

REKLAMASI LAHAN PASCA TAMBANG BATUBARA

Oleh : Yustina Hong Lawing*)

ABSTRAK

Kegiatan penambangan batubara dengan menggunakan alat-alat berat mengakibatkan terjadinya penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, erosi dan sedimentasi. Pada lahan pasca tambang pH tanah menjadi sangat masam karena terkontaminasi logam berat. Kondisi ekstrim tersebut dapat diatasi dengan perbaikan kondisi tanah yaitu pengapuran atau penambahan bahan organik, memperbaiki sistem drainase untuk mencegah genangan air, dan penyiraman. Serta pemilihan jenis pohon yang tepat yang dapat beradaptasi dengan kondisi-kondisi ekstrim tersebut. Pemulihan lahan bekas tambang dengan pemberian pupuk organik dan anorganik dapat memperbaiki sifat kimia, fisika, dan biologi tanah pada lahan yang telah terganggu akibat kegiatan pertambangan sehingga sesuai dan berguna untuk kegiatan revegetasi. Pengelolaan tanah dengan pemberian pupuk yang tepat dapat memelihara lingkungan agar tetap berkelanjutan.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kondisi kualitas tanah setelah diberikan pupuk organik dan anorganik. Serta menganalisis tanah dengan mengamati pH tanah sebelum dan sesudah penelitian. Pemberian pupuk dilakukan dengan 4 perlakuan yaitu perlakuan P0 kontrol (tanpa pupuk), perlakuan P1 (Pupuk Organik 4 Kg), perlakuan P2 (Kapur Dolomit 100 gram), perlakuan P3 (NPK Mutiara 30 gram).

Hasil menunjukkan pemberian kapur dolomit memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan pH tanah yang semula sangat masam (4,66) menjadi agak masam (6,5), serta berpengaruh terhadap diameter tanaman, sedangkan pupuk organik (kompos Sapi) meningkatkan pH tanah menjadi agak masam (6,2) dan meningkatkan pertambahan tinggi tanaman. Sementara pupuk NPK meningkatkan pH tanah menjadi agak masam 5,8.

Kata kunci : Reklamasi, lahan pasca tambang, revegetasi, tanah, pupuk

PENDAHULUAN

Kegiatan reklamasi dilakukan bertujuan untuk mengembalikan daya fungsi lahan dan mengelola kualitas lingkungan pasca tambang yang umumnya memiliki tanah yang masam dan miskin unsur hara, sehingga dilakukan upaya meningkatkan kesuburan tanah dengan cara pemupukan. Status hara dalam tanah selalu berubah-ubah, tergantung pada musim, pengelolaan tanah, dan jenis tanaman (Rosmarkam dan Yuwono, 2002).

Proses kegiatan reklamasi yang dilakukan secara mekanis menimbulkan pencemaran lingkungan berupa pencemaran tanah dan air. Pengelolaan tanah pada lahan pasca tambang memberikan manfaat yang besar bagi pertumbuhan flora dan fauna yang terganggu akibat kegiatan pertambangan. Pupuk organik dan anorganik diharapkan dapat memperbaiki kondisi tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman dalam upaya meningkatkan keberhasilan reklamasi. Pemupukan pada umumnya di artikan sebagai penambahan zat hara tanaman ke dalam tanah (Harjowigeno,1987). Saat pemberian pupuk perlu memperhatikan keadaan

*) *Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Kutai Kartanegara*

iklim, umur tanaman, dan jenis pupuk agar tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Rumusan masalah sebagai berikut :

- a. Apakah pupuk yang diberikan dapat memperbaiki kondisi tanah lahan pasca tambang.
- b. Apakah masing-masing pupuk menunjukkan perbaikan tanah lahan pasca tambang.

Tujuan penelitian adalah :

- a. Untuk mengetahui kondisi kualitas tanah setelah dilakukan pengelolaan dengan pemberian pupuk organik dan anorganik.
- b. Menganalisis tanah dengan mengamati pH tanah sebelum dan sesudah penelitian

Manfaat penelitian adalah :

- a. Memahami cara mengaplikasikan pupuk yang berguna bagi kesuburan tanah lahan pasca tambang
- b. Dapat menerapkan hasil penelitian dilahan selain lahan pasca tambang

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada lahan pasca tambang PT Tanito Harum yang merupakan area disposal, terletak pada Dusun Sukodadi kecamatan Tenggarong, Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Kegiatan penelitian dilakukan selama 4 bulan.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Bibit tanaman gaharu jenis *A.microcarpa* berumur \pm 9 bulan.
2. Peta lokasi.
3. Alat tulis, Kamera, Cangkul, Parang, *Mistar*, *Calliper*, *Thermohygrometer*, pH meter, *Lightmeter*, dan GPS
4. Kapur dolomit, pupuk organik (kompos sapi), dan NPK Mutiara 16:16:16 jenis Lao Ying.

C. Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu meneliti suatu obyek pengamatan atau observasi langsung di lapangan. Percobaan menggunakan Metode Tanaman Tunggal (Fehr, 1987) yaitu semua individu tanaman yang diuji merupakan sampel. Petak pengamatan dirancang yaitu 12 m x 20 m yang terdiri atas 15 tanaman gaharu pada masing-masing petak. Jarak tanam tanaman gaharu yaitu 4 x 4 meter. Pemberian pupuk dilakukan dengan 4 perlakuan yaitu perlakuan P0 kontrol (tanpa pupuk), perlakuan P1 (Pupuk Organik 4 Kg), perlakuan P2 (Kapur Dolomit 100 gram), perlakuan P3 (NPK Mutiara 30 gram).

D. Prosedur Pelaksanaan

Mengukur pH tanah dilokasi penelitian menggunakan alat pH meter di lima titik kemudian dirata-ratakan untuk mengetahui pH tanah lokasi penelitian. Dari hasil pengukuran pH tanah diperoleh pH sebesar 4,66.

1. Prosedur kerja tahap 1

Persiapan bibit, pembersihan lahan, pemberian ajir dan pembuatan lubang tanaman ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm dengan jarak antar lubang 3 m x 3 m dilakukan sekitar 1 bulan sebelum waktu tanam. Pemberian kapur dolomit sebanyak 100 g setelah pembuatan lubang selesai diberikan pada percobaan P3. Pemberian pupuk organik sebanyak 4 kg setiap lubang diberikan setelah lubang siap, yaitu satu bulan sebelum bibit tanaman gaharu ditanam diberikan pada percobaan P1. Pada minggu keempat (setelah tiga minggu pembuatan lubang), pada percobaan P2 tanah pada lubang digemburkan kemudian diberikan NPK 30 g dan ditutup kembali. Pada akhir minggu keempat lubang tanam siap untuk ditanami gaharu.

2. Prosedur kerja tahap 2

Penanaman dilakukan pada waktu musim hujan. Penanaman gaharu dilakukan setelah 1 bulan persiapan lahan. Pengukuran tinggi dan diameter dilakukan setelah semua tanaman gaharu sudah ditanam sebagai data awal yaitu satu minggu setelah masa tanam. Tanaman gaharu diamati satu persatu untuk melihat ada atau tidaknya serangan hama atau penyakit pada tanaman gaharu. Faktor lingkungan yang diamati yaitu suhu, kelembaban dan besaran intensitas cahaya yang masuk, karena menentukan aspek kesesuaian tumbuh tanaman gaharu (Sumarna, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Lahan Pasca Tambang

1. Kondisi Fisik Lahan

Kegiatan pengerukan, penimbunan dan pemadatan alat-alat berat menyebabkan profil tanah normal terganggu dan pada musim kering menjadi padat dan keras. Penyerapan air menjadi lambat, struktur dan tekstur tanah menjadi rusak. Sehingga laju aliran permukaan meningkat dan menimbulkan erosi.

2. Kondisi Kimia Lahan

Kesuburan tanah, pH dan keberadaan nutrisi dalam tanah rendah, sedangkan keberadaan metal logam berat tinggi. Persediaan zat makanan bagi tumbuhan seperti : P, K, Mg dan Ca menurun akibat pH tanah yang rendah.

3. Kondisi Biologi Lahan

Beberapa faktor lingkungan yang menyebabkan rendahnya aktifitas mikroba tanah yaitu penurunan pH tanah, kelembaban tanah, kandungan bahan organik, terkikisnya top soil, daya pegang tanah terhadap air, dan struktur tanah. Mikroba tanah sangat potensial dalam perkembangan dan kelangsungan hidup tanaman. Aktivitas mikroba berperan dalam ketersediaan unsur hara, dekomposisi serasah, dan memperbaiki sifat struktur tanah.

B. Analisis Data

1. Analisis Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah dengan menggunakan pH meter tingkat kemasaman tanah pada lokasi penelitian termasuk dalam kategori sangat masam (4,66), dan perlu dilakukan pemupukan agar tanaman dapat tumbuh dan meningkatkan pH tanah pada lahan pasca tambang. Kesalahan pengelolaan lingkungan (tanah) dapat mengakibatkan menurunnya daya lingkungan dan mengakibatkan tekanan terhadap tanaman yang di budidayakan. Mutu kesuburan tanah dilokasi penelitian dapat dilihat dari kondisi tanaman yang diamati dan hasil dari analisis tanah.

Tabel 1. Kelas kemasaman pH tanah

Kelas	pH tanah
Sangat masam	< 4,5
Masam	4,5 – 5,5
Agak masam	5,6 – 6,5
Netral	6,6 – 7,5
Agak alkalis	7,6 – 8,5
Alkalis	>8,5

Sumber : Ritung, Sofyan et al, 2007

Pada area reklamasi pH tanah lebih rendah dibandingkan hutan sekunder (Adman. dan Gunawan, 2010). Nilai pH tanah yang rendah menyebabkan kelarutan Fe dan Al tinggi, sehingga gejala keracunan Fe dan Al juga tinggi (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Kebanyakan tanaman toleran terhadap pH tanah yang ekstrim rendah atau tinggi, jika tersedia hara pada tanah dalam keadaan cukup. Pentingnya pH tanah menentukan mudah tidaknya unsur-unsur hara diserap tanaman, serta berperan dalam menentukan status kesuburan tanah, umumnya pada pH netral unsur hara mudah diserap akar tanaman (Hardjowigeno, 2007).

2. Analisis Pupuk

a. Pupuk Organik (kompos Sapi)

Pupuk organik yang digunakan adalah pupuk organik kandang Sapi diproduksi oleh Agro garden Bukit Biru dalam bentuk kompos.

Tabel 2. Hasil Analisis Pupuk Organik (kompos Sapi)

No	Kandungan Hara Makro	Besar Kandungan
1	N	0,69%
2	P	32,03 ppm
3	K	5,17 meq/100g
4	C	8,2%
5	Ca	9,09 meg/100 g
6	Mg	2,16 meg/100 g
7	H	0,92 meg/100 g
8	K ₂ O	1,0
9	P ₂ O ₅	5,13
	Kandungan Hara Mikro	Besar Kandungan
1	FeS ₂	0,43%

Sumber : Hasil Analisis PPAH Bumi Sari, 2015

Kompos merupakan salah satu jenis pupuk organik. Kompos adalah bahan-bahan organik (sampah organik) yang terjadi karena adanya interaksi antara mikroorganisme (bakteri pembusuk) yang bekerja di dalamnya dan telah mengalami proses pelapukan. Salah satu bahan yang mempunyai potensi untuk dijadikan kompos adalah kotoran sapi. Kandungan unsur hara dalam kotoran sapi antara lain nitrogen 0,33%, fosfor 0,11%, kalium 0,13%, kalsium 0,26%. Pupuk kompos merupakan bahan pembenah tanah yang alami dan paling baik. Umumnya pupuk organik mengandung hara makro N,P,K rendah, tetapi mengandung hara mikro dalam jumlah cukup yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan tanaman.

b. Pupuk NPK

Jenis pupuk NPK yang digunakan adalah NPK Mutiara Lao Ying 16;16:16 yang merupakan pupuk majemuk yang mengandung lebih dari satu macam unsur hara makro didalam produknya. NPK Mutiara Lao Ying memiliki unsur hara N 16 %, P₂O₅ 16%, K₂O 16%, MgO 1,5%, dan CaO 5,0%. Hardjowigeno (1987) menyatakan unsur hara N, P, K sangat dibutuhkan tanaman karena berfungsi untuk memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman, dan mempermudah proses fisiologi tanaman. Pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata pada diameter batang bibit gaharu (Dina dkk, 2013).

c. Kapur Dolomit

Dolomit adalah senyawa kapur yang mengandung kalsium sejumlah 8 hingga 12 persen, serta magnesium sejumlah 18 hingga 22 persen. Pemberian kapur dilakukan karena tanah yang bersifat masam. Tanah masam memberikan hasil pertumbuhan yang rendah sehingga perlu dilakukan pengapuran kedalam tanah. Pengapuran dilakukan agar menaikkan pH tanah, menambah unsur Ca dan Mg, mengurangi keracunan Al dan Fe, memperbaiki kehidupan mikroorganisme dan pembentukan bintil-bintil akar (Kiral,2020). Jumlah kebutuhan akan kapur dolomit tergantung derajat keasaman, jenis tanah dan jenis tanaman.

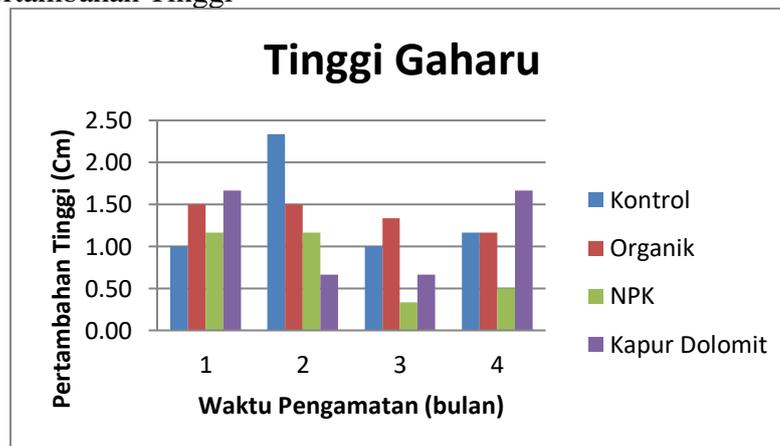
C. Iklim

Syarat tumbuh tanaman gaharu dengan suhu antara 28° C – 34°C dan kelembaban sekitar 80%. Kondisi tanah yang memiliki pH mulai 4,5 - 7,0. Faktor yang mendukung keberhasilan pertumbuhan tanaman gaharu yaitu, tanaman pelindung sebagai naungan dengan intensitas cahaya berkisar 50 - 60%, serta kadar air tanah lahan yang cukup (Bili, 2014). Tanaman gaharu berupa bibit sampai berumur 2 - 3 tahun membutuhkan naungan sekitar 60 - 70% atau kebutuhan intensitas cahaya matahari sekitar 40%. Dari kondisi lingkungan daerah penelitian yang memiliki suhu berkisar antara 27° - 33° dan kelembaban udara 53% - 65%, serta intensitas cahaya sebesar 70,2%. Hal ini menunjukkan terjadi intensitas cahaya yang cukup tinggi dan turunnya tingkat kelembaban udara. Pengukuran kelembaban dan intensitas cahaya matahari dengan menggunakan alat berupa *Thermohygrometer* dan *Lightmeter*.

D. Pertumbuhan Tanaman

Penelitian dilakukan selama 4 bulan dan tanaman diukur setiap bulan pertumbuhannya untuk melihat pertambahan tinggi dan diameter tanaman.

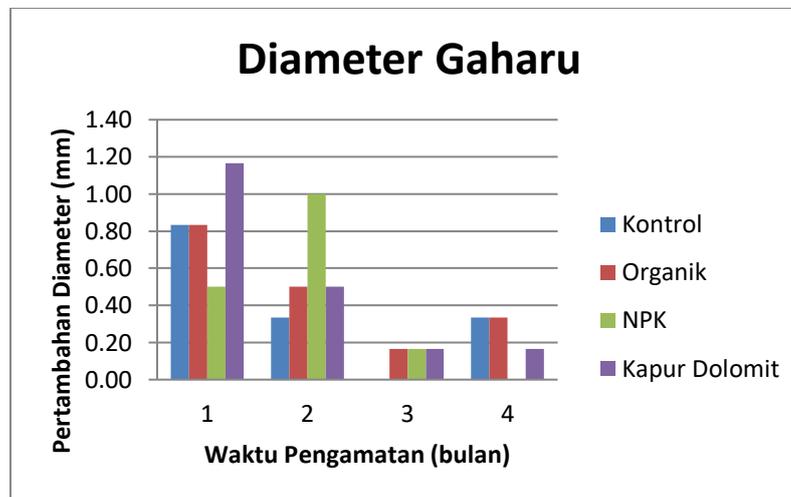
1. Pertambahan Tinggi



Gambar 1. Tinggi tanaman gaharu

Dari perlakuan yang diberikan pada bulan keempat pemberian kapur dolomit memberikan hasil yang baik terhadap tinggi tanaman gaharu. Pemberian pupuk kompos sapi dan NPK mengalami penurunan sejalan bertambahnya waktu dan kapur dolomit mengalami peningkatan pada akhir penelitian. Dari nilai rata-rata pertambahan pertumbuhan tanaman gaharu selama empat bulan penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian pupuk organik memberikan pertambahan tinggi tanaman yang terbaik.

2. Pertambahan Diameter



Gambar 2. Diameter Tanaman Gaharu

Dari perlakuan yang diberikan pada bulan keempat pemberian pupuk organik memberikan hasil yang baik terhadap diameter tanaman gaharu. Jika dilihat dari nilai rata-rata pertambahan pertumbuhan tanaman gaharu selama empat bulan penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian kapur dolomit memberikan pertambahan diameter tanaman yang terbaik.

E. Pemulihan Tanah Lahan Pasca Tambang

Tanah sebagai akumulasi tubuh alam bebas yang menduduki sebagian besar permukaan bumi, mampu menumbuhkan tanaman karena memiliki sifat-sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan jasad hidup yang bertindak terhadap bahan induk dalam keadaan relief tertentu selama jangka waktu tertentu pula (Sutanto, 2005). Kesuburan tanah adalah kemampuan atau kualitas suatu tanah menyediakan unsur hara tanaman dalam jumlah yang mencukupi kebutuhan tanaman, dalam bentuk senyawa-senyawa yang dapat dimanfaatkan tanaman dan dalam perimbangan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tertentu dengan didukung oleh faktor pertumbuhan lainnya (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Hasil analisis tanah dengan menggunakan pH meter tingkat kemasaman tanah pada lokasi penelitian termasuk dalam kategori sangat masam (4,66), sehingga perlu dilakukan pemupukan terutama pengapuran pada lubang tanam agar tanaman dapat tumbuh pada lahan pasca tambang. Daya dukung lingkungan menurun dapat terjadi sebagai akibat kesalahan pengelolaan lingkungan (tanah), akan mengakibatkan tekanan terhadap tanaman yang dibudidayakan. Mutu kesuburan tanah dilokasi penelitian dapat dilihat dari keadaan tanaman yang diamati dan hasil dari analisis tanah serta dosis pupuk yang diberikan. Kesuburan tanah tergantung pada iklim, kondisi lahan dan jenis tanaman yang diusahakan.

Pemberian kapur dolomit memperbaiki sifat kimia tanah dan meningkatkan pH tanah yang semula sangat masam (4,66) menjadi agak masam (6,5), serta berpengaruh terhadap tinggi tanaman, sedangkan pupuk organik (kompos Sapi) meningkatkan pH tanah menjadi agak masam (6,2) dan meningkatkan pertumbuhan diameter tanaman. Sementara pupuk NPK meningkatkan pH tanah menjadi agak masam 5,8. Pemberian pupuk dolomit dapat bertahan sampai bulan keempat sementara pupuk organik (kompos sapi) dan NPK hanya bertahan sampai bulan kedua kemudian mengalami penurunan sehingga perlu diaplikasikan lagi setiap dua bulan sekali. Sebelum penanaman gaharu sebaiknya diberikan kapur dolomit pada setiap lubang tanam guna menetralkan pH tanah terlebih dahulu. Kemudian selanjutnya diberikan pupuk organik pada setiap lubang yang sama sebelum penanaman dilakukan untuk memperbaiki struktur tanah. Dalam setiap lubang tanam terdapat kapur dolomit dan pupuk organik sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik serta memiliki pertumbuhan tinggi dan diameter yang sama dalam setiap lubangnya. Setiap penanaman perlu diberikan pupuk kandang dan pupuk buatan setiap kali penanaman guna mencegah menurunnya kesuburan tanah (Sumarni, 2010). Banyaknya unsur hara dalam tanah tidak menjamin tanaman dapat tumbuh dengan baik tergantung hubungan udara dan air (faktor lingkungan) agar unsur hara bagi tanaman tersedia secara efisien (Hasibuan, 1981). Pupuk organik dan kapur dolomit memberikan kontribusi terhadap pertumbuhan tanaman gaharu dengan melihat pada hasil pertumbuhan pertumbuhan gaharu di lapangan. Gaharu merupakan tanaman yang cepat tumbuh, tidak memerlukan nutrisi dan cahaya yang banyak, mudah berkembang biak, serta mudah dikelola. Perbedaan pertumbuhan pertumbuhan gaharu selain karena perbedaan perlakuan pemupukan yang diberikan. Iklim mikro yang tidak menentu juga memberi pengaruh yang besar terhadap perkembangan tanaman. Berdasarkan iklim di lokasi penelitian untuk pH tanah dan suhu telah memenuhi syarat hidup tanaman gaharu, dan kelembaban udara yang cukup rendah dan intensitas cahaya sedikit tinggi. Hal tersebut tidak mempengaruhi pertumbuhan tanaman gaharu, tanaman tetap tumbuh dengan baik. Dosis pupuk yang diberikan pun memberikan peningkatan terhadap perkembangan tanaman gaharu dan kondisi tanah pada lahan pasca tambang batubara.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan:

1. Kapur dolomit, kompos sapi, dan NPK yang diberikan memperbaiki struktur tanah dan menambah unsur hara sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik.
2. Pemberian pupuk meningkatkan pH tanah dari sangat masam menjadi agak masam dan menunjukkan hasil pertumbuhan tanaman yang baik terhadap tinggi dan diameter tanaman gaharu.

DAFTAR PUSTAKA

- Adman B. dan Gunawan W. 2010. "Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Pada Lahan Reklamasi Pasca Revegetasi PT.Tanito Harum, Kalimantan Timur". Prosiding Seminar Hasil Penelitian Reklamasi Lahan Pasca Tambang. Balikpapan 27 November 2013.
- Bili K, 2014 "Investasi Prospektif dengan Berkebun Suoka Berlian dari Hutan" Lily Publisher, Yogyakarta.

- Dina J., Lasut M., Kalangi J., Singgano. 2013. "Pengaruh Pemberian Pupuk Majemuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit *Gyrinop versteegii*". Universitas Sam Ratulangi. Manado.
- Fehr, W.R. 1987. Principle of Cultivar Development. Theory and Technique. Vol. 1 McMillan Pub. CO. New York. 536 p.
- Harjowigeno S. 1987. Ilmu Tanah : Pupuk dan Pemupukan. Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo, Jakarta
- Hardjowigeno, S. 2007. *Ilmu Tanah*. Akademi Pessindo. Jakarta. 97 hal
- Hasibuan, B.E. 1981. Fisika Tanah. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian UISU. Medan. 82 Hal.
- Kiral, 2020. Menetralkan pH tanah dengan kapur dolomit. Lombokorganik.id, 11 Juni 2020
- Pusat Penelitian Tanah, 1983. Kriteria Penilaian Data Sifat Analisis Kimia Tanah. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Ritung, Sofyan dkk. *Panduan Evaluasi Lahan*. 2007. Bogor: Balai Penelitian Tanah Dan World Agroforestry Centre.
- Rosmarkam A. dan Yuwono N.W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta.
- Suhartati. 2010. Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Tanaman Gaharu di Areal Perkebunan Kelapa Sawit. Prosiding Seminar Bersama BPK Aek Nauli, BPK Palembang dan BPHPS Kuok. Pekanbaru 4 - 5 November 2010.
- Sumarna Y. 2008. "Beberapa Aspek Ekologi, Populasi Pohon, dan Permudaan Alam Tumbuhan Penghasil Gaharu Kelompok Karas (*Aquilaria* spp.) Di Wilayah Provinsi Jambi" Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam. Vol. V No. 1 Hlm. 93-99.
- Sumarni N., R.Rosliani, Duriat A.S. 2010. Pengelolaan Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Untuk meningkatkan Kesuburan Lahan dan Hasil Cabai Merah. 20(2):130-137.
- Sutanto, R. 2005. Dasar – dasar Ilmu Tanah Konsep dan Kenyataan. Kanisius: Yogyakarta.
- Tambunan, 2008. Kajian Sifat Fisika dan Kimia Tanah Hubungannya dengan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*, Jacq) di Kebun Kwala Sawit PTPN II. [Tesis]. Medan. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara.