

## Genesis endapan aluvium Dataran Purworejo Jawa Tengah; Implikasinya terhadap sumber daya geologi

SUTIKNO BRONTO

Pusat Survei Geologi, Jl. Diponegoro 57 Bandung

### SARI

Purworejo merupakan bagian dari dataran aluvium Jawa Tengah Selatan, yang dibatasi oleh Pegunungan Serayu Selatan dan Gunung Api Sumbing di sebelah utara, Pegunungan Kulon Progo di timur, Samudra Hindia di selatan dan dataran Kebumen-Banyumas di sebelah barat. Dataran Purworejo ini tersusun oleh endapan aluvium yang terutama berasal dari rombakan batuan gunung api Tersier penyusun Pegunungan Serayu Selatan dan Pegunungan Kulon Progo, serta Gunung Api Kuarter Sumbing. Di bagian utara sebelah timur endapan rombakan tua membentuk kipas aluvium Purworejo, sedangkan di sebelah barat membentuk kipas aluvium Kutoarjo. Kedua kipas aluvium itu bersumber dari sebelah timur laut daerah penelitian. Dataran Purworejo bagian tengah terdiri atas endapan aluvium pantai tua yang kemudian ditutupi oleh endapan aluvium sungai masa kini yang diangkut oleh Kali Wawar di bagian barat, Kali Jali di bagian tengah, dan Kali Bogowonto di bagian timur. Dataran Purworejo bagian selatan, mulai dari Kali Lereng sampai garis pantai sekarang, dibentuk oleh endapan aluvium pantai muda. Diperkirakan sumber daya air tanah di bawah dataran Purworejo ini sangat melimpah, dan khusus endapan aluvium pantai muda mempunyai potensi yang tinggi akan bahan tambang pasir besi serta mineral ikutannya.

**Kata kunci:** Dataran Purworejo, kipas aluvium, endapan pantai, pasir besi

### ABSTRACT

*Purworejo is part of the Southern Central Java alluvial plain that is bordered by the South Serayu Mountains and Sumbing Volcano in the north, West Progo Mountains in the east, Indian Ocean in the south, and Kebumen-Banyumas plain in the west. This Purworejo plain comprises reworked alluvial deposits, particularly from Tertiary volcanic rocks of the South Serayu and West Progo Mountains, and the Sumbing Quaternary Volcano. In the northern part older reworked material has formed Purworejo alluvial fan in the east and Kutoarjo alluvial fan in the west. Those alluvial fans developed from northeast side of studied area. The central part of Purworejo plain consists of older coastal alluvial deposits which have been covered by recent fluvial deposits that transported by Wawar River in the west, Jali River in the middle, and Bogowonto River in the east. The southern part of Purworejo plain, starting from the Lereng River until present coastal line is composed of younger alluvial coastal deposits. It is suggested that groundwater resources are abundant under the Purworejo plain, and the young alluvial coastal deposits contain highly potential iron sand and associated minerals.*

**Keywords:** Purworejo plain, alluvial fan, coastal deposit, iron sand

### PENDAHULUAN

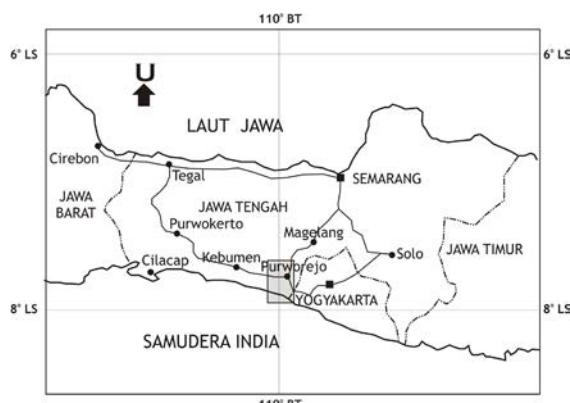
Berdasarkan Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004, pemerintah daerah dituntut untuk dapat memberdayakan seluruh potensi yang ada guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Salah satu

potensi adalah sumber daya geologi, yang selama ini di daerah Purworejo belum diolah secara maksimal karena kurangnya pemahaman terhadap dasar-dasar ilmu kebumian.

Tulisan ini dimaksudkan untuk mengisi kekurangan tersebut dengan melakukan penelitian ter-

hadap geologi Dataran Purworejo, yang tersusun oleh endapan aluvium. Penelitian geologi Dataran Purworejo ini ditujukan untuk mendapatkan informasi geologi berupa sejarah pembentukan endapan aluvium. Untuk mencapai tujuan tersebut masalah yang perlu diselesaikan adalah pemahaman terhadap geomorfologi dan litologi penyusun bentang alam dataran sampai dengan pantai selatan Purworejo. Masalah geomorfologi diselesaikan dengan metode analisis foto udara, citra satelit, analisis peta rupa bumi, dan pengamatan di lapangan. Untuk mengetahui litologi penyusun dilakukan kumpilasi data sekunder dan pemeriksaan langsung di lapangan.

Daerah penelitian mencakup seluruh wilayah dataran Kabupaten Purworejo (Gambar 1) dengan koordinat  $109^{\circ} 50' - 110^{\circ} 02'$  Bujur Timur dan  $7^{\circ} 41' - 7^{\circ} 54'$  Lintang Selatan. Hampir seluruh daerah tersebut dapat dicapai dengan kendaraan bermotor. Dataran Purworejo bagian utara merupakan daerah pertanian yang subur dengan suplai air irigasi teknik yang mencukupi. Sebaliknya, Dataran Purworejo selatan berupa sawah tada hujan dan tanah tegalan yang kurang air, bahkan di kawasan pantai selatan hanya berupa punggungan endapan pasir pantai yang gersang dan tidak bervegetasi.



Gambar 1. Peta lokasi daerah penelitian di Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah.

#### TATAAN GEOLOGI

Secara fisiografis, Dataran Purworejo merupakan bagian dari Dataran Jawa Tengah Selatan, yang membentang mulai dari daerah Cilacap-Banyumas di sebelah barat sampai dengan Dataran Bantul-Yogyakarta di sebelah timur. Dataran Jawa Tengah

Selatan ini ke utara dibatasi oleh Pegunungan Serayu Selatan, sedang ke selatan dibatasi oleh Samudra Hindia. Pada Dataran Jawa Tengah Selatan bagian barat atau Dataran Cilacap - Banyumas terdapat Tinggian Karangbolong, sedangkan di sebelah timur Dataran Purworejo terdapat tinggian Pegunungan Kulon Progo, yang membatasi paparan ke barat Dataran Bantul-Yogyakarta. Pegunungan Kulon Progo membentuk *oblong dome* (van Bemmelen, 1949) berarah utara timur laut - selatan barat daya dengan panjang sekitar 30 km dan lebar 20 km. Sungai mengalir ke selatan dengan pola paralel di bagian hilir, tetapi sudah berkembang menjadi pola mendaun di bagian hulu, yakni yang berada di kaki dan lereng selatan - barat daya Gunung Api Sumbing dan Gunung Api Sindoro di sebelah utara Kabupaten Purworejo. Aliran sungai utama di daerah ini adalah Kali Luk Ulo di sebelah barat, Kali Bogowonto di bagian tengah dan Kali Progo di bagian timur. Kali Luk Ulo terletak di wilayah Kabupaten Kebumen, sedang kedua sungai yang lain mengapit Pegunungan Kulon Progo di sebelah timur Dataran Purworejo.

Berdasarkan data peta geologi sistematis Lembar Kebumen (Asikin drr., 1992) dan Jogjakarta (Rahardjo drr., 1977), batuan tertua di Jawa Tengah adalah satuan batuan bancuh (campur aduk) yang berumur Pra-Tersier ( $> 68$  jtl.) dan tersingkap di daerah Karangsambung, Kebumen. Di atas batuan bancuh itu secara tidak selaras diendapkan batuan sedimen non gunung api pada lingkungan laut yang berumur Eosen (40 jtl.). Di Pegunungan Kulon Progo satuan batuan ini bernama Formasi Nanggulan, sedangkan di Pegunungan Serayu Selatan disebut Formasi Karangsambung dan Formasi Totogan.

Sejak Kala Oligosen atau sekitar 36 juta tahun yang lalu, di daerah Jawa Tengah selatan mulai terjadi kegiatan vulkanisme yang kemudian membentuk satuan batuan gunung api Tersier atau lebih dikenal dengan sebutan Formasi Andesit Tua (van Bemmelen, 1949) atau Formasi Waturondo (Asikin drr., 1992). Formasi batuan gunung api tua ini menjadi penyusun utama Pegunungan Serayu Selatan dan Pegunungan Kulonprogo, yang terdiri atas batuan beku andesit, breksi gunung api, dan tuf. Kegiatan gunung api Tersier ini kemudian melemah dan diikuti dengan penurunan daerah menjadi laut, sehingga diendapkan Formasi Sentolo dan Formasi

Jonggrangan di Pegunungan Kulonprogo pada Kala Miosen (13 - 5 jtl). Formasi Sentolo tersusun oleh campuran bahan klastika gunung api dan material karbonat berukuran butir halus - sedang. Di daerah Purworejo, Formasi Sentolo tersingkap sangat terbatas di antaranya di sebelah utara kota Purworejo dan di kaki barat Pegunungan Kulon Progo. Formasi Jonggrangan berupa batugamping masif yang tersingkap baik di wilayah Kecamatan Kaligesing, Kabupaten Purworejo.

Proses geologi di Zaman Tersier tersebut kemudian diikuti oleh aktivitas volkanisme di darat pada Zaman Kuarter (1,8 - 2 jtl), di antaranya lahir Gunung Api Sumbing dan Gunung Api Sindoro di sebelah utara Purworejo. Sementara itu, di dataran pantai selatan Jawa Tengah, termasuk Dataran Purworejo, diendapkan bahan rombakan batuan tua sehingga membentuk Endapan Aluvium. Dari data pemboran, di bawah endapan pasir pantai mulai kedalaman 64 m terdapat sedimen lempung pasiran kaya moluska yang mencirikan endapan laut dangkal sampai rawa, berumur Plio-Plistosen (Sanyoto, 2007). Posisi stratigrafi sedimen lempung pasiran itu diperkirakan menumpang di atas Formasi Sentolo.

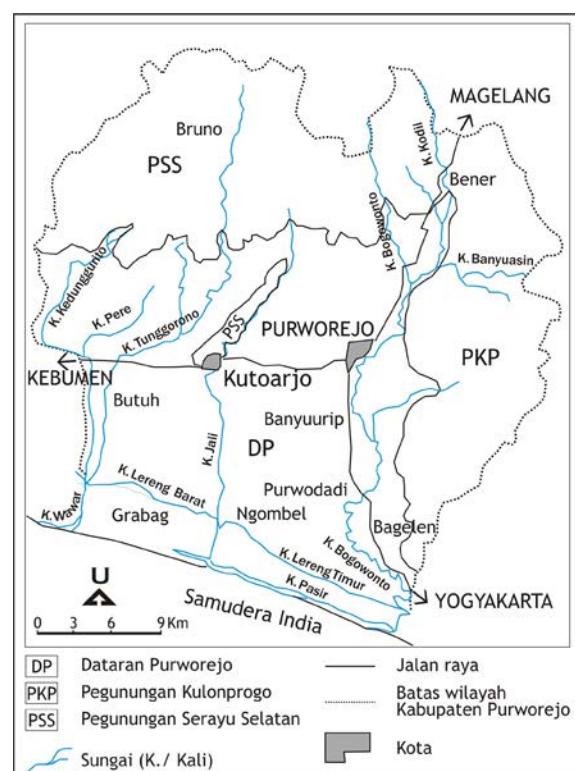
Berdasarkan analisis citra *landsat* regional Jawa Tengah, struktur geologi yang cukup menonjol di kawasan ini adalah sesar Kulon Progo, yang dimulai dari muara Kali Bogowonto ke utara - timur laut memotong sumbu Pegunungan Kulon Progo dan Kali Progo di sebelah utaranya. Sesar ini diperkirakan masih menerus sampai Semarang Barat dan bahkan Laut Jawa. Sesar utama kedua adalah sesar Serayu yang berarah barat barat daya – timur timur laut, mulai dari Kali Serayu, memotong Pegunungan Dieng dengan Gunung Api Sindoro, menerus ke timur laut yang diperkirakan bersatu dengan Sesar Lasem di sebelah selatan Gunung Api Muria. Pada Pegunungan Serayu Selatan di wilayah utara Kabupaten Purworejo struktur kelurusan berarah utara - selatan.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Bentang Alam

Daerah Kabupaten Purworejo dibagi menjadi tiga satuan bentang alam, yakni Pegunungan Kulon Progo, Pegunungan Serayu Selatan, dan Dataran

Purworejo (Gambar 2). Satuan bentang alam Pegunungan Kulon Progo terletak di bagian timur - tenggara dan Pegunungan Serayu Selatan berada di bagian utara – barat laut. Kedua bentang alam pegunungan tersebut mempunyai variasi puncak ketinggian antara 200 m sampai dengan 900 m di atas permukaan laut dan kemiringan lereng beragam mulai dari landai (8 - 15%) sampai dengan sangat terjal (> 45%). Bentang alam Dataran Purworejo terletak di bagian tengah - selatan, meliputi wilayah Kota Purworejo, Kota Kutoarjo, dan ke selatan hingga kawasan pantai Samudera Hindia. Dataran Purworejo ini dibatasi oleh Dataran Kebumen - Banyumas di sebelah barat, sedangkan di sebelah timur dibatasi oleh Kali Bogowonto dan Pegunungan Kulon Progo. Ke arah timur - barat, Dataran Purworejo mempunyai lebar lebih kurang 25 km, dan panjang ke arah utara - selatan sekitar 27 km. Dari utara ke selatan dataran ini menurun dari ketinggian sekitar 60 m di Kota Purworejo sampai 0 m di atas permukaan air laut di pantai selatan, dengan kemiringan sangat melandai ke selatan (8 - 0%).



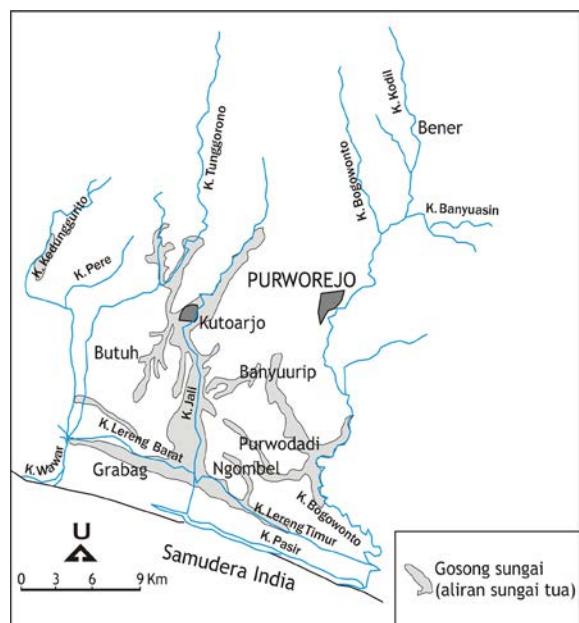
Gambar 2. Peta fisiografi dan pola aliran sungai di wilayah Kabupaten Purworejo.

Daerah Kabupaten Purworejo dialiri oleh tiga sungai utama, yaitu Kali Wawar di sebelah barat, Kali Jali di bagian tengah, dan Kali Bogowonto di sebelah timur. Kali Wawar juga menjadi batas antara Kabupaten Kebumen di sebelah barat dan Kabupaten Purworejo di sebelah timur. Bagian hulu dan hilir ketiga sungai tersebut mempunyai pola aliran sejajar berarah utara - selatan. Akan tetapi di bagian tengah ketiganya mempunyai pola aliran sejajar berarah timur laut - barat daya. Di bagian hilir Kali Bogowonto sudah memperlihatkan bentuk aliran berkelok-kelok atau meandering, yang menunjukkan sebagai aliran sungai berstadium tua. Di bagian hulu Kali Bogowonto mempunyai tiga anak sungai, yakni Kali Bogowonto sendiri, Kali Kodil dan Kali Banyuasin. Kali Wawar mempunyai anak cabang Kali Kedunggupit, Kali Pepe, dan Kali Tunggorono.

Kali Bogowonto, Kali Jali, dan Kali Wawar tersebut di atas dihubungkan oleh Kali Lereng, yang berarah barat barat daya - timur tenggara. Kali Lereng yang menghubungkan antara Kali Wawar dengan Kali Jali disebut Kali Lereng Barat, sedangkan yang menghubungkan antara Kali Jali dengan Kali Bogowonto dinamakan Kali Lereng Timur. Lebih ke selatan, mendekati garis pantai juga terdapat aliran sungai bernama Kali Pasir, yang sejajar dengan Kali Lereng dan garis pantai, dan juga menghubungkan Kali Bogowonto dengan Kali Jali.

### Analisis Foto Udara

Dari foto udara yang dibuat pada tahun 1994 dapat diketahui adanya bentang alam gosong sungai atau lembah aliran sungai tua di dekat maupun di luar aliran sungai aktif masa kini (Gambar 3). Gosong sungai di dekat aliran sungai aktif terdapat di Kali Kedunggupit, Kali Tunggorono, Kali Jali, Kali Bogowonto hilir dan Kali Lereng. Gosong sungai yang terletak jauh dari aliran sungai aktif terdapat di wilayah Kecamatan Butuh bagian selatan Kecamatan Grabag bagian utara, atau di sebelah utara Kali Lereng Barat, serta di wilayah Kecamatan Banyuurip, Purwodadi, dan Ngombol. Gosong sungai itu mempunyai dua pola aliran. Pola aliran pertama berarah timur laut - barat daya atau sejajar dengan bagian tengah dari aliran sungai aktif masa kini, dan pola aliran kedua berarah sejajar dengan Kali Lereng, Kali Pasir, dan garis pantai (barat barat laut - timur tenggara).



Gambar 3. Peta sebaran gosong sungai (bekas aliran sungai tua) di Dataran Purworejo berdasarkan analisis foto udara daerah setempat.

Dari data foto udara ini dapat diperkirakan bahwa endapan aluvium sungai di Dataran Purworejo bagian utara ada yang berasal dari sebelah utara dan timur laut daerah penelitian. Di Dataran Purworejo bagian selatan proses pembentukan endapan aluvium pantai yang juga membentuk pola aliran sungai sejajar pantai tampaknya sangat menonjol. Bahan rombakan yang berasal dari Pegunungan Kulon Progo hanya diangkut oleh Kali Banyuasin di sebelah utara dan Kali Gesing di sebelah selatan. Tidak berkembangnya sungai besar di sebelah timur ini mungkin disebabkan oleh dekatnya Kali Bogowonto dengan Pegunungan Kulon Progo. Di kaki barat Pegunungan Kulon Progo ini sedang berkembang alur-alur sungai kecil yang bermuara langsung di Kali Bogowonto.

### Analisis Citra Satelit

Berdasarkan analisis penginderaan jauh terhadap gambar citra satelit diketahui endapan aluvium bantang alam Dataran Purworejo (DP) terdiri atas endapan aluvium sungai di bagian utara dan endapan aluvium pantai di bagian selatan (Gambar 4). Endapan aluvium sungai dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Endapan Kipas Aluvium Purworejo (KAP), merupakan kipas aluvium tua, yang berasal dari timurlaut kota Purworejo, menyebar ke selatan sampai wilayah Kecamatan Banyuurip, serta ke barat sampai Bayan dan Kali Jali.
2. Endapan Kipas Aluvium Kutoarjo (KAK), juga merupakan kipas aluvium tua yang menyebar di wilayah Kutoarjo ke arah selatan dan barat daya, di sebelah barat Kali Jali hingga wilayah Kecamatan Butuh dan Grabag, serta Kali Wawar.
3. Endapan aluvium masa kini menyebar di seluruh Dataran Purworejo, diangkut oleh Kali Bogowonto di bagian timur, Kali Jali di bagian tengah, dan Kali Wawar di bagian barat. Sebaran ke selatan endapan aluvium ini dibatasi oleh Kali Lereng (Gambar 4).

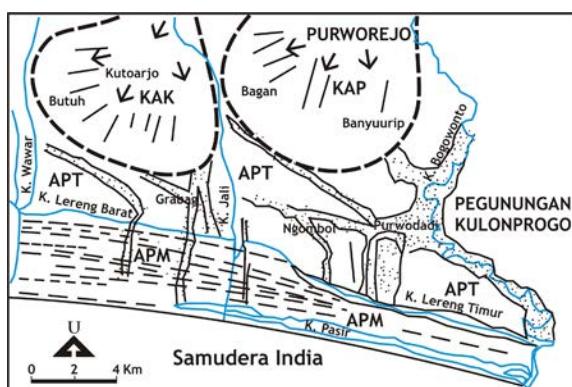
Kipas Aluvium Purworejo dan Kutoarjo diperkirakan berasal dari sungai tua (Kali Bogowonto tua?) yang mengalir di antara Pegunungan Kulon Progo di sebelah timur dan Pegunungan Serayu Selatan di sebelah barat, serta berhulu di Gunung Api Sumbing atau gunung api lebih tua yang pada saat itu sangat aktif. Kipas aluvium Purworejo mulai terbentuk pada tekuk lereng daerah aliran Kali Bogowonto hulu dimana terjadi pertemuan tiga anak sungai, yaitu Kali Bogowonto sendiri yang me-ngalir dari utara, Kali Kodil dari timurlaut dan Kali Banyuasin dari timur. Bentang alam sisa kipas aluvium Purworejo membentuk cembungan yang saat ini ditempati Kota Purworejo. Hal itu dapat dia-

mati dari pusat kota Purworejo, yakni di perempatan tugu Jalan Urip Sumoharjo dan alun-alun Purworejo, yang bentang alamnya menurun ke segala arah.

Dari lokasi pertemuan ketiga anak sungai Kali Bogowonto tersebut di atas sampai dengan kota Purworejo, Kali Bogowonto mempunyai pola aliran sejajar berarah timur laut - barat daya dengan bagian tengah aliran sungai di sebelah baratnya sampai dengan wilayah Kutoarjo (Gambar 2). Pola aliran sejajar berarah timur laut - barat daya tersebut mencerminkan pola aliran sungai tua yang membentuk endapan kipas aluvium Purworejo dan endapan kipas Aluvium Kutoarjo. Berhubung suplai material dari hulu Kali Bogowonto (Gunung Api Sumbing) menurun, mungkin aliran sungai dari Pegungan Serayu Selatan yang berasal dari sebelah utara Dataran Purworejo-Kutoarjo yang berpola sejajar utara - selatan kembali mendominasi sehingga menyatu dengan aliran sungai yang berpola timur laut - barat daya. Sementara itu pola aliran sungai di sebelah selatan atau di bagian hilir juga berarah sejajar utara - selatan, sesuai dengan perkembangan endapan aluvium masa kini, baik berupa aluvium sungai maupun endapan aluvium pantai, beserta bentang alamnya.

Endapan aluvium pantai Samudra Hindia dapat dibagi dua satuan, yakni:

1. Endapan aluvium pantai tua (APT), diperkirakan dimulai dari sebelah selatan endapan kipas aluvium Purworejo, lebih kurang di bagian selatan wilayah Kecamatan Banyuurip, dan berkembang ke selatan sampai utara aliran Kali Lereng di wilayah Kecamatan Purwodadi dan Ngombol bagian selatan. Di lapangan, hal itu ditunjukkan oleh bentang alam dataran bergelombang yang semakin nyata ke selatan. Selain itu, di wilayah Kecamatan Banyuurip (Gambar 5), Purwodadi dan Ngombol bagian tengah dan utara terdapat gosong sungai (bekas sungai purba) berarah barat - barat laut, yang sejajar dengan Kali Lereng dan Kali Pasir di sebelah selatannya serta garis pantai selatan. Sebagian besar bekas sungai purba tersebut pada saat ini sudah menjadi area pesawahan berbentuk memanjang di antara desa-desa pemukiman penduduk, kadangkala di sepanjang gosong sungai itu masih terdapat alur sungai kecil di bagian tengah. Di bagian barat, endapan aluvium pantai tua terdapat di selatan



Gambar 4. Peta sebaran endapan kipas aluvium Purworejo (KAP), kipas aluvium Kutoarjo (KAK), endapan aluvium pantai tua (APT), dan endapan aluvium pantai muda(APM) di wilayah Dataran Purworejo, berdasarkan analisis citra satelit.

endapan kipas aluvium Kutoarjo hingga Kali Lereng Barat. Adanya bentang alam bergelombang dan pola ariran sungai purba yang sejajar dengan Kali Pasir dan Kali Lereng menjadi dasar untuk memperkirakan bahwa daerah ini tersusun oleh endapan aluvium pantai tua, sekalipun di atasnya ditutupi oleh endapan aluvium sungai masa kini.

2. Endapan aluvium pantai muda (APM), merupakan perkembangan endapan aluvium pantai tua, yang dimulai dari Kali Lereng Barat dan Kali Lereng Timur hingga pantai selatan Purworejo sekarang ini. Endapan Aluvium Pantai Muda ini dicirikan oleh bentuk lahan bergelombang yang semakin kuat ke selatan dan di cekungan gelombang terdapat aliran sungai sejajar berarah barat - timur, di antaranya adalah Kali Lereng, Kali Pasir dan gosong sungai (Gambar 6). Bekas perkembangan garis pantai ke selatan yang sejajar berarah barat - timur sangat jelas terlihat di dalam citra satelit (Gambar 4).

### Litologi Penyusun

Dari hasil pengamatan di lapangan diketahui bahwa bahan penyusun endapan kipas aluvium Purworejo dan Kutoarjo terdiri atas breksi dan batupasir yang sudah lapuk lanjut membentuk tubuh tanah lempung berwarna merah coklat. Berdasarkan data pemboran yang berlokasi di kantor Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Kabupaten Purworejo



Gambar 5. Foto lembah gosong pasir di daerah sebaran endapan aluvium pantai tua, yang sudah menjadi area pesawahan terletak di Desa Boro Wetan, Kecamatan Banyuurip, Kabupaten Purworejo.

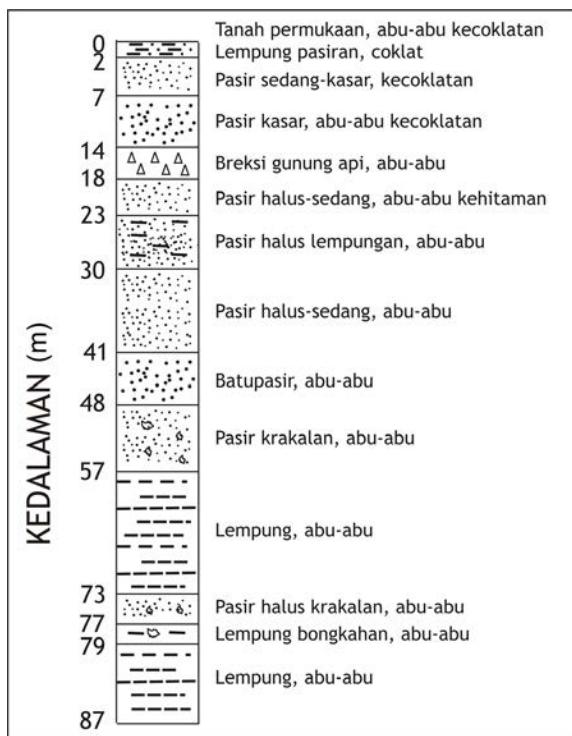


Gambar 6. Foto lembah gosong pasir di daerah sebaran endapan aluvium pantai muda, yang sudah menjadi area pesawahan terletak di selatan Desa Keburuhan, Kecamatan Ngombol, Kabupaten Purworejo

(Gambar 7), diketahui bahwa sampai kedalaman 87 m litologi penyusun utama adalah endapan lepas berbutir pasir, kemudian diikuti oleh endapan lempung, dan yang paling sedikit adalah breksi gunung api. Breksi gunung api dan sebagian endapan pasir diperkirakan berasal dari kegiatan Gunung Api Sumbing di sebelah utara Kabupaten Purworejo. Sementara itu, sebagian endapan pasir yang lain serta endapan lempung merupakan bahan rombakan batuan Tersier dari Pegunungan Serayu Selatan dan Pegunungan Kulon Progo.

Endapan aluvium pantai tua tidak tersingkap di permukaan karena tertutup oleh endapan aluvium sungai masa kini yang berupa bahan lepas berukuran bongkah sampai pasir di lembah sungai dan berbutir lanau sampai lempung di area pesawahan. Semakin ke selatan hingga di Kali Lereng ukuran butir endapan aluvium sungai masa kini semakin halus. Dari data pemboran yang pernah penulis lakukan pada tahun 1978 di bulak sawah Desa Tunjungan, Kecamatan Ngombol, tebal endapan lempung teratas mencapai 35 m, kemudian disisipi endapan pasir 2 - 3 m, selanjutnya ke bawah menjadi endapan lempung lagi sampai kedalaman 50 m.

Endapan aluvium pantai muda di bagian utara atau di selatan Kali Lereng berupa tanah pasir tetapi semakin ke selatan hingga garis pantai sekarang terdiri atas endapan pasir besi (Gambar 8a dan 8b). Diyakini bahwa di bawah tanah pasir litologi penyusun adalah endapan pasir besi dan endapan



Gambar 7. Kolom litologi data pemboran di kantor Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Purworejo.

pasir gunung api. Tanah pasir di permukaan adalah hasil pelapukan dari kedua macam endapan pasir tersebut.

Sanyoto (2007) melakukan pemboran sebanyak 68 titik sepanjang pantai selatan Purworejo dengan

interval jarak setiap 500 m. Dari data pemboran itu ditunjukkan bahwa pada sebaran endapan aluvium pantai muda sampai kedalaman 30 m masih berupa endapan pasir. Di bagian timur mendekati Kali Bogowonto atau berdekatan dengan Pegunungan Kulon Progo, endapan pasir hanya mencapai ketebalan 27 - 28 m di atas batuan alas. Sementara itu dari sebuah pemboran dalam (150 m) di sebelah barat Kali Jali, kontak antara endapan pasir besi dengan batupasir lempung terdapat pada kedalaman 64 m. Batupasir lempung tersebut berwarna abu-abu kehijauan, banyak mengandung cangkang moluska yang mencirikan lingkungan pengendapan laut.

#### SEJARAH GEOLOGI

Pembentukan dataran aluvium Purworejo dimulai pada saat daerah ini mulai terangkat menjadi daratan, atau pada akhir pengendapan Formasi Sentolo, berumur Tersier Atas (Pliosen). Di atas Formasi Sentolo itu diendapkan batupasir lempung berumur Plio-Plistosen, di dalamnya banyak mengandung fosil moluska yang mencirikan endapan laut dangkal. Tinggian Pegunungan Kulon Progo di sebelah timur – timur laut dan Pegunungan Serayu Selatan di sebelah utara – barat laut mulai mengalami pelapukan, erosi dan transportasi, sehingga bahan rombakannya diendapkan di atas batupasir lempung kaya moluska, sebagai awal pembentukan endapan aluvium dataran Purworejo. Proses sedimentasi



Gambar 8 a. Sebaran endapan aluvium pantai muda di pantai selatan Purworejo, b. Singkapan endapan aluvium pantai muda, berupa endapan pasir lepas di kawasan pantai selatan Purworejo.

bahan rombakan mencapai puncaknya pada saat erupsi Gunung Api Sumbing. Bahan rombakan klastika gunung api itu diangkut anak-anak Kali Bogowonto melalui alur sempit di antara Pegunungan Serayu Selatan dan Pegunungan Kulonprogo yang kemudian menyebar membentuk endapan kipas aluvium Purworejo dan kipas aluvium Kutoarjo. Sementara itu di sebelah selatan endapan kipas itu masih berupa pantai yang tersusun oleh endapan aluvium pantai tua. Sejalan dengan pengendapan bahan rombakan dari Pegunungan Serayu Selatan, Pegunungan Kulon Progo, dan Gunung Api Sumbing, serta proses pengangkatan di daerah ini, maka garis pantai semakin ke selatan sehingga membentuk endapan aluvium pantai muda dan dataran aluvium Purworejo menjadi semakin luas. Perkembangan pantai selatan Purworejo ini dicirikan oleh bentuk bentang alam bergelombang yang semakin nyata ke selatan dan banyaknya pola aliran sungai tua atau gosong sungai berarah barat barat laut - timur tenggara sejajar dengan Kali Lereng, Kali Pasir dan garis pantai sekarang ini.

Selanjutnya, di daratan sebelah utara Kali Lereng, berkembang sungai-sungai masa kini dengan pola sejajar berarah utara - selatan, yakni Kali Wawar, Kali Jali, dan Kali Bogowonto yang membentuk endapan aluvium sungai masa kini di atas endapan aluvium pantai tua. Berhubung bentuk aliran yang sudah berkelok-kelok, Kali Bogowonto diperkirakan terbentuk jauh lebih dulu daripada Kali Wawar dan Kali Jali. Pada saat yang bersamaan di selatan Kali Lereng masih terbentuk endapan aluvium pantai muda yang tersusun oleh pasir lepas menyebar hingga Kali Pasir. Pada akhirnya, di selatan Kali Pasir hingga garis pantai sekarang masih terus berkembang pembentukan endapan pantai masa kini yang sangat berpotensi sebagai bahan tambang pasir besi.

#### IMPLIKASI SUMBER DAYA GEOLOGI

Data pemboran Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Purworejo di dalam endapan kipas aluvium Purworejo dan di dalam endapan aluvium pantai muda (Sanyoto, 2007) menunjukkan bahwa endapan pasir lepas masih dijumpai pada kedalam-an 57 m sampai 64 m, dan bahkan di kedalaman 73 - 77 m

(Gambar 7). Endapan pasir lepas tersebut berfungsi sebagai lapisan pembawa air tanah atau akuifer. Pelamparan yang luas endapan pasir di bawah permukaan dataran Purworejo, mulai dari endapan kipas aluvium di utara sampai dengan endapan aluvium pantai muda di selatan mengindikasikan bahwa sumber daya air bawah permukaan di daerah ini sangat melimpah. Informasi ini sangat penting dalam rangka memenuhi kebutuhan air, baik untuk dikonsumsi maupun irigasi pertanian, terutama di lahan persawahan tada hujan dan tanah tegalan yang kering. Sekalipun Sanyoto (2007) telah melaporkan bahwa air tanah di daerah pantai selatan berkualitas bagus dan setelah dimasak dapat dikonsumsi, Kusumayudha dr. (2004) melaporkan bahwa air sumur penduduk di Desa Kese, Kecamatan Grabag berasa payau. Di desa tersebut air sumur penduduk berubah dari tawar menjadi payau setelah sumur diperdalam dari 8 m menjadi 20 m pada musim kemarau. Berdasarkan komposisi kimia air payau itu termasuk tipe magnesium - kalsium - klorida dan berkualitas jelek, yang artinya tidak baik untuk air minum maupun pertanian. Pada musim kemarau tahun 2007 ini air payau juga terjadi di dalam sumur penduduk Desa Rowodadi yang terletak di sebelah barat daya Desa Kese.

Selain air bawah permukaan, sumber daya mineral yang cukup banyak terdapat di dalam endapan aluvium pantai muda adalah endapan pasir besi. Dengan meningkatnya kebutuhan bahan logam untuk keperluan industri semen, baja, dan otomotif, maka penambangan dan pengolahan pasir besi untuk dijadikan konsentrat, pelet besi dan lempeng besi kasar juga meningkat. Selain besi, endapan pasir tersebut juga mengandung titanium (rutile?) dan logam jarang sebagai mineral ikutan. Dari hasil analisis diketahui kandungan unsur besi di dalam endapan pasir aluvium pantai muda yang telah dipisahkan dengan separator magnetik mencapai 54,17% dan  $TiO_2$  mencapai 7% (Bronto, 2007). Apabila pengelolaan tambang pasir besi ini dilakukan dengan tetap memperhatikan keseimbangan alam dan kelestarian lingkungan serta melibatkan peran serta masyarakat di sekitarnya maka diharapkan kegiatan itu mampu meningkatkan kesejahteraan hidup secara berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Endapan aluvium Purworejo berasal dari rombak batuan berumur Tersier di Pegunungan Kulon Progo dan Pegunungan Serayu Selatan, yang masing-masing terletak di sebelah timur dan utara Dataran Purworejo, serta endapan Kuarter Gunung Api Sumbing yang terletak di sebelah utaranya. Di bagian utara, endapan aluvium diangkut oleh air sungai dan membentuk kipas aluvium tua Purworejo dan Kutoarjo, serta endapan aluvium sungai masa kini. Di bagian selatan, endapan aluvium diangkut oleh gelombang air laut, sehingga membentuk endapan aluvium pantai. Endapan aluvium pantai ini berkembang ke selatan, sehingga memperluas Dataran Purworejo. Sebagai implikasi genesis endapan aluvium tersebut di bawah Dataran Purworejo terkandung sumber daya air tanah yang sangat melimpah, sementara itu di bagian selatan endapan pasir besi juga cukup potensial. Pengelolaan sumber daya air tanah dan tambang pasir besi yang baik dan benar diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan hidup masyarakat setempat secara berkelanjutan.

**Ucapan Terima Kasih**--Dengan tersusunnya makalah ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Direktur Perusahaan Daerah Air Minum Kabupaten Purworejo, yang telah memberikan data teknis pemboran, sehingga

dapat diketahui susunan litologi bawah permukaan dari endapan aluvium di Purworejo. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Direktur Utama PT Bahari Makmur Mandiri, Kabupaten Purworejo, serta Priharjo Sanyoto, B.Sc. yang telah mengijinkan penulis untuk menggunakan data laporan penelitian geologi dan pasir besi untuk melengkapi penulisan makalah ini.

## ACUAN

- 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.
- Bronto, S., 2007. Geologi dan pasir besi Kabupaten Purworejo, bahan paparan teknis di hadapan Calon Investor, 27 Juni 2007 di Pendopo Kabupaten Purworejo, 42, tidak terbit.
- Kusumayudha, S.B., Pratiknyo, P., dan Riyanto, A., 2004. Analisis hidrokimia airtanah payau di dusun Kese, Kecamatan Grabag, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Majalah Geologi Indonesia*, 19(3), h. 139-146.
- Rahardjo, W., Sukandarrumidi, dan Rosidi, H.M.D., 1977. *Peta Geologi Lembar Yogyakarta, Jawa, skala 1:100.000*. Direktorat Geologi, Bandung.
- Sanyoto, P., 2007. Pemanfaatan geologi dan endapan pasir besi Purworejo. Geo-research Indonesia, laporan tidak terbit, Pemda Kab. Purworejo, 60.
- Van Bemmelen, R.W., 1949. *The Geology of Indonesia*, v. IA. Martinus Nijhoff, The Hague, 792h.