

Studi Kandungan Mineral Di Daerah Sedimentasi Muara Sungai Amamapare (Pasir Hitam) Menggunakan Metode X-Ray Diffraction (XRD)

Nilam Sry Putri¹, Dorency Batloloni²

¹Politeknik Amamapare Timika Program Studi Teknik Pertambangan
nilamputri23@yahoo.com

²Politeknik Amamapare Timika Program Studi Teknik Pertambangan
dorencybatloloni@gmail.com

ABSTRAK

Perairan laut merupakan perairan yang didalamnya terkandung berbagai macam sumber daya alam dan sebagai sarana transportasi yang semuanya dapat dimanfaatkan untuk kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat. Ekosistem perairan laut, selat dan pantai merupakan ekosistem yang khas dimana kondisi fisik, kimia dan biologi mudah dipengaruhi oleh aktivitas manusia disekitar perairan atau pantai. Aktivitas tersebut jelas berefek pada kondisi biota laut dan makhluk aquatic lainnya. Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada lokasi penelitian di daerah Muara Pasir Hitam, kabupaten Mimika Timur Jauh dengan menggunakan metode XRD memberikan informasi dan hasil keterdapatan mineral pada setiap lokasi pengambilan sampel yang berjumlah 7 mineral yaitu ; Mineral kuarsa, kalsit, klorit, sanidin (K-feldspar), phlogopite, spinel, Magnetite pada setiap station lokasi pengambilan sampel. Presentase mineral yang terdapat pada lokasi penelitian pada masing- masing station pengambilan titik sampel berjumlah 7 mineral dengan komposisi kimianya sebagai berikut : Quartz presentasinya(34,6%), Komposisi Kimia (SiO₂) (silikon dioksida), kalsit presentasinya (15,7%), komposisi Kimia (CaCO₃), klorit Presentasinya(7,7%), Komposisi Kimia (ClO₂), phlogopite Presentasinya (9,9%) Komposisi Kimia KMg₂Al₂Si₃O₁₀(F,OH) 2, Magnetite presentasinya(1,8%) Komposisi Kimia(Fe₃O₄).

Kata Kunci : **Sedimen, Mineral, XRD, Geokimia**

ABSTRACT

Sea waters are waters that contain various kinds of natural resources and as a means of transportation, all of which can be utilized for the prosperity and welfare of the community. Marine, strait and coastal water ecosystems are unique ecosystems where physical, chemical and biological conditions are easily influenced by human activities around the waters or beaches. These activities clearly have an effect on the condition of marine biota and other aquatic creatures. From the results of the research and discussion that has been carried out, it can be concluded that at the research location in the Muara Pasir Hitam area, Mimika Far East district using the XRD method provides information and results of mineral availability at each sampling location, totaling 7 minerals, namely; Minerals of quartz, calcite, chlorite, sanidine (K-feldspar), phlogopite, spinel, Magnetite at each sampling location station. The percentage of minerals found at the research site at each sampling point station amounted to 7 minerals with the following chemical composition: Quartz percentage (34.6%), Chemical Composition (SiO₂) (silicon dioxide), calcite percentage (15.7%), Chemical composition (CaCO₃), percentage chlorite (7.7%), Chemical composition (ClO₂), phlogopite percentage (9.9%) Chemical composition KMg₂Al₂Si₃O₁₀(F,OH) 2, Magnetite percentage (1.8%) Composition Chemical(Fe₃O₄).

Keywords: *sediment, minerals, XRD, geochemical*

PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi memicu terjadinya pencemaran lingkungan baik pencemaran air, tanah dan udara. Pencemaran tersebut diakibatkan oleh dampak perkembangan industri. Perkembangan industri tersebut harus dikendalikan agar tidak terjadinya berbagai

macam pencemaran lingkungan yang bisa menimbulkan permasalahan yang serius bagi kelangsungan hidup manusia maupun alam sekitar.

Perairan laut merupakan perairan yang didalamnya terkandung berbagai macam sumber daya alam dan sebagai sarana transportasi yang semuanya dapat

dimanfaatkan untuk kemakmuran dan kesejahteraan masyarakat. Ekosistem perairan laut, selat dan pantai merupakan ekosistem yang khas dimana kondisi fisik, kimia dan biologi mudah dipengaruhi oleh aktivitas manusia disekitar perairan atau pantai. Aktivitas tersebut jelas berefek pada kondisi biota laut dan makhluk aquatic lainnya. Aktivitas tersebut akan mempengaruhi kualitas perairan (Febrita, 2013).

Istilah mineral dalam arti geologi adalah zat atau benda yang terbentuk oleh proses alam, biasanya bersifat padat serta tersusun dari komposisi kimia tertentu dan mempunyai sifat- sifat fisik yang tertentu pula.

Mineral terbentuk dari atom- atom serta molekul- molekul dari berbagai unsur kimia, dimana atom- atom tersebut tersusun dalam suatu pola yang teratur. Mineral pada umumnya merupakan zat anorganik. (Murwanto, Helmy, dkk. 1992)

METODE PENELITIAN

Analisis XRD merupakan metode yang dapat memberikan informasi mengenai jenis material yang terdapat dalam satu material. Mekanisme kerja analisis XRD ini yakni material yang akan dianalisis XRD akan digerus sampai halus seperti bubuk kemudian dipreparasi lebih lanjut menjadi lebih padat dalam suatu holder kemudian holder tersebut diletakkan pada alat XRD dan diradiasi dengan sinar X. data hasil penyinaran sinar X berupa spektrum difraksi sinar X dideteksi oleh detektor dan kemudian data dan kemudian data difraksi tersebut direkam dan dicatat oleh komputer dalam bentuk grafik peak intensitas, yang lebih lanjut dianalisis jarak antara bidang kisi kristalnya dan dibandingkan dengan hukum Bragg pada komputer dengan menggunakan software tertentu sehingga dapat menghasilkan sebuah data (Sudarningsih, 2008). Sebanyak 3 (tiga) sampel batuan dianalisis dengan metode XRD. Sampel sebelumnya digerus dengan menggunakan agate mortar hingga ukuran - 200#. Sampel selanjutnya dianalisis dengan difraktometer sinar X (Shimadzu Maxima, X-7000). Data difraktogram selanjutnya diinterpretasi menggunakan perangkat lunak Impact Match! 3 (trial version).

Lokasi penelitian terletak dilokasi sungai amamapare (pasir hitam) Timika-Papua, Kabupaten Mimika Timur Jau. Dimana lokasi tempat penelitian dari Timika menuju ke tempat tujuan dapat di tempuh menggunakan kendaraan roda empat kemudian lanjut dengan menggunakan perahu/fiber, dengan jarak tempuh sekitar 120 menit dari Timika menuju ke tempat lokasi pengambilan sampel.

Berdasarkan data peta sistematik, maka titik koordinat daerah penelitian sebagai berikut.

Tabel 3.1. Titik Koordinat Lokasi Sampling

Station	S	E
1	04°52'54,92"	136°54'29,52"
2	04°52'54,07"	136°54'30,34"
3	04°52'53,33"	136°54'31,28"
4	04°52'46,71"	136°54'29,69"
5	04°52'46,66"	136°54'28,40"
6	04°52'47,70"	136°54'26,80"

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pendekatan morfografi pada daerah penelitian dominan terdiri dari perairan, pedataran. Aspek pembentukan lahan ini diketahui dengan memperhatikan parameter dari setiap topografi seperti bentuk lereng, bentuk lembah, dan bentuk sungai.

Berdasarkan pendekatan morfometri, maka daerah penelitian terdiri dari satuan morfologi pendataran yang terletak sebelah utara sungai. Satuan morfologi ini menepati satuan alluvial, pasir dan lumpur.

Satuan endapan alluvial merupakan satuan batuan yang tersusun oleh material padu (unconsolidate) yang terbentuk dair proses geologi berupa pepalupukan batuan yang ada dihilu yang menghasilkan komponen material dangan beragam ukuran yang sangat halus atau lempung. Material utama menyusun endapan ini adalah material yang berukuran pasir hingga lempung, namun

material pasiran dominasi oleh material pasir berukuran sedang.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sebanyak 3 (tiga) sampel batuan yang dianalisis menggunakan metode XRD. Setelah melewati proses pengerusan dan kemudian dianalisis menggunakan metode XRD dan menghasilkan data – data keterdapatan kandungan mineral logam, mineral dan estimasi jumlah dan keterangan dan hasil data yang berupa table. Berikut ini adalah tabel kandungan mineral di setiap sampel dari lokasi penelitian.

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium sebanyak 3 (tiga) sampel batuan yang dianalisis menggunakan metode XRD. Setelah melewati proses pengerusan dan kemudian dianalisis menggunakan metode XRD dan menghasilkan data – data keterdapatan kandungan mineral logam, mineral dan estimasi jumlah dan keterangan dan hasil data yang berupa table. Berikut ini adalah tabel kandungan mineral di setiap sampel dari lokasi penelitian.

No	Kode Sampel	Mineral	Estimasi jumlah wt. %	Keterangan
01	D-S1	Kuarsa	47,3	Unidentified area ~15,8
		Sanidin (K-feldspar)	37,5	
		Kalsit	1,4	
		Klorit	9,6	
		Phlogopite (mica grup)	3,3	
		Spinel (magnetite)	0,9	
02	D-S2	Kuarsa	35,5	Unidentified area ~13,0
		Sanidin (K-feldspar)	34,8	
		Kalsit	3,7	
		Dolomit	5,5	
		Klorit	7,1	
		Phlogopite	9,9	
		Magnetite	3,4	
03	D-S3	Kuarsa	34,6	Unidentified area ~9,1
		Sanidin (K-feldspar)	28,0	
		Kalsit	15,7	
		Dolomit	10,0	
		Klorit	7,7	
		Phlogopite	2,2	
		Magnetite	1,8	

Dibawah ini akan dijelaskan beberapa komposisi kimia, sumber keterdapatan mineral, dan juga manfaat dari mineral yang terdapat pada sampel station 01 sebagai berikut :

1. Nama Mineral : Quartz

- Presentase : 47,3%
- Komposisi Kimia : SiO₂
- Sumber keterdapatannya : mineral Quartz adalah salah satu mineral yang umumnya ditemukan dikerak bumi dan dapat di jumpai pada batuan sedimen, beku, dan metamorf.
- Manfaatnya: Kuarsa dimanfaatkan sebagai fluks dalam proses metalurgi, industri kimia, industri cat, bahan pengisi dan industri keramik. Selain itu mineral kuarsa juga dapat digunakan sebagai material dekorasi, penahan panas, dan sebagainya.

2. Nama mineral : Sanidin (K-feldspar)

- Presentase = 37,5%
- Komposisi Kimia :
- Sumber keterdapatannya :
- Manfaatnya :

3. Nama mineral : Kalsit

- Presentase = 1,4%
- Komposisi Kimia : CaCO₃
- Sumber keterdapatannya : Mineral kalsit merupakan mineral penyusun berbagai jenis batuan. Kalsit sangat umum di temukan diseluruh dunia baik di dalam batuan sedimen, batuan metamorf, maupun batuan beku.
- Manfaatnya : Industri kimia (sebagai fertiliser), tujuan optikal (pembuatan prisma polarisasi), industri bangunan (terkandung dalam marmer).

4. Nama Mineral : Klorit

- Presentase = 9,6%

- Komposisi Kimia : HClO_2
 - Sumber Keterdapatannya : Klorit adalah mineral umum, yang ditemukan di batuan metamorf, beku, dan sedimen. Klorit dianggap sebagai tanah liat. Klorit adalah mineral lempung yang tidak mengembang, karena ia tidak teradsorpsi dalam ruang antar lapisan, dan memiliki kapasitas tukar kation yang relatif rendah.
 - Manfaatnya : Klorit tidak memiliki kegunaan industri khusus yang penting. Namun, klorit adalah mineral umum di tanah liat, yang memiliki banyak kegunaan.
5. Nama Mineral : Phloggophite(mica grup)
- Presentase = 3,3%
 - Komposisi Kimia :
 - Sumber keterdapatannya :
 - Manfaatnya :
6. Nama Mineral : Spinel (magnetite)
- Presentase = 0,9%
 - Komposisi Kimia : MgAl_2O_4
 - Sumber Keteradapatannya : mineral ini terbentuk karena korundum berkombinasi dengan magnesita.
- Sampel 02
1. Nama Mineral : Quartz
- Presentase = 35,5%
 - Komposisi kimia : SiO_2
 - Sumber keterdapatannya : mineral Quartz adalah salah satu mineral yang umumnya ditemukan di kerak bumi dan dapat di jumpai pada batuan sedimen, beku, dan metamorf.
 - Manfaatnya : Kuarsa dimanfaatkan sebagai fluks dalam proses metalurgi, industri kimia, industri cat, bahan pengisian dan industri keramik. Selain itu mineral kuarsa juga dapat digunakan sebagai material dekorasi, penahan panas, dan sebagainya.
2. Nama mineral : Sanidin (K-feldspar)
- Presentase = 34,8%
 - Komposisi kimia :
 - Sumber keterdapatannya :
 - Manfaatnya :
3. Nama mineral : Kalsit
- Presentasinya = 3,7%
 - Komposisi Kimia : CaCO_3
 - Sumber keterdapatannya : Mineral kalsit merupakan mineral penyusun berbagai jenis batuan. Kalsit sangat umum di temukan diseluruh dunia baik di dalam batuan sedimen, batuan metamorf, maupun batuan beku.
 - Manfaatnya : kalsit dapat digunakan sebagai bahan konstruksi, material abrasif, pupuk pertanian, agregat untuk konstruksi bangunan dan lain- lain.
4. Nama mineral : Dolomit
- Presentasinya = 5,5%
 - Komposisi Kimia : $\text{CaCO}_3\text{MgCO}_3, \text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$
 - Sumber Keterdapatannya : dolomit terdapat dalam batuan segala umur, terutama pada batuan lebih tua
 - Manfaatnya : pemanfaatan mineral dolomit di sektor industri karena unsur magnesiumnya., karena di dalam mineral dolomit mempunyai sifat sangat baik, terutama sifat refraktori serta derajat kecerahan, bahkan warna putih oksida ini

dijadikan standar untuk mengukur derajat kecerahan bahan lainnya.

5. Nama Mineral : Klorit

- Presentasinya = 7,1%
- Komposisi Kimia : ClO_2
- Sumber Keterdapatannya : Klorit adalah mineral umum, yang ditemukan di batuan metamorf, beku, dan sedimen. Klorit dianggap sebagai tanah liat. Klorit adalah mineral lempung yang tidak mengembang, karena ia tidak teradsorpsi dalam ruang antar lapisan, dan memiliki kapasitas tukar kation yang relatif rendah.
- Manfaatnya : Klorit tidak memiliki kegunaan industri khusus yang penting. Namun, klorit adalah mineral umum di tanah liat, yang memiliki banyak kegunaan.

6. Nama Mineral : Phlogopite

- Presentasinya = 9,9%
- Komposisi Kimia : $\text{KMg}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{F},\text{OH})_2$
- Sumber keterdapatannya : Phlogopite merupakan hasil proses metamorfisme pada dolomit dan juga ditemukan pada serpentin. Selain itu, adakalanya juga ditemukan pada batuan beku.
- Manfaatnya : Digunakan sebagai lempeng isolator pada alat-alat listrik, dalam bentuk bubuk biasanya digunakan sebagai pengisi.

7. Nama mineral : Magnetite

- Presentasinya = 3,4%
- Komposisi Kimia : Fe_3O_4
- Sumber keterdapatannya: Mineral ini biasanya ditemukan sebagai mineral aksesori di batuan beku, sebagai kumpulan deposit pegmatik dengan apatite dan

piroksen.

- Manfaatnya : Magnetite digunakan dan dimanfaatkan sebagai bijih utama besi(Fe), eksploitasi yang bernilai komersial dan pembuatan kompas.

Sampel 03

1. Nama Mineral : Quartz

- Presentase: 34,6%
- Komposisi Kimia : SiO_2 (silikon dioksida)
- Sumber keterdapatannya : mineral Quartz adalah salah satu mineral yang umumnya ditemukan dikerak bumi dan dapat di jumpai pada batuan sedimen, beku, dan metamorf.
- Manfaatnya : Kuarsa dimanfaatkan sebagai fluks dalam proses metalurgi, industri kimia, industri cat, bahan pengisian dan industri keramik. Selain itu mineral kuarsa juga dapat digunakan sebagai material dekorasi, penahan panas, dan sebagainya.

2. Nama Mineral : Sanidin (K-feldspar)

- Presentase = 28,0%
- Komposisi Kimia :
- Sumber Keterdapatannya :
- Manfaatnya :

3. Nama mineral : Kalsit

- Presentasinya = 15,7%
- Komposisi Kimia : CaCO_3
- Sumber Keterdapatannya : Mineral ini terbentuk di batuan kapur tebal yang murni dan batugamping, dan sebagai material semen di batuan sedimen lainnya.
- Manfaatnya : Industri kimia (sebagai fertilizer), tujuan optikal (pembuatan prisma polarisasi), industri bangunan (terkandung dalam marmer).

4. Nama mineral : Klorit

- Presentasinya = 7,7%
 - Komposisi Kimia : ClO_2
 - Sumber Keterdapatannya : Klorit adalah mineral umum, yang ditemukan di batuan metamorf, beku, dan sedimen. Klorit dianggap sebagai tanah liat. Klorit adalah mineral lempung yang tidak mengembang, karena ia tidak teradsorpsi dalam ruang antar lapisan, dan memiliki kapasitas tukar kation yang relatif rendah.
 - Manfaatnya : Klorit tidak memiliki kegunaan industri khusus yang penting. Namun, klorit adalah mineral umum di tanah liat, yang memiliki banyak kegunaan.
5. Nama mineral : Phlogophite
- Presentase = 2,2%
 - Komposisi Kimia :
 - Sumber keterdapatannya :
 - Manfaatnya :
6. Nama Mineral : Magnetite
- Presentase = 1,8%
 - Komposisi Kimia : Fe_3O_4
 - Sumber keterdapatannya : Mineral ini biasanya ditemukan sebagai mineral aksesori di batuan beku, sebagai kumpulan deposit pegmatik dengan apatite dan piroksen
 - Manfaatnya : Magnetite digunakan dan dimanfaatkan sebagai bijih utama besi(Fe), eksploitasi yang bernilai komersial dan pembuatan kompas

REFERENSI

- Anonim (1981) [RNO]**, Du Reseau National' D' Observation. 1981 Hydrobiologie. Du Bassin De Marennes.Oleron. Annales De La Socciete Des Sciences Naturelles
- Bennet, H., 1986**, Consised cemical and technical dictionary. Chemical Publishing Co, Inc. London. United Kingdom
- Clark, R. B. 1986**. Marine Polution. Clarendom Press. Oxford.
- Darmono, 1995**, Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk hidup, 111, 131-134, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Darmono, 1995**. Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Darmono, 2008**. Lingkungan hidup dan pencemaran udara. Jakarta : UI Press.
- Darmono. 2006**. Farmakologi dan toksikologi system kekebalan : pengaruh penyebab dan akibatnya pada kekebalan tubuh. Jakarta: penerbit universitas Indonesia.
- Environment Protection Authority of Australia. 2012**. Classification and management of contaminated soil for disposal. Information Bulletin 105. Hobart, TAS 7001 Australia
- IADC/CEDA. 1997**. Convention, Codes, and Conditions: Marine Disposal. Environmental Aspects of Dredging 2a. 71 hal.
- International Association of Draging Companies/Central Draging Association** (IADC/CEDA 1997)
- Khopkar, 2008**, Konsep Dasar Kimia Analitik, diterjemahkan oleh Saptorahardjo, 274-281, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Libes. Susan M. 1992**. An Introduction to Marine Biogeochemistry. Jhon Wiley and Sons, Inc. Newyork.
- Palar, 2004**.Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta. 152 hal

Sudarmadji, J., Mukono dan Corie I.P., 2006,
Toksikologi logam berat B3 dan
dampaknya terhadap kesehatan,
Jurnal Kesehatan Lingkungan, 2 (2),
129- 142.