e-J. **Agrotekbis 14 (3) : 764 - 772, Juni 2026** **ISSN : 2338-3011**
Published by Tadulako University **E-ISSN : 3030-9395**

DISTRIBUSI LOGAM BERAT PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*Elaies guinensis* Jacq.) DI DESA DOLUPO KARYA KECAMATAN LEMBO RAYA KABUPATEN MOROWALI UTARA

Distribution of Heavy Metals in Palm Oil (*Elaies Guinensis* Jacq.) Plantations in Dolupo Karya Village, Lembo Raya Sub-District, Morowali Utara District

Yaya Anggraeni Lapoliwa[1)], Salapu Pagiu[2)], Isrun[2)]

[1)] Alumni Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
[2)] Dosen Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako. Palu.
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah. Telp. 0451-429738
E-mail: yayalapoliwa@gmail.com, salapu_pagiu@yahoo.co.id, isrunbaso.untad.@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to determine the distribution status of heavy metal content in the soil in oil palm plantations in Dolupo Karya Village, Lembo Raya District, North Morowali Regency. This research was carried out at the Oil Palm Plantation in Dolupo Karya Village, Lembo Raya District, North Morowali Regency. And the Soil Science Unit Laboratory, Faculty of Agriculture, Tadulako University, from June to August 2022. This research used a field survey method and the sampling points were determined by random sampling. Soil samples were taken at 4 points at each different slope location and two codes were used, namely code A for a 0-8% slope, and code B for an 8-15% slope. Soil samples were taken at a depth of 0-30 cm. The results showed that there were heavy metals Al2O3, SiO2, Ti, V, and Cr. The content of Al2O3 and SiO2 is very high in each sample but still below the critical limit. The highest element of Ti (Titanium) was in sample 4 (TS A4), namely 0.505% and the lowest in sample 8 (TS B4), namely 0.281%, classified as high criteria in terms of heavy metal threshold values. The highest heavy metal element V (Vanadium) was in sample 4 (TS A4) which was 0.33% and the lowest was in sample 8 (TS B4) 0.15% including the low criterion of the threshold value. The highest element of Cr (Chromium) metal in sample 8 (TS B4) is 0.747% and the lowest is in sample 4 (TS A4) namely 0.061%, classified as the low criterion of the critical limit for heavy metals.

Keywords : Distribution, Heavy Metals, Palm Oil.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status distribusi kandungan logam berat dalam tanah di perkebunan kelapa sawit di Desa Dolupo Karya, Kecamatan Lembo Raya, Kabupaten Morowali Utara. Penelitian ini telah dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit Desa Dolupo Karya Kecamatan Lembo Raya Kabupaten Morowali Utara. Dan Laboratorium Unit Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, dari bulan Juni sampai Agustus 2022. Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan dan titik pengambilan sampel ditentukan secara *random sampling.* Sampel tanah diambil sebanyak 4 titik pada setiap lokasi kelerengan yang berbeda dan digunakan dua kode yaitu kode A untuk kelerengan 0-8%, dan kode B untuk kelerengan 8-15%. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-30 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat logam berat Al_2O_3,SiO_2, Ti,V, dan Cr. Kandungan Al_2O_3 dan SiO_2 tergolong sangat tinggi pada setiap sampel namun masih berada di bawah batas kritis. Unsur Ti (Titanium) tertinggi pada sampel 4 (TS A_4) yaitu 0,505% dan terendah pada sampel 8 (TS B_4) yaitu 0,281% tergolong kriteria tinggi dalam nilai ambang batas logam berat. Unsur logam berat V (Vanadium) teringgi pada sampel 4 (TS A_4) yaitu 0,33% dan terendah pada sampel

8 (TS B_4) 0,15% termasuk kriteria rendah dari nilai ambang batas. Unsur logam Cr (Kromium) teringgi pada sampel 8 (TS B_4) yaitu 0,747% dan terendah pada sampel 4 (TS A_4) yaitu 0,061% tergolong kriteria rendah dari batas kritis logam berat.

Kata Kunci : Distribusi, Kelapa Sawit, Logam Bera,.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang memegang peranan penting bagi Indonesia sebagai komoditi andalan untuk ekspor maupun untuk komoditi yang diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani (Maryani, 2012). Sasongko (2010) mengatakan budidaya tanaman kelapa sawit saat ini sudah menyebar di 22 Provinsi di Indonesia dengan sentra produksi Provinsi Riau, Sumatera Utara, Sumatera Selatan, Jambi, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Barat.

Budidaya pengembangan tanaman kelapa sawit sangat erat kaitannya dengan daya dukung lahan sebagai media tanam komoditi ini dan tanah merupakan salah satu komponen dasar dalam pembangunan perkebunan kelapa sawit. Pemahaman mengenai karakteristik tanah di perkebunan kelapa sawit sangat diperlukan sebagai dasar dalam menentukan tindakan kultur teknis yang akan dilakukan dalam rangka menjamin kesinambungan produktivitas lahan berdasarkan dari data penelitian (Rahutomo dan Sutarta, 2001).

Aktivitas perkebunan dan industri kelapa sawit menimbulkan hasil samping berupa limbah yang menjadi penyumbang pencemaran lingkungan. Limbah industri kelapa sawit merupakan limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit. Limbah jenis ini digolongkan kedalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah cair kelapa sawit perlu menjadi pusat perhatian karena limbah tersebut merupakan limbah yang paling banyak dihasilkan diantara jenis limbah lainnya yaitu sekitar 60% pada setiap 100% proses pengolahan tandan buah segar. Umumnya penggunaan pupuk anorganik dan pestisida pada perkebunan kelapa sawit mengandung logam berat seperti Fe, Cu, Cr, Zn, Ni dan lain sebagainya. Limbah pada lingkungan hidup dapat merusak sumber daya alam yang dapat menurunkan kualitas lingkungan jika dibuang. Beberapa jenis kerusakan lingkungan antara lain pencemaran tanah, air dan udara yang dapat menjadi racun bagi manusia karena limbah yang mengandung logam berat berbahaya dalam konsentrasi tinggi (Wulandari, Asrizal dan Zulhendri, 2016).

Penggunaan pestisida merupakan cara yang paling praktis, ekonomis dan efisien yang digunakan di perkebunan sawit. Namun dampak negatifnya seperti meningkatnya residu pestisida di lingkungan dan gangguan kesehatan terhadap manusia menjadi masalah yang harus diperhatikan secara serius baik oleh pengguna, produsen dan juga pemerintah. Residu pestisida di lingkungan menyebabkan pencemaran lingkungan dan juga menimbulkan gangguan kesehatan bagi penggunanya dan masyarakat sekitar apabila digunakan tidak sesuai prosedur (Terry, 2012).

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari pemilik perkebunan sawit bahwa Dalam pengendalian gulma, dilakukan menggunakan pestisida bahan kimia berupa herbisida dengan merek dagang Roll up 480 SL (*Isopropilamina glisofat*) herbisida sistematik berbentuk larutan berwarna kuning, Starane 290 EC (*Fluroksipir metil heptil ester*) herbisida sistematik dan selektif berbentuk pekatan berwarna coklat tua, Erkafuron 20 WG (*metil metsulfuron*) herbisida sistematik berbentuk butiran dan Rolixone 276 SL (*Parakuat Diklorida*) Herbisida kontak berbentuk larutan berwarna hijau kebiruan.

Pestisida menjadi berbahaya bagi tanah karena bahan aktifnya merupakan bahan kimia buatan sehingga asing terhadap

sistem tanah. Bahan aktif pestisida dapat mempengaruhi keseimbangan kompleks jerapan di dalam tanah. Hal ini memungkinkan untuk mempegaruhi keseimbangan hara atau kadar kemasaman tanah (Sutanto, 2001).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status distribusi kandungan logam berat dalam tanah di perkebunan kelapa sawit di Desa Dolupo Karya, Kecamatan Lembo Raya, Kabupaten Morowali Utara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit Desa Dolupo Karya Kecamatan Lembo Raya Kabupaten Morowali Utara. Kemudian analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Unit Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu. Penelitian ini dilakasanakan dari bulan Juni 2022 sampai dengan bulan Agustus 2022.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu GPS, kantong pelastik, sekop, linggis, karet, kertas label, dan *X-Ray Fluorescence* (XRF). Bahan yang digunakan yaitu sampel tanah tidak utuh yang diambil berdasarkan dari penggunaan peta lahan lokasi penelitian. Selain itu diperlukan bahan berupa peta yaitu, peta administrasi, peta lokasi penelitian, peta titik sampel dan peta pesebaran logam berat.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei lapangan. Lokasi penelitian ditentukan dengan memperhatikan kondisi curah hujan atau fisiografi lahan Kelapa Sawit dan titik pengambilan sampel ditentukan secara *random sampling.*

Pelaksanaan Penelitian. Pengambilan sampel tanah diambil sebanyak 4 titik pada setiap lokasi kelerengan yang berbeda dan digunakan dua kode yaitu kode A untuk kelerengan 0-8%, dan kode B untuk kelerengan 8-15%. Pengambilan sampel tanah menggunakan sekop dengan kedalaman (0-30 cm) dari lapisan tanah bagian atas pada setiap titik sampel penggunaan lahan. Kemudian dimasukan kedalam kantong plastik. Kemudian di keringanginkan selama 4 hari. Tanah yang telah kering kemudian di ayak menggunakan ayakan 0,01 mm dan dimasukkan kedalam wadah preparat untuk dilakukan uji logam berat dengan menggunakan alat yaitu XRF (*X-Ray Fluorescence).*

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menganalisis kandungan logam yaitu dengan metode *X-Ray Fluorescence* (XRF). Penggunaan metode *X-Ray Fluorescence* dalam penelitian ini berdasarkan pertimbangan bahwa teknik ini mempunyai limit deteksi hingga satuan part per million (ppm). Selain itu metode XRF mempunyai beberapa keuntungan diantaranya biaya relatif murah, multielemental, analisisnya cepat dan hasil analisisnya bersifat kualitatif dan kuantitatif.

Parameter Penelitian

Aluminium Oksida (*Al_2O*). Senyawa kimia dari aluminium dan oksigen, dengan rumus kimia Al_2O_3. Secara alami, alumina terdiri dari mineral korondum, dan memiiki bentuk kristal (Hudson, 2002).

Senyawa ini termasuk dalam kelompok material aplikasi karena memiliki sifat-sifat yang sangat mendukung pemanfaatannya dalam beragam peruntukan. Senyawa ini diketahui merupakan insulator listrik yang baik, sehingga digunakan secara luas sebagai bahan isolator suhu tinggi, karena memiliki kapasitas panas yang besar (Park *et al.,* 2019).

Aluminium oksida (Al_2O_3) atau yang lebih dikenal dengan alumina adalah insulator (penghambat) panas dan listrik yang baik. Aluminium oksida (Al_2O_3) berperan penting dalam ketahanan logam aluminium terhadap perkaratan dengan udara. Logam aluminium sebenarnya amat mudah bereaksi dengan oksigen di udara. Aluminium bereaksi dengan oksigen membentuk aluminium oksida, yang terbentuk sebagai lapisan tipis yang dengan cepat menutupi permukaan aluminium.

Silika Oksida (*SiO_2*). Senyawa terbanyak penyusun kerak bumi pada saat ini yaitu sebesar 60,6%. Silika bisa didapatkan dari

pasir, batuan maupun tanah silika yang jumlahnya melimpah di Indonesia atau dari limbah penghancuran gelas dan kaca, juga dari bahan organik seperti abu sekam padi, dan abu tebu. Dalam bentuk aplikasinya, silika seringkali dibuat dalam bentuk gelas, kristal, gel, aerogel, fumed silika dan silika koloid (Aerosil). Silika dalam Tabel periodik temasuk IV yang memiliki sifat ketahanan abrasi yang baik, isolator listrik yang baik, dan stabilitas termal yang tinggi (Dyana dan Triwikantoro, 2017).

Silika (SiO_2) hadir sebagai kalsedon dan kuarsa, hadir sebagai mineral pengisi rekahan dan mineral pengganti (replacement mineral) yang berasosiasi 11 dengan kalsit, pirit, mineral lempung dan klorit. Sebagian kuarsa yang hadir sebagai mineral pengganti dari fenokrist plagioklas dan piroksen. kalsedon stabil pada temperature 120^oC - 180^oC (Bambang. S, 2010).

Titanium (Ti). Titanium merupakan unsur yang memiliki ciri fisik berwarna putih perak, densitas 4,506 g.cm-3, konduktor listrik dan panas yang baik dan tahan terhadap korosi baik di udara maupun di lingkungan berair. Titanium di alam tidak ditemukan dalam bentuk unsur logamnya tetapi membentuk persenyawaan dengan unsur-unsur lainnya seperti oksida, titanat dan silikotitanat. Titanium menduduki urutan kesembilan dari kebanyakan elemen yang ada pada kulit bumi, Titanium umumnya ditemukan dalam bentuk batuan dan tanah (Gambogi, 2009).

Titanium merupakan unsur yang menempati peringkat sepuluh besar dari seluruh unsur penyusun kulit bumi. Kelimpahannya sekitar 0,6% dari keseluruhan unsur yang ada pada kulit bumi. Keberadaannya di alam tidak ditemukan dalam bentuk murninya melainkan membentuk persenyawaan dengan oksigen dan atau besi. Mineral sumber dasar titanium berada dalam bentuk rutil dan anatase (keduanya merupakan TiO_2), ilmenit ($FeTiO_3$) dan leukosen. Ilmenit dan leukosen sering ditemukan pada pasir pantai sebagai mineral yang cukup berat. Tidak seperti mineral lainnya, titanium tidak dapat digunakan secara luas dalam bentuk murninya tetapi dalam bentuk pigmen TiO_2 (Knittel, 1983).

Vanadium (V). Vanadium merupakan logam lunak dengan struktur yang kuat dan tahan terhadap korosi. Senyawa-senyawa vanadium memiliki banyak manfaat di berbagai industri metalurgi, material, dan kimia, namun hampir 85% penggunaan vanadium adalah sebagai zat aditif baja. Di sisi lain, senyawa oksida vanadium juga banyak didayagunakan, sebagai contoh vanadium pentaoksida (V_2O_5) yang dijadikan bahan katalis dalam berbagai proses kimia di industri, terutama dalam proses kontak di industri asam sulfat (Mohanty, Rath, Bhattacharya, dan Paramguru, 2011).

Vanadium tersebar di kulit bumi sekitar 0,02% massa kulit bumi. Sumber utama vanadium adalah vanadit, $Pb_3(VO_4)_2$. Vanadium umumnya digunakan untuk paduan dengan logam besi dan titanium. Vanadium (V) oksida digunakan sebagai katalis pada pembuatan asam sulfat. Logam vanadium murni diperoleh melalui reduksi elektrolitik leburan garam VCl_2. Logam vanadium menyerupai baja berwarna abu-abu dan bersifat keras serta tahan korosi. Untuk membuat paduan tidak perlu logam murninya. Contohnya, ferrovanadium dihasilkan melalui reduksi campuran V_2O_5 dan Fe_2O_3 oleh aluminium, kemudian ditambahkan besi untuk membentuk baja vanadium, baja sangat keras yang digunakan pada bagian mesin dan poros as (Crans, Smee, Gaidamauskas, Yang, 2004).

Chromium (Cr). Chromium (Cr) dalam tabel periodik merupakan unsur dengan nomor atom 24 dan nomor massa 51,996. Atom tersebut terletak pada periode 4, golongan IVB. Logam kromium berwarna putih, kristal keras dan sangat tahan korosi, melebur pada suhu 10930C sehingga sering digunakan sebagai lapisan, pelindung atau logam paduan (Koesnarpadi, 2007).

Di alam logam Chromium ditemukan dalam bentuk chromite (FeO.Cr2O3). Logam Chromium larut dalam asam klorida encer

atau pekat. Jika tidak terkena udara, akan membentuk ion-ion Chromium. Cr + 2HCl Cr2+ + 2Cr + H2 ↑. Logam kromium tidak dapat teroksidasi oleh udara yang lembab dan bahkan pada proses pemanasan cairan, logam Chromium teroksidasi dalam jumlah yang sangat sedikit. Logam Chromium mudah larut dalam HCl, sulfat, dan perklorat. Sesuai dengan tingkat oksidasinya, logam atau ion Chromium yang telah membentuk senyawa, mempunyai sifat-sifat yang berbeda sesuai dengan tingkat oksidasinya (Yefridaa dan Yuniartis, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aluminium Oksida (Al_2O_3). Berdasarkan dari analisis logam berat maka diperoleh hasil bahwa SiO_2 dan Al_2O_3 merupakan unsur dengan nilai sangat tinggi dari unsur lainnya yang terdeteksi pada XRF. Di mana Al_2O_3 (Aluminium Oksida) memiliki nilai dengan kriteria tinggi dari nilai ambang batas kritis terdapat pada titik sampel A_1 dengan nilai 18,924% dan paling rendah atau berada di nilai ambang batas normal logam berat dalam tanah terdapat pada titik sampel B_4 dengan nilai 2,867%. Batas kritis Al_2O_3 (Aluminium Oksida) dalam tanah/lahan pertanian sebesar 50.000-150.000 ppm atau senilai 5-15% (Ming dan Henninger, 1989). Jika dilihat dari hasil penelitian di atas rata-rata kandungan Al_2O_3 masih tergolong rendah atau berada di Nilai ambang batas normal.

Aluminium merupakan logam yang sangat berlimpah di alam, ditemukan dalam tanah, Sekitar 8,3% kerak bumi terdiri dari aluminium dan terbanyak ketiga setelah oksigen 45,5% dan silikon 25,7%. Elemen ini adalah logam ringan yang mempunyai ketahanan korosi yang baik, hantaran listrik yang baik dan sifat–sifat yang baik lainnya sebagai sifat logam.Oleh karena aluminium sangat reaktif khususnya dengan oksigen, unsur aluminium tidak pernah dijumpai dalam keadaan bebas di alam, melainkan sebagai senyawa yang merupakan penyusun utama dari bahan tambang bijih bauksit yang berupa campuran oksida dan hidroksida aluminium (Sugiyarto, 2003).

Tabel 1. Hasil Analisis Aluminium Oksida (Al_2O_3)

Titik Sampel	%	Kriteria
A1	18,924	Tinggi
A2	3,676	Rendah
A3	4,082	Rendah
A4	3,655	Rendah
B1	3,821	Rendah
B2	3,702	Rendah
B3	3,143	Rendah
B4	2,867	Rendah

Sumber : Ming dan Henninger (1989).

Tabel 2. Hasil Analisis Silika Oksida (SiO_2)

Titik Sampel	%	Kriteria
A1	48,397	Tinggi
A2	10,085	Rendah
A3	25,547	Tinggi
A4	12,887	Sedang
B1	10,105	Rendah
B2	12,316	Sedang
B3	11,103	Rendah
B4	12,112	Rendah

Sumber : Ming dan Henninger (1989).

Silika Oksida (SiO_2). SiO_2 (Silika Oksida) terlihat bahwa titik sampel A1 dan A3 memiliki kriteria tinggi dengan nilai 48,397% dan 25,547%. Kriteria sedang terdapat pada titik sampel A4 dan B2 dengan nilai 12,887% dan 12,316%. Dan untuk kriteria rendah pada Titik Sampel A_2 dengan kadar logam sebesar 10,085%. Batas kritis SiO_2 (Silika Oksida) dalam tanah/lahan pertanian sebesar 150.000-200.000 ppm atau senilai 15-20%. Jika dilihat dari hasil penelitian di atas rata-rata kandungan SiO_2 masih tergolong rendah hingga sedang atau berada di Nilai ambang batas normal (Ming dan Henninger, 1989).

Tanah di atom diketahui mengandung zat-zat organik dan oksida-oksida logam yang diduga mengganggu kemampuan adsorpsi ion logam. Sehingga perlu dilakukan proses pemanasan untuk menghilangkan atau menurunkan kandungan za-zat organik dan oksida-oksida logam selain SiO_2 sehingga kadar SiO_2 semakin dominan kemampuannya. Kemampuan adsorpsi tanah diatom dipengaruhi

oleh adanya gugus siloksan (Si-O-Si) (Asip, Chintyani, and Afria, 2015).

Tabel 3. Hasil Analisis Logam Berat Titanium (Ti)

Titik Sampel	%	Kriteria
A1	0,342	Rendah
A2	0,370	Rendah
A3	0,498	Tinggi
A4	0,505	Tinggi
B1	0,372	Rendah
B2	0,298	Rendah
B3	0,353	Rendah
B4	0,281	Rendah

Sumber : Alloway (1995).

Titanium (Ti). Berdasarkan analisis logam berat dengan menggunakan XRF diperoleh hasil pada unsur Ti (Titanium) Kriteria dengan nilai tertinggi terdapat pada titik sampel A3 dan A4 yaitu 0,498% dan 0,505% dan Kriteria dengan nilai terendah terdapat pada titik sampel B4 yaitu 0,281%. Nilai ambang batas Titanium dalam tanah sebesar 4.000 ppm atau setara dengan 0,4% (Alloway, 1995). Maka dari hasil penelitian nilai kadar Titanium pada lokasi penelitian masih tergolong dalam nilai ambang batas normal logam berat dalam tanah.

Titanium hadir di tanah dalam konsentrasi yang relatif tinggi dalam kisaran dari beberapa persepuluh persen. Titanium umumnya ada di sebagian besar tanaman dalam konsentrasi yang relatif rendah (0,1-10 ppm) tetapi tidak ada bukti tentang partisipasi esensial Ti yang terjadi secara alami dalam metabolisme tanaman (Carvajal dan Alcaraz, 1998).

Salah satu kandungan dari pasir besi adalah Titanium dioksida. Pada umumnya titanium jarang ditemukan dalam bentuk logam murni. Kebanyakan titanium ditemukan dalam bentuk rutile yang mengandung sekitar 95% TiO_2. Titanium Dioksida (TiO_2) merupakan bahan kimia anorganik yang dapat diaplikasikan terutama pada pembuatan pigmen putih yang berkualitas terbaik, sebagai filler pada pabrik kertas, pabrik plastik dan pabrik karet serta sebagai fluk pada industri gelas. Konsumsi TiO_2 terbesar digunakan oleh industri pigmen dan hanya sekitar 6% TiO_2 yang kemudian diolah menjadi logam Titanium (Rahyana, Elda., Manaf, Azwar, 2012).

Tabel 4. Hasil Analisis Logam Berat Vanadium (V)

Titik Sampel	%	Kriteria
A1	0,017	Rendah
A2	0,026	Sedang
A3	0,027	Sedang
A4	0,033	Tinggi
B1	0,030	Tinggi
B2	0,021	Sedang
B3	0,022	Rendah
B4	0,015	Rendah

Sumber : Alloway (1995).

Vanadium (V). Dari hasil yang telah diperoleh diketahui bahwa unsur logam Vanadium (V) dengan kriteria tinggi yang terkandung dalam tanah pada lokasi penelitian berdasarkan nilai ambang batas logam berat dalam tanah sebesar 300 ppm atau 0,03% (Alloway, 1995) terdapat pada titik sampel A4 dengan nilai 0,033% dan pada titik sampel B1 dengan nilai 0,030%. dan Kriteria rendah atau berada pada nilai ambang batas normal terdapat pada titik sampel B4 dengan nilai 0,15%.

Vanadium dalam kerak bumi diduga terdapat sekitar 136 ppm dan merupakan unsur transisi terbanyak ke lima setelah besi, titanium, mangan, dan zirkonium. Logam ini terdapat bersama-sama dengan logam-logam lain dalam sekitar 60 macam mineral, dan oleh karena itu logam vanadium sering merupakan hasil ikutan saja dari suatu proses pemisahan (Okochi dan Okpuzor, 2005).

Khrisna *et al*. (2004) melaporkan bahwa kandungan Vanadium tanah tergantung pada bahan induk dan proses pedogenik yang terkait dengan perkembangannya. Vanadium biasanya memiliki penggunaan industri yang luas dan beragam dalam pencelupan, tekstil, metalurgi dan elektronik. Karena mayoritas industri adalah tekstil dan produk minyak bumi, yang jelas menunjukkan bahwa sumbernya adalah

antropogenik. Konsentrasi jejak Vanadium telah dilaporkan bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi bersifat racun.

Tabel 5. Hasil Analisis Logam Berat Chromium (Cr)

Titik Sampel	%	Kriteria
A1	0,427	Sedang
A2	0,472	Sedang
A3	0,138	Rendah
A4	0,061	Rendah
B1	0,379	Sedang
B2	0,485	Sedang
B3	0,546	Tinggi
B4	0,747	Tinggi

Sumber : Alloway (1995).

Chromium (Cr). Berdasarkan hasil analisis logam berat dengan XRF unsur logam Cr (Cromium), nilai dengan kriteria paling tinggi jika dilihat dari nilai ambang batas logam berat dalam tanah yaitu sebesar 5.000 ppm atau 0,5% (Alloway,1995) terdapat pada titik sampel B4 yaitu sebesar 0,747% logam berat pada titik sampel ini termasuk kedalam nilai ambang batas kritis, dan nilai kriteria terendah atau berada pada nilai ambang batas normal terdapat pada titik sampel A4 yaitu 0,061%. Batas kritis tersebut mengindikasikan bahwa tanah masih layak untuk digunakan. Cromium yang masuk ke dalam tubuh tumbuhan dapat menyebabkan berbagai gangguan.

Batas kritis tersebut mengindikasikan bahwa tanah masih layak untuk digunakan. Cromium yang masuk ke dalam tubuh tumbuhan dapat menyebabkan berbagai gangguan.

Tanaman menggunakan pembawa yang sama untuk translokasi Cr yang merupakan unsur non esensial untuk metabolisme tanaman. Dilaporkan bahwa jumlah maksimum unsur pencemar selalu terdapat pada akar dan minimum pada organ vegetatif dan reproduksi. Alasan akumulasi Cr di akar tanaman adalah imobilisasi Cr di vakuola akar dan ketidakmampuan untuk mentranslokasi dari akar ke bagian pucuk udara (Shanker, Cervantes, Loza-Tavera,dan Avudainayagam, 2005).

Dampak kelebihan Cromium pada tubuh akan terjadi pada saluran pernafasan, ginjal dan hati. Pengaruh terhadap saluran pernafasan yaitu iritasi paru-paru akibat menghirup debu kromium dalam jangka panjang dan mempunyai efek juga terhadap iritasi kronis, polip, tracheobronchitis dan pharingitis kronis (Kumar, dan Maiti, 2013).

Penggunaan Pestisida pada Perkebunan Kelapa Sawit. Dalam pengendalian gulma, dilakukan menggunakan pestisida bahan kimia berupa herbisida dengan merek dagang Roll up 480 SL (*Isopropilamina glisofat*) herbisida sistematik berbentuk larutan berwarna kuning, Starane 290 EC (*Fluroksipir metil heptil ester*) herbisida sistematik dan selektif berbentuk pekatan berwarna coklat tua, Erkafuron 20 WG (*metil metsulfuron*) herbisida sistematik berbentuk butiran dan Rolixone 276 SL (*Parakuat Diklorida*) Herbisida kontak berbentuk larutan berwarna hijau kebiruan. Herbisida Starane dapat dicampur dengan Roll Up dengan perbandingan 1:4. Erkafuron juga dapat dicampur dengan Rolixone atau Roll Up dengan perbandingan 1 kg Erkafuron untuk 20 L Rolixone atau Roll Up. Penyemprotan pada perkebunan kelapa sawit PT. Kirana Sinar Gemilang di Desa Dolupo Karya Kecamatan Lembo Raya Kabupaten Morowali Utara dilakukan berdasarkan tahun tanam yaitu Kelapa Sawit yang ditanam di tahun pertama hingga tahun ke tujuh dilakukan penyemprotan sebanyak 6 kali dalam setahun kemudian kelapa sawit yang di tanam pada tahun ke delapan hinggan tahun ke tigabelas di lakukan penyemprotan sebanyak 3 kali dalam setahun.

Dalam penggunaan herbisida Roll-up untuk pengendalian gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit Di Desa Dolupo Karya di dalamnya mengandung bahan aktif

yaitu *Isopropilamina Glisofat* yang merupakan herbisida pasca tumbuh yang bersifat sistemik, nonselektif, serta memiliki spektrum pengendalian yang luas. Mekanisme kerja glifosat adalah dengan menghambat aktivitas enzim *5- enolpyruvylshikimate-3-phosphate synthase* (EPSPS) yang berfungsi dalam pembentukan asam amino aromatik seperti tirosin, triptofan, dan fenilalanin sehingga menghambat pembentukan protein yang akhirnya akan menghambat metabolisme tumbuhan (Tu *et al.*, 2001 dalam Chairin, 2014).

Salah satu pengendalian gulma pada lahan kelapa sawit menghasilkan adalah dengan menggunakan herbisida starane 290 Ec yang berbahan aktif Fluroksipir Meti Heptil Ester 480 g/l. Herbisida ini dapat mengendalikan gulma daun lebar di perkebunan kelapa sawit menghasilkan. Herbisida Fluroksipir Meti Heptil Ester 480 g/l merupakan herbisida purna tumbuh yang mudah diserap oleh daun gulma, ditranslokasikan keseluruh bagian gulma, dan mengendalikan gulma lebih lama tanpa efek samping pada tanaman utama. Fluroksipir Meti Heptil Ester 480 g/l termasuk golongan Pyridine carboxylic acid dengan mode of action sebagai penyusunauxin. Padadosis rendah bersifat sebagai auksin, namun pada dosis yang tinggi bersifat sebagai herbisida yaitu mematikan, dengan cara mempengaruhi kemampuan gulma dalam metabolisme nitrogen dan produksi enzim, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan, bentuk dan fungsi organ gulma (epinasty, bengkok batang dan daun keriting) (Weedscience, 2011).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian mengenai distribusi logam berat pada perkebunan kelapa sawit (*Elaies guinensis* Jacq.) di Desa Dolupo Karya Kecamatan Lembo Raya Kabupaten Morowali Utara dapat disimpulkan bahwa terdapat logam berat Al_2O_3, SiO_2, Ti,V, dan Cr. Kandungan Al_2O_3 tertinggi pada titik sampel A1 yaitu 18,924% dan terendah pada titik sampel B4 yaitu 2,867%. SiO_2 tertinggi pada titik sampel A1 yaitu 48,397% dan terendah pada titik sampel A2 yaitu 10,085%. Unsur Ti (Titanium) tertinggi pada titik sampel A4 yaitu 0,505% dan terendah pada titik sampel B4 yaitu 0,281%. Unsur logam berat V (Vanadium) tergolong kriteria tinggi pada titik sampel A4 yaitu 0,33% dan terendah pada titik sampel B4 0,15%. Serta unsur logam Cr (Kromium) tergolong kriteria tinggi pada titik sampel B4 yaitu sebesar 0,747% dan terendah pada titik sampel A4 dengan nilai 0,061%.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai logam berat secara periodik sehingga kedepannya dapat dijadikan sumber informasi bagi pembaca maupun petani terhadap penggunaan lahan perkebunan kelapa sawit di Desa Dolupo Karya Kecamatan Lembo Raya Kabupaten Morowali Utara.

DAFTAR PUSTAKA

Alloway, B.J. 1995. *Heavy Metals in Soils Blackie Academic & Professional*. London.

Asip, F., Chintyani, N., & Afria, S. 2015. *Pengaruh Adsorben Diatomaceous Earth Terhadap Penurunan Kadar Besi dan Ion Sulfat dari Air Asam Tambang*. J. Teknik Kimia. 21 (4): 10-19.

Bambang, S. 2010. *Pemetaan Tinjau Daerah Alterasi pada Sistem Vein-Epithermal Studi Kasus: Daerah Sengon dan Sekitarnya, Kec. Tugu, Kab. Trenggalek–Jawa Timur*. J. Teknik Majalah Ilmiah Fakultas Teknik Unpak. 11 (2): 23-35.

Carvajal, M., & Alcaraz, C. F. 1998. *Why Titanium is A Beneficial Element for Plants*. Journal of Plant Nutrition. 21 (4): 655-664.

Chairin, N. 2014. *Karakterisasi Rhizobakteria Perombak Glifosat Berkemampuan Menghasilkan Fitohormon IAA dari Rhizosfer Titonia (Tithonia Diversifolia) yang Tumbuh Di Ultisol*. Thesis. Universitas Andalas. 33 (2): 208-216

Crans, D. C., Smee, J. J., Gaidamauskas, E., & Yang, L. 2004. *The Chemistry and Biochemistry of Vanadium and The Biological Activities Exerted by Vanadium Compounds*. Chemical Reviews. 104 (2): 849-902.

Dyana, R.G.L & Triwikantoro. 2017. *Sintesis dan Karakterisasi Komposit PANi-SiO2 dengan Pengisi Gel SiO2 dari Pasir Bancar Tuban*. Sains dan Seni ITS. 6 (1): 14-19.

Gambogi, J. 2009. *Titanium Mineral Concentrates.* US Geological Surv.172–173.

Hudson, W.W. 2002. *Soil Conserfation*. London: BT. Batsford Limited.

Knittel, D., 1983. *Titanium and Titanium Alloys*. In: Grayson, M. (Ed.), 3rd edition. Encyclopaedia of Chemical Technology, 23. John Wiley and Sons, pp.98–130.

Koesnarpadi, S. 2007. *Biotransformasi Kromium (VI) oleh Bakteri Pseudomonas Putida*. J. Kimia Mulawarman. 5 (1): 11-20.

Krishna PG, Gladis JM, Rambabu U, Rao TP, Naidu GRK. 2004. *Preconcentrative Separation of Chromium(VI) Species from Chromium(III) By Coprecipitation of Its Ethyl Xanthate Complex Onto Naphthalene*. Talanta. 63 (3): 541-546.

Kumar, A., & Maiti, S. K. 2013. *Availability of Chromium, Nickel and Other Associated Heavy Metals of Ultramafic and Serpentine Soil/Rock and in Plants*. International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering. 3 (2): 256-268.

Maryani, A. T. 2012. *Pengaruh Volume Pemberian Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama*. Bioplantae. 1 (2): 64-74.

Ming, D.W. and D.L. Henninger. 1989. *Lunar Base Agriculture: Soils for Plant Growth.* American Society of Agronomy, Inc. Wisconsin. 150 (2): 93-105.

Mohanty, J., Rath, P. C., Bhattacharya, I. N., & Paramguru, R. K. 2011. *The Recovery of Vanadium from Spent Catalyst: A Case Study*. Mineral Processing and Extractive Metallurgy. 120 (1): 56-60.

Okochi, V.I., & Okpuzor, J. 2005. *Micronutrients as Therapeutic Tools in the Management of Sickle Cell Disease, Malaria and Diabetes.* African Journal of Biotechnology. 4 (12): 1568-1579.

Park, J., Yeo, I., Jang, I., & Jeong, S. 2019. *Improvement of Friction Characteristics of Cast Aluminum-Silicon Alloy By Laser Shock Peening.* Journal of Materials Processing Technology. 266 (4): 283-291.

Rahutomo, S & Sutarta, E.S. 2001. *Kendala Budidaya Kelapa Sawit pada Lahan Tanah Sulfat Masam.* Warta PPKS. 9 (1): 9-15.

Rahyana, Elda., Manaf, Azwar. 2012. *Perolehan TiO2 dari Iron Ore Mengandung Titanium Melalui Proses Reduksi Karbon dan Pelarutan Asam*. Indonesian Journal of Applied Physics. 2 (1): 35-41. Jakarta.

Sasongko, P.E. 2010. *Studi Kesesuaian Lahan Potensial untuk Tanaman Kelapa Sawit Di Kabupaten Blitar.* J. Pertanian MAPETA. 12 (2): 72-144.

Shanker, A. K., Cervantes, C., Loza-Tavera, H. & Avudainayagam, S. 2005. *Chromium Toxicity in Plants*. Environment International. 31 (5): 739-753.

Sugiyarto, Kristian H. 2003. *Dasar-dasar Kimia Anorganik Logam*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.

Sutanto, R.. 2001. *Pencemaran Tanah dan Air Tanah oleh Pestisida dan Cara Menanggulanginy*a. J. Perlindungan Tanaman Indonesia. 7 (1): 9-15.

Terry, AV. 2012. *Functional Consequences of Repeated Organophosphate Exposure: Potential Non-Cholinergic Mechanisms*. Pharmacol. Ther. 134 (3): 355–365.

Weedscience. 2011. *Herbicide Resisten Weed Summary*. 59 (4): 601-610.

Wulandari, J., Asrizal & Zulhendri. 2016. *Analisis Kadar Logam Berat pada Limbah Industri Kelapa Sawit Berdasarkan Hasil Pengukuran Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS*). Journal of Physics Pillar. 8 (2): 57-64.

Yefridaa & Yuniartis. 2009. *Laporan Akhir Penelitian BBI*. Jurnal Ris Kim. 8 (2): 170-175.