

## GENESA CEBAKAN MANGAN KARANGNUNGAL TASIKMALAYA: PENDEKATAN SECARA PETROGRAFI DAN MINERAGRAFI

**Sudarsono<sup>1</sup> dan Iwan Setiawan<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI, Jalan Sangkuriang Bandung 40135

Telepon: +62 022 2503654, Fax: +62 022 2504593

Email: suda016@geotek.lipi.go.id

### **Sari**

Endapan bijih mangan di daerah Karangnunggal Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat telah ditambang sejak zaman penjajahan Belanda, kemudian terhenti dan dilanjutkan semasa pendudukan Jepang. Sekarang digiatkan lagi oleh swasta, ditambang dengan cara gali pilih karena sifat endapannya yang menyebar secara acak tidak merata. Secara genesa terdapat tiga proses pengendapan mangan di daerah ini, yaitu: pertama pengendapan nodul nodul mangan pada batugamping di bawah permukaan laut, kemudian fasa berikutnya diterobos oleh fluida hidrotermal yang mengubah fosil pada lapisan batugamping menjadi kuarsa dan mengubah sisipan halus tuf menjadi bentonit dan zeolit serta menghasilkan mineralisasi mangan pirolusit dan psilomelan. Akhirnya semua sekuen tersebut mengalami proses pelapukan atmosferik yang memicu terjadinya pengkayaan sekunder membentuk endapan mangan oksisol.

**Kata kunci:** deposit mangan oksisol, Tasikmalaya, hidrotermal, pengkayaan sekunder.

### **Abstract**

*The manganese deposits in Karangnunggal Tasikmalaya West Java was exploited since Netherland colonial era, then stopped and continuing in Nippon era. Recently, this manganese deposits was exploited again by selected method, because the deposits of manganese are sporadically and disseminated. There are three origins in manganese deposit processes, first, manganese nodular deposited by submarine sedimentary within limestone. Then, hydrothermal process was altered limestone to silication, tuffaceous layering rock altered to bentonite and zeolite, and product quartz vein, associate with manganese ore such as pyrolusite and psilomelane. Finally, atmospheric agent weathered and formed supergen deposits as manganese oxysol.*

**Keywords:** Oxysol Manganese deposit, Tasikmalaya, hydrothermal, secondary enrichment.

### **PENDAHULUAN**

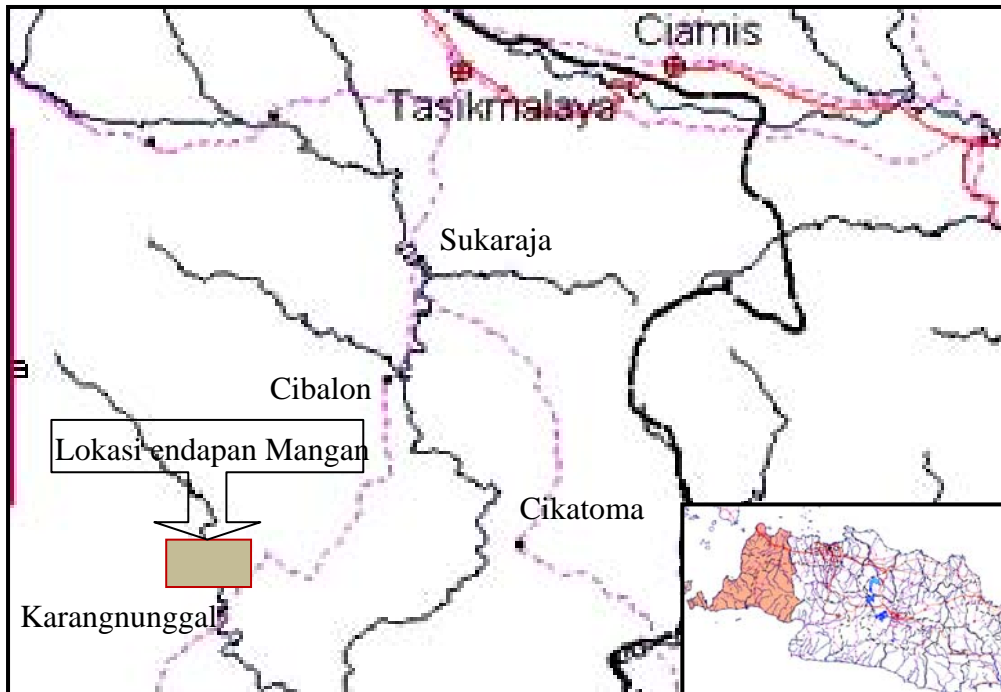
Lokasi Endapan Mangan Karangnunggal yang dimaksud dalam tulisan ini adalah yang terletak pada koordinat antara 108° 06, 00' ~ 108° 08, 00' Bujur Timur dan antara 07° 36, 00' ~ 07° 08, 00' Lintang Selatan. Lokasi tersebut termasuk wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Tasikmalaya, Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian dapat ditempuh dengan kendaraan roda empat melalui jalan beraspal dari kota Tasikmalaya ke arah Sukaraja, Cibalong terus Karangnunggal (Gambar 1).

Menurut penuturan penduduk sekitar lokasi penambangan, endapan bijih mangan di Daerah Karangnunggal Kabupaten Tasikmalaya Provinsi Jawa Barat telah ditambang sejak zaman penjajahan Belanda, kemudian terhenti dan dilanjutkan semasa pendudukan Jepang. Sekarang

digiatkan lagi oleh pihak swasta dan ditambang dengan cara gali pilih, karena sifat endapannya yang menyebar secara acak dan tidak merata.

Permasalahan yang muncul adalah mengapa bijih mangan tersebar tidak merata, sehingga relatif sulit dalam memperkirakan cadangan dan penambangannya. Dengan mengetahui genesa pembentukan cebakan mangan di daerah ini, diharapkan dapat membantu dalam memperkirakan cadangan dan cara penambangannya.

Oleh karena itu penulis ingin mengetahui bagaimana genesa endapan bijih mangan tersebut dan mengapa sebaran bijihnya bersifat menyebar secara acak tidak merata.



**Gambar 1.** Lokasi pengamatan endapan bijih mangan di daerah Karangnunggal.

## METODOLOGI

Cebakan bijih mangan dapat terbentuk melalui beberapa proses genesa, diantaranya : proses hidrotermal atau biasa disebut sebagai primer, proses sedimentasi bawah laut, proses pengkayaan supergen dan proses pelapukan / laterit residu.

Endapan mangan primer yang terjadi karena proses hidrotermal dicirikan oleh hadirnya produk hidrotermal berupa zona batuan atau mineral ubahan, *breksi hidrotermal*, *silisifikasi* atau *silikasi* baik dalam bentuk urat-urat atau batuan yang terkarsikkan, disamping *stockwork*. Endapan mangan terbentuk karena proses presipitasi akibat '*thermal effect*' atau karena '*replacement process*' oleh fluida hidrothermal pada batuan sampling.

Endapan mangan sekunder terjadi oleh karena endapan mangan primer yang sudah terbentuk sebelumnya mengalami proses pelapukan, pengikisan atau pelarutan yang kemudian diendapkan kembali, baik di tempat yang sama atau dipindahkan ke tempat lain. Proses sekunder di

dominasi oleh agen pelapukan dan media air, yang menghasilkan jejak-jejak pembentukan yang khas seperti gejala oksidasi, percampuran dengan detritus lainnya, struktur perlapisan, atau nodul nodul, yang menggambarkan manifestasi dari agen-agen tersebut.

Untuk dapat mengungkap genesa deposit mangan di daerah tersebut, dilakukan pendekatan dengan cara telaah data sekunder, pengamatan geologi lapangan dan analisis laboratorium. Dengan memeriksa asosiasi, pengawakan, tekstur dan struktur deposit baik mikro ataupun di lapangan diharapkan dapat mengetahui proses genesanya.

## **DATA HASIL PENELITIAN**

### **Geologi**

Geomorfologi daerah Karangnunggal berupa perbukitan rendah dengan punggung yang relatif sejajar dan sebagian tak beraturan, serta perbukitan karst semu. Susunan batuan yang menyusun daerah Karangnunggal (Supriyatna, dkk., 1992) dari tua ke muda adalah: Satuan breksi polimic bersisipan tuf dan lava (Formasi Jampang, Tomj), Satuan Tuf berselingan breksi dan batugamping (Anggota Genteng Formasi Jampang, Tmjg), Satuan Batugamping Foraminifera dan batugamping pasiran (Formasi Kalipucang, Tmkl), Satuan tuf napalan berselingan batupasir tufan (Anggota tuf napalan Formasi Pamutuan, Tmpt), Satuan batugamping pasiran (Anggota batugamping Formasi Pamutuan, Tmpl), Satuan batupasir gampingan dan batupasir tufaan bersisipan serpih (Formasi Bentang - Tmbs), Satuan Batuan Terobosan, dan sebagian dari satuan-satuan di atas ditutupi oleh Satuan Aluvial. Adapun batuan penyusun di lokasi deposit mangan sendiri adalah satuan batugamping bersisipan tuf dan breksi gunung api yang termasuk ke dalam Anggota Genteng Formasi Jampang.

Struktur geologi yang berkembang adalah Struktur kekar, lipatan, dan sesar. Sistem gaya tektonik yang bersifat regangan dan tegasan diperkirakan bekerja pada dua periode (Miosen Akhir) yang melibatkan seluruh satuan batuan kecuali satuan Aluvial. (Pulungono A, 1994).

### **Cebakan mangan**

Di Lapangan, cebakan mangan terkandung di dalam lapisan tanah berwarna merah coklat yang disusun oleh tanah limonitik, hematit dan mangan oksisol. Setempat-setempat terdapat kumulat bijih mangan, fragmen bongkah sisa batuan silikasi yang mengandung urat kuarsa mengandung mangan, dan beberapa lensa-lensa tipis bentonit (Gambar 1 - 3). Bijih mangan dijumpai dalam berbagai varian, yaitu pirolusit, psilomelan dan wad. Pirolusit dan psilomelan hadir dalam bentuk fragmen bongkah sisa pelapukan dan dalam urat kuarsa. Wad hadir dalam bentuk kumulat bercampur dengan matrik berukuran lempung, kadang hadir mengisi retakan dan melapisi fragmen-fragmen dalam tanah.

Mineralisasi bijih berupa pirolusit, psilomelan, terbentuk di dalam zona urat kuarsa. Urat kuarsa umumnya berarah UtaraBaratlaut – SelatanTenggara. Unsur mangan dan besi mengalami pengkayaan sekunder oleh proses pelapukan membentuk deposit tipe oksisol.

Di bagian Timur dari lokasi pengamatan dijumpai endapan alluvial resen berlapis yang berkompposisi lumpur, soil dan konsentrat mangan berbutir sangat halus (Gambar 3). Menurut penuturan penduduk setempat, dulunya daerah ini adalah kolam penampungan *tailing* penambangan jaman Belanda dan Jepang.



**Gambar 1.** Foto singkapan endapan mangan tipe oksisol di daerah Karangnunggal, berwarna merah coklat bercak hitam, beberapa lapisan dan lensa tipis bentonit tampak berwarna putih



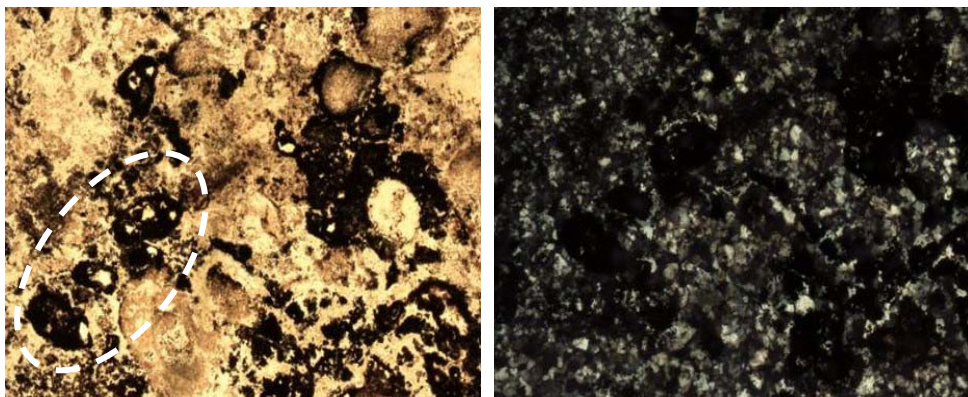
**Gambar 2.** Foto singkapan endapan mangan memperlihatkan tekstur breksi hidrotermal yang telah mengalami pelapukan (kiri) dan bongkah silikasi batuan yang mengandung urat kuarsa bermangan (kanan)



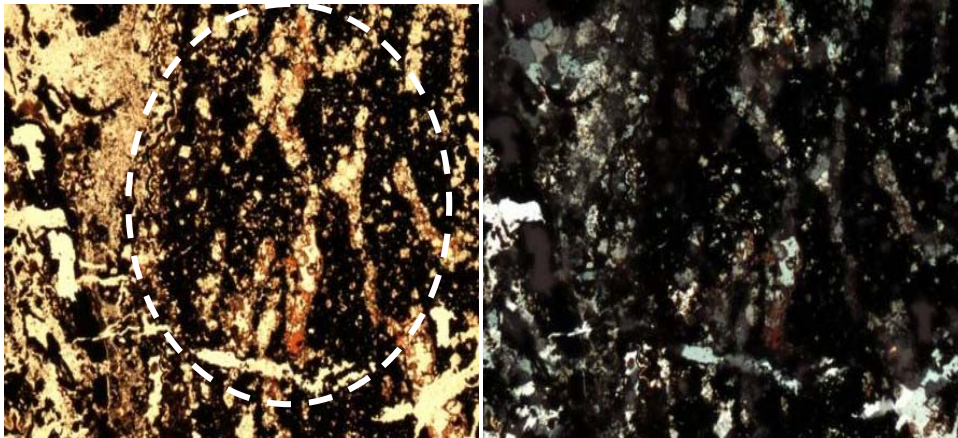
**Gambar 3.** Foto singkapan endapan aluvial berlapis (kanan) mengandung mangan dan fragmen bongkah aneka batuan ubahan dan urat (kiri)

### **Petrografi**

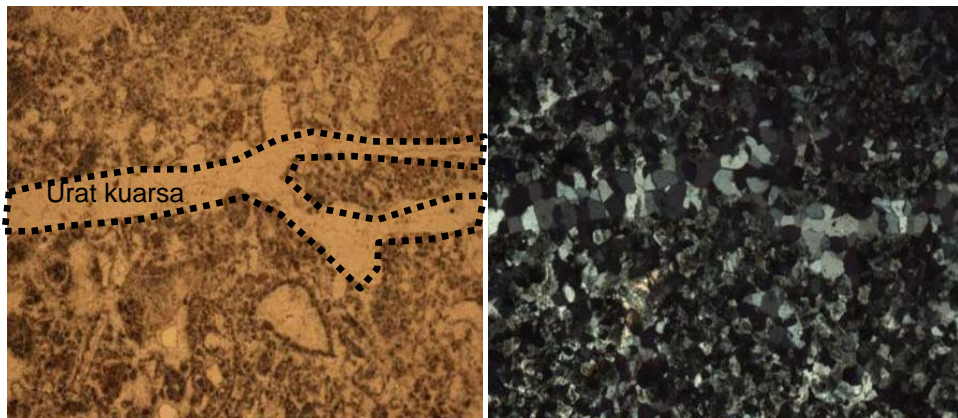
Pengamatan mikroskopis terhadap sampel batuan samping memperlihatkan bahwa batuan disusun oleh silikasi fosil foram dan cangkang (Gambar 4 - 6). Di beberapa sayatan terlihat kehadiran nodul-nodul mangan berbentuk menyerupai bola / *oid* (Gambar 4 dan 5), pelapisan mangan lengkung hasil presipitasi (*banding*), kumulat mangan bentuk bola-bola / *mamilar* dan keratan-keratan mangan halus tak beraturan bercampur dengan detritus berukuran pasir halus dan lempung (Gambar 5).



**Gambar 4.** Fotomikrografi sayatan tipis batuan (kiri nikol sejajar, kanan nikol silang) yang memperlihatkan nodul mangan (hitam dalam lingkaran) di antara fosil fosil yang telah mengalami silikasi



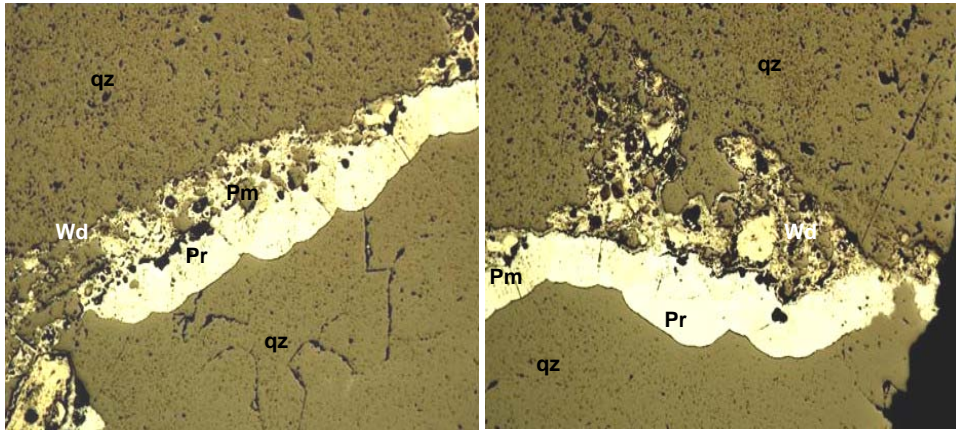
**Gambar 5.** Fotomikrografi sayatan tipis batuan (kiri nikol sejajar, kanan nikol silang) memperlihatkan nodul mangan bercampur detritus fosil mengisi pori yang lebih besar, yang mengalami silikasi



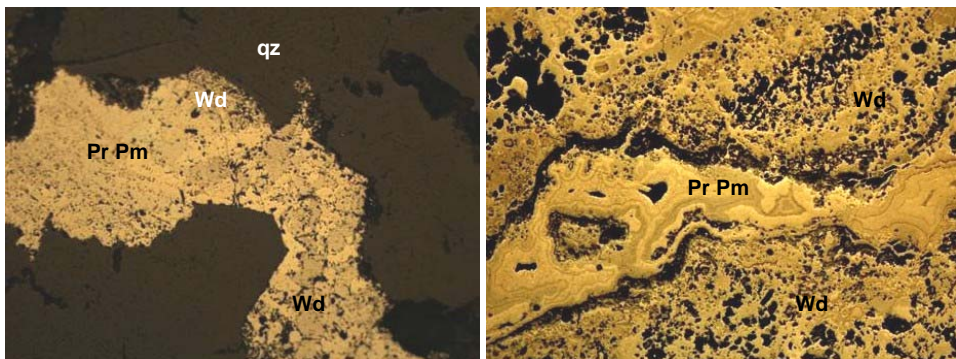
**Gambar 6.** Fotomikrografi sayatan tipis batuan (kiri nikol sejajar, kanan nikol silang) memperlihatkan urat kuarsa menerobos silikasi fosil

### Mineragrafi

Dibawah mikroskop refleksi (Gambar 7 dan 8), mineral mangan yang terdapat di daerah ini terdeteksi sebagai psilomelan ( $(\text{Ba}(\text{H}_2\text{O})\text{Mn}_2\text{Mn}_4\text{O}_{10})$ ) dan pirolusit ( $\text{MnO}_2$ ), ke dua jenis mineral mangan ini merupakan produk hidrotermal, dijumpai sebagai urat-urat halus hingga kasar, kadang bersama kuarsa, kadang membentuk struktur banding. Gejala proses pengayaan supergen, menghasilkan kristal mangan yang bercampur dengan wad (hidroksida unsur Mn bercampur dengan oksida logam lain,  $\text{Mn}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ).



**Gambar 7.** Fotomikrografi poles bijih yang memperlihatkan urat kuarsa berasosiasi dengan pirolusit (pr)+ psilomelan (pm) + wad (wd), menerobos batuan gamping yang telah mengalami silikasi total (qz)



**Gambar 8.** Fotomikrografi poles bijih yang memperlihatkan urat kuarsa berasosiasi dengan mineral mangan pirolusit (Pr) dan psilomelan (Pm) berstruktur *banding* menerobos batuan gamping yang telah mengalami silikasi, di sela urat dan masadasar tampak matrik wad yang menyelimuti (*coating*)

## ANALISIS DAN DISKUSI

Endapan mangan di permukaan hingga kedalaman lebih dari 50 m didominasi berwarna merah coklat dengan bercak-bercak hitam menyebar, warna merah coklat diakibatkan oleh oksida besi mangan, indikasi hasil proses oksidasi atmosferik. Bercak-bercak (*mottles*) berwarna hitam adalah kumulat bijih mangan hidroksida yang bercampur dengan oksida logam lain atau yang disebut wad. Wad adalah hasil pelindian (eluviasi dan iluviasi) dalam proses pembentukan soil, yang diendapkan dari air yang jenuh akan usur mangan pada rongga pori dan celah batuan / soil yang ada, inilah mengapa endapan mangan bersifat menyebar tidak merata.

Kehadiran nodul nodul *ooïd* mangan di dalam batuan gamping terkonsentrasi menandakan bahwa unsur mangan terendapkan secara sedimentasi mekanik sebelum batuan pengandung terkonsentrasi.

Dijumpainya urat-urat kuarsa, ubahan bentonit dan zeolit, dan gejala silisifikasi mencirikan proses hidrotermal.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa proses hidrotermal berlangsung setelah terbentuknya batuan gamping dan pengendapan nodul mangan. Aktivitas hidrotermal terjadi pada batuan samping batugamping Tersier Anggota Genteng Formasi Jampang, yang juga menghasilkan batuan ubahan silisifikasi, silisifikasi, zeolit dan argilik.

## **KESIMPULAN**

Endapan cebakan mangan di daerah Karangnunggal termasuk jenis mangan oksisol, yang keterdapatannya menyebar tidak merata dalam tubuh tanah.

Pembentukan endapan mangan terjadi dalam tiga tahapan proses, yaitu :

1. Pengendapan nodul-nodul mangan pada batugamping di bawah permukaan laut.
2. Pelarutan sebagian dari unsur mangan dalam batugamping oleh fluida hidrotermal, dan mengendapkannya kembali bersama kuarsa dan unsur Mn yang berasal dari fluida hidrotermal membentuk urat-urat. Disamping itu, aktivitas hidrotermal juga mengubah fosil pada lapisan batugamping menjadi kuarsa dan mengubah sisipan tuf menjadi bentonit dan zeolit.
3. Pelapukan, pelindian dan proses supergen membentuk mangan oksisol yang bijih mangannya didominasi oleh Wad.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih yang sebesar besarnya Penulis ucapkan kepada Kepala Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI dan Panitia Pemaparan hasil Penelitian 2009, sehingga tulisan yang sederhana ini dapat disusun ke dalam bentuk tulisan (prosiding). Terimakasih kepada Kuswandi dan Jakah yang telah membantu membuat preparasi sayatan tipis, poles bijih dan poles rangkap inklusi fluida dan semua pihak yang telah membantu sehingga tulisan ini selesai.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Pulunggono A., Martodjojo S, 1994, *Perubahan Tektonik Paleogen-Neogen Merupakan Peristiwa Tektonik Penting di Jawa*, Proc. Geologi dan Geoteknik Pulau Jawa, Yogyakarta, h 37-49.
- Supriyatna S., L.Sarmili, D.Sudana and A.Koswara, 1992, *Peta Geologi Lembar Karangnunggal Jawa, skala 1 : 100.000*, P3G- DPE Bandung.