

SIFAT KIMIA TANAH AREA PASCA TAMBANG EMAS: (STUDI KASUS PERTAMBANGAN EMAS TANPA IZIN DI KENEGERIAN KARI KECAMATAN KUANTAN TENGAH, KABUPATEN KUANTAN SINGINGI)

(Soil Chemical Properties in Post Gold Mining Area : (Case Study Illegal Gold Mining in Kenegerian Kari, Subdistric Kenegerian Kari, Subdistric of Kuantan Tengah, Regency of Kuantan Singingi))

ERVINA ARYANTI* DAN NOVITA HERA

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Peternakan
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. H.R. Soebrantas No. 155 KM 18 Simpang Baru Panam Pekanbaru Riau 28293
Email: hadiderna@yahoo.com HP : 08117685975

ABSTRACT

Gold mining activities cause damage the soil. This study aims to know soil chemical properties in post gold mining area (natural forest site, Cyperus kinglia site, open sediment site and tailing site) after seven years. This research has been conducted from July to December 2017 in Kenegerian Kari gold mining area and central plantation laboratory. The research method used was quantitative descriptive with the parameter of observation: pH, kation exchange, N, P, K, C-Organic and C/N ratio. The result showed that N, P, Phosphorus K, CEC content in the low and lower category. CEC, N, P, Phosphorus and K are categorized as low and lower. As well, the organic C content is low except in natural forests while the C / N ratio category is high for all areas.

Keywords : gold mining, soil chemical, soil acidity, CEC, N.P.K

PENDAHULUAN

Kabupaten Kuantan Singingi merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Riau yang memiliki penghasilan utama dalam sektor pertanian, peternakan, perikanan. Namun dalam perkembangannya sektor pertambangan dan industri sejak dahulu sampai saat ini masih mendominasi perekonomian masyarakat. Sumber daya mineral yang dimiliki antara lain batu bara, emas, koalin, pasir, batu mulia, bentonit dan batu gamping (Kurnia, 2013). Sektor penambangan yang sangat potensial adalah penambangan emas. Menurut data Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Kabupaten Kuantan Singingi, lahan yang mengandung emas alluvial baik di daratan maupun di perbukitan sekitar 12.413,37 ha (Zuhri, 2015).

Penambangan emas merupakan kegiatan yang cukup lama dilakukan di Indonesia namun dalam pelaksanaannya masih dilakukan oleh secara manual menggunakan metode yang sederhana. Masyarakat yang pada awalnya menjadi petani sayur, buah-buahan, dan sawah beralih menjadi penambang emas, sebagai kegiatan perekonomiannya (Palapa dan Maramis, 2014). Namun dalam operasionalnya kegiatan

penambangan ini tidak memiliki izin dari instansi pemerintah sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku yang disingkat dengan PETI (Pertambangan Emas Tanpa Izin) (Zuhri, 2015). Aktivitas PETI di Kabupaten Kuantan Singingi sudah berlangsung sekitar 7 tahun sampai sekarang (Rahmayani dkk., 2014). Kegiatan PETI yang tidak diikuti dengan Standar Operasional Pelaksanaan (SOP) yang tepat dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan hidup.

Dampak negatif aktifitas PETI terhadap lingkungan hidup terutama menyebabkan berubahnya estetika lingkungan, habitat flora dan fauna menjadi rusak, penurunan kualitas tanah, penurunan kualitas air permukaan dan air tanah, timbulnya debu dan kebisingan (Ahyani, 2011). Karakteristik pada lahan bekas tambang ditandai dengan munculnya tanah berpasir, lapisan top soil hampir tidak ada, vegetasi dan unsur hara sangat minim, kemasaman tanah tinggi, kandungan Hg rata-rata sebesar 2,4-4,17 ppm (Neneng dkk., 2012). Demikian juga populasi biota tanah yang ada di horizon tanah lapisan atas menjadi hilang atau mati dan tidak berfungsi sebagaimana mestinya akibat hilangnya lapisan top soil yang merupakan habitat bagi biota tanah (Subowo,

2011). Kondisi ini menyebabkan lahan menjadi tidak produktif.

Timbulnya lahan-lahan tidak produktif pasca penambangan dalam jangka panjang tentu akan merugikan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian untuk mengetahui sifat kimia tanah agar dapat dilakukan upaya lanjutan yaitu remediasi sehingga lahan yang telah rusak dapat kembali dimanfaatkan untuk berbagai kepentingan terutama untuk pertanian. Pada area pasca penambangan yang telah ditinggalkan akan terjadi perubahan baik dari vegetasi maupun kondisi tanah. Umumnya pada areal pasca tambang emas akan dibedakan menjadi tiga area, yaitu area sedimen, area yang ditumbuhi *Cyperus* dan area tailing. Sifat kimia tanah penting untuk diketahui kaitannya dengan keberadaan hara makro seperti (N, P dan K) yang dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk pertumbuhan tanaman dan sifat kimia lainnya termasuk pH, KTK, C-organik dan rasio C/N. Manfaat penelitian ini sebagai informasi penting kepada masyarakat dan pemerintah tentang sifat kimia tanah sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dalam pemanfaatan sebagai lahan pertanian.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di kawasan Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Kenegerian Kari, Kecamatan Kuantan Tengah, Kabupaten Kuantan Singingi, Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Riau dan Laboratorium Air Tanah Central Plantation Pekanbaru sebagai tempat analisis tanah. Pada Bulan Juli hingga Desember 2017.

Alat yang digunakan adalah Global Positioning System (GPS), ring sampel, cangkul, meteran gulung, penggaris, alat tulis, alat dokumentasi, termometer tanah, dan peralatan laboratorium untuk analisis sifat kimia dan biologi tanah. Bahan yang diperlukan adalah sampel tanah Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI), kantong plastik, kertas label dan bahan-bahan kimia untuk analisis sifat kimia.

Penelitian yang dilakukan ialah penelitian deskriptif kuantitatif dengan cara observasi yaitu pengamatan langsung di lapangan dan analisis di laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling (Setiawan, 2005). Pengambilan sampel tanah dilakukan di empat lokasi dalam areal pertambangan, yaitu lokasi

hutan alami, lokasi vegetasi *Cyperus kynglia*, lokasi sedimen terbuka, dan lokasi lumpur tailing dengan masing-masing 5 titik sampel. Pengambilan 5 titik sampel secara diagonal. Pengambilan sampel tanah dilakukan sampai dengan kedalaman 30 cm.

Data hasil analisis laboratorium kimia tanah akan dibandingkan dengan kriteria kesuburan kimia tanah menurut Lembaga Penelitian Tanah tahun 1983. Data hasil analisis laboratorium untuk biologi tanah disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian terletak di Kenegerian Kari Kecamatan Kuantan Tengah Kabupaten Kuantan Singingi (Gambar 4.1.), Titik koordinat lokasi penelitian terletak di 00033'31.3"-00033'36.4" LS dan 101029'33.2" - 101030'53.1" BT dengan ketinggian \pm 85 m di atas permukaan laut (dpl). Lokasi pengambilan sampel berada di Kenegerian Kari tepatnya di desa Sitorajo Kari Kecamatan Kuantan Tengah Kabupaten Kuantan Singingi Provinsi Riau. Secara geografis letak lokasi pengambilan sampel sebelah utara berbatasan dengan sungai Petapahan yang alirannya langsung menuju Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi, sedangkan disebelah Barat berbatasan dengan desa Kampung baru.



Gambar 1. Lokasi Pertambangan Emas

Tanah disekitar pertambangan merupakan tanah Ultisol yang merupakan tanah dominan yang ada di Kabupaten Kuantan Singingi (Laporan Dinas tanaman Pangan, 2012). Jenis vegetasi yang paling dominan di lokasi pertambangan tersebut adalah gulma jenis *Cyperus kynglia*, bebandotan, serta rumput penutup tanah di sekitar sedimen terbuka tambang.

Kandungan Kimia Tanah

Hasil analisis kandungan kimia tanah (Tabel 1.) yang meliputi pH, kapasitas tukar

kation (KTK), N total, P tersedia, K dapat dipertukarkan, C-organik dan rasio C/N.

pH Tanah

Hasil analisis pH tanah pada tanah pasca penambangan di area tailing, sedimen terbuka, area *Cyperus kynglia*, dan hutan alami pada Tabel 1.1. didapati bahwa rata-rata

pH terendah berada pada daerah tailing dan menunjukkan kondisi paling masam dibandingkan area lainnya di Pertambangan emas. Menurut Hardjowigono (1987), tanah masam disebabkan oleh tingginya ion H⁺ daripada ion OH⁻, sedangkan apabila ion OH⁻ lebih tinggi dari ion H⁺ maka tanah akan bersifat basa/alkali.

Tabel 1.1. Hasil Analisis Laboratorium Kandungan Kimia Tanah

Kandungan Kimia	Lokasi Sampel *)			
	Area <i>C. kynglia</i>	Sedimen Terbuka	Tailing	Hutan Alami
pH	4,57 (AM)	4,50 (M)	3,99 (SM)	4,02 (SM)
KTK	7,020 (R)	0,810 (SR)	0,923 (SR)	9,467 (R)
N total (%)	0,067 (SR)	0,017 (SR)	0,027 (SR)	0,230 (S)
P ₂ O ₅ (ppm)	7,437 (SR)	24,167 (S)	15,280 (R)	7,653 (SR)
K (cmol/kg)	0,090 (SR)	0,017 (SR)	0,027 (SR)	0,137 (R)
C-Organik	1,187 (R)	0,300 (SR)	0,570 (SR)	3,943 (T)
Rasio C/N	17,867 (T)	18,833 (T)	19,767 (T)	17,467 (T)

Keterangan: *) Kriteria Kesuburan Tanah Menurut LPT Tahun 1983 AM (Agak Masam), M (Masam), SM (Sangat Masam), R (Rendah), SR (Sangat Rendah) T (Tinggi)

Berdasarkan klasifikasi pH tanah Hardjowigono (1987) dan menurut Pusat Penelitian Tanah (1983), pH > 4,5 dikategorikan sangat masam, pH 4,5-5,5 dikategorikan masam dan pH 5,6-6,5 dikategorikan agak masam. Artinya rata-rata pH tanah pada 4 Area di pertambangan emas menunjukkan kategori antara sangat masam sampai masam. Semua area di pertambangan emas tersebut merupakan pH tanah yang tergolong rendah, pH tanah pada penelitian berada pada range 3,99- 4,57 dan termasuk kriteria masam. Hal ini sesuai dengan Rusdiana dkk.(2000) ; Conesa et al., (2005); Setyaningsih (2007); dan Tamin (2010) yang menyatakan bahwa dampak negatif yang dapat terjadi akibat kegiatan pertambangan ialah penurunan kondisi tanah bekas penambangan berupa pencemaran oleh logam-logam berat pada lahan bekas tambang (*tailing*), menyebabkan pH tanah menjadi rendah.

Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Hasil analisis tanah (Tabel 1.) menunjukkan bahwa keempat area penelitian di lokasi pasca tambang emas memiliki nilai KTK yang sangat rendah pada area tailing dan sedimen terbuka dan nilai KTK sangat rendah pada area hutan alami dan *C. kynglia* memiliki nilai KTK dengan kriteria rendah. Dari hasil penelitian diketahui nilai KTK berhubungan erat dengan keberadaan bahan organik. Hal ini dapat dilihat pada area bekas tambang yang ditumbuhi *C. kynglia* nilai KTK mengalami peningkatan dibanding area

sedimen terbuka dan tailing. Soepardi (2005) menyatakan pengaruh bahan organik tidak dapat disangkal terhadap kesuburan tanah. Bahan organik mempunyai daya serap kation yang lebih besar daripada kaloid tanah yang liat. Berarti semakin tinggi kandungan bahan organik suatu tanah, maka makin tinggi pula kapasitas tukar kationnya.

Nilai KTK tanah bervariasi menurut tipe dan jumlah koloid dalam tanah. KTK tanah juga dipengaruhi oleh sifat dan ciri tanah tersebut yaitu : pH tanah, tekstur atau jumlah liat, jenis mineral liat, bahan organik, dan pengapuran/pemupukan (Hakim dkk., 2011). Tanah pada lokasi penelitian termasuk pada tanah ultisol (Pemerintah Kabupaten Kuantan Singingi, 2015). Tanah ultisol umumnya memiliki nilai KTK yang rendah dan pH yang bereaksi masam hingga agak masam (pH 5-3,10) yang disebabkan oleh adanya kejenuhan Al yang tinggi.

Kandungan N total

Kriteria kandungan N-total pada lokasi bekas tambang tergolong sangat rendah dibanding pada hutan yang termasuk kriteria sedang. Hal ini disebabkan hutan memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Bahan organik ini merupakan sumber N yang paling utama. Lopulisa (2004) menyatakan bahwa nitrogen dalam tanah berasal dari bahan organik tanah. Kegiatan penambangan yang diawali dengan penebangan vegetasi di atasnya menyebabkan hilangnya sumber bahan organik yang menyebabkan kandungan N tanah menjadi rendah.

Kandungan N dalam tanah sangat bervariasi tergantung dari pengelolaan dan

penggunaan tanah. Ciri khas adanya penambangan adalah munculnya tanah yang didominasi oleh pasir karena tanah bagian bawah menjadi keatas akibat yang diakibatkan oleh penggalian pada saat mencari bijih emas. Sebaliknya lapisan atas tanah (*top soil*) yang kaya akan bahan organik menjadi hilang. Seiring dengan waktu (7 tahun pasca penambangan) beberapa jenis rumput yang adaptif dengan lingkungan yang cukup ekstrim seperti (*C. kynglia*) akan tumbuh dan dapat menjadi sumber bahan organik bagi tanah namun belum mampu meningkatkan kandungan N tanah secara signifikan. Menurut Purnamayani dkk. (2016) Umumnya unsur N ditambahkan dari luar untuk meningkatkan kandungan N dalam tanah. Demikian juga menurut Wasis dan Fathia (2010). Penambahan kompos pada tanah tailing dapat meningkatkan kandungan hara terutama N.

Kandungan Posfor

Tabel 1. menunjukkan bahwa kandungan P di area tambang emas memiliki variasi nilai mulai dari kriteria sangat rendah sampai sedang. Kandungan P pada Hutan Alami (7,653) dan area *Cyperus kynglia* (7,437) adalah sangat rendah. Kandungan P pada area tailing (15,280) termasuk rendah sedangkan pada area sedimen terbuka termasuk (24,167) sedang.

Ketersediaan P didalam tanah sangat dipengaruhi oleh pH, ion Fe, Al, dan tingkat dekomposisi bahan organik (Susanto, 2005). Pada area hutan alami meskipun memiliki bahan organik yang tinggi (yang merupakan salah satu sumber P) namun belum terurai sempurna akibat pH tanah hutan yang tergolong sangat masam sehingga mikroorganisme belum maksimal dalam merombak bahan organik yang berakibat pada lambatnya tersedia P. Pada area sedimen terbuka kandungan P tergolong sedang. Hal ini seiring dengan dengan kandungan pH di area ini (4,50) yang kategorinya lebih baik dibanding pada hutan alami dan tailing.

Kandungan Kalium

Hasil uji di laboratorium menunjukkan kandungan kalium pada area pasca tambang emas tergolong sangat rendah yaitu 0,017-0,090 dan tergolong rendah (0,13) pada area hutan alami. Salah satu kegiatan pada penambangan emas adalah lapisan tanah atas yang mengandung emas dicuci dengan air sehingga tanah yang mengandung K (kalium) tertukar, larut dalam air waktu pencucian. Hal ini dapat menurunkan kandungan K (kalium) pada tapak tersebut. Unsur K tersedia

umumnya banyak terdapat pada lapisan atas dan *top soil*. Faktor-faktor yang dapat meningkatkan ketersediaan K tertukar pada tanah adalah batang, ranting, dan daun yang mati dan hancur bersatu dengan tanah (Dwidjoseputro, 1992). Hal ini menyebabkan kandungan K di area hutan satu tingkat lebih tinggi dibanding area yang lainnya.

Kandungan P di dalam tanah juga sangat dipengaruhi oleh beberapa aspek tanah dan parameter iklim meliputi jumlah dan jenis mineral liat, kapasitas tukar kation, daya sanga, kelembaban suhu, aerasi dan pH tanah (Havlin et al., 2005 dalam bappeda, 2016). Berdasarkan Badan Pusat Statistik Provinsi Riau (2015) curah hujan rata-rata di Kabupaten Kuantan Singingi yaitu 2.200 mm/tahun. Curah hujan yang tergolong cukup tinggi ini merupakan salah satu ciri dari tanah podsolik. Tanah podsolik umumnya memiliki ciri pH rendah dan kejenuhan basa seperti P dan K juga rendah.

Kandungan C Organik

Kandungan C Organik menunjukkan banyaknya bahan organik yang terdapat pada tanah. Pada penelitian ini kandungan C Organik yang ditemukan pada area pasca tambang emas bervariasi mulai dari sangat rendah yaitu pada area tailing dan sedimen terbuka, rendah pada area *C. kynglia* dan tinggi pada area hutan alami. Tanah bekas penambangan emas umumnya memiliki kandungan hara yang rendah termasuk kandungan C. Hal yang sama dinyatakan oleh Isnaniarti (2017) berdasarkan hasil analisis tanah kandungan N, P dan C lahan bekas penambangan emas di Monterado termasuk dalam kriteria kesuburan tanah yang sangat rendah.

Tingginya kandungan karbon yang ditemukan pada area hutan disebabkan karena hutan memiliki banyak vegetasi yang merupakan sumber utama karbon organik. Hanafiah, (2010) menyatakan C-organik juga merupakan bahan organik yang terkandung di dalam maupun pada permukaan tanah yang berasal dari senyawa karbon di alam, dan semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk serasah, fraksi bahan organik ringan, biomassa mikroorganisme, bahan organik terlarut di dalam air, dan bahan organik yang stabil atau humus. Hasil penelitian Purnamayani et al. (2016) pada area bekas tambang emas yang direklamasi menunjukkan bahwa Di PT KJP, kandungan C-organik termasuk sedang karena lahan sudah ditumbuhi dengan vegetasi yaitu rerumputan liar.

Karbon merupakan komponen paling besar dalam bahan organik sehingga pemberian bahan organik akan meningkatkan kandungan karbon tanah. Tingginya karbon tanah ini akan mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik, baik secara fisik, kimia dan biologi. Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan unsur ini dalam tanah akan memacu kegiatan mikroorganisme sehingga meningkatkan proses dekomposisi tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme, misalnya pelarutan P, fiksasi N dan sebagainya (Utami dan Handayani, 2003).

Rasio C/N

Hasil analisis di laboratorium menunjukkan bahwa nilai rasio C/N untuk semua area penelitian baik pada area C. *kyngli*, tailing, sedimen terbuka maupun hutan alami menunjukkan nilai yang sama yaitu katagori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas substrat yang terurai relatif rendah. Makin tinggi nilai C/N makin rendah proses pelapukan pada tanah (Afandia dan Nasih, 2002 dalam Sembiring, 2008). Pada area C. *kyngli*, tailing dan sedimen terbuka belum terurainya substrat menunjukkan nilai tersebut masih ada dalam batu. Hal ini terlihat pada sedikitnya tumbuhan yang mampu hidup pada lokasi bekas penambangan akibat kekurangan unsur hara.

Nisbah C/N berguna sebagai penanda kemudahan perombakan bahan organik dan kegiatan jasad renik tanah akan tetapi apabila nisbah C/N terlalu lebar, berarti ketersediaan C sebagai sumber energi berlebihan bila dibandingkan dengan ketersediaannya N bagi pembentukan mikroba. Hal ini menyebabkan kegiatan jasad renik akan terhambat (Priambada *et al.*, 2005).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan terhadap Sifat kimia tanah di pasca tambang emas (PETI) di Kenagarian Kari dapat disimpulkan bahwa kandungan pH termasuk dalam kategori sangat masam - masam. KTK, N, P, Fosfor dan K yang ditemui di area pasca penambangan emas (area C. *kynglia*, tailing, sedimen terbuka dan hutan alami) termasuk dalam katagori rendah dan sangat rendah. Demikian juga dengan kandungan C organik termasuk rendah kecuali pada hutan alami. Sedangkan untuk kategori rasio C/N termasuk tinggi untuk semua area.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berupa penambahan bahan organik agar lahan area pasca tambang emas dapat dimanfaatkan untuk lahan pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyani, M. 2011. Pengaruh Kegiatan Penambangan Emas Terhadap Kondisi Kerusakan Tanah Pada Wilayah Pertambangan Rakyat Di Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara. Tesis. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Badan Pusat Statistik Riau. 2015. Data Curah Hujan. (www.bps Riau.com. Diakses 25 November 2017).
- bappeda. 2016. Sistem Informasi Status Hara Lahan Pertanian. bappeda.kendalkab.go.id. Diakses tanggal 24 Desember 2017.
- Conesa, H.M.,F.Angel and A.Raquel. 2005. Heavy Metal Accumulation and Tolerance in Plant from Mine Tailings of the Semiarid Cartagena-La Union Mining District (SE Spain). Elsevier Science. 336 (1):1- 11.
- Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singigi. 2012. Laporan Tahuna. Kec. Teluk Kuantan.
- Dwidjoseputro, D. 1992. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. PT. Gramedia. Jakarta. 225 hal.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa., A.M. Lubis., S.G. Nugroho., M.A. Diha., G.B. Hong dan H.H. Billey. 2011. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. Bandar Lampung. 478 hal
- Hanafiah. 2010. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Rajagra Findo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S.1987. Ilmu Tanah. Medyatama Sarana Perkasa. Jakarta. 233 hal.
- Isnaniarti, U.N., W. Ekyastuti dan H.A. Ekamawanti. 2017. Suksesi Vegetasi pada Lahan Bekas Penambangan Emas Rakyat di Kecamatan Monterado Kabupaten Bengkayang. Jurnal Hutan Lestari: 5 (4) : 952 - 961
- Kurnia. 2013. Implementasi dan Kebijakan Sektor Pertambangan. Jurnal Demokrasi dan Otonomi Daerah, 11 (1) : 1-7.
- Lolupisa, C. 2004. Tanah-tanah Utama Dunia Ciri, Ganesa dan Klasifikasinya. Lembaga Penerbitan Univesititas Hasanuddin. Makasar.
- Neneng, L., T. Yushintha dan D. Saraswati. 2012. Aplikasi Metode Reklamasi Terpadu Untuk Memperbaiki Kondisi

- Fisik, Kimiawi, dan Biologis Pada Lahan Pasca Penambangan Emas Di Kalimantan Tengah. Prosiding Inhas, 81- 86.
- Palapa, M.T., A.A. Maramis. 2014. Kandungan Logam Dalam Air dan Sedimen Tailing Amalgamsi Tambang Emas Talawan. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains IX, Fakultas Sains dan Matematika UKSW Salatiga, 21 Juni 2014.
- Pemerintah Kabupaten Kuantan Singingi. 2015. Memorandum Program Sektor Sanitasi Kabupaten Kuantan Singingi. <http://ppsp.nawasis.info>. Diakses pada 23 Desember 2017.
- Priambada, I.D., J. Widodo dan R.A. Sitompul. 2005. Impact of Landuse Intency on Microbial Community in Agroecosystem of Southern Sumatra International Symposium on Academic Exchange Cooperation Gadjah Mada University and Ibraki University. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Purnamayani, R., J. Hendri dan H. Purnama. 2016. Karakteristik Kimia Tanah Lahan Reklamasi Tambang Batubara di Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016, Palembang 20-21 Oktober 2016.
- Purwowidodo. 1998. Mengenal Tanah Hutan: Penampang Tanah. Bogor Jurusan Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan. IPB.
- Pusat Penelitian Tanah. 1983 Kriteria Sifat Kimia tanah.
- Rahmayani, S., S. Rahmalia., Y.I. Dewi. 2014. Hubungan Pengetahuan dan Perilaku dengan Frekuensi Kejadian Penyakit Kulit pada Masyarakat Pengguna Air Kuantan. Jurnal online mahasiswa Fisik, 2(1) 1-8.
- Rusdiana, O.Y. Fakuara., C. Kusmana, dan Y. Hidayat. 2000. Respon Pertumbuhan Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*) terhadap Kepadatan dan kandungan Air Tanah Podsolik Merah Kuning. Jurnal Manajemen Hutan Tropika, 6 (2): 43-53.
- Sembiring, S. 2008. Sifat Kimia dan Fisik Tanah pada Areal Bekas Tambang Bauksit di Pulau Bintan, Riau. Jurnal Info Hutan, 5 (2) : 123-134.
- Setiawan Nugraha. 2005. Teknik Sampling. Diklat Metodologi Penelitian Sosial Parang Bogor. Universitas Padjajaran.
- Setyaningsih, L.. 2007. Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Kompos Aktif untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Mindi (*Melia azedarach* Linn) pada media Tailing Tambang Emas Pongkor. Tesis. Sekolah Pascasarjana Intitute Pertanian Bogor. Jawa Bogor.
- Soepardi. 2005. Masalah Kesuburan Tanah di Indonesia. Departemen Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian IPB: Bogor.
- Subowo, G. 2011. Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang Untuk Memperbaiki Kualitas Sumber Daya Lahan dan Hayati Tanah. Jurnal Sumber Daya Lahan, 5(2): 84-94.
- Susanto, R. 2005. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Penerbit Kanisius. Jakarta. 67 hal.
- Tamin RP. 2010. Pertumbuhan Jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb. Mic) Pada Media Pasca Penambangan Batubara yang di per kaya Fungi Mikoriza arbuskula, Limbah Bataua bara dan Pupuk NPK. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Jawa Barat.
- Utami, S.N. dan S. Handayani. 2003. Sifat Kimia Entisol pada Sistem Pertanian Organik. Jurnal Ilmu Pertanian 10 (2): 63-69.
- Wasis, B dan N. Fathia. 2010. Pengaruh Pupuk NPK dan Kompos terhadap Pertumbuhan Semai Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (Tailing). Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 16 (2):123-129
- Zuhri, A. 2015. Konflik Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Desa Petapahan Kecamatan Gunung Toar Kabupaten Kuantan Singingi. Jom FISIP, 2 (2) 1-12.