

SIFAT KIMIA TANAH PADA TAMBANG PASIR KUARSA DALAM KEGIATAN PRA REKLAMASI KEPULAUAN RIAU

Dita Irwanti Pratiwi^{1*}, Mohammad Nurcholis²

^{1*), 2)} Program Studi Magister Teknik Pertambangan Konsentrasi Lingkungan Pertambangan, UPN “Veteran”
Yogyakarta

Jl. Padjadjaran No. 104, Ngropoh Condongcatur, Kec. Depok, Kab. Sleman, Daerah Istimewah
Yogyakarta 55283

(*) Penulis korespondensi: ditairwantipratiwi@gmail.com

Received : Februari 2023; Accepted: Mei 2023; Published : Mei 2023

Abstract

It is necessary to figure out the chemical characteristic of soil in the pre-reclaimed land of quartz sand mines in order to find the appropriate and optimal reclamation method applied. A laboratory analysis is then conducted to determine the impact of the causes of decreased soil fertility. This research is conducted at PT. X Kepulauan Riau. The method used for soil sampling is FAO (1976) at a depth of 0-30 cm, with a total of 4 samples, namely sample A, B, C, and D. Sample A, B and C are used in the XRF (X-Ray Fluorescence) method to determine the chemical compounds contained in the soil, while sample D is used for analysing the soil chemical characteristic to determine the nutrients contained in the soil. Based on the results of the analysis, condition of the pre-reclaimed land of quartz sand is classified infertile. Nutrient levels in the pre-reclaimed land were mostly low, and this is an important factor inhibiting plants from growing at the study site.

Keywords: Soil fertility, reclamation, chemical compounds and chemical properties of soil

Abstrak

Sifat kimia tanah pada lahan pra reklamasi tambang pasir kuarsa perlu diketahui dengan tujuan mengetahui metode reklamasi yang tepat dan optimal untuk digunakan. Analisis laboratorium terhadap sifat kimia tanah pra reklamasi guna mengetahui dampak dari penyebab menurunnya kesuburan tanah. Penelitian mengenai sifat kimia tanah dilakukan di PT. X Kepulauan Riau. Metode yang digunakan untuk pengambilan sampel tanah yaitu FAO (1976) pada kedalaman 0 - 30 cm dengan total 4 sampel yaitu sampel A, B, C dan D. Sampel A, B dan C menggunakan metoda XRF (*X-Ray Fluorescence*) guna mengetahui senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanah sedangkan sampel D digunakan untuk analisis sifat kimia tanah guna mengetahui unsur hara yang terkandung dalam tanah. Berdasarkan hasil penelitian yang didapatkan, kesuburan tanah pada lahan pra reklamasi komoditas pasir kuarsa menunjukkan kondisi yang tidak subur. Unsur hara pada lahan pra reklamasi hampir keseluruhan dalam kondisi rendah. Hal ini menjadi faktor penghambat tanaman untuk tumbuh di lokasi penelitian.

Kata kunci: Kesuburan tanah, reklamasi, senyawa kimia dan sifat kimia tanah

PENDAHULUAN

Potensi tambang pasir kuarsa saat ini menjadi komoditas yang mulai dimanfaatkan lebih lanjut. Pasir kuarsa tersebar di Provinsi Bangka Belitung, Banten, Jawa Barat, Jawa Tengah, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah, Kalimantan Timur, Kepulauan Riau, Lampung, Aceh, NTT, NTB, Papua Barat, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Sumatera Barat, Sumatera Selatan dan Sumatera Utara. Pada tahun 2010 sumberdaya pasir kuarsa tersebut mencapai 18.053.082.000 ton (Tanujaya, K., 2020).

Pertambangan pasir kuarsa banyak ditemukan di Kepulauan Riau. Studi kasus penelitian dilakukan disebuah Perusahaan tambang pasir kuarsa yang berada di Kepulauan Riau. Berdasarkan geologi regional daerah penelitian masuk dalam Formasi Kuarsit Bukit Duabelas (PCmp) dan (Qa) atau Endapan Alluvium. Pada penelitian ini komoditas yang ditargetkan adalah pasir, seperti yang diketahui endapan pasir yang ada di lokasi telitian adalah pasir kuarsa yang merupakan produk pelapukan dan tertransportasi dari batuan yang lebih tua. Penambangan pasir kuarsa tentunya menimbulkan

dampak pada perubahan lingkungan. Beberapa contoh dampak yang terjadi akibat kegiatan pertambangan yaitu terjadi degradasi bentang alam, habitat flora dan fauna berubah, adanya perubahan struktur tanah, pola aliran air permukaan serta air tanah (Sugiri, 2014).

Pada lahan bekas area penambangan pasir kuarsa tentunya mengalami kondisi penurunan kualitas karakter agregat tanah. Adanya ketidakterseediaanya tanah pucuk (topsoil), kemudian berbutir sangat halus berdampak pada air sulit melaluinya, sangat keras dalam kondisi kering serta pH 3-4 turut menjadi sorotan. Tanah yang memiliki kondisi pH terlalu asam dapat menyebabkan tanah tidak memenuhi kriteria guna media tumbuh tanaman.

Struktur tanah yang terganggu dengan adanya kegiatan penambangan menyebabkan ketidakmampuan tanah menyimpan dan menyerap air pada musim hujan oleh karena itu aliran air permukaan menjadi meningkat lebih tinggi dan laju erosi mengalami peningkatan.

Pada masa pascatambang terjadi kurangnya alternatif penggunaan lahan akibat degradasi kualitas lahan serta perubahan sifat fisik dan sifat kimia tanah. Setiap perusahaan pertambangan wajib mengembalikan kawasan tersebut sesuai dengan peruntukannya. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 3 tahun 2020 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral Dan Batubara menyatakan bahwa setiap perusahaan pertambangan yang mempunyai izin usaha pertambangan wajib melaksanakan reklamasi. Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

Kerusakan tanah akibat kegiatan pertambangan tentunya menyulitkan sebagai media tumbuh tanaman dalam proses revegetasi tanaman reklamasi. Dalam perbaikan kondisi tanah perlu menerapkan strategi antara lain perbaikan ruang tubuh tanah, pemberian *top soil* dan bahan organik, serta pemupukan dasar dan pemberian kapur (Rahmawaty, 2002). Penambahan amelioran adalah salah satu alternatif guna meningkatkan kesuburan tanah maupun kegiatan rehabilitasi pada lahan bekas tambang pasir kuarsa ini dengan sistem bioremediasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang analisis fisika, sifat kimia tanah yang terkandung dalam tambang pasir kuarsa di lokasi penelitian guna persiapan kegiatan revegetasi tanaman reklamasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di tambang pasir kuarsa daerah Kepulauan Riau. Penelitian lapangan meliputi pengamatan morfologi tanah, pengambilan sampel pasir kuarsa dan pengambilan sampel tanah

pra reklamasi tambang pasir kuarsa. Sampel pasir kuarsa dan sampel tanah pra reklamasi tambang pasir kuarsa dianalisis di Laboratorium setempat. Peralatan yang digunakan untuk mengambil sampel adalah kantong plastik berlabel, buku tulis, meteran, *ballpoint*, penggaris serta peralatan pendukung berupa cangkul/sekop, linggis dan pisau kecil.

Analisis fisika terdiri dari 2 sampel pengujian yaitu sampel uji berat jenis sebanyak 1 sampel dilakukan pada sampel B dan pengujian *grain size/* analisa saringan (ukuran butir) sebanyak 3 sampel yaitu sampel A, B dan C. Metode yang digunakan untuk mengetahui berat jenis yaitu metode *specific gravity* dan *Bulk Density* sedangkan pengujian *grain size* (ukuran butir) menggunakan metode analisa saringan agregat. Data berupa sampel yang dikirimkan untuk pengujian *grain size* sampel yang di ujikan masing-masing seberat 0,5 kg sampel pasir kuarsa yang masih insitu dan belum mengalami *treatment* atau dicuci sebelumnya, sedangkan untuk pengujian berat jenis yang diuji di Laboratorium, sampel yang digunakan juga masih merupakan sampel murni dari lokasi penelitian dan belum mengalami *treatment* apapun.

Analisis kimia pasir kuarsa dilakukan dengan uji XRF (X-Ray Fluorescence) pada sampel A, B dan C. Sedangkan pengujian sifat kimia tanah lahan pra reklamasi penambangan pasir kuarsa sebanyak 1 sampel pada sampel D dengan parameter uji sifat kimia yaitu pH H₂O (metode analisis potentiometric), pH KCl (metode analisis potentiometric), C-Organik (metode analisis AOAC (2016) 967.05), K₂O (metode analisis AOAC (2016) 955.06), P₂O₅ (metode analisis AOAC (2016) 958.01), Kapasitas Tukar Kation (KTK) (metode analisis titrimetric), Kejenuhan Basa (KB) (metode analisis calculation) dan tekstur tanah meliputi kandungan pasir, debu dan liat (metode analisis hydrometer) mengacu berdasarkan metode FAO (1976). Kedalaman 0-30 cm sampel tanah diambil dengan berat 2 kg. Sampel tanah diaduk kemudian dijemur hingga mengering kemudian disimpan dalam plastik berlabel guna tahapan analisis lebih lanjut di Laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Morfologi Daerah Penelitian

Pulau Sumatera di Indonesia adalah salah satu pulau berorientasi arah Barat Laut dan berada pada Barat Paparan Sunda bagian barat serta Lempeng Eurasia bagian selatan.

Batas-batas geografis yang terdapat pada Pulau Sumatera sebagai berikut:

1. Sebelah Utara memiliki batas dengan Benua Asia.
2. Sebelah Barat dan Selatan memiliki batas dengan Samudera Hindia.
3. Sebelah Timur memiliki batas dengan Selat Malaka

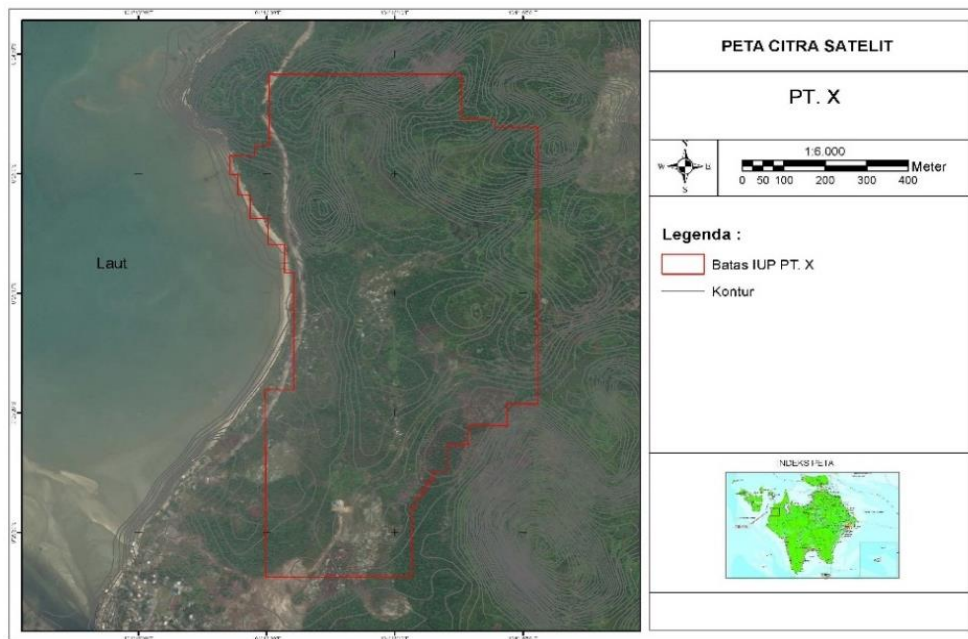
Barat daya kontinen Sundaland terletak posisi pulau Sumatera dimana jalur konvergensi antara

Lempeng Hindia-Australia mengalami penyusupan di bagian sebelah Barat Lempeng Sundaland. Sistem sesar Sumatera dihasilkan dari konvergensi lempeng yang mengalami subduksi sepanjang Palung Sunda dengan pergerakan lateral bergerak ke arah kanan. Pada masa Eosen atau Oligosen dimulai dengan rotasi lempeng Asia dan Sumatera terjadi searah jarum jam dari posisi awal Timur-Barat menjadi arah Barat daya-Tenggara akibat dari Subduksi Lempeng Hindia-Australia dengan batas Lempeng Asia pada masa Paleogen. Indikasi peningkatan perubahan adanya pergerakan sesar mendatar Sumatera seiring dengan rotasi. Kompleksitas regim

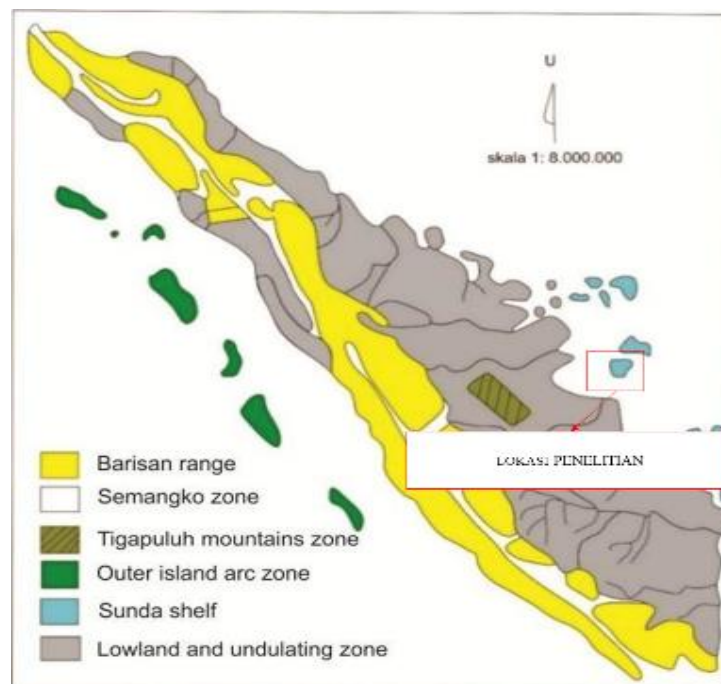
stress serta pola *strain* yang terdapat pada pulau Sumatera dihasilkan oleh Subduksi *Oblique* dan pengaruh sistem sesar mendatar. (Darman dan Sidi, 2000).

Van Bemmelen (1949), membagi fisiografi (Gambar 2.) Pulau Sumatera menjadi 6 zona fisiografi yang terdiri dari :

1. Zona Bukit Barisan.
2. Zona Semangko.
3. Zona Pegunungan Tigapuluh.
4. Zona Busur Luar.
5. Zona Paparan Sunda.
6. Zona Dataran Rendah dan Berbukit.



Gambar 1. Peta Citra Satelit Lokasi Penelitian



Gambar 2. Zona Fisiografi Pulau Sumatera (Van Bemmelen, 1949)

.Kepulauan Riau masuk ke dalam zona fisiografi Paparan Sunda. Zona ini dicirikan dengan geomorfologi terdiri dari perbukitan berlereng terjal dan dataran bergelombang. Dataran bergelombang memiliki ketinggian 0-50 meter di atas permukaan air laut (mdpl) dengan kemiringan yang relatif datar hingga landai. Ketinggian perbukitan berlereng terjal 50-500 meter di atas permukaan air laut (mdpl). Topografi pada daerah penelitian bervariasi yaitu dari datar, berbukit dan bergunung. Bagian barat kawasan pesisir pantai terdapat topografi datar

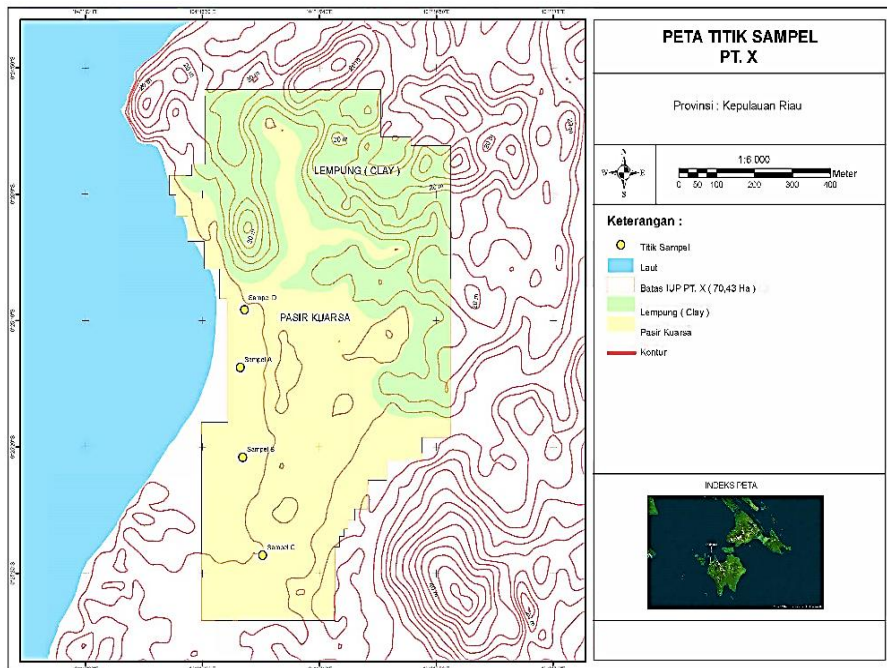
sedangkan bagian selatan tersebar topografi berbukit dan bergunung. Pada daerah penelitian masuk wilayah topografi datar pada Kawasan pesisir pantai.

Lokasi Pengambilan Titik Sampel

Penelitian menggunakan sampel sebanyak 4 buah. Sampel tersebut digunakan untuk analisis fisika, analisis kimia serta sifat kimia tanah pada salah satu tambang pasir kuarsa di Kepulauan Riau. Titik-titik pengambilan sampel pada lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 4. dibawah ini.



Gambar 3. Kondisi Morfologi Datar Lokasi Penelitian (sumber: dokumentasi PT. X)



Gambar 4. Peta Titik Sampel

Karakteristik Komoditas Tambang

Guna mengetahui karakteristik pasir kuarsa pada lokasi penelitian dengan melakukan pengujian *grain size* (ukuran butir) dilakukan pada sampel yang didapatkan dari lokasi penelitian. Sampel yang diuji yaitu Sampel A, Sampel B dan Sampel C. Ketiga sampel tersebut diuji di Laboratorium. Hasil pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Grain size* (Ukuran Butir)

| Ukuran Mesh (mm) | Sampel A (%) | Sampel B (%) | Sampel C (%) | Rata-Rata (%) | |
|------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|------|
| 4 | 4,75 | 5,7 | 1,6 | 2,6 | 3,3 |
| 8 | 2,36 | 6,6 | 3,8 | 4,4 | 4,9 |
| 11 | 1,18 | 18,5 | 8,3 | 10,3 | 12,4 |
| 30 | 0,6 | 33,7 | 21,4 | 20,3 | 25,1 |
| 60 | 0,3 | 27,8 | 44,6 | 39 | 37,2 |
| 100 | 0,15 | 7,7 | 20,1 | 23,2 | 17,0 |
| 150 | 0,075 | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,1 |
| 200 | <0,075 | 0 | 0,1 | 0 | 0,0 |
| Jumlah | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

(Sumber: Uji *Grain size* PT.X)

Berdasarkan tabel diatas didapatkan bahwa lokasi penelitian tersusun oleh fraksi tanah berukuran pasir dengan ukuran *mesh* 4-200. Jika dilihat ukuran pasir menurut klasifikasi ukuran butir Wentworth (1922), dominasi pasir di lokasi berukuran pasir berukuran sedang sebesar 37,2 %, kemudian pasir berukuran kasar sebesar 25,1%. Pasir halus mendominasi ketiga yaitu sebesar 17% dan dominasi keempat banyak tersebar pasir sangat kasar sebesar 12,4%, kemudian ukuran butir kerikil sebesar 4,9%, ukuran butir kerakal 3,3% dan pasir sangat halus sebesar 0,1%.

Berat Jenis (Specific Gravity)

Sebuah atribut yang penting yang harus dimodelkan dan digunakan adalah Berat Jenis (*specific gravity*). Tanah liat adalah salah satu contoh jenis tanah dengan ruang pori total tinggi yang memiliki berat volume lebih rendah. Berbanding terbalik dengan tanah bertekstur kasar dengan ukuran pori lebih besar terdapat total ruang pori yang lebih kecil maka berat volume yang dimiliki lebih tinggi. Tanah memiliki komposisi mineral dimana didominasi oleh mineral dengan berat jenis partikel tinggi hal ini menyebabkan penambahan berat volume tanah yang semakin tinggi (Grossman and Reinsch., 2002). Besarnya berat volume tanah mineral memiliki rentang antara 0,6 - 1,4 g/cm³. Berat volume yang rendah (0,6 - 0,9 g/cm³) terdapat pada jenis tanah andisols sedangkan berat volume antara 0,8 -1,4 g/cm³ terdapat pada tanah mineral lainnya.

Berat jenis atau *specific gravity* mengacu pada sampel B dari lokasi penelitian menggunakan metode gravimetri yaitu berat jenis (*spesifik gravity*) kuarsanya adalah 2,74 g/cm³, *bulk density compact* sebesar 1,48 g/cm³ dan *bulk density loose* 1,30 g/cm³. *Bulk density* merupakan petunjuk dari kepadatan serta kerapatan tanah sehingga dapat diketahui kekompakkan agregat tanah pada lahan tersebut ditunjukkan oleh komposisi tekstur tanah (pasir, debu dan liat) yang lebih stabil. Semakin peningkatan *Bulk density* menunjukkan bahwa tanah tersebut bersifat lebih kompak sehingga tidak mudah tererosi.

Analisis Senyawa Tanah menggunakan metode XRF (X-Ray Fluorescence)

Berdasarkan hasil analisis XRF pasir kuarsa di lokasi penelitian didapatkan persentase SiO₂ guna mengetahui kandungan senyawa-senyawa lain yang terdapat dalam sampel A, B dan C.

Tabel 2. Komposisi dan Kandungan Oksida dalam Sampel Tanah

| No | Senyawa | Satuan | Sampel A | Sampel B | Sampel C |
|----|--------------------------------|--------|----------|----------|----------|
| 1 | SiO ₂ | % | 48,847 | 53,044 | 47,051 |
| 2 | Al ₂ O ₃ | % | 0,873 | 1,089 | 0,989 |
| 3 | TiO ₂ | % | 0,514 | 1,090 | 0,900 |
| 4 | P ₂ O ₅ | % | 0,349 | 0,402 | 0,388 |
| 5 | Fe ₂ O ₃ | % | 0,08361 | 0,146 | 0,171 |
| 6 | K ₂ O | % | 0,136 | 0,08089 | 0,182 |
| 7 | CaO | % | 0,121 | 0,110 | 0,110 |
| 8 | SnO ₂ | % | 0,0170 | 0,01663 | - |
| 9 | ZrO ₂ | % | 0,00179 | 0,00326 | 0,02131 |
| 10 | TeO ₂ | % | 0,00356 | 0,00413 | 0,00439 |
| 11 | Nb ₂ O ₅ | % | 0,00115 | 0,00236 | 0,00673 |
| 12 | MnO | % | 0,0011 | 0,00213 | 0,00232 |
| 13 | ZnO | % | 0,00039 | 0,00075 | 0,00087 |
| 14 | Cr ₂ O ₃ | % | 0,00042 | 0,00067 | 0,00074 |
| 15 | ReO ₂ | % | 0,00017 | 0,00074 | 0,00036 |
| 16 | SrO | % | 0,00039 | 0,00034 | 0,00051 |

| No | Senyawa | Satuan | Sampel A | Sampel B | Sampel C |
|----|--------------------------------|--------|----------|----------|----------|
| 17 | Rb ₂ O | % | 0,00028 | - | 0,00055 |
| 18 | RuO ₂ | % | - | 0,00071 | - |
| 19 | Y ₂ O ₃ | % | - | - | 0,00063 |
| 20 | V ₂ O ₅ | % | - | - | 0,0004 |
| 21 | PbO | % | - | - | 0,00035 |
| 22 | Eu ₂ O ₃ | % | - | 0,00033 | - |
| 23 | Ga ₂ O ₃ | % | - | - | 0,0003 |
| 24 | As ₂ O ₃ | % | - | - | 0,00014 |
| 25 | GeO ₂ | % | 0,0001 | - | - |

(Sumber: Uji XRF PT.X)



Gambar 5. Hasil Coring Pemboran Tanah Komoditas Pasir Kuarsa (Dokumentasi PT. X)

Berdasarkan tabel hasil uji XRF diatas, ketiga sampel didapatkan kandungan senyawa SiO₂ (silika) yang mendominasi. Selain itu terdapat berbagai macam kandungan senyawa-senyawa lain seperti Al₂O₃, Fe₂O₃, CaO, P₂O₃, dan beberapa unsur lainnya. Pada sampel A pasir kuarsa kandungan senyawa SiO₂ (silika) sebesar 48,847%. Kemudian pada sampel B pasir kuarsa kandungan senyawa SiO₂ (silika) sebesar 53,044 %, dan pada sampel C pasir kuarsa kandungan senyawa SiO₂ (silika) sebesar 47,051%. Kandungan senyawa SiO₂ (silika) pada ketiga sampel hanya berkisar 47-53 % saja dengan rata-rata sebesar 49,647 %. Kondisi ini terjadi karena sampel tersebut tidak bersih. Dalam pengujian kimia pada sampel yang masuk dalam Laboratorium merupakan sampel yang tidak murni bersih (belum dilakukan pencucian) atau masih insitu dan belum mengalami *treatment*. Sampel tersebut harus dikeringkan terlebih dahulu agar kadar air hilang. Seperti yang telah disebutkan di atas, sampel yang diuji merupakan sampel yang melewati *mesh* 100 saja, yang kemudian discan di Laboratorium. Pada ukuran butir yang melewati *mesh* 100 sudah termasuk ukuran yang halus. Sehingga dalam hal ini, mineral kuarsa atau SiO₂ sebagian tidak ikut di uji dalam sampel. Mineral kuarsa sendiri merupakan mineral yang memiliki

resistensi yang tinggi sehingga mineral ini akan lebih tahan jika terjadi pelapukan. Hal tersebut yang membuat senyawa SiO₂ (silika) ini jarang ditemukan dalam ukuran yang halus, sehingga mineral lain yang bukan kuarsa ikut terbaca dalam XRF. Pengujian ini menggunakan sampel yang kurang bersih.

Tekstur Tanah

Tekstur tanah daerah penelitian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tekstur Tanah

| Tekstur | Satuan | Hasil | Metoda Analisis/Alat |
|---------|--------|-------|----------------------|
| Pasir | % | 60,80 | Hydrometer |
| Debu | % | 30,70 | Hydrometer |
| Liat | % | 8,50 | Hydrometer |

(Sumber: Uji Tekstur Tanah PT.X)

Hasil yang terdapat pada tabel 3 tekstur tanah dengan metoda analisis *hydrometer* pada lokasi penelitian lapisan atas (0-30 cm) berada dalam kelas tekstur pasir. Dimana deskripsi pasir tersebut yaitu

pasir kasar, warna hitam, menyudut tanggung, bersifat lepas/loss tebal 30 cm. Tanah lapisan atas didominasi oleh pasir sehingga perbandingan fraksi pasir, debu dan liat tidak berimbang. Salah satu faktor penting yang berpengaruh pada sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah adalah tekstur tanah. Menurut Skaggs *et al.* (2001) dalam Karamoy L. Th (2013) menyatakan ukuran partikel memiliki distribusi faktor fisik utama yang berpengaruh pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

Tekstur tanah didominasi dengan keberadaan pasir sebanyak 60,80 % serta persentase debu dan liat sebesar 30,70% dan 8,50 %. Pasir yang mendominasi lahan dan kandungan liat yang cukup rendah pada lokasi penelitian sebelum dilakukan reklamasi menunjukkan bahwa kondisi tersebut bertekstur kasar sehingga kemampuan tanah untuk menahan air yang rendah. Agar lahan dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan produksi kondisi tekstur lahan sebaiknya lebih halus, kondisi ini akan membuat tanah memiliki kemampuan menahan air yang lebih tinggi. Oleh karena itu kandungan air yang tersedia lebih besar karena kemampuan menahan air yang tinggi. Tekstur tanah erat kaitannya dengan pergerakan udara dan air dalam tanah serta proses pelapukan bahan organik. Tanah bertekstur halus cenderung memiliki pori halus serta gerakan air dan udara menjadi lambat kecuali tanah tersebut memiliki agregasi yang baik. Oleh karena itu pertumbuhan tanaman secara tidak langsung dipengaruhi oleh tekstur tanah (White., 1987).

Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Komoditas Pasir Kuarsa

Hasil analisis sifat kimia yang telah dilakukan pada tambang pasir kuarsa daerah penelitian di Kepulauan Riau diuraikan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Sifat Kimia Tanah

| Parameter | Satuan | Hasil | Metoda Analisis/Alat |
|--|----------|-------|----------------------|
| pH H ₂ O at 23,70° | - | 4,65 | Potentiometric |
| pH KCl at 23,20° | - | 4,11 | Potentiometric |
| C-Organik | % | 3,41 | AOAC (2016) 967.05 |
| K ₂ O Tersedia | ppm | 0,90 | AOAC (2016) 955.06 |
| P ₂ O ₅ Tersedia | ppm | 3,07 | AOAC (2016) 958.01 |
| Kapasitas Tukar Kation (KTK) | me/100 g | 10,81 | Titrimetric |
| Kejenuhan Basa (KB) | % | 8,23 | Calculation |

(Sumber: Uji Sifat Kimia Tanah PT.X)

1. Reaksi Tanah (pH)

PT. X memiliki kondisi pH tanah 2 jenis yaitu pH H₂O dan pH KCl. pH yang didapatkan dari hasil pengujian menunjukkan keadaan masam yaitu 4,11 - 4,65. Hal ini tentunya menyebabkan pertumbuhan dan perkembangan vegetasi yang berada pada lahan tersebut kurang optimal. Perlu dilakukannya kegiatan *treatment* penetralan tanah pada lahan yang nantinya akan direklamasi agar pertumbuhan dan perkembangan vegetasi menjadi optimal. Tanaman tumbuh baik pada rentan pH 6,0 – 6,5 karena bereaksi netral. pH tanah memiliki peran penting terhadap keberadaan organisme tanah selain itu tanaman memiliki respon baik terhadap sifat kimia dan lingkungannya (Djaenudin dkk., 2003).

2. C-Organik

C-Organik pada tanah keberadaannya memiliki peran penting karena penyusun utama bahan organik tanah yang dapat membuat kestabilan tanah menjadi lebih baik. Keberadaan C-Organik ini perlu diperhatikan. Interaksi adanya komponen abiotik dan biotik di ekosistem tanah ditentukan oleh bahan organik tanah (Istomo., 1994). Pada lahan pra reklamasi PT. X nilai C-Organik sebesar 3,41 %. Peningkatan ketersediaan karbon (C-Organik) yaitu ranting, daun dan batang yang dimiliki tanaman mati dan hancur bersatu pada tanah (Dwidjoseputro., 1983). Kondisi vegetasi yang mana ditanam pada lahan reklamasi nantinya akan mempengaruhi peningkatan nilai C-Organik karena adanya serasah dedaunan dari vegetasi yang ditanam.

Serasah akan mengalami proses perombakan untuk menjadi bahan-bahan yang dibutuhkan oleh vegetasi serta mikroorganisme yang terkandung dalam tanah. Timbunan Bahan organik tersebut berasal dari sisa tanaman memiliki peran penting guna meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, pH tanah dan unsur hara tanah (Hanafiah., 2007).

3. Status K-tanah

Nilai K-tanah total dalam K₂O sebesar 0,90 ppm. Hal ini masuk dalam kriteria sangat rendah. Bobot kering tanaman memiliki peran berbanding lurus dengan status K-tanah. Peningkatan pertumbuhan tanaman dipengaruhi adanya asupan K yang mencukupi dalam tanah. Kalium merupakan salah satu unsur hara esensial yang dibutuhkan semua kalangan makhluk hidup. Selain itu tanaman juga mengandung kurang lebih sama banyak dengan nitrogen yang ada di alam. Terjadi proses biokimia dan fisiologis pertumbuhan tanaman merupakan fungsi K yang terlibat langsung walaupun bukan menjadi bagian struktur kimia tanaman

Unsur yang terkandung dalam tanah berupa kalium ini sulit penyerapan oleh tanaman. Tanaman dapat menyerap kalium karena adanya reaksi pembebasan kalium tanah yang dilakukan oleh mineral kalium karbonat. Pupuk hayati yang mengandung banyak mikroba memiliki peran dalam

peningkatan kalium. Kalium sendiri memiliki peran pada metabolisme air didalam tanaman, pengaturan pernapasan, absorpsi hara, transpirasi, translokasi karbohidrat, peningkatan kerja enzim, membentuk batang yang lebih kuat, hal ini berpengaruh signifikan terhadap kuantitas maupun kualitas hasil tanaman. Tanaman menjadi tidak sukar rebah serta tahan pada penyakit dan ancaman lingkungan merupakan dampak lain dengan adanya kalium (Razzaque *et al.*, 1990).

4. P₂O₅

Fosfor yang terkandung dalam tanah umumnya berasal dari batuan induk serta bahan organik. Desintegrasi mineral fosfat seperti apatit dan dekomposisi bahan organik asal dari P dalam tanah. Umumnya P dalam tanah memiliki kelarutan senyawa P anorganik dan P organik yang sangat rendah, sehingga sebagian kecil P tanah hanya berada dalam larutan tanah (P tersedia) (Munawar., 2013). Lahan pra reklamasi PT. X memiliki nilai P₂O₅ dari hasil analisis sifat kimia tanah sebesar 3,07 ppm. Nilai P hasil pengujian termasuk dalam kategori sangat rendah berdasarkan standar kesuburan tanah unsur hara menurut Anzai (1994) yaitu ≥ 10 ppm. Kondisi bahan organik turut mempengaruhi tinggi rendahnya kandungan nilai P pada suatu lahan. Vegetasi memiliki peran dengan keberadaannya meningkatkan nilai P di suatu lahan. Ketidaksediaan P-tersedia dalam tanah berdampak pada penurunan jumlah nitrogen. Akibat dari kekurangan nitrogen dalam tanah, pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, daun menjadi kuning tua dan mati (Dwidjoseputro., 1983).

5. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

PT. X memiliki nilai KTK sebesar 10,81 me/ 100 g pada lahan pra reklamasi. Nilai KTK hasil pengujian pada lokasi penelitian masuk dalam kategori sangat rendah terhadap standar kesuburan tanah berdasarkan unsur hara menurut Anzai (1994) yaitu ≥ 20 me/ 100 g. Nilai KTK tanah berbanding lurus terhadap kondisi bahan organik tanah dan jumlah kadar liat pada tanah. Maka, tanah yang mengandung bahan organik serta jumlah kadar liat pada tanah yang tinggi akan memiliki nilai KTK tanah yang tinggi pula. KTK merupakan kation-kation yang dapat ditahan pada tanah. Kesuburan tanah memiliki hubungan erat jumlah KTK. Tanah yang mengandung KTK lebih tinggi mampu menyediakan unsur hara dibandingkan dengan kandungan KTK rendah pada tanah. KTK tanah yang tinggi memiliki arti dimana semakin tinggi kemampuan tanah dalam menyimpan hara tanaman disebabkan karena adanya peningkatan jumlah liat begitu pula dengan adanya peningkatan jumlah bahan organik serta pH tanah. Bahan organik dan liat yang tinggi terkandung dalam tanah cenderung memiliki nilai KTK yang tinggi pula (Hakim dkk., 1986).

6. Kejenuhan Basa (KB)

Kejenuhan basa tanah pada PT. X sebesar 8,23 %, kondisi ini masih termasuk dalam kelas rendah. Persentase KB adalah perbandingan antara adanya jumlah miliekuivalen kation basa dengan adanya jumlah miliekuivalen KTK. Kation Al merupakan kation dominan yang terjerap pada permukaan koloid apabila KB tanah tergolong rendah (Hakim dkk., 1986).

KESIMPULAN

Simpulan

1. Berat jenis pasir kuarsa pada lahan pra reklamasi yaitu 2,74 g/cc, *bulk density compact* sebesar 1,48 g/cm³ dan *bulk density loose* 1,30 g/cm³.
2. *Grain size* lokasi penelitian didominasi oleh pasir sedang sebesar 37,2% kemudian pasir kasar sebesar 25,1%. Pasir halus mendominasi ketiga yaitu sebesar 17% dan dominasi keempat banyak tersebar pasir sangat kasar sebesar 12,4%, kemudian ukuran butir kerikil sebesar 4,9%, ukuran butir kerakal 3,3% dan pasir sangat halus sebesar 0,1%.
3. Nilai SiO₂ pada analisis XRF didapatkan 47,051% - 53,044 % pada ukuran *mesh* 100.
4. Lokasi penelitian memiliki tekstur tanah dominan pasir dengan perbandingan pasir, debu dan liat sebesar 60,80 %, persentase debu 30,70% dan liat sebesar dan 8,50 %.
5. Nilai pH tanah hasil pengujian pada lokasi penelitian bersifat masam dengan berkisar 4,11-4,65.
6. Nilai P₂O₅ tersedia sebesar 3,07 ppm masuk dalam kategori rendah tidak memenuhi standar kesuburan tanah yang ada.
7. Nilai kapasitas tukar kation sebesar 10,81 me/100 g masuk dalam kategori rendah tidak memenuhi standar kesuburan tanah yang ada.

Saran

1. Melakukan kegiatan *treatment* tanah sebagai alternatif guna peningkatan kesuburan tanah dengan penambahan amelioran maupun kegiatan rehabilitasi pada lahan bekas tambang pasir kuarsa ini dengan sistem bioremediasi.
2. Melakukan kegiatan pengapuran pada saat kegiatan reklamasi agar pH tanah menjadi netral sehingga tanah dapat menjadi media tanam yang optimal.
3. Pemilihan tanaman yang cepat tumbuh dengan penyesuaian terhadap sifat fisik dan sifat kimia tanah pada kegiatan reklamasi lahan bekas tambang pasir kuarsa.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., (1989), *Operation Manual ICP AES. PHILLIPS PV 8030*, Netherland.
- Indonesia. *Undang-Undang Nomor 3 tahun 2020 tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan*

- Mineral Dan Batubara*. Sekretariat Negara. Jakarta:
- Anzai, T., (1994), *Soil Diagnosis for Improving Scientific*. Soil Management 28 (6). Forming Japan.
- Charles B, Kenneth J.F., (1997), *Concept, Instrumentation, and Technique in Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry*. Second Edition, Perkin Elmer, USA.
- Darman, H., & Sidi, F. H., (2000), *An outline of the geology of Indonesia*: Indonesian Association of Geologists. Jakarta Selatan.
- Djaenudin D., H.Marwan., H. Subagyo., A. Mulyani dan N. Suharta., (2003), *Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian*. Balai Penelitian Tanah. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- Dwidjoseputro, D., (1983), *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia. Jakarta. hal 225.
- FAO., (1976), *Guide Lines for Profile Description*. 2nd Edition. FAO. Rome.
- Grossman, R. B., T. G., and Reinsch., (2002), *Methods of Soil Analysis*, Part 4-Physical Methods. Soil Sci. Soc. Amer., Inc. Madison , Wisconsin The solid phase. p. 201-228. In J. H. Dane and G. C. Topp (Eds.).
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa., A.M. Lubis., S.G. Nugroho., M.R. Saul., M.A. Diha., G.B. Hong., dan H.H. Bailey., (1986), *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Unila, Lampung.
- Hanafiah, K. A., (2007), *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Istomo., (1994), Hubungan antara komposisi, struktur dan penyebaran ramin (*Gonystylus bancanus*) dengan sifat-sifat tanah gambut (Studi kasus di areal HPH PT. Inhutani III Kalimantan Tengah). *Tesis Program Pascasarjana* IPB. Bogor.
- Karamoy, L. T., (2013), Analisis Potensi Sumberdaya Lahan untuk Arah Pengembangan Agropolitan di Pulau Lembah Kota Bitung, *Disertasi*, Universitas Brawijaya Malang.
- Munawar, A., (2013), *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press, Bogor.
- Mujumdar, A.S. and Hasan, M., (2006), Drying of Polymers in *Handbook of Industrial Drying*, editor A.S. Mujumdar, 3rd ed, Marcel Dekker, New York, pp. 954-978.
- Rahmawaty. (2002), *Restorasi Lahan Bekas Tambang Berdasarkan Kaidah Ekologi*. USU Digital Library. Sumatera Utara.
- Rahmi, M & Biantarr, M.P., (2014), Karakteristik Sifat Kimia Tanah dan Stastus Kesuburan Tanah Lahan Pekarangan dan Lahan Usaha Tani Beberapa Kampung di Kabupaten Kutai Barat : *Jurnal ZIRAA'AH*, Volume 39 Nomor 1 : 30-36.
- Razzaque, AHM, Ali, MI & Habibullah, AKM., (1990), Response of Boro rice to potassium application in two soil of Bangladesh', *J. Soil Sci.*, vol. 21, no. 1, pp. 26-9.
- Sembiring, S., (2007), Sifat Kimia dan Fisik Tanah pada Areal Bekas Tambang Bauksit di Pulau Bintan, Riau ; *Jurnal info HUTAN*, Vol. V No. 2 : 123-134, 2008
- Sugiri, J. Y. A. D. A., (2014), *Kajian Penanganan Dampak Penambangan Pasir Besi Terhadap Lingkungan Fisik Pantai Ketawang Kabupaten Purworejo*, 3(1), 210–219.
- Tanujaya, K., (2020), Analisis Potensi Peningkatan Nilai Tambah Investasi Pasir Kuarsa untuk Memenuhi Standar Industri Indonesia di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, *Skripsi*, Universitas Sriwijaya.
- Van Bemmelen, R.W., (1949), *The Geology of Indonesia Volume 1A*, Government Printing Office, The Hague, Netherlands. Hal 732.
- Wentworth, C.K., (1922), A scale of grade and class terms for clastic sediments: *Journal of Geology*, v. 30, pp. 377–392.
- White, R.E., (1987), *Introduction to the Principles and practice of Soil Science*, 2nd Blackwell scientific publication.