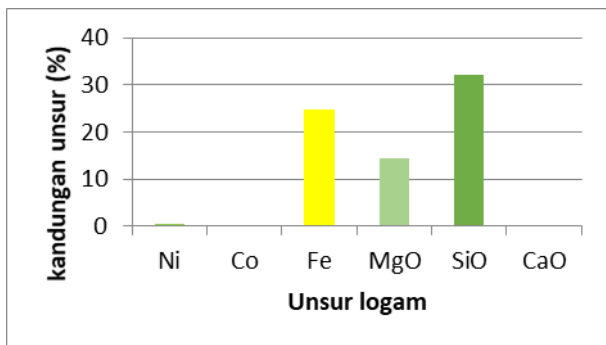
**Gambar-2.** Kandungan Unsur Logam Pada Slag



Gambar-1. Alur Persiapan Pengukuran

Karakteristik Tanah OB

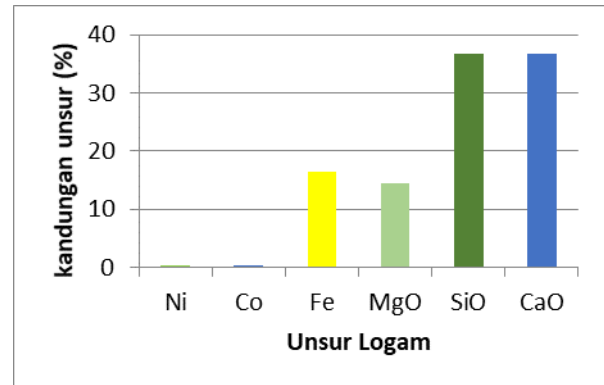
Sampel Tanah yang digunakan pada penelitian ini berasal dari area penambangan Konawe Selatan. Karakteristik tanah dapat dilihat pada gambar-3. Berdasarkan gambar 3, menunjukkan bahwa adanya unsur makro yang tanah yang terkandung dalam tanah overburden lahan pasca tambang yang di dominasi oleh unsur Fe, MgO dan SiO.



Gambar-3. Kandungan Unsur Logam Dalam Tanah

Karakteristik Tanah Setelah Pencampuran Dengan Slag

Karakteristik tanah setelah dilakukan pencampuran, dapat dilihat pada gambar-4. Setelah dilakukan pencampuran antara slag dengan tanah berdasarkan gambar-4, menunjukkan unsur makro tanah yang didominasi oleh Fe, MgO, SiO dn CaO. Terjadi kenaikan unsur SiO setelah dilakukan pencampuran.



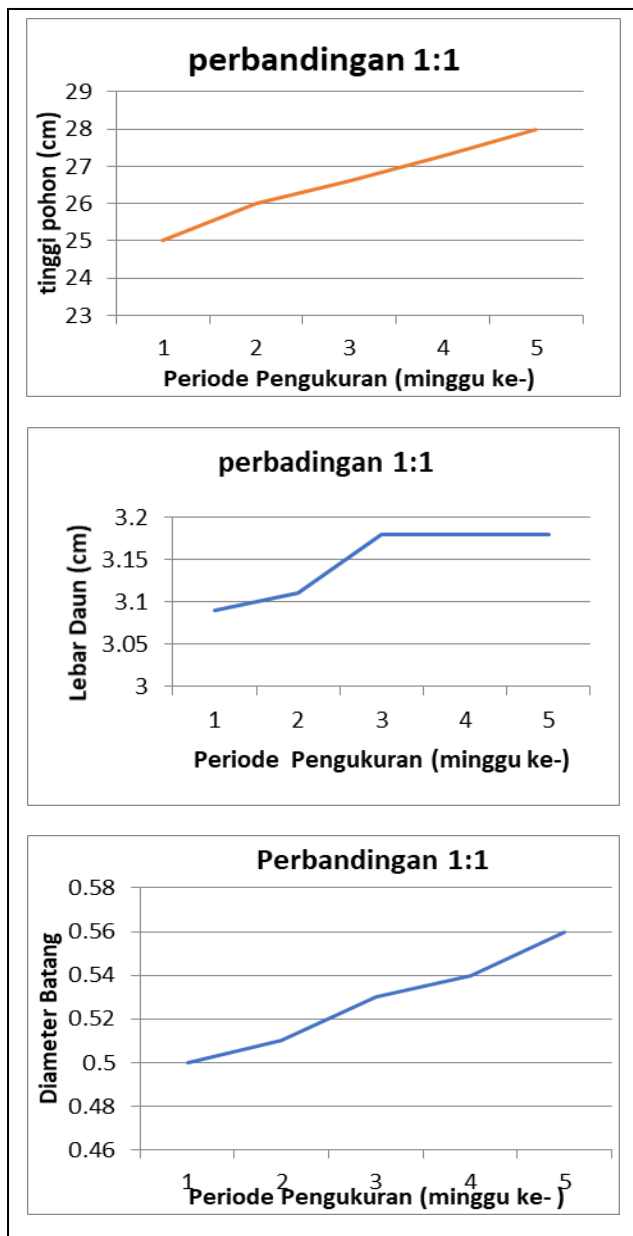
Gambar-4. Kandungan Unsur Logam Tanah Setelah Pencampuran

Indikator Pertumbuhan Tanaman

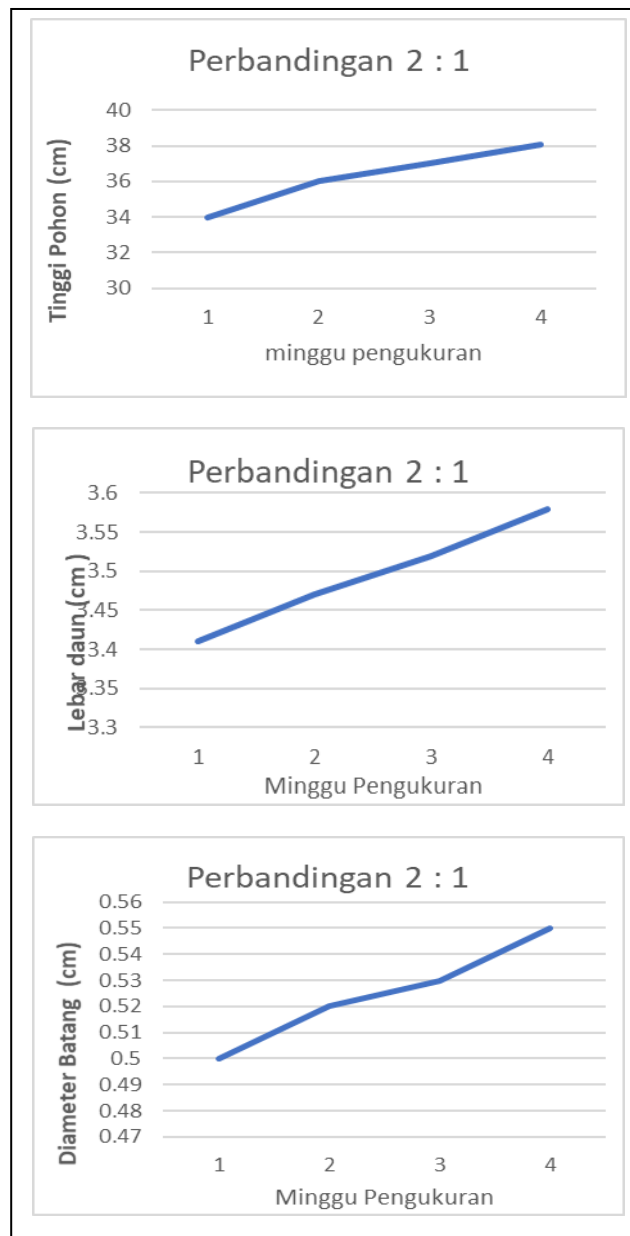
Sebagai langkah untuk melihat perbaikan sifat kimia tanah yang terjadi setelah diberikan slag sebagai amelioran dilakukan pengukuran terhadap tanaman indikator. Subjek pengukuran yaitu tinggi batang, lebar daun, diameter batang. Hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar-5 dan gambar-6. Pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan 2 skenario perbandingan yaitu 1:1 dan 2:1. Masing –masing dari perlakuan akan memberikan gambaran perbaikan tanah pasca tambang setelah diberikan slag sebagai amelioran. Pada perbandingan 1:1, dengan tinggi pohon mengalami kenaikan d setiap minggu pengukurannya, sedangkan untuk mengalami peningkatan dari minggu 0 ke minggu 2 setelah itu minggu 2 sampai minggu ke 4 ukuran lebar daun tetap. Dan untuk diamter batang mengalami meningkatan disetiap minggu pengukurannya.

Berdasarkan gambar-5, menunjukkan bahwa adanya kenaikan ukuran dari masing indiaktor tanaman yaitu tinggi pohon mulai minggu 0 – ke 4 : 25 cm, 26 cm, 26,6 cm, 27,3 cm, dan 28 cm. Peningkatan lebar daun mulai minggu 0- ke 4 : 3,09 cm, 3,11 cm, 3,18 cm, 3,18 cm, dan 3,19 cm.

Gambar-6 menunjukkan tingkat pertumuhan dari indikator tanaman yang meliputi di peroleh hasil tinggi pohon mulai 0 ke 4 ; 34 cm, 36 cm, 37 cm, 38,1 cm, untuk lebar daun dari minggu 0 ke 4 ; 3,41 cm, 3,47 cm, 3, 52 cm, 3,58 cm, serta diameter daun darai minggu 0 ke 4 ; 0,5 cm, 0,52 cm, 0,53 cm, 0,55 cm.



Gambar-5. Pengukuran Indikator Tanaman Dengan Perbandingan 1:1



Gambar-6. Pengukuran Indikator Tanaman Dengan Perbandingan 2:1

KESIMPULAN

Bahwa slag nikel dapat digunakan sebagai bahan pembenah untuk memperbaiki kualitas tanah kritis area bekas penambangan. Terjadi peningkatan pertumbuhan tanaman indikator, dengan menggunakan perbandingan 1 : 1 dan 2 : 1

Indikator tanaman yaitu tinggi pohon mulai minggu 0 – ke 4 : 25 cm, 26 cm, 26,6 cm, 27,3 cm, dan 28 cm. Peningkatan lebar daun mulai minggu 0- ke 4 : 3,09 cm, 3,11 cm, 3,18 cm, 3,18 cm, dan 3,19 cm. Indikator tanaman yang meliputi di peroleh hasil tinggi pohon mulai 0 ke 4 ; 34 cm, 36 cm, 37 cm, 38,1 cm, untuk lebar daun dari minggu 0 ke 4 ; 3,41 cm, 3,47 cm, 3,52 cm, 3,58 cm, serta diameter daun darai minggu 0 ke 4 ; 0,5 cm, 0,52 cm, 0,53 cm, 0,55 cm.

SARAN

Diperlukan dilakukan aplikasikan dalam skala lapangan

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT. Ifisdecho, PT. Putra Mekongga Sejahtera yang telah memberikan ijin untuk megmabil data serta melakukan pengujian laboratorium serta teman-teman penulis lainnya atas saran dan masukkan dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suwarno, 2010 Paemanfaatan Steel Slag Indonesia di Bidang Pertanian. J. Tanah Lingkungan Vol. 12 No. 1, April 2010 : 36-42.
- [2] Mustika Wayan, 1 Made Alit Karyawan Salait, Ketut Sudarsana juli 2016 Penggunaan Terak Nikel Sebagai Agregat Dalam Campuran Beton. Jurnal Spektran Vol 4. No. 2. Juli 2016.
- [3] Anonim Staf Penelitian Tanah. 1983, BPP Medan 1982 Karakteristik Penelitian Sifat Kimia Tanah.

- [4] Irwan dan F.Y.Wicaksono, 2017 Perbandingan Pengukuran Luas Daun Kedelai Dengan Metode Graavimetri, Regresi, dan Scanner. Jurnal Kultivasi Vol. 16 (3) Desember 2017.
- [5] Keputusan Menteri Energi Sumberdaya Mineral No. 26 Tahun 2018 Pasal 1 Butir 12 Pengertian Reklamasi.
- [6] Lakitan Benyamin, 1996 Fisiologi Pertumbuhan Dan Perkembangan Tanaman. Raja Grafindo Persada.
- [7] Purwono Agus . 1986 Reklamasi Pasca Tambang. Institut Teknologi Bandung Bandung:
<http://www.antarannews.com/berita/392112/Reklamasi-Pasca-Tambang>. Diakses pada 27 November 2018 pukul 20:23 Wita