

## Studi Keterdapatan Unsur Logam di Daerah Kampung Nafri, Distrik Abepura, Kota Jayapura, Papua

<sup>1</sup>Maya Falentina I Msiren, <sup>2</sup>Endang Hartiningsih, <sup>3</sup>Karl Karoluz Wagab Meak,  
Universitas Cenderawasih<sup>1,2,3</sup>

Alamat: Jl Kampwolker 1, Fakultas Teknik, Uncen  
Korespondensi penulis: [endang.uncen@gmail.com](mailto:endang.uncen@gmail.com)

**Abstract** This research aims to identify the presence of metal elements in sandstone, laterite and clay minerals from Nafri Village, Abepura, Jayapura. The method used is X-Ray Fluorescence (XRF) at the Hydrology and Hydrogeochemistry Laboratory, ITB Bandung. Three field samples (ST-1, ST-2, ST-3) showed significant metal content. ST-1: contains, Fe(28.7%), Mn(0.0761%), Ti(0.692%), Ni(0.0297%), Cr(0.0907%), Na(trace), Mg(1.95%), Al(21.5%), Cu(0.0565%), Zn(0.0294%), Rh(0.554%) ;ST-2 contains Na(0.493%), Mg(1.07%), Al(4.55%), K(0.801%), Ca (62.6%), Ti(0.364%), Mn(0.148%), Fe(14.0%), Cu(0.0342%), Sr(0.218%), Ag(0.135%); and ST-3 contains Na(0.625%), Mg(1.38%), Al(3.87%), K(0.937%), Ca(64.5%), Ti(0.409%), Mn(1.38%), Fe(7.37%). The results show potential metal resources, particularly nickel and iron, in the area for further exploration and mining. This research provides important basic information for the study of geology and resource management in Jayapura

**Keywords:** Metal Elements, Xrf, Nafri, Jayapura

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterdapatan kandungan unsur logam pada mineral batupasir, laterit, dan lempung dari Kampung Nafri, Abepura, Jayapura. Metode yang dipakai yaitu X-Ray Fluorescence (XRF) di Laboratorium Hidrologi dan Hidrogeokimia, ITB Bandung. Tiga sampel lapangan (ST-1, ST-2, ST-3) menunjukkan kandungan logam yang signifikan. ST-1: mengandung, Fe (28.7%), Mn(0.0761%), Ti(0.692%), Ni(0.0297%), Cr(0.0907%), Na(trace), Mg(1.95%), Al(21.5%), Cu(0.0565%), Zn(0.0294%), Rh(0.554%) ;ST-2 mengandung Na(0.493%), Mg(1.07%), Al(4.55%), K(0.801%), Ca(62.6%), Ti(0.364%), Mn(0.148%), Fe(14.0%), Cu(0.0342%), Sr(0.218%), Ag(0.135%); dan ST-3 mengandung Na(0.625%), Mg(1.38%), Al(3.87%), K(0.937%), Ca(64.5%), Ti(0.409%), Mn(1.38%), Fe(7.37%), Sr(0.305%). Hasil menunjukkan potensi sumber daya logam, khususnya nikel dan besi, di daerah tersebut untuk eksplorasi dan penambangan lebih lanjut. Penelitian ini memberikan informasi dasar penting bagi studi geologi dan pengelolaan sumber daya di Jayapura.

**Kata kunci:** Unsur Logam, Xrf,Nafri,Jayapura

### 1. LATAR BELAKANG

Kampung Nafri, yang terletak di Distrik Abepura, Kota Jayapura, Papua, merupakan daerah dengan kondisi geologi yang cukup menarik untuk dilakukan penelitian, terutama terkait dengan keberadaan unsur logam yang terkandung di dalam batuan. Pada daerah Kampung Nafri dan sekitarnya disusun oleh batuan sedimen, batuan metamorf dan batuan beku yang berpotensi mengandung berbagai mineral logam yang dapat dieksplorasi lebih lanjut lagi.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kandungan jenis dan konsentrasi unsur logam yang terdapat di daerah Nafri dan sekitarnya. Penelitian ini diharapkan Dapat Memberikan Informasi tentang keberadaan unsur logam di wilayah penelitian. keberadaan unsur logam dan kadar unsur logam sehingga dapat membandingkan kadar normal dan kadar hasil uji lab, dipapua sendiri terdapat banyak sekali unsur mineral, di tambang oleh perusahaan besar yaitu emas dan tembaga dan masih banyak juga, sehingga

menjadikan papua terkenal akan dengan mineralnya yang sangat melimpah, sehingga dilakukanlah sebuah penelitian dengan dilakukannya survey lapangan untuk mengambil sampel lalu di uji sampelnya pada Kampung Nafri, Distrik Abepura, Kota Jayapura sehingga kita dapat mengetahui atau mengidentifikasih kandungan unsur logam yang terkandung dalam sampel batuan tersebut.

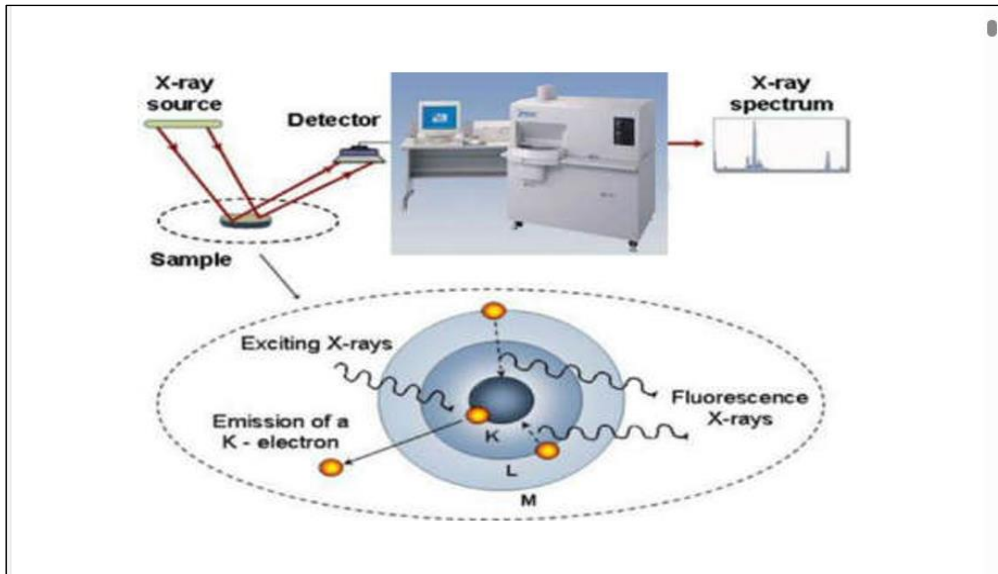
Sehingga hasil penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai potensi keterdapatan unsur logam, pada kawasan daerah Kampung Nafri Distrik AbePante, Kota Jayapura dan akan memberikan implikasi yang signifikan terhadap eksplorasi dan eksploitasi mineral tersebut.

## **2. KAJIAN TEORITIS**

Mineral adalah zat padat, alamiah, memiliki sistim kristal dan komposisi kimia tertentu (Allaby, 2013; Barthelmy, 1997; Earle, 2019). Mineral dapat terbentuk pada berbagai proses yang berkaitan dengan lingkungan magmatik, lingkungan sedimen maupun lingkungan metamorfik. Mineral sangat penting dan berkaitan erat dengan peradaban dan kehidupan manusia. Secara umum, berdasarkan kilapnya, mineral dibagi menjadi kelompok mineral logam dan non logam. Contoh beberapa mineral logam adalah mineral emas, nikel, tembaga, perak, besi dan titanium. Contoh beberapa mineral non logam, dalam hal ini mineral industri adalah gypsum, kalsit, fluorit, sulfur, intan dan kuarsa.

Metode XRF Sama halnya dengan XRD, X-Ray Fluorescence (XRF) adalah alat yang juga memanfaatkan emisi elektron dari sinar X-Ray untuk mengidentifikasi jenis mineral berdasarkan struktur dan komposisi kimianya. Perbedaannya adalah apabila XRD bekerja berdasarkan Mineralogi difraksi sinar X yang dihamburkan oleh kristal, XRF bekerja dengan menganalisis efek fluoresense dari sinar X yang diserap oleh material objek.

XRF juga dinamakan sebagai X-ray Emission Spectrography dan merupakan metode yang sangat powerfull untuk menganalisis unsur kimiawi mineral dari mulai major elemen (Si, Ti, Al, Fe, Mn, Mg, Ca, N, K,P) hingga trace element (Ba, Ce, Co, Cr, Cr., Cu, Ga, La, Nb, Ni, Rb, Sc, Rh, U, V, Y, Zr, Zn). Objek yang dianalisis umumnya berupa material anorganik yang dipreparasi dalam bentuk padatan, bubuk, ataupun sampel cair. XRF memberikan pembacaan hasil yang akurat dengan biaya cukup murah, tetapi durasi pengerjaan relatif lebih lama dibandingkan dengan XRD terkait dengan proses preparasi sampel yang tidak singkat.



**Gambar 1. Prinsip Kerja XRF**

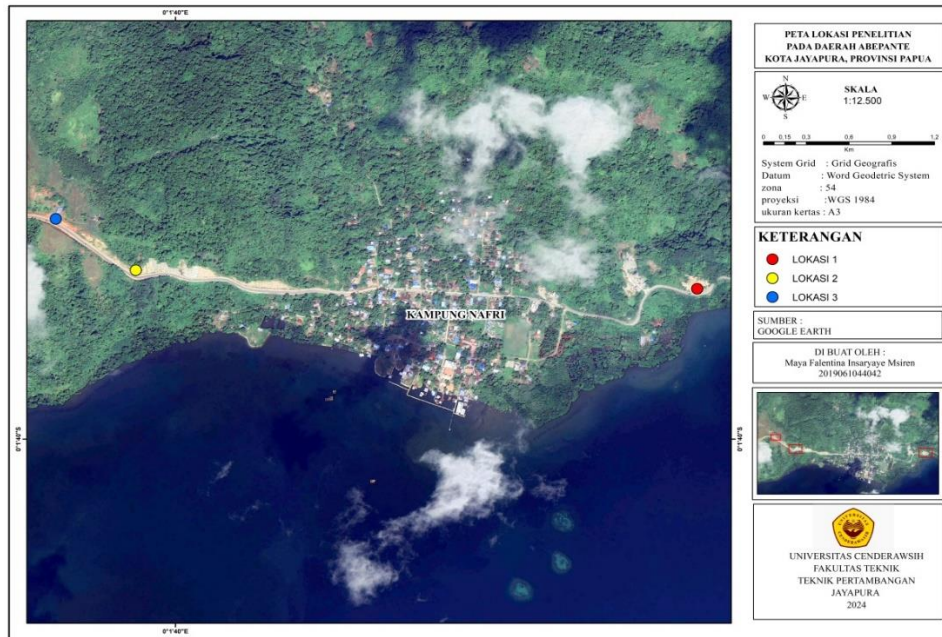
### 3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode Penelitian kuantitatif mempelajari batuan atau sampel dengan pengumpulan data menggunakan sampling pada lokasi penelitian dan melakukan uji sampel pada Laboratorium Hidrologi dan Hidrogeokimia ITB Bandung dengan menggunakan Metode XRF. Data utama yang digunakan adalah 1) Data sampel batuan, 2) Koordinat Lokasi, 3) Dokumentasi Lapangan,. Selain itu diperlukan peralatan pelengkap berupa 1) Palu Geologi, 2) GPS, 3) Kompas

### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Survey Lapangan dan Pengambilan Sampel

Urutan kerja dalam penelitian ini yaitu survey lapangan, pengambilan sampel (sampling), analisis sampel di laboratorium dan interpretasi hasil. Dalam pekerjaan survey lapangan yang dilakukan yaitu pengamatan terhadap singkapan batuan yang terdapat pada daerah penelitian yaitu singkapan lempung, batu pasir dan singkapan pada batuan laterite Berikut ini . Lokasi satu (ST-1) berwarna merah, berjarak 1.87 km dari titik kedua (warna kuning). Sementara titik kedua (ST-2) berjarak ke titik ketiga (warnaBiru) (ST-3) dengan jarak 480m



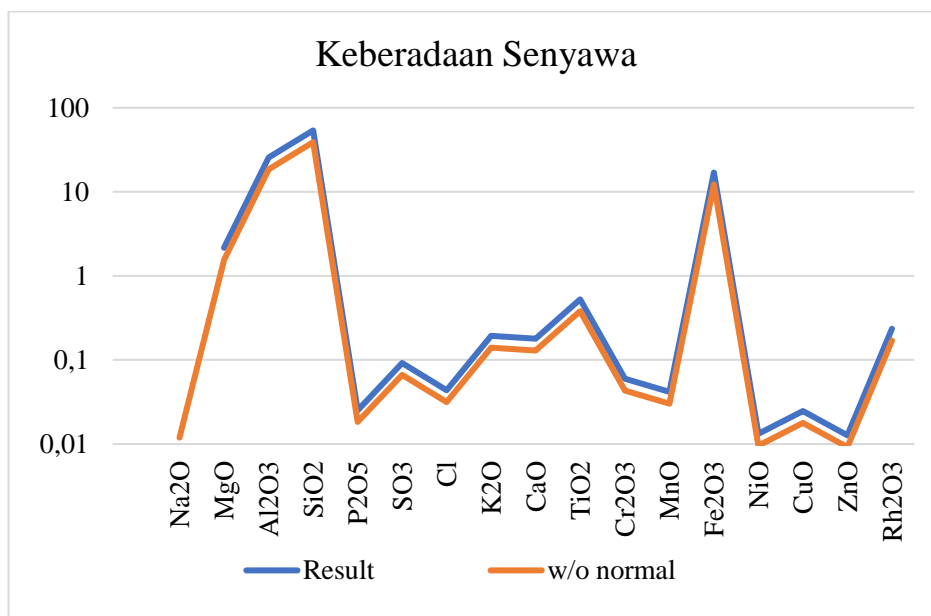
**Gambar 2. Sebaran Titik Sampling Pada Lokasi Penelitian (Sumber Google EarthPro)**  
**Pembahasan lokasi 1 Sampel Batuan Lempung**

Berdasarkan Tabel dibawa ini, hasil uji lab, Titik 1 memiliki konsentrasi unsur logam yang mengalami pengayaan seperti. Konsentrasi unsur-unsur logam seperti, Aluminium (Al), Kalium (K), Titanium (Ti), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Zeng (Zn) Natrium (Na) pada setiap sampel ini ditemukan dalam jumlah yang signifikan dan lebih tinggi dari kadar normal. Pada sampel ini telah mengalami pengayaan unsur logam yang signifikan ini kemungkinan besar disebabkan oleh faktor" geokimia seperti pelapukan kimia yang intens, sedimentasi, yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi unsur" logam tertentu di area ini.

Tabel 1. Hasil Analisis XRF Senyawa Oksidasi Lokasi 1

No	Component	Result	Unit	Det.limit	El.line	Intensity	w/o normal
1	Na <sub>2</sub> O	Trace	mass%	0.03424	Na-KA	0.0025	0.0119
2	MgO	2.16	mass%	0.03170	Mg-KA	0.6555	1.5669
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25.6	mass%	0.02813	Al-KA	29.8978	18.5481
4	SiO <sub>2</sub>	53.8	mass%	0.05854	Si-KA	39.3051	38.9792
5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.0252	mass%	0.00923	P-KA	0.0152	0.0183
6	SO <sub>3</sub>	0.0921	mass%	0.00723	S-KA	0.0936	0.0667
7	Cl	0.0438	mass%	0.00243	Cl-KA	0.1671	0.0317
8	K <sub>2</sub> O	0.194	mass%	0.01020	K-KA	0.3214	0.1403
9	CaO	0.179	mass%	0.00855	Ca-KA	0.3873	0.1298
10	TiO <sub>2</sub>	0.527	mass%	0.02278	Ti-KA	0.2873	0.3812
11	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.0598	mass%	0.00896	Cr-KA	0.0964	0.0433
12	MnO	0.0418	mass%	0.00530	Mn-KA	0.1031	0.0302
13	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	16.9	mass%	0.02465	Fe-KA	58.2584	12.2375
14	NiO	0.0132	mass%	0.00441	Ni-KA	0.0606	0.0096

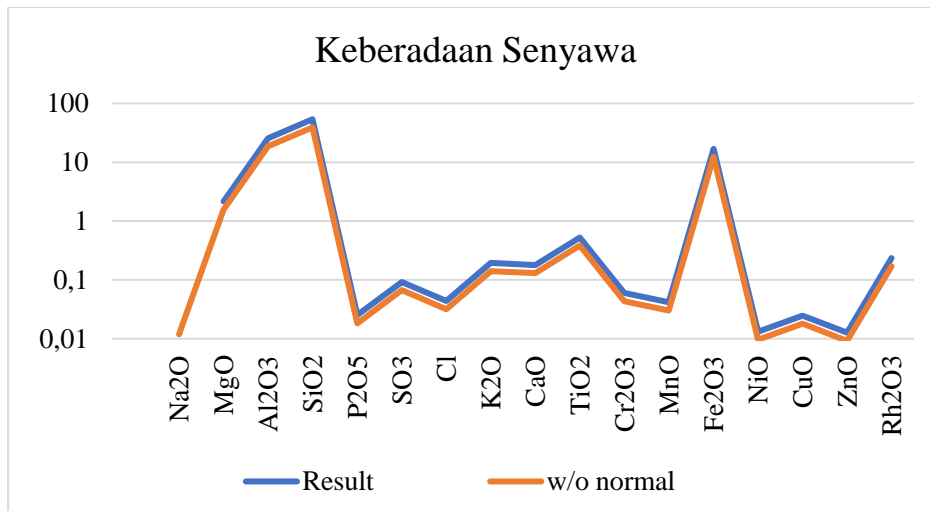
15	CuO	0.0247	mass%	0.00390	Cu-KA	0.1432	0.0179
16	ZnO	0.0127	mass%	0.00344	Zn-KA	0.0994	0.0092
17	Rh <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.236	mass%	0.04243	Rh-KA	0.7306	0.1705



**Gambar 3. Hasil Grafik Senyawa**

**Tabel 2. Hasil Analisis XRF Senyawa Oksidasi Lokasi 1**

No	Component	Result	Unit	Det.limit	El.line	Intensity	w/o normal
1	Na	Trace	mass%	0.02635	Na-KA	0.0025	0.0041
2	Mg	1.95	mass%	0.01989	Mg-KA	0.6555	0.9827
3	Al	21.5	mass%	0.01640	Al-KA	29.8978	10.8103
4	Si	45.5	mass%	0.03445	Si-KA	39.3051	22.9334
5	P	0.0231	mass%	0.00588	P-KA	0.0152	0.0116
6	S	0.0778	mass%	0.00425	S-KA	0.0936	0.0392
7	Cl	0.0929	mass%	0.00359	Cl-KA	0.1671	0.0468
8	K	0.343	mass%	0.01269	K-KA	0.3214	0.1726
9	Ca	0.276	mass%	0.00915	Ca-KA	0.3873	0.1390
10	Ti	0.692	mass%	0.02082	Ti-KA	0.2873	0.3485
11	Cr	0.0907	mass%	0.00945	Cr-KA	0.0964	0.0457
12	Mn	0.0761	mass%	0.00677	Mn-KA	0.1031	0.0383
13	Fe	28.7	mass%	0.01730	Fe-KA	58.2584	14.4578
14	Ni	0.0297	mass%	0.00688	Ni-KA	0.0606	0.0150
15	Cu	0.0565	mass%	0.00621	Cu-KA	0.1432	0.0285
16	Zn	0.0294	mass%	0.00554	Zn-KA	0.0994	0.0148
17	Rh	0.554	mass%	0.06945	Rh-KA	0.7306	0.2790



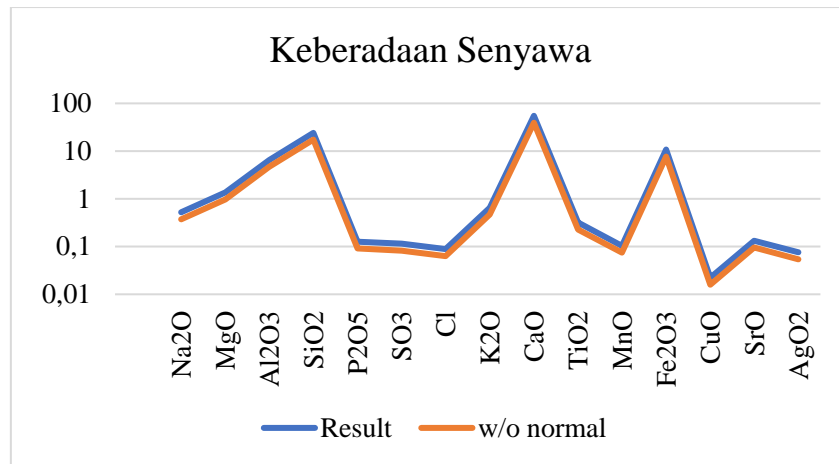
Gambar 4. Hasil Grafik Senyawa Oksida Lokasi 1

### Pembahasan Sampel 2

Berdasarkan tabel dibawa ini, Meskipun konsentrasi unsur logam di Titik 2 tidak setinggi pada Titik 1, hasil analisis menunjukkan bahwa Titik 2 juga memiliki konsentrasi unsur logam yang tinggi pada daerah tersebut. Dari unsur-unsur yang teridentifikasi mengalami pengayaan yaitu unsur. aluminium (Al) sebesar 4.55%, besi (Fe) sebesar 14.0%, Kalium (K) 0.801%, Mangan (Mn) sebesar 0.148% dan Magnesium (Mg) sebesar 1.07%, Stronsium (Sr) sebesar 0.218%, Titanium (Ti) sebesar 0.346%, perak (Ag) sebesar 0.135%. Dari setiap unsur ini menandakan bahwa Titik 2 juga telah mengalami pengayaan unsur logam.

Tabel 1. Hasil Analisis XRF Senyawa Oksida Lokasi 2

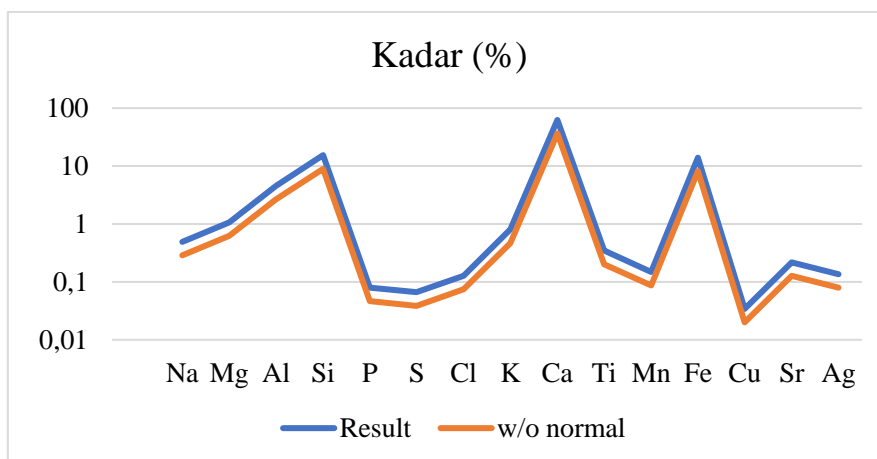
No	Component	Result	Unit	Det.limit	El.line	Intensity	w/o normal
1	Na <sub>2</sub> O	0.521	mass%	0.03629	Na-KA	0.0528	0.3728
2	MgO	1.36	mass%	0.02475	Mg-KA	0.3640	0.9767
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6.53	mass%	0.01734	Al-KA	7.0363	4.6715
4	SiO <sub>2</sub>	24.2	mass%	0.03531	Si-KA	20.6336	17.3279
5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.127	mass%	0.00738	P-KA	0.1072	0.0912
6	SO <sub>3</sub>	0.115	mass%	0.00636	S-KA	0.1631	0.0819
7	Cl	0.0885	mass%	0.00223	Cl-KA	0.4754	0.0633
8	K <sub>2</sub> O	0.651	mass%	0.01090	K-KA	1.3328	0.4661
9	CaO	54.9	mass%	0.02092	Ca-KA	119.1535	39.3026
10	TiO <sub>2</sub>	0.318	mass%	0.03836	Ti-KA	0.0731	0.2278
11	MnO	0.104	mass%	0.01043	Mn-KA	0.1134	0.0744
12	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10.8	mass%	0.02001	Fe-KA	17.1209	7.7317
13	CuO	0.0223	mass%	0.00628	Cu-KA	0.0808	0.0159
14	SrO	0.133	mass%	0.00455	Sr-KA	2.0256	0.0952
15	Ag <sub>2</sub> O	0.0754	mass%	0.01536	Ag-KA	0.5985	0.0540



Gambar 5. Hasil Grafik Senyawa Oksida Lokasi 2

Tabel 4. Hasil Analisis XRF Unsur Lokasi 2

No	Component	Result	Unit	Det.limit	El.line	Intensity	w/o normal
1	Na	0.493	mass%	0.02809	Na-KA	0.0528	0.2885
2	Mg	1.07	mass%	0.01580	Mg-KA	0.3640	0.6235
3	Al	4.55	mass%	0.00987	Al-KA	7.0363	2.6613
4	Si	15.4	mass%	0.01829	Si-KA	20.6336	8.9785
5	P	0.0797	mass%	0.00377	P -KA	0.1072	0.0466
6	S	0.0661	mass%	0.00300	S -KA	0.1631	0.0387
7	Cl	0.128	mass%	0.00268	Cl-KA	0.4754	0.0748
8	K	0.801	mass%	0.01103	K -KA	1.3328	0.4682
9	Ca	62.6	mass%	0.01951	Ca-KA	119.1535	36.6029
10	Ti	0.346	mass%	0.03404	Ti-KA	0.0731	0.2021
11	Mn	0.148	mass%	0.01214	Mn-KA	0.1134	0.0866
12	Fe	14.0	mass%	0.02115	Fe-KA	17.1209	8.1714
13	Cu	0.0342	mass%	0.00787	Cu-KA	0.0808	0.0200
14	Sr	0.218	mass%	0.00609	Sr-KA	2.0256	0.1273
15	Ag	0.135	mass%	0.02251	Ag-KA	0.5985	0.0791



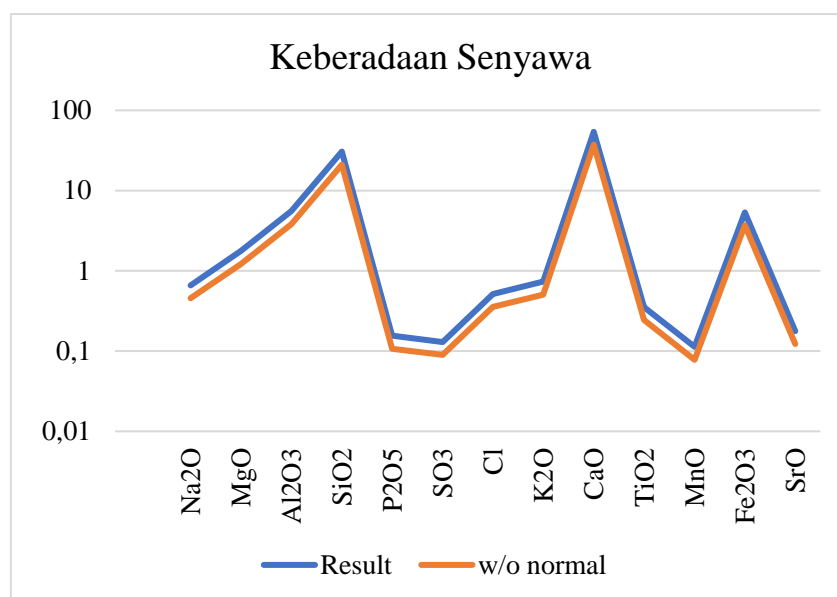
Gambar 6. Grafik Analisis Xrf

### Pembahan Sampel 3

Berdasarkan tabel dibawa ini, hasil pengujian, Titik 3 memiliki konsentrasi unsur logam yang sangat tinggi. Konsentrasi unsur-unsur seperti , Aluminium (Al) sebesar 3.87%, Kalium (K) sebesar 0.937%, Titanium (Ti) sebesar 0.409%, Mangan (Mn) sebesar 0.171%, Besi (Fe) sebesar 7.37%, Natrium (Na) sebesar 0.625%, Stronsium (Sr) sebesar 0.305%, ditemukan dalam jumlah yang juga signifikan tinggi. Titik 3 telah mengalami pengayaan unsur logam yang signifikan. Proses pengayaan ini kemungkinan besar disebabkan oleh faktor" geokimia seperti pelapukan kimia yang intens, sedimentasi, yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi unsur" logam tertentu di area ini.

**Tabel 2. Hasil Analisis XRF Senyawa Oksida Lokasi 3**

No	Component	Result	Unit	Det.limit	El.line	Intensity	w/o normal
1	Na <sub>2</sub> O	0.661	mass%	0.02868	Na-KA	0.0685	0.4565
2	MgO	1.77	mass%	0.02310	Mg-KA	0.4817	1.2228
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.53	mass%	0.01552	Al-KA	6.0302	3.8187
4	SiO <sub>2</sub>	30.5	mass%	0.03878	Si-KA	26.2733	21.0425
5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.155	mass%	0.00835	P -KA	0.1233	0.1072
6	SO <sub>3</sub>	0.130	mass%	0.00669	S -KA	0.1749	0.0899
7	Cl	0.514	mass%	0.00253	Cl-KA	2.5859	0.3549
8	K <sub>2</sub> O	0.733	mass%	0.01093	K -KA	1.3909	0.5063
9	CaO	54.0	mass%	0.02054	Ca-KA	110.1415	37.3320
10	TiO <sub>2</sub>	0.353	mass%	0.02548	Ti-KA	0.0777	0.2439
11	MnO	0.113	mass%	0.01088	Mn-KA	0.1202	0.0778
12	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.36	mass%	0.01397	Fe-KA	8.3693	3.7021
13	SrO	0.177	mass%	0.00408	Sr-KA	2.9217	0.1224

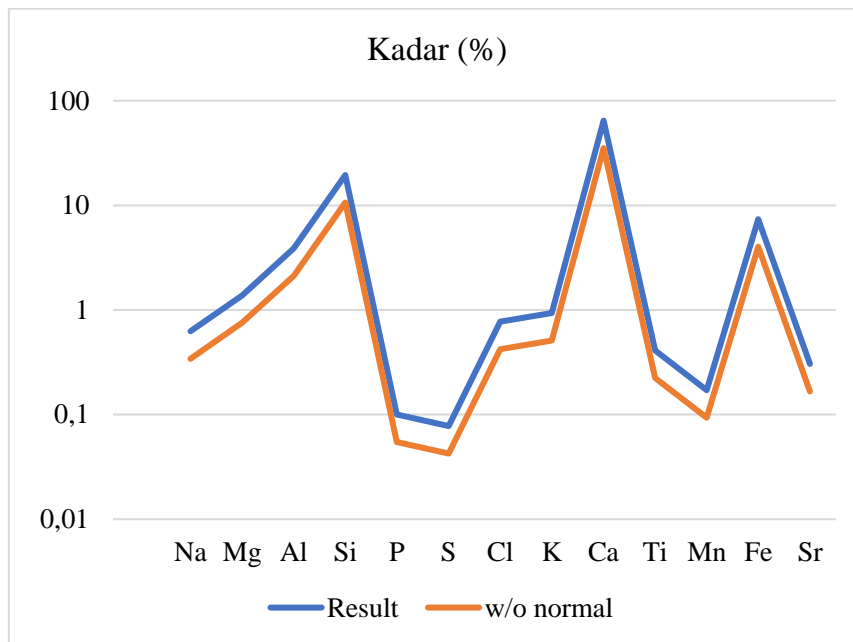


**Gambar 7. Hasil Grafik Senyawa Oksida Lokasi 3**



**Tabel 3. Hasil Analisis XRF Unsur Lokasi 3**

No	Component	Result	Unit	Det.limit	El.line	Intensity	w/o normal
1	Na	0.625	mass%	0.02147	Na-KA	0.0685	0.3416
2	Mg	1.38	mass%	0.01429	Mg-KA	0.4817	0.7563
3	Al	3.87	mass%	0.00860	Al-KA	6.0302	2.1163
4	Si	19.5	mass%	0.01965	Si-KA	26.2733	10.6598
5	P	0.100	mass%	0.00426	P -KA	0.1233	0.0547
6	S	0.0777	mass%	0.00316	S -KA	0.1749	0.0424
7	Cl	0.771	mass%	0.00300	Cl-KA	2.5859	0.4211
8	K	0.937	mass%	0.01104	K -KA	1.3909	0.5117
9	Ca	64.5	mass%	0.01938	Ca-KA	110.1415	35.2218
10	Ti	0.409	mass%	0.02337	Ti-KA	0.0777	0.2236
11	Mn	0.171	mass%	0.01305	Mn-KA	0.1202	0.0934
12	Fe	7.37	mass%	0.01519	Fe-KA	8.3693	4.0263
13	Sr	0.305	mass%	0.00555	Sr-KA	2.9217	0.1665

**Gambar 8. Grafik Analisis Xrf**

a. Keberagaman Unsur Logam:

Unsur-unsur logam seperti Al (Aluminium), Ag (Perak), Cu (Tembaga), Mn (Mangan), Ti (Titanium), Na (Natrium), Fe (Tembaga), Ni (Nikel), Zn (Zeng), Rh (Rhodium) Hasil menunjukkan bahwa sampel batu pasir dan laterit serta batu lempung dari daerah Nafri mengandung berbagai unsur logam baik dalam bentuk senyawa oksida maupun unsur murni. Sehingga dari setiap sampel tersebut dapat kita lihat bahwa kadar Normal dan Hasil uji lab mengalami pengayaan ini menunjukkan bahwa daerah tersebut memiliki potensi sumber daya mineral yang cukup beragam.

b. Unsur Trace:

Hasil pengujian menyatakan bahwa sampel stasiun 1 menunjukkan bahwa ada beberapa unsur terdapat dalam konsentrasi yang sangat rendah, atau "trace", yang berarti keberadaannya hanya terdeteksi tetapi dalam jumlah yang sangat kecil. Unsur-unsur ini termasuk Na yang tidak memiliki nilai yang signifikan dalam hasil pengukuran.

c. Keberadaan Unsur Logam Berat

Unsur-unsur logam berat seperti Cr (Kromium), Mn (Mangan), Ni (Nikel), Cu (Tembaga), Zn (Seng), dan Rh (Rhodium) terdeteksi dalam jumlah yang lebih kecil, tetapi keberadaannya penting untuk diperhatikan karena mereka bisa memiliki implikasi lingkungan dan kesehatan. Misalnya, konsentrasi Rh (Rhodium) adalah 0.554% dalam bentuk unsur dan 0.236% dalam bentuk senyawa oksida ( $Rh_2O_3$ ).

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji laboratorium, setiap stasiun maka diambil beberapa kesimpulanyaitu:

1. Berdasarkan hasil identifikasi mineral kandungan unsur logam menggunakan metode XRF maka didapatkan hasil analisis pada ST-1 Aluminium (Al), Kalium (K), Titanium (Ti), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Zeng (Zn) Natrium (Na). ST-2: aluminium (Al) sebesar 4.55%, besi (Fe) sebesar 14.0%, Kalium (K) 0.801%, Natrium (Na) 0.49%, Mangan (Mn) sebesar 0.148% dan Magnesium (Mg) sebesar 1.07%, Stronsium (Sr) sebesar 0.218%, Titanium (Ti) sebesar 0.346%, perak (Ag) sebesar 0.135%. ST-3: Aluminium (Al) sebesar 3.87%, Kalium (K) sebesar 0.937%, Titanium (Ti) sebesar 0.409%, Magnesium (Mg) sebesar 1.38%, Mangan (Mn) sebesar 0.171%, Besi (Fe) sebesar 7.37%, Natrium (Na) sebesar 0.625%, Stronsium (Sr) sebesar 0.305%. Memiliki konsentrasi unsur logam yang mengalami pengayaan yang signifikan, yang kemungkinan besar disebabkan oleh faktor-faktor geokimia seperti pelapukan kimia yang intens dan sedimentasi, yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi unsur-unsur logam tertentu di area ini.
2. Pada hasil lab ini juga namun memiliki unsur logam yang sangat tinggi pada ST-1 sendiri memiliki unsur "trace", sedangkan stasiun 2 dan stasiun 3 sendiri tidak memiliki unsur trace.
3. eksplorasi dan eksploitasi sumber daya mineral, terutama untuk industri berbasis silikon dan aluminium.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada dosen pembimbing yang sudah membantu dalam menyelesaikan Tugas akhir penelitian ini.

## DAFTAR REFERENSI

- Arifin, Z. (2012). "Geokimia Endapan Laterit dan Potensinya di Indonesia." *Jurnal Geologi Indonesia*, 7(2), 95-104.
- Buka Mineralogy Penulis Mira Meirawaty Rosmalia Dita Nugraheni Cahyaningratri Prima Riyandhani
- Fadhilah, A., Ghony, M. A., & Akmal, R. (2023). Analisis Pengujian Berat Jenis Tanah Sampel Batu Lempung dan Batu Pasir Pada Nomor Titik Bor RA04 PT. Bukit Asam, Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, 1(1), 19-23.
- Jamaluddin, Jamaluddin, and Emi Prasetyawati Umar. "Identifikasi Kandungan Unsur Logam Batuan Menggunakan Metode Xrf (X-Ray Fluorescence)(Studi Kasus: Kabupaten Buton)." *Jurnal Geoelebes 2.2* (2018): 47-52.
- Kusuma, R. A. I., Kamaruddin, H., Rosana, M. F., & Yuningsih, E. T. (2019). Geokimia Endapan Nikel Laterit di Tambang Utara, Kecamatan Pomalaa, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Geologi dan Sumberdaya Mineral*, 20(2), 85-92.
- Lintjemas, L., Setiawan, I., & Al Kausar, A. (2019). Profil endapan nikel laterit didaerah Palangga, provinsi Sulawesi Tenggara. *Riset Geologi dan Pertambangan-Geology and Mining Research*, 29(1), 91-104.
- SUKAMTO, Kostiawan, dkk. Karakterisasi Mineral dengan Analisis Sayatan Mineragrafi untuk Penentuan Mineralisasi Sphalerite (ZnS). *Jurnal Kimia Jambura* , 2022, 4.2: 56-61.
- Zuhdi, Muhammad. "Buku ajar pengantar geologi." *Duta Pustaka Ilmu* (2019).