

**SUMBER DAYA DAN KARAKTERISTIK ENDAPAN PASIR BESI DI CIHERAS,  
KABUPATEN TASIKMALAYA****RESOURCES AND CHARACTERISTICS OF IRON SAND DEPOSITS IN CIHERAS,  
TASIKMALAYA DISTRICT****Teuku Ishlah<sup>1</sup>, Suwahyadi<sup>2</sup>, dan Dwi Nugroho Sunuhadi<sup>1</sup>**<sup>1</sup>Pusat Riset Sumber Daya Geologi, Badan Riset dan Inovasi Nasional<sup>2</sup>Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi, Badan Geologi  
teukuishlah1957@gmail.com**ABSTRAK**

Besi termasuk komoditas logam yang banyak dipakai dalam peradaban umat manusia, dan kini digunakan untuk bahan baku untuk pembuatan baja dan campuran bahan baku semen. Oleh karenanya, kegiatan penelitian endapan pasir besi masih diperlukan terutama di daerah bekas tambang menarik untuk diteliti ulang, karena kenaikan harga logamnya, sehingga menurunkan kadar batas (*cut off grade*) untuk penambangan konsentrat pasir besi dan kemungkinan terdapatnya mineral lain yang bernilai tinggi.

Lokasi penelitian terletak di Desa Ciheras Kecamatan Cipatujah meliputi Blok Ciheras-1, Blok Ciheras-2, dan Blok Cikalong Desa Cikadu, Kecamatan Cikalong, Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keterdapatan, kualitas, dan estimasi sumber daya tereka endapan pasir besi (*crude sand*).

Penelitian menggunakan metoda pemetaan geologi, dan pengambilan sampel dengan bor tangan (*hand auger*) berjarak antar titik pengeboran 400 meter searah *base line* dan 40 meter searah *cross line*. Sebanyak 71 titik pengeboran dilakukan dengan kedalaman antara 2,0 meter sampai dengan 4,0 meter dan diambil sampel pasir besi untuk dianalisa laboratorium meliputi berat jenis (BJ), persentase kemagnetan (MD), analisis ayak/fraksi butir, analisis mineralogi butir, XRF, AAS, dan kolorimetri.

Hasil estimasi sumber daya tereka pasir besi Blok Ciheras-1 sebesar 257.138 ton, Blok Ciheras-2 sebesar 512.199 ton, dan Blok Cikalong sebesar 491.970 ton, sehingga jumlah seluruhnya sebesar 1.261.308 ton. Persentase kemagnetan rata-rata di Blok Ciheras-1; 24,02%, Blok Ciheras-2; 14,7%, dan Blok Cikalong; 8,01%. Endapan pasir besi ini berasal dari batuan dan abu letusan gunung api yang ditransportasi air sungai ke muara dan diendapkan di pantai. Unsur bernilai ekonomi tinggi berupa Titanium dan Vanadium dalam endapan pasir pantai di daerah penelitian yang kadar dan keterdapatannya sebanding dengan unsur Fe.

**Kata kunci: pasir besi, crude sand, konsentrat, pengeboran, sumber daya tereka**

**ABSTRACT**

*Iron is a metal commodity that is widely used in human civilization, and is now used as a raw material for making steel and a mixture of raw materials for cement. Therefore, research activities on iron sand deposits are still needed, especially in ex-mining areas that are interesting for re-examination, because increase of metal price, so decrease the cut off grade for iron sand concentrate mining and the possibility of the presence of other high value minerals.*

*The research location is located in Ciheras Village, Cipatujah District, including Block Ciheras-1, Block Ciheras-2, and Block Cikalong, Cikadu Village, Cikalong District, Tasikmalaya Regency, West Java Province. The aim of this research is to determine the availability, quality and estimation of inferred resources for iron sand deposits.*

*The research used geological mapping methods, and sampling using a hand auger at a distance of 400 meters between drilling points in the direction of the base line and 40 meters in the direction of the cross line. A total of 71 points were drilled to a depth of between 2.0 meters to 4.0 meters and samples of iron sand were taken for laboratory analysis including specific gravity (BJ), magnetic percentage (MD), sieve/grain fraction analysis, grain mineralogy analysis, XRF, AAS, and colorimetry.*

*The calculation results for the iron sand resources of the Ciheras-1 Block are 257,138 tonnes, the Ciheras-2 Block is 512,199 tonnes, and the Cikalong Block is 491,970 tonnes, bringing the total to 1,261,308 tonnes. Average percentage of magnetism in the Ciheras-1 Block; 24.02%, Ciheras-2 Block; 14.7%, and Cikalong Block; 8.01%. These iron sand deposits come from rocks and ash from volcanic eruptions which are transported by river water to estuaries and deposited on beaches. High economic value elements in the form of Titanium and Vanadium in beach sand deposits in the research area whose levels and occurrence are comparable to the element Fe.*

**Keywords:** iron sand, crude sand, concentrate, drilling, inferred resources

## PENDAHULUAN

Besi telah digunakan ribuan tahun lalu dan saat ini masih banyak dipakai untuk berbagai macam kebutuhan industri, seperti bahan utama pembuatan baja dan bahan baku semen serta telah digunakan untuk keperluan peralatan pertanian sejak ribuan tahun lalu. Dengan meningkatnya kebutuhan baja dan kapasitas industri semen, permintaan endapan pasir besi meningkat.

Daerah penelitian terdiri dari Blok Ciheras-1 yang berada di sekitar Pantai Bubujung, dan Blok Ciheras-2 yang berada di Dusun Cipari dan Dusun Lembur Tengah Desa Ciheras, Kecamatan Cipatujah, serta Blok Cikalong, Kecamatan Cikalong Kabupaten Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat (Gambar 1 dan 2). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keterdapatan, kualitas, karakteristik, dan estimasi sumber daya endapan pasir besi di lokasi terpilih.

Kondisi tektonik dan geologi wilayah Indonesia bagi keterdapatan potensi mineral pembawa besi primer sangat terbatas. Hasil penyelidikan yang dilakukan melalui kerja sama Pemerintah

Uni Soviet – Republik Indonesia/Direktorat Geologi pada tahun 1954-1964 (Soetaryo,1996) tidak menemukan endapan bijih besi primer sekala penambangan, sehingga industri baja dalam negeri mengimpor bahan baku besi baja. Begitu juga dengan bijih besi di Pleihari Kalimantan Selatan berukuran kecil-kecil dan terpisah-pisah lokasinya (Soetaryo, 2006). Namun, kegiatan eksplorasi masih perlu dilakukan, terutama untuk endapan pasir besi pantai yang digunakan sebagai bahan campuran industri semen dan kemungkinan pengembangan untuk industri skala kecil lainnya.

Secara regional, pulau Jawa tersusun atas batuan yang berumur Pra-Tersier sampai Kuartar, dengan batuan tertua tersingkap di Ciletuh-Jawa Barat (Sukanto, Rab 1975) dan Karangsembung-Jawa Tengah. Di Ciletuh terdapat batuan mafik-ultramafik berumur Mesozoik dan Formasi Ciletuh berumur Eosen. Di Karangsembung ditemukan batuan mafik-ultramafik berumur Pra-Tersier dan Kompleks Lok Ulo berumur Kapur-Paleosen (Asikin,dkk., 1992). Kedua lokasi tersebut dapat dijadikan sebagai bukti aktivitas tektonik

subduksi di Pulau Jawa pada zaman PraTersier-Paleosen. Pada zaman Tersier didapatkan berbagai batuan yang sebagian besar berupa endapan gunung api dan material bukan gunungapi. Batuan-batuan tersebut diterobos oleh beberapa tubuh intrusi berumur Tersier seperti andesit yang tersebar sepanjang Pulau Jawa, diikuti batuan-batuan lain seperti basal, dasit, diabas, dan diorit. Batuan gunungapi dan sedimen tersebut ditutupi oleh endapan-endapan aluvial Holosen hasil aktivitas gunung api serta endapan material hasil erosi batuan yang lebih tua termasuk material pasir besi (Sribudiyani, dkk., 2003).

Di bagian utara daerah penelitian terdapat gunung api yang letusannya membawa batuan dan abu yang mengandung senyawa besi,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Menurut Kusumadinata (1979), hasil analisis kimia dari abu letusan Gunung Tangkuban Perahu tahun 1969 mengandung 3,39%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Hasil analisis tujuh sampel batuan dari Gunung Papandayan mengandung 2,02% s.d. 3,13%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan 2,26% s.d. 5,11% FeO. Batuan dari Gunung Galunggung pada erupsi tahun 1972 mengandung 2,22% s.d. 3,74%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan 4,6% s.d. 6,25% FeO. Abu Gunung Merapi Jogjakarta pada erupsi tahun 1969 mengandung 5,27% s.d. 6,92%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Pada erupsi Merapi tahun 1940, batuan lava mengandung 10,44%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan abu Merapi pada erupsi tahun 1972 mengandung 6,59%  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dan 3,02% FeO. Material dari letusan Gunung Api di pulau Jawa, sebagian dibawa air sungai ke pantai selatan pulau Jawa yang menghasilkan endapan pasir besi. Sebelum abad ke-18, kerajinan pembuatan keris di pulau Jawa berkembang pesat dengan bahan baku berasal dari pasir besi yang diambil dari alur sungai berhulu ke puncak Gunung Merapi, dan Bengawan Solo. Kejayaan tersebut berakhir dengan kedatangan besi pada masa penjajahan Belanda (Suryono, dkk., 2015).

Secara kimiawi, endapan pasir pantai di daerah penelitian dikelompokkan sebagai

*graywacke* berupa material yang pada umumnya berasal dari batuan beku basa, sedikit yang berasal dari daur ulang rombakan sedimen kuarsa (Anonim, 2019). Dari sampel batuan menunjukkan bahwa batuan asal didominasi oleh kelompok batuan basal dengan komposisi mineral butir penyusun dominan dari kelompok mineral olivin dan amfibol, dan ada variasi dari riolit.

## METODOLOGI

Kegiatan penelitian ini menggunakan beberapa metode yakni pemetaan geologi, pengeboran dangkal dengan bor tangan (*hand auger*) dan analisis laboratorium. Pengeboran dilakukan dengan jarak antar titik 400 meter searah *base line* dan 40 meter searah *cross line*. Sedangkan analisis laboratorium meliputi Berat Jenis (BJ), analisis persentase kemagnetan (*Magnetic Degree/MD*), analisis ayak/fraksi butir, analisis mineralogi butir, analisis XRF dan analisis kolorimetri untuk mengetahui nilai Vanadium (V) pada sampel pasir besi.

## GEOLOGI DAERAH PENYELIDIKAN

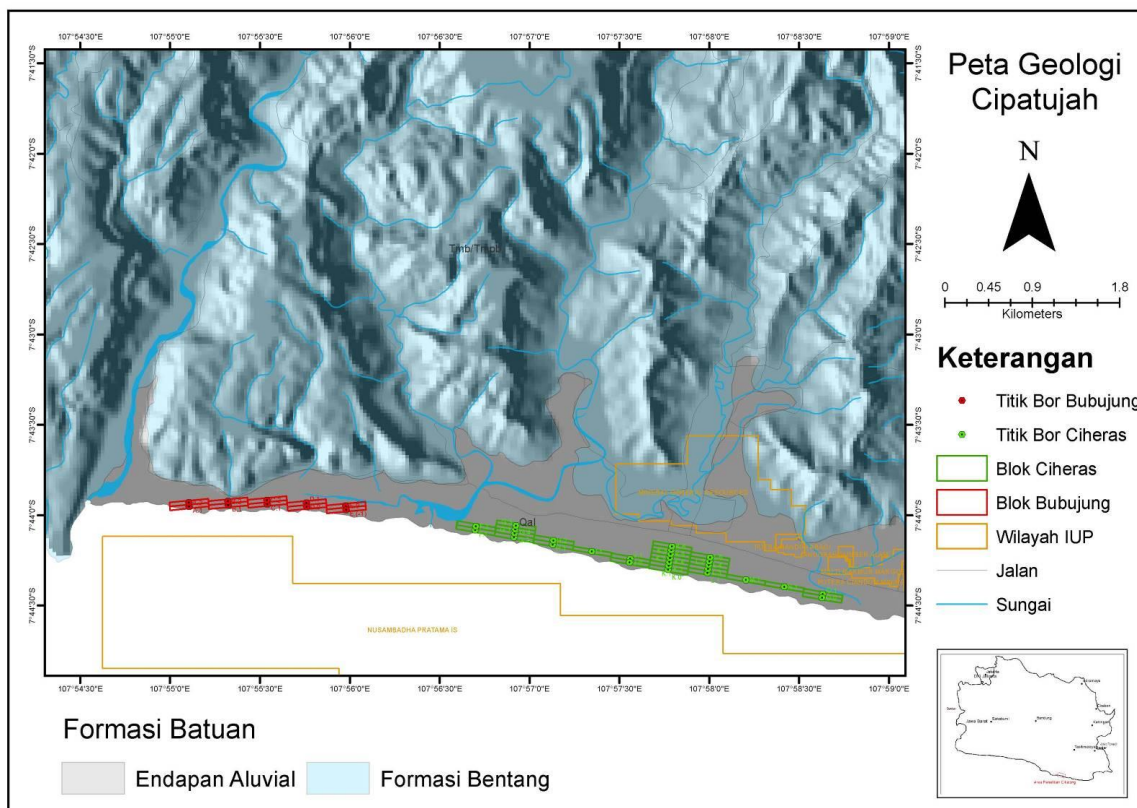
Satuan morfologi daerah penyelidikan berdasarkan klasifikasi van Zuidam (1985) yang menggunakan parameter ketinggian dan kemiringan lereng dapat dibagi atas satuan morfologi dataran rendah, dataran rendah pedalaman, perbukitan rendah, dan perbukitan. Daerah penelitian berada pada satuan morfologi dataran rendah menempati sekitar 40% dari total luas daerah penelitian tersebar di bagian selatan (termasuk lokasi pengambilan sampel) hingga sepanjang lembah-lembah sungai, dan mempunyai ketinggian kurang dari 50 mdpl. Satuan ini sebagian besar disusun oleh endapan aluvial dan juga sedikit batuan dari Formasi Bentang yang berada di pantai selatan Ciheras. Sedangkan Blok Cikalong, berdasarkan parameter yang sama seluruhnya termasuk ke dalam satuan morfologi dataran rendah. Sebagian besar satuan dataran rendah pantai selatan di Kabupaten Tasikmalaya menjadi areal

tambak udang dan persawahan. Sedangkan areal Blok-1 dan Blok-2 Ciheras menjadi kebun kelapa.

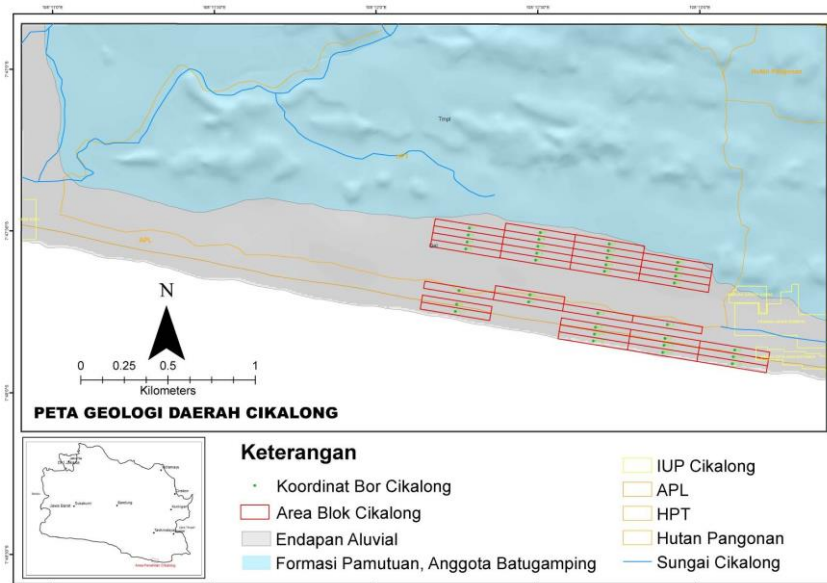
Menurut Peta Geologi Regional Lembar Garut Pameungpeuk skala 1:100.000 (Alzwar dkk., 1992), Stratigrafi Blok Ciheras-1 dan Blok Ciheras-2 dan Sekitarnya, Kecamatan Cipatujah tersusun oleh Formasi Bentang dan Endapan Aluvial (Gambar 1). Formasi Bentang, umumnya menempati sebagian besar daerah blok penelitian dengan luas sebaran  $\pm 88\%$ . Satuan batuan ini menempati bagian sebelah utara lokasi penyelidikan terdiri dari batupasir tufaan, tufaan batuapung, batulempung, konglomerat dan lignit. Di bagian atasnya diendapkan Endapan Aluvial, satuan ini meliputi  $\pm 12\%$  dari luas daerah penyelidikan terletak di lokasi pengambilan sampel hingga lahan perkebunan dan perkampungan

penduduk. Satuan batuan ini terdiri dari pasir halus hingga kasar dan kerikil, serta lempung dan lanau.

Menurut Peta Geologi Lembar Karangnunggal (Supriatna, dkk., 1992) skala 1:100.000, stratigrafi Blok Cikalong terdiri dari Anggota Batugamping Formasi Pamutuan dan Endapan Aluvial. Anggota Batugamping Formasi Pamutuan menempati sebagian besar Blok Cikalong dengan luas sebaran  $\pm 68\%$ . Satuan batuan ini menempati bagian sebelah utara lokasi penyelidikan yang terdiri dari batugamping pasiran, kalsilitit dan napal. Endapan Aluvial yang menjadi tempat pengambilan sampel, tersusun dari pasir halus hingga kasar, kerikil, dan lanau tersebar  $\pm 32\%$  dari luas daerah penyelidikan (Gambar 2), kini menjadi lahan pertanian, perkebunan, dan perkampungan penduduk.



**Gambar 1.** Peta Geologi daerah penelitian Kecamatan Cipatujah



Gambar 2. Peta Geologi Daerah Cikalong

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Potensi Endapan Mineral**

Endapan pasir besi di daerah penelitian merupakan endapan sekunder, hasil dari rangkaian proses pelapukan, transportasi dan pengendapan. Proses perombakan terjadi akibat dari pelapukan batuan yang umumnya terjadi akibat cuaca panas dan hujan dalam kurun waktu jutaan tahun, sehingga butiran mineral terlepas dari batuan. Material hasil rombakan batuan beku dan material hasil letusan gunung berapi yang berada di bagian utara lokasi penelitian terbawa oleh aliran sungai menuju muara di pantai selatan. Material-material yang terbawa aliran sungai tersebut mengalami pemilahan berdasarkan berat jenis oleh pukulan arus laut berulang-ulang ke arah pantai, sehingga terakumulasi di pesisir pantai dan kembali mengalami pukulan ombak pada saat pasang naik air laut. Selain oleh arus laut, pengendapan juga diakibatkan oleh angin yang membentuk gumuk-gumuk pasir. Proses-proses tersebut menyebabkan pengayaan kadar besi dan unsur ikutan lainnya. Untuk endapan pasir besi umumnya terjadi pengayaan mineral-mineral magnetit, ilmenit, hematit, titanomagnetit dan mineral lainnya yang

secara umum berasal dari batuan gunungapi.

Dari 71 titik pengeboran, diambil sebanyak 189 sampel pasir individu dan 70 sampel komposit. Berdasarkan data pengambilan sampel dan penyebaran lateralnya maka wilayah yang cukup potensial mengandung pasir besi ditemukan di Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong. Di Blok Ciheras-2, pasir besi ditemukan pada kedalaman 2,0 s.d 3,0 meter dengan konsentrasi mineral-mineral yang memiliki sifat kemagnetan cukup signifikan. Sedangkan di Blok Cikalong endapan pasir besi dengan konsentrasi mineral-mineral yang memiliki sifat kemagnetan signifikan pada kedalaman 3,0 s.d 4,0 meter.

**Estimasi Sumber Daya Konsentrat Pasir Besi**

Berdasarkan Pedoman Teknis Eksplorasi Pasir Besi (Anonim, 2005) estimasi sumber daya konsentrat endapan pasir besi dilakukan dengan metode daerah pengaruh, dengan menggunakan rumus:

$$C = (L \times t) \times MD \times BJ$$

C= sumber daya (ton), L= luas daerah pengaruh ( $m^2$ ), t=tebal endapan pasir besi (m), MD=persentase kemagnetan (%), BJ=Berat jenis; dari hasil pengukuran dalam satuan  $gr/cm^3$  menjadi dalam  $ton/m^3$

$$1 \text{ gr/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ ton/m}^3$$

BJ ditentukan dengan cara mengambil 100 gram sampel endapan pasir besi, dimasukkan ke dalam gelas ukur yang sudah diisi air sebanyak 200 milliliter, setelah material sampel mengendap kemudian dicatat angka volumenya (Y). BJ dihitung dengan rumus:

$$BJ = (100/(Y-200)) \text{ gr/cm}^3.$$

$$Y = \text{volume air} + \text{endapan pasir besi}$$

Analisis endapan pasir besi di daerah penelitian hasilnya beragam, tergantung pada banyaknya kandungan mineral berat pada sampel. Berat jenis dianalisis pada setiap meter kedalaman untuk setiap lubang pengeboran

Sama halnya dengan pengukuran BJ, sampel diambil dari setiap interval kedalaman 1 meter untuk tiap lubang bor. Sampel endapan pasir besi (*crude sand*) seberat 1 kg disebarakan secara merata di atas lembar kertas karton, kemudian secara manual magnet tangan berkekuatan 300 Gauss didekatkan dengan jarak 1 cm untuk menarik butiran-butiran mineral yang memiliki sifat kemagnetan. Butiran-butiran mineral yang tertarik oleh magnet dilepaskan dan ditaruh secara merata ke karton bersih yang lain, dan dilakukan pengulangan menarik mineral dengan magnet tangan sebanyak tiga kali untuk memperoleh butiran-butiran mineral yang memiliki sifat kemagnetitan terutama magnetit dan ilmenit yang lebih bersih dan bebas dari material-material pengotor. Partikel-partikel yang berhasil dipisahkan selanjutnya ditimbang dan dihitung dengan rumus:

$$MD = (A : B) \times 100\%$$

A = berat mineral tertarik/magnetit (gram);

B = berat sampel keseluruhan (gram)

Dari hasil pengukuran diperoleh MD rata-rata 24,02% dari sampel di Blok Ciheras-1, 14,7% dari Blok Ciheras-2 dan sebesar 8,01% dari Blok Cikalong.

Estimasi sumber daya mineral, ditentukan oleh faktor luas daerah pengaruh sesuai dengan interval titik bor, dalam hal ini yaitu 400 meter x 40 meter. Namun dalam proses pengambilan sampel di lapangan kondisi tersebut tidak selalu dapat dipenuhi, maka penentuan daerah pengaruh menyesuaikan dengan kondisi lapangan. Berdasarkan SNI 4726:2019 maka hasil estimasi sumber daya di daerah penyelidikan masuk dalam klasifikasi sumber daya tereka. Dengan menggunakan rumus di atas diperoleh estimasi sumber daya tereka pasir besi di Blok Ciheras-1, Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong sebagai berikut;

Blok Ciheras-1, memiliki 10 lubang bor dengan kedalaman masing-masing 2,0 m, kecuali B1 dengan kedalaman 1 meter. Terdapat 19 blok daerah pengaruh, dengan total estimasi sumber daya tereka pasir besi sebesar 257.082 ton.

Blok Ciheras-2 memiliki 27 lubang bor dengan kedalaman bervariasi antara 2,0 meter sampai dengan 3,0 meter. Estimasi yang dilakukan terhadap 65 blok daerah pengaruh menghasilkan estimasi sumber daya tereka pasir besi sebesar 512.199 ton.

Blok Cikalong yang letaknya di desa Cikalong, memiliki 34 lubang bor dengan kedalaman bervariasi antara 3,0 meter sampai dengan 4,0 meter, estimasi terhadap 105 blok daerah pengaruh menghasilkan estimasi sumber daya tereka pasir besi sebesar 491.970 ton. Total estimasi sumber daya tereka pasir besi yang meliputi Blok Ciheras-1, Ciheras-2, dan Cikalong mencapai 1.261.308 ton.

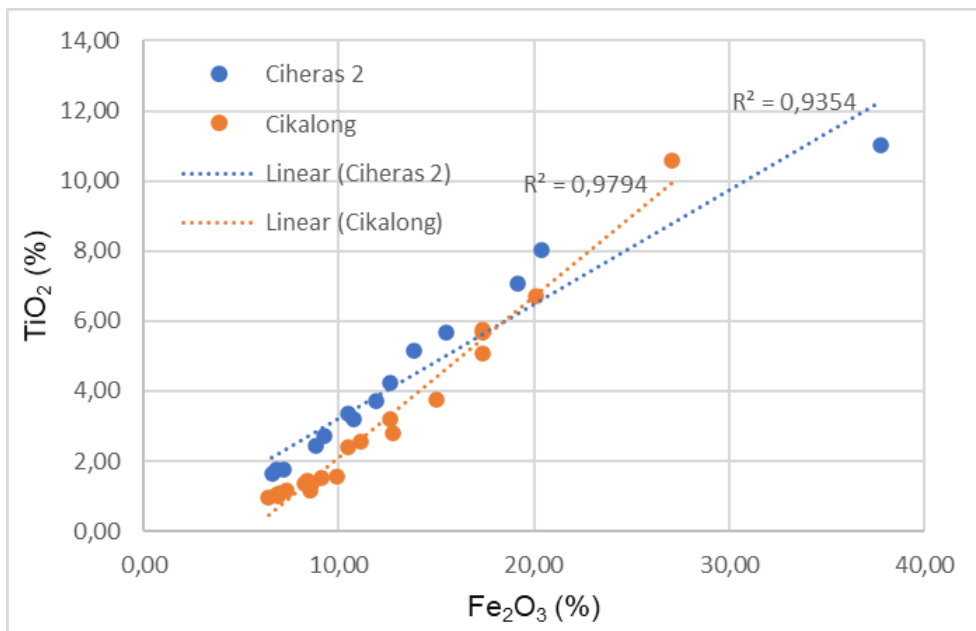
**Mineral Iktan Bernilai Ekonomi Tinggi**

Kadar senyawa  $Fe_2O_3$  dan  $TiO_2$  yang didapat dari hasil analisis XRF terhadap beberapa sampel *crude sand* menunjukkan korelasi positif dan berbanding lurus pada Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong. Semakin tinggi kandungan  $Fe_2O_3$  maka semakin tinggi juga kandungan  $TiO_2$ . Dari pola ini dapat disimpulkan bahwa senyawa  $TiO_2$  banyak terdapat pada mineral ilmenit (Gambar 3).

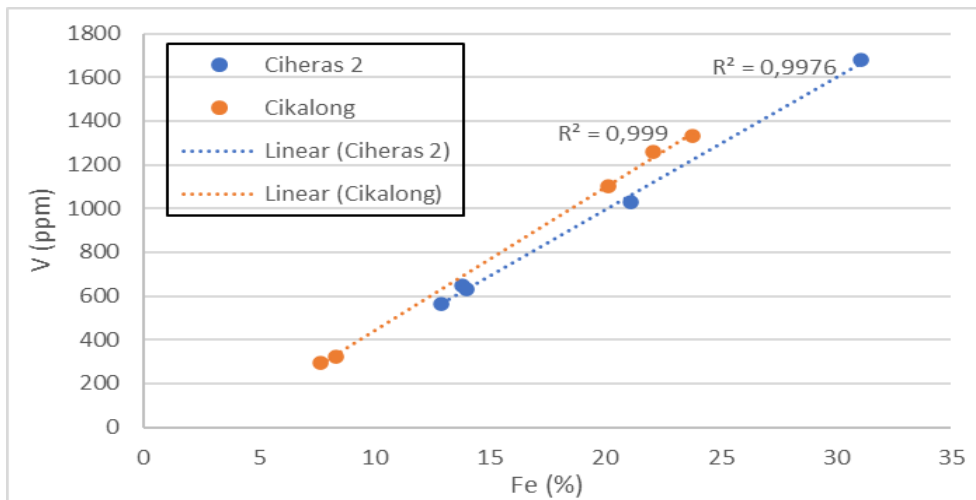
Vanadium (V) sebagai salah satu unsur yang terdapat dalam mineral magnetit dan ilmenit yang membawa unsur Fe dan Ti dalam endapan pasir besi, menunjukkan hubungan positif dengan unsur Fe di Blok Ciheras-2 dan Cikalong (Gambar 4). Peningkatan kadar Fe dari masing-masing sampel diikuti oleh peningkatan kadar V dengan koefisien korelasi positif yang sangat kuat sebesar 0,99. Hal ini menunjukkan keterdapatn unsur vanadium tidak lepas dari kehadiran Fe dalam satu mineral yang sama yaitu magnetit dan ilmenit.

Vanadium dari sampel *crude sand* Blok Ciheras-2 memiliki kadar rata-rata 911 ppm (0,09 %) dan pada sampel konsentrat sebesar 3.248 ppm (0,32 %) yang menunjukkan pengayaan sebesar 3,56 kali. Blok Cikalong memiliki kadar rata-rata unsur vanadium 861 ppm (0,08 %) dalam sampel *crude sand* dan 3.526 ppm (0,35 %) dalam sampel konsentrat, menunjukkan pengayaan kadar rata-rata sebesar 4,1 kali. Pengayaan kadar vanadium dalam konsentrat terhadap *crude sand* yang cukup besar tersebut menunjukkan bahwa unsur V dibawa oleh mineral-mineral hasil proses konsentrasi magnetik terutama magnetit dan ilmenit

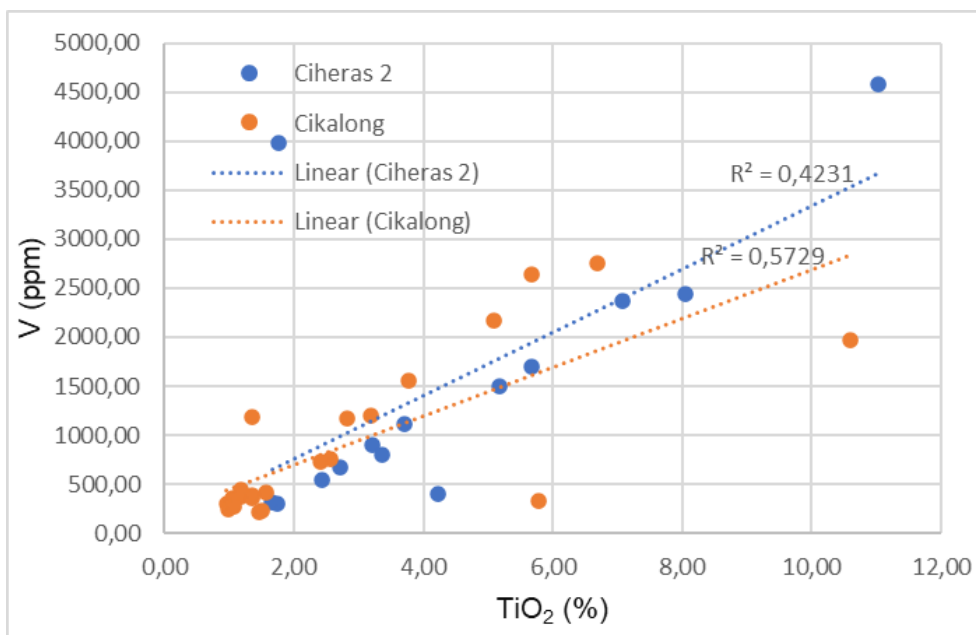
Seperti halnya terhadap unsur Fe di atas, V juga memiliki korelasi positif dengan Ti pada kedua lokasi penyelidikan (Gambar 5). Namun demikian koefisien korelasi dari kedua lokasi penyelidikan memiliki pola yang berbeda dengan korelasi antara unsur Fe dan V. Korelasi antara  $TiO_2$  dan V di Blok Ciheras-2 dan Cikalong menunjukkan grafik positif, tetapi memiliki koefisien korelasi yang sama-sama lemah.



**Gambar 3.** Diagram korelasi  $Fe_2O_3$  dan  $TiO_2$  dari hasil XRF



Gambar 4. Diagram korelasi kadar Fe dengan V sampel *crude sand* Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong



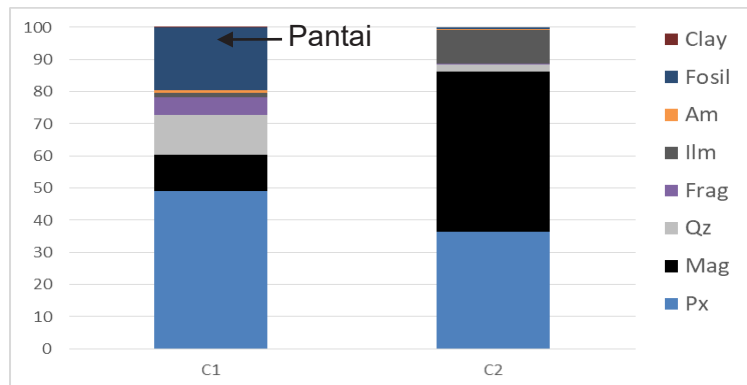
Gambar 5. Diagram korelasi TiO<sub>2</sub> dan V Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong

Nilai koefisien korelasi untuk Blok Ciheras-2 yaitu 0,42 dan untuk Blok Cikalong 0,57. Diinterpretasikan bahwa di Blok Ciheras 2 dan Cikalong, unsur V tidak seluruhnya hadir bersama dengan unsur Ti. Kemungkinan kehadiran unsur Ti adalah dari mineral rutil (TiO<sub>2</sub>) yang tidak berasosiasi dengan unsur V.

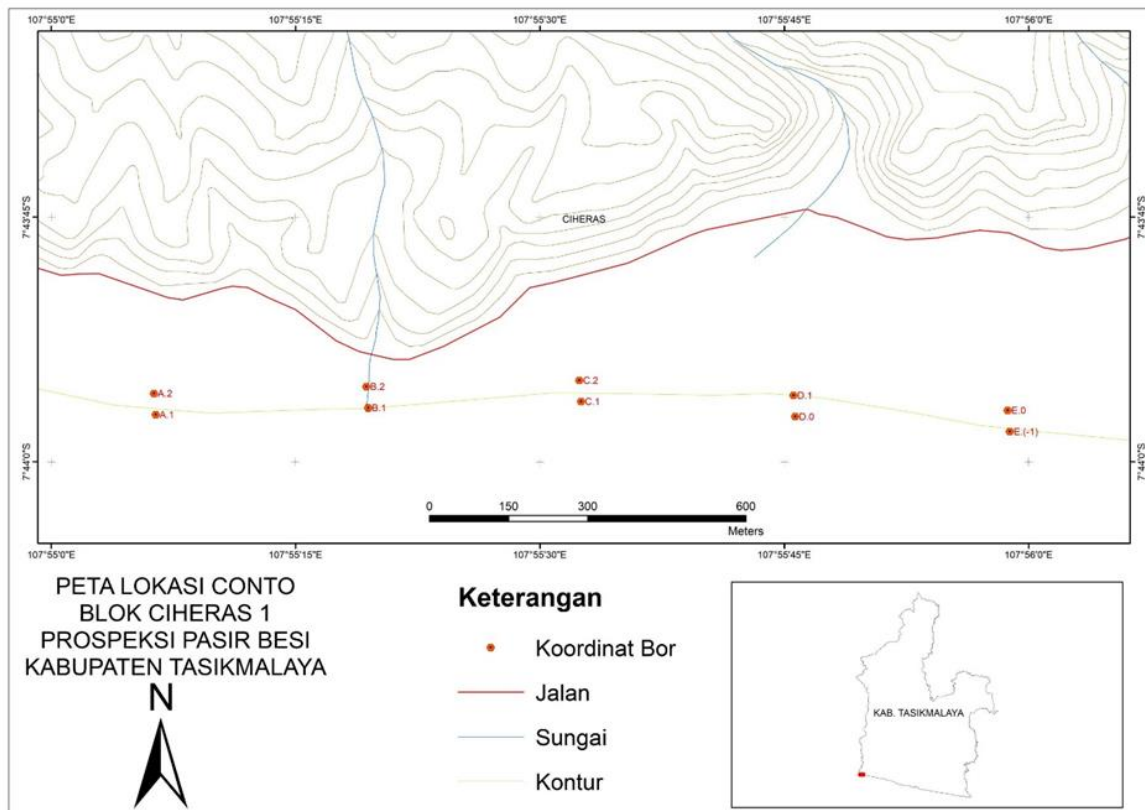
### Karakteristik Endapan Pasir Besi

Endapan pasir besi Blok Ciheras-1 yang diambil dari pesisir pantai memiliki kandungan magnetit dan ilmenit yang meningkat ke arah daratan (Gambar 6). Seperti ditunjukkan pada lokasi C1 yang terletak di pantai dan C2 yang terletak ke arah daratan (Gambar 7).





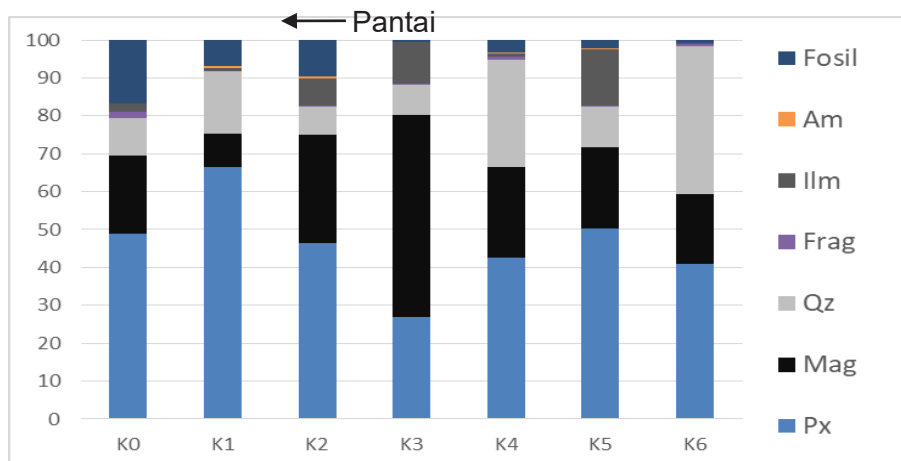
**Gambar 6.** Distribusi komposisi mineral tegak lurus garis pantai Blok Ciheras-1 dari titik bor C1 dan C2. (Am; Amfibol, ilm; ilminit; Frag; Fragmen, Qz; Kuarsa, Mag; Magnetit, Px; Piroksen)



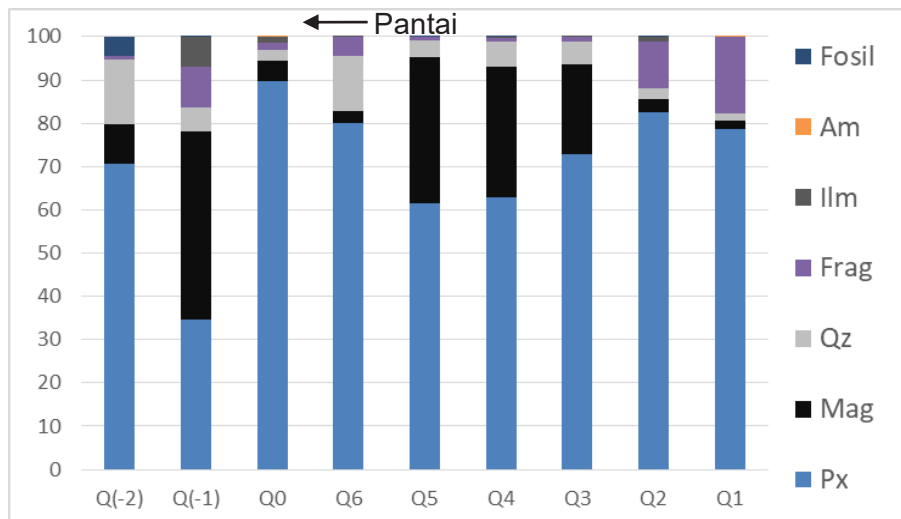
**Gambar 7.** Peta lokasi titik pengeboran C1 dan C2

Sementara itu sampel di Blok Ciheras-2 dan Cikalong yang diambil dari pesisir pantai sampai kebun kelapa menunjukkan distribusi mineral yang variatif (Gambar 8 dan 9). Hal ini kemungkinan disebabkan karena sampel di Ciheras-1 merupakan endapan pesisir pantai yang masih aktif mengalami sedimentasi sehingga pemilahan mineral berat yang ideal tercermin di dalam kandungan magnetit dan ilmenit.

Pengambilan sampel pada Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong mulai dari pesisir pantai sampai ke kebun masyarakat. Endapan pasir besi di wilayah kebun sudah banyak mengalami pelapukan dan teroksidasi dalam intensitas yang bervariasi sehingga distribusi mineral magnetit dan ilmenit yang tersisa tidak tercermin dalam sampel ataupun dari jarak titik sampel ke garis pantai.



**Gambar 8.** Distribusi komposisi mineral tegak lurus garis pantai Blok Ciheras 2 dari titik bor K0 sampai dengan K6 (Am; Amfibol, Ilm; ilminit, Frag; Fragmen, Qz; Kuarsa, Mag; Magnetit, Px; Piroksen)

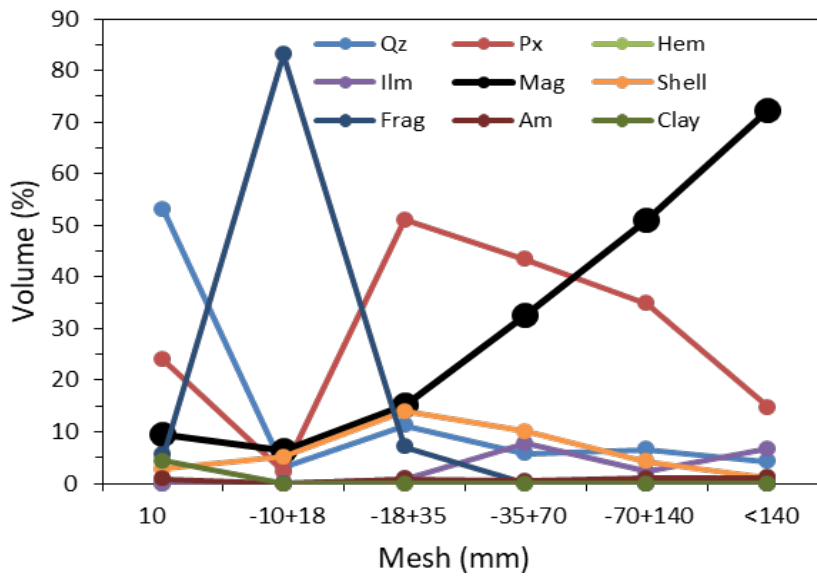


**Gambar 9.** Distribusi komposisi mineral tegak lurus garis pantai Blok Cikalong dari titik bor Q(-2) sampai dengan Q6 (Am; Amfibol, Ilm; ilminit, Frag; Fragmen, Qz; Kuarsa, Mag; Magnetit, Px; Piroksen)

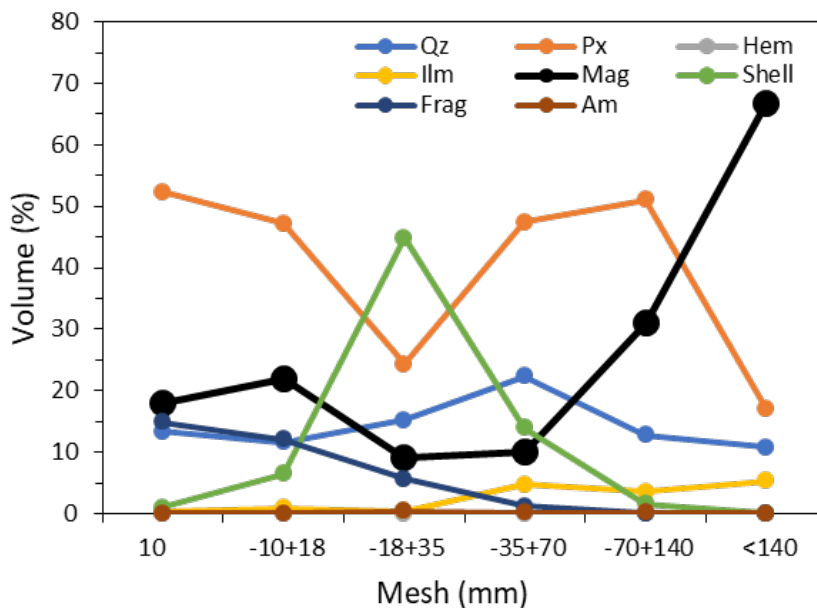
Rata-rata persentase kehadiran magnetit dalam fraksi butir sampel Blok Ciheras-1 dan Ciheras-2 secara umum menunjukkan pola yang meningkat ke arah ukuran fraksi lebih kecil (Gambar 10 dan 11). Dari grafik tersebut diketahui distribusi kandungan magnetit pada masing-masing fraksi.

Pada contoh Blok Ciheras-1 memiliki distribusi magnetit paling banyak berada pada fraksi ukuran -35+70 mesh (78,2%)

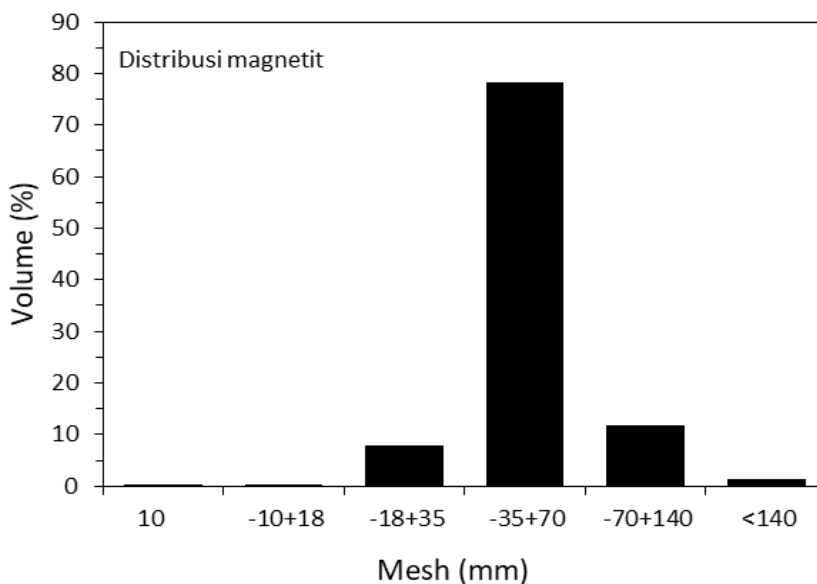
diikuti -70+140 mesh (11,8%), -18+35 mesh (7,8%), <140 mesh (1,4%), fraksi -10+18 mesh dan 10 mesh masing-masing 0,4% (Gambar 12). Sampel endapan pasir besi Blok Ciheras 2 memiliki distribusi magnetit paling banyak berada pada fraksi ukuran -70+140 mesh (65,9%) diikuti 35+70 mesh (19,7%), <140 mesh (13,2%), -18+35 mesh (0,6%), fraksi -10+18 mesh dan 10 mesh masing-masing 0,3% (Gambar 13).



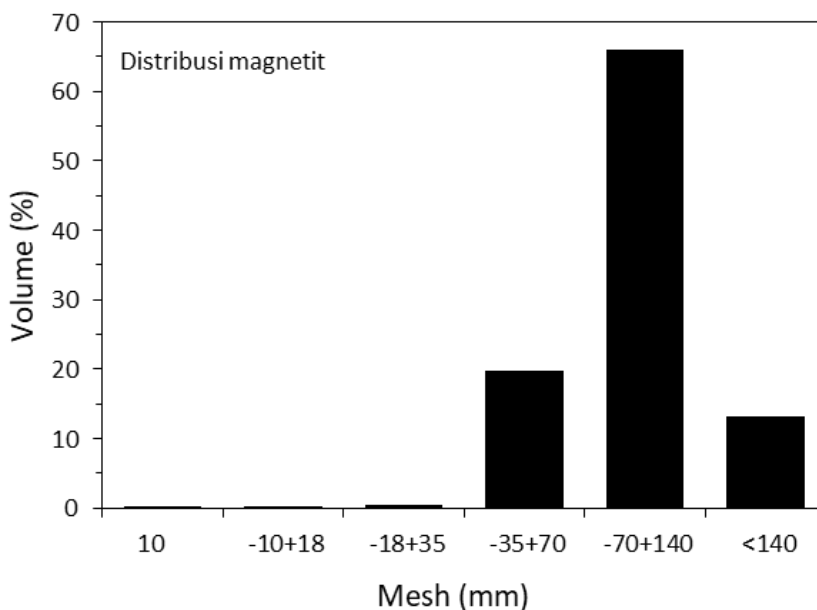
**Gambar 10.** Distribusi persentase kandungan mineral pada masing-masing fraksi sampel endapan pasir besi Blok Ciheras-1 (Qz; Kuarsa, Ilm; Ilminit, Frag; Fragmen, Px; Piroksen, Mag; Magnetit, Am; Amfibol, Hem; Hematit, Shel; cangkang-cangkang, Clay; Lempung)



**Gambar 11.** Distribusi persentase kandungan mineral pada masing-masing fraksi sampel endapan pasir besi Blok Ciheras-2 (Qz; Kuarsa, Ilm; Ilminit, Frag; Fragmen, Px; Piroksen, Mag; Magnetit, Am; Amfibol, Hem; Hematit, Shel; cangkang-cangkang)



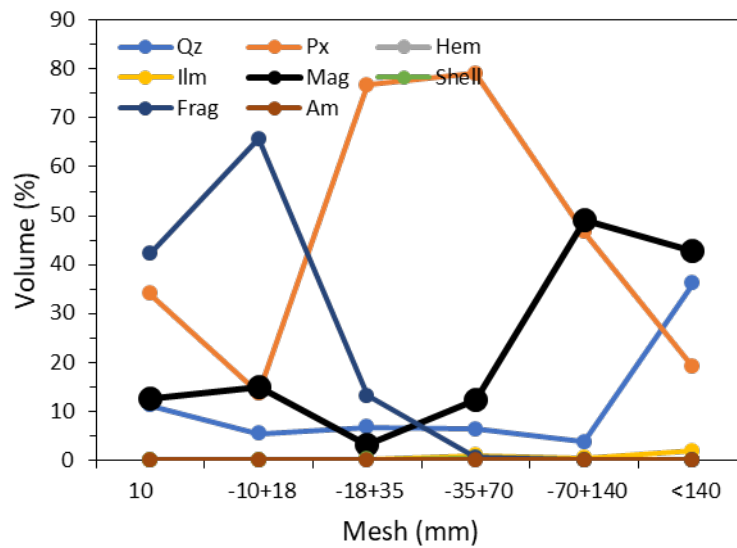
**Gambar 12.** Persentasi total magnetit pada masing-masing fraksi sampel endapan pasir besi Blok Ciheras-1



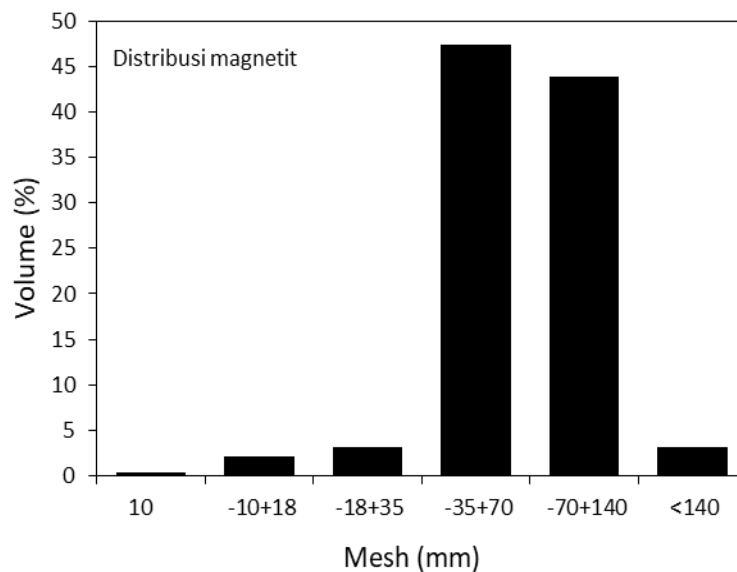
**Gambar 13.** Persentasi total magnetit pada masing-masing fraksi sampel endapan pasir besi Blok Ciheras-2

Sampel endapan pasir besi Blok Cikalong memiliki rata-rata persentase kehadiran magnetit dalam fraksi butir menunjukkan pola yang meningkat sampai ukuran fraksi -70+140 mesh, kemudian menurun pada fraksi kurang dari 140 mesh (Gambar 14).

Distribusi magnetit di Blok Cikalong paling banyak berada pada fraksi ukuran -35+70 mesh (47,4%) diikuti -70+140 mesh (43,9%), <140 mesh (3,2%), -18+35 mesh (3,1%), -10+18 mesh (2,1%) dan 10 mesh (0,3%), pada Gambar 15.



**Gambar 14.** Distribusi persentase kandungan mineral pada masing-masing fraksi sampel endapan pasir besi Blok Cikalong (Qz; Kuarsa, Ilm; Ilminit, Frag; Fragmen, Px; Piroksen, Mag; Magnetit, Am; Amfibol, Hem; Hematit, Shel; cangkang-cangkang)



**Gambar 15.** Persentasi total magnetit pada masing-masing fraksi sampel endapan pasir besi Blok Cikalong

Melihat distribusi magnetit secara umum pada masing-masing fraksi dari keseluruhan blok penyelidikan, dapat disimpulkan bahwa magnetit paling banyak terdapat dalam ukuran fraksi -35+70 mesh dan -70+140 mesh. Untuk meningkatkan efisiensi dalam kegiatan penambangan, maka direkomendasikan untuk melakukan proses konsentrasi magnetik terutama pada endapan *crude*

*sand* yang tersaring di kedua mesh tersebut.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari kedalaman maksimal 4 meter yang dapat dicapai pada pengeboran dengan menggunakan *hand-auger*, endapan pasir besi di Blok Cikalong masih mengandung magnetit dan masih terdapat endapan pasir besi mengandung magnetit di

kedalaman lebih dari 4 meter. Hasil analisis kimia pada sampel endapan pasir besi menunjukkan bahwa selain Fe terdapat Titanium (Ti) dan Vanadium (V). Kadar senyawa  $Fe_2O_3$  dan  $TiO_2$  yang didapat dari hasil analisis XRF terhadap beberapa sampel *crude sand* menunjukkan korelasi positif pada Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong, semakin tinggi kandungan  $Fe_2O_3$  maka semakin tinggi juga kandungan  $TiO_2$ . Vanadium yang berasosiasi dengan mineral magnetit dan ilmenite, menunjukkan hubungan positif antara unsur Fe dan V di Blok Cikalong dan Blok Ciheras 2, dengan koefisien korelasi positif yang sangat kuat sebesar 0,99. Hal ini menunjukkan keterdapatan unsur vanadium berkaitan dengan kehadiran mineral magnetit dan ilmenit.

Total estimasi sumber daya tereka pasir besi pada Blok Ciheras-1, Blok Ciheras-2 dan Blok Cikalong sebesar 1.261.308 ton. Dari kondisi endapan pasir besi di tiga blok tersebut, maka blok yang prospek untuk pengembangan penambangan pasir besi dan memungkinkan menjadi lokasi kegiatan lanjutan terletak di Ciheras-2 dan Blok Cikalong dengan sumber daya tereka masing masing sebesar 512.199 ton dan 491.970 ton. Namun dari segi tata guna lahan, Blok Ciheras-2 merupakan areal perkebunan kelapa untuk pembuatan gula merah yang memiliki nilai ekonomi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya disampaikan kepada Bapak Kepala Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi, Manajemen Buletin Sumber Daya Geologi dan anggota anggota Tim Prospeksi Pasir Besi Cipatujah tahun 2021. Semoga tulisan ini berguna untuk kemajuan pemanfaatan endapan pasir besi.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2005. Pedoman Teknis Eksplorasi Pasir Besi, Direktorat Sumber Daya Mineral.

Anonim, 2014. Pasir Besi di Indonesia: Geologi, Eksplorasi dan Pemanfaatannya, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, ISBN : 978-602-7928-60-0.

Anonim, 2019, Laporan Akhir Karakteristik Sumber Daya Pasir Besi Untuk Bahan Baku Smelter Skala Kecil di Pantai Selatan Pulau Jawa. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, Badan Geologi, Pusat Sumber Daya Mineral, Batubara dan Panas Bumi, 2019.

Alzwar, M., Akbar, N., Bachri, S., 1992. Peta Geologi Lembar Garut dan Pamengpeuk, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

Asikin, S., Handoyo, A., Busono, H., dan Gafoer, S., 1992, Peta Geologi Lembar Kebumen, Jawa, Skala 1:100.000, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.

B., Asikin, S., Harsolumakso., Yulianto, I., 2003, The Collision of the East Java Microplate and Its Implication for Hydrocarbon Occurences in The East Java Basin. Proceedings, Indonesian Petroleum Association 29th Annual Convention and Exhibition, Oktober 2003.

Kusumadinata, K., 1979, Data Dasar Gunung Api Indonesia, Direktorat Vulkanologi, Direktorat Jenderal Pertambangan Umum, Departemen Pertambangan dan Energi, 820 halaman.

Soetaryo, S., 1996, Potensi Sumber Daya Mineral dan Kebangkitan Pertambangan Indonesia, Pidato Ilmiah disampaikan dihadapan Sidang Terbuka Senat Institut Teknologi Bandung pada penganugerahan gelar Doktor Honorius Causa dalam Ilmu Pengetahuan Teknik tanggal 9 Maret 1996.

Soetaryo, S., 2006, Pendidikan Prospektor Geologi dan Asisten Laboratorium Kimia, Dari Revolusi sampai Globalisasi, Penerbit PT Muria Baru Jokjakarta 2006.

- Sribudiyani, Muchsin, N., Ryacudu, R., Kunto, T., Astono, P., Prasetya, I., Sapiie,
- Sukamto, R., 1975: Geologi Lembar Jampang dan Balekambang, Skala 1:100.000, Direktorat Geologi Bandung
- Supriatna, S., Sarmili, L., Sudana, D., Koswara, A., 1992. Peta Geologi Lembar Karangnunggal, Jawa. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung.
- Suryono, Sulistyono, Joko, Wiyoko Aji, 2015, Peleburan tradisional pasir besi Bengawan Solo dan Pasir Besi Merapi Untuk bahan baku Besi Keris dan Pamor Keris, <http://repository.isi-ska.ac.id/666/1/lap%20penel%20.pdf>, diunduh 10 Juli 2023.
- Suwahyadi, Ernowo, Teuku Islah, Dwi Nugroho S, Agus Suparmin, Wahya Krama, 2021, LAPORAN PROSPEKSI PASIR BESI KABUPATEN TASIKMALAYA, PROVINSI JAWA BARAT, Pusat Sumber Daya Mineral Batubara dan Panas Bumi, 284 halaman.
- SNI 4726:2019, Pedoman pelaporan hasil eksplorasi, sumber daya, dan cadangan mineral.
- Van Zuidam, R.A., 1985. Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Smith Publishers. The Hague, The Netherlands. p.441.

Diterima : 8 Maret 2023  
Direvisi : 11 April 2023  
Disetujui : 30 November 2023