

GEOPARK KARANGSAMBUNG-KARANGBOLONG

A. IDENTIFIKASI KAWASAN

A.1. NAMA GEOPARK

Nama Geopark yang diusulkan adalah **Geopark Karangsambung-Karangbolong** yang secara geografis mewakili bagian utara dan selatan daerah Kabupaten Kebumen Jawa Tengah. Secara keseluruhan kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong akan terbagi menjadi 3 (tiga) segmen, yaitu Kawasan Karangsambung (Kawasan Cagar Alam geologi Karangsambung di Bagian Utara), Kawasan Sempor (Bagian Tengah) dan Kawasan Pesisir Ayah yang merupakan kawasan karst dan vulkanik tua (Bagian Selatan).

Aspiring Geopark ini mengangkat tema “fosil” subduksi jaman Kapur-Paleosen (**Bagian Utara**) di daerah Karangsambung dengan bukti-bukti singkapan batuan yang berasal dari bagian Lempeng Samudera India-Australia dan Lempeng Benua Eurasia. Batuan yang berumur Kapur sampai Eosen dengan berbagai jenis mulai batuan metamorf derajat tinggi, batuan beku basa sampai ultrabasa dan batuan sedimen laut dalam tersaji dalam bentukan perbukitan “Melange” yang dikenal dengan nama “Melange Lukulo”. Ke arah selatan batuan ini berubah melalui proses vulkanisme dan sedimentasi yang umurnya jauh lebih muda dari bagian utara (**Bagian Tengah**). Selanjutnya, semakin keselatan terpampanglah hamparan perbukitan berbentuk kerucut (*conical hills*) ciri khas bentang alam karst dengan penyusunnya batugamping serta dibeberapa memperlihatkan sisa proses vulkanisme berupa aliran lava dan tubuh intrusi batuan beku (**Bagian Selatan**).

Semua unsur kekayaan geologi diatas akan disatupadukan dengan kekayaan budaya dan kekayaan hayati (biologi) menjadi suatu kesatuan kawasan konservasi, pendidikan dan pemberdayaan masyarakat dalam wadah Geopark Karangsambung-Karangbolong. Kawasan Geopark ini diharapkan akan menjadi salah satu instrumen pembangunan ekonomi berkelanjutan dengan mengedepankan aspek konservasi, aspek pendidikan, aspek pertumbuhan ekonomi lokal (pariwisata) dengan melibatkan masyarakat secara aktif sebagai pelaku utamanya.

Usulan Logo Geopark Karangsambung-Karangbolong

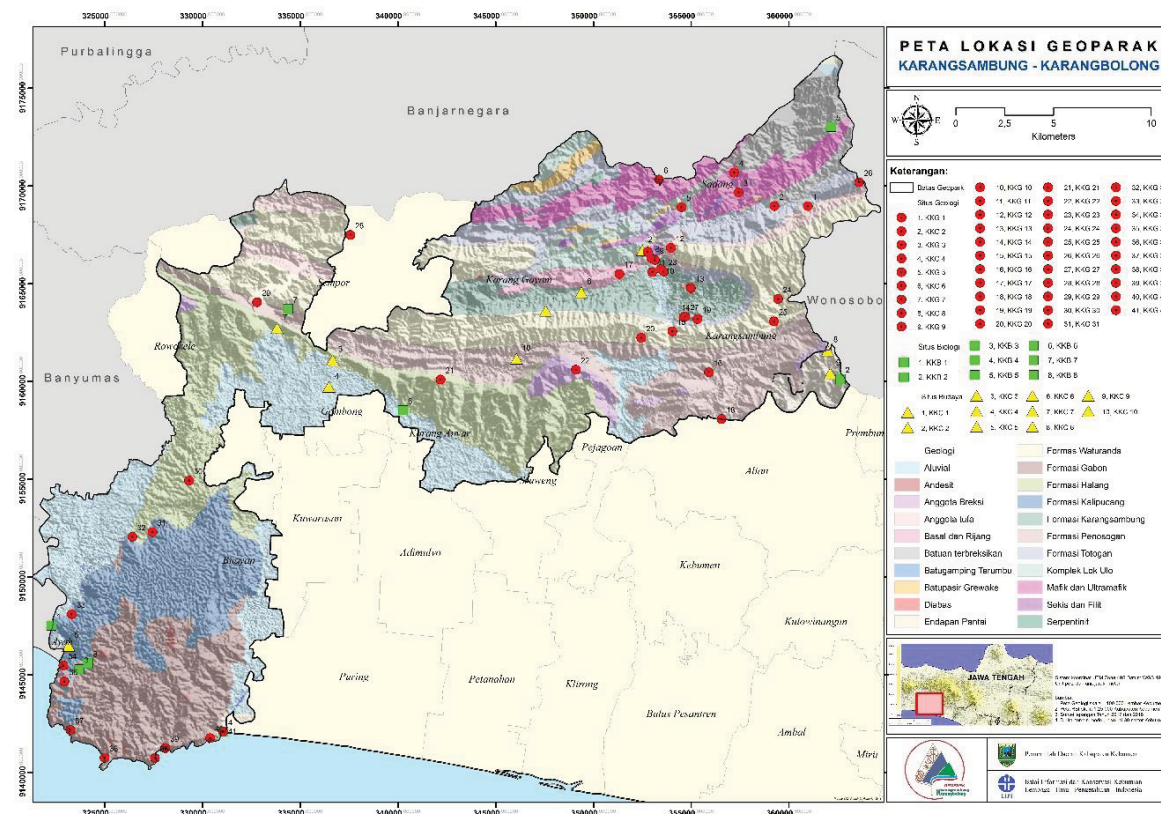


Makna logo tersebut sebagai berikut:

1. Geopark merupakan konsep pembangunan kawasan yang mengintegrasikan antara *geodiversity*, *biodiversity* dan *culturediversity*; ketiga gunung (bentuksegitiga) melambangkan ketiga komponen tersebut yang disatukan dalam satu lingkaran merah menuju peningkatan ekonomi lokal dalam bingkai NKRI.
2. Gunung dengan pohon kehidupan dan burung lawet berwarna coklat melambangkan identitas Kabupaten Kebumen dengan kekayaan budaya dan hayati. Warna coklat mencerminkan klasik, warna bumi
3. Gunung warna Biru: simbol perbukitan melange Karangsambung yang dihasilkan oleh patahan. Warna biru mencerminkan dinamika menuju keseimbangan.
4. Gunung dengan warna Hijau; simbol kawasan karst Karangbolong. Warna hijau mencerminkan keharmonisan, kelestarian.
5. Lengkungan warna biru muda: mencerminkan sungai bawah tanah di kawasan karst dan laut.
6. Lengkungan berwarna merah dan lengkungan bergaris coklat menyatu dengan bentuk gunung, mencerminkan 2 lempeng bumi, yaitu lempeng samudera dan lempeng benua yang bertemu pada zone subduksi di daerah Karangsambung
7. Tulisan **'GEOPARK'** berwarna merah mencerminkan energi dan kekuatan, sedangkan tulisan **Karangsambung-Karangbolong** dengan warna biru dan hijau mencerminkan dinamis dan keharmonisan yang merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan.

A.2. LOKASI GEOPARK YANG DIUSULKAN

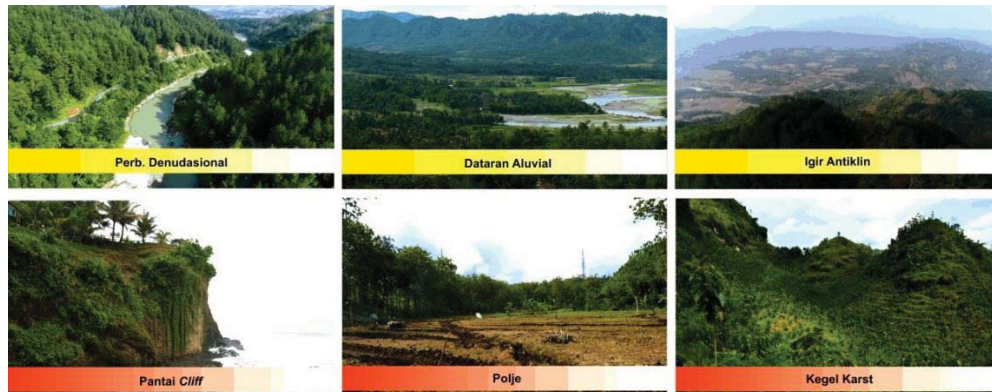
Geopark Karangsambung – Karangbolong secara administrasi berada di Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. Geopark Karangsambung-Karangbolong meliputi kawasan seluas 543.599 Km² yang mencakup 12 Kecamatan dengan 117 Desa mempunyai morfologi yang bervariasi mulai dari perbukitan, lembah, pedataran sampai pantai. Morfologi yang terbentuk hasil proses geologi Jaman Kapur sampai Kuartar dan tersebar dari mulai dari utara sampai selatan kawasan geopark.



Peta Lokasi Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong

A.3. KARAKTERISTIK GEOGRAFI FISIK DAN KEPENDUDUKAN

Geomorfologi Kawasan Karangsambung memiliki 3 bentuklahan proses asal, yaitu Bentuklahan fluvial, bentuklahan denudasional, dan bentuklahan struktural. Bentuklahan asal proses fluvial meliputi; dataran banjir, dataran aluvial, sungai teranyam, sungai *meandering* dan daerah sedimentasi. Bentuklahan asal proses denudasional memiliki keragaman yang banyak yang diklasifikasikan berdasarkan kekuatan pengikisan dan kemiringan lerengnya, seperti halnya perbukitan terkikis lemah hingga perbukitan terkikis kuat. Selain itu juga terdapat pedimen yang merupakan bentuklahan asal proses denudasional yang merupakan hasil endapan longsor pada lahan perbukitan. Sedangkan pada bentuklahan asal proses struktural memiliki bentuklahan meliputi lembah antiklinal, dan perbukitan patahan (Raharjo dkk, 2010: 2017).



Beberapa kenampakan bentukan lahan di Kawasan Geopark Karangsambung Karangbolong

Perkembangan bentuklahan karst Kawasan Karangbolong sangat bervariasi dari satu tempat ke tempat lain. Perkembangannya dipengaruhi oleh adanya faktor pengontrol seperti batuan, struktur geologi, vegetasi, dan iklim. Faktor tersebut berpengaruh terhadap intensitas dan kecepatan karstifikasi. Pada kawasan ini memiliki wilayah estetika landscape yang sangat indah. Pada bagian perbukitan terdapat laut sebagai latar belakangnya. kawasan karst ini memiliki batuan gamping yang berumur miosen berbentuk kerucut yang rapat. Bentuk lahan dari proses pelarutan tersebut memiliki bentuklahan-bentuklahan yang unik, antara lain berupa; gua (*stalagtit* dan *stalagmit*), *dolin* dan *uvala*, *polje*, *keygel karst* (cone), ponor, dan juga terdapat *blind valley*. Morfologi karst makro di suatu wilayah dapat meliputi beberapa kombinasi dari bentukan negatif berupa *dolin*, *uvala*, *polje*, atau ponor; dan bentukan positif berupa kegel, mogote, atau pinnacle. Pantai yang terbentuk pada kawasan inipun memiliki 2 tipe, yaitu tipe pantai bergisik dan pantai bertebing terjal. Pada tipe pantai bertebing terjal terdapat adanya beberapa *notch* dan *platform* akibat adanya abrasi laut selatan.



Sungai Lukulo memiliki panjang sekitar 68,5 km, pola aliran dominan dendritik di bagian atas hingga tengah, sedangkan dari tengah ke bawah pola aliran berbentuk paralel hingga sub paralel. Fisiografi bagian hulu berupa perbukitan, pegunungan dan lembah antar pegunungan. Litologi, topografi serta lingkungan fisik yang berbeda-beda di dalam DAS (Daerah Aliran Sungai) menjadikan sifat dan karakteristik yang berbeda-beda pula pada setiap sub-DAS nya, khususnya pengaruh terhadap aliran air permukaan.

Perbedaan ketinggian yang mencolok menyebabkan aliran permukaan memiliki kecepatan yang tinggi dan secara fisiografi mudah terbentuknya riil-riil alur sungai yang baru. Kemiringan lereng yang menghadap ke arah barat memiliki jumlah riil sungai lebih banyak, hal ini menandakan bahwa intensitas pelapukan batuan relatif lebih sedikit.



Aktivitas penduduk di Sekitar Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong

Penduduk Kabupaten Kebumen berdasarkan proyeksi penduduk tahun 2016 sebanyak 1.188.622 jiwa yang terdiri atas 591.891 jiwa penduduk laki-laki dan 596.731 jiwa penduduk perempuan. Dibandingkan dengan proyeksi jumlah penduduk tahun 2015, penduduk Kabupaten Kebumen mengalami pertumbuhan sebesar 0,31 persen.

Sementara itu besarnya angka rasio jenis kelamin tahun 2016 penduduk laki-laki terhadap penduduk perempuan sebesar 99,20. Kepadatan penduduk di Kabupaten Kebumen tahun 2016 mencapai 928 jiwa/km². Sebagian besar penduduk memiliki mata pencaharian sebagai pertanian, kehutanan, perburuan, dan perikanan. Sedangkan mata pencaharian urutan kedua terbanyak berupa perdagangan besar, eceran, industri pengolahan dan rumah makan. Jasa Kemasyarakatan, Sosial, dan Perorangan serta tenaga bangunan dan Pertambangan dan Penggalan juga merupakan mata pencaharian yang relatif banyak pada kawasan ini.

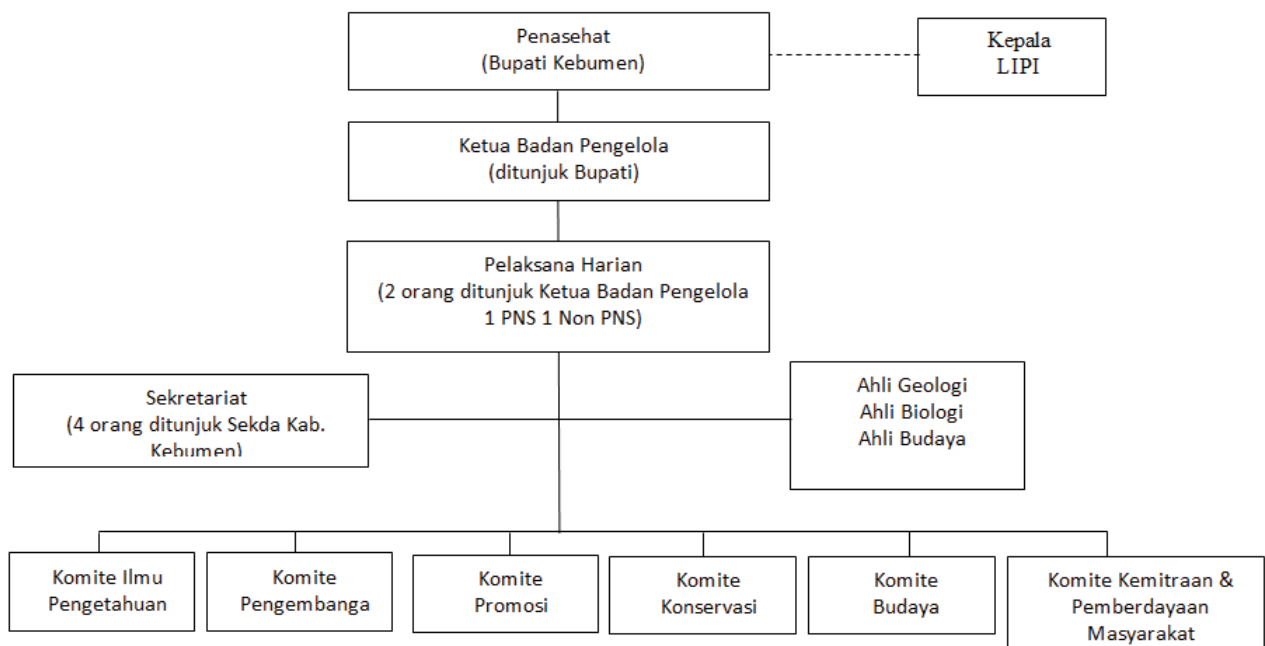
A.4. PENANGGUNG JAWAB ORGANISASI DAN STRUKTUR PENGELOLAAN

A.4.1. PENANGGUNG JAWAB ORGANISASI

A.4.1. Penanggung Jawab Organisasi

Penanggung Jawab Badan Pengelola Geopark Nasional Karangsambung Karangbolong adalah Bupati Kebumen

A.4.2. Struktur Pengelolaan



URAIAN TUGAS

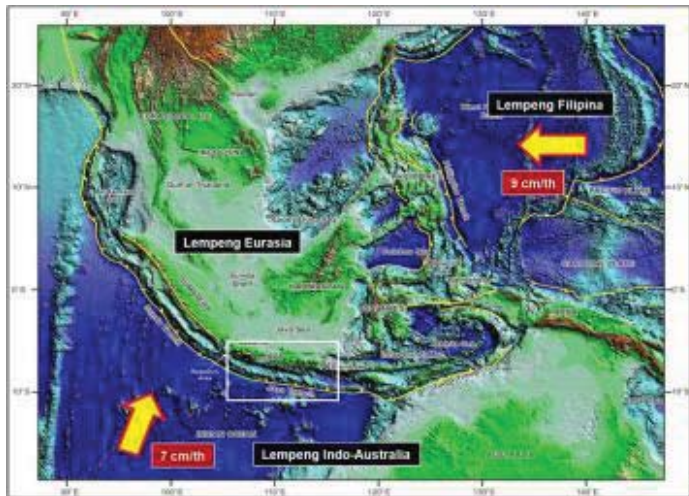
No	Struktur	Kriteria	Uraian Tugas
1	Penasehat	Bupati Kebumen dan Kepala LIPI	Sebagai Penasehat dalam penyelenggaraan Geopark Karangsambung Karangbolong.
2	Ketua Badan Pengelola	Ditunjuk Bupati Kebumen	Bertanggung jawab terhadap segala kegiatan yang direncanakan akan dilakukan Badan Pengelola Geopark.
3	Pelaksana Harian	Ditunjuk oleh Ketua Badan Pengelola Geopark. Terdiri dari dua orang (PNS dan Non PNS).	Melakukan koordinasi internal tugas-tugas komite di bawahnya dan eksternal untuk melakukan koordinasi eksternal dengan pihak-pihak terkait.
4	Kelompok Ahli	Orang –orang yang memiliki kemampuan keahlian Bldang Geologi, Biologi dan Budaya	Memperkuat pengembangan Geopark sesuai bidang ahlinya, serta memberikan masukan dan penilaian dalam pengembangan Geopark
5	Sekretariat		Melakukan tugas-tugas kesekretariatan.
6	Komite Ilmu Pengetahuan	OPD/ pihak lain yang menangani pendidikan. Perwakilan DRD. Perwakilan Perguruan Tinggi dan Staf LIPI.	Memberikan usulan ilmiah, merumuskan rencana internalisasi Geopark kepada sekolah2.
7	Komite Pengembangan	OPD/ pihak lain yang menangani Pariwisata dan ekonomi kreatif	Merumuskan pengembangan Geopark khususnya dalam aspek pengembangan ekonomi masyarakat.
8	Komite Promosi	OPD/ pihak lain yang menangani kehumasan, Pariwisata dan mengelola website	Menyusun strategi promosi dan mengimplementasikannya ke dalam kegiatan baik ditingkat local, regional maupun nasional.
9	Komite Konservasi	OPD/ pihak lain yang menangani lingkungan hidup.	Menyusun strategi konservasi dan mengimplementasikannya ke dalam kegiatan. Serta meberikan rekomendasi warisan geologi, biologi dan Budaya yang perlu dilestarikan, dijaga dan dilindungi
10	Komite Budaya	OPD/ pihak lain yang menangani Kebudayaan, pemerhati Budaya	Bertugas menyusun strategi dan rekomendasi pengembangan Budaya dan memadukannya dalam rencana pengembangan Geopark.
11	Komite Kemitraan dan Pemberdayaan Masyarakat	OPD/ pihak lain yang menangani pemberdayaan Masyarakat dan praktisi atau tokoh yang terbiasa menangani kemitraan	Bertugas menyusun strategi kemitraan dan meningkatkan kepedulian serta pemberdayaan masyarakat dalam pengembangan Geopark

A.5. NAMA DAN ALAMAT YANG BISA DIHUBUNGI

- 1) Pemerintah Kabupaten Kebumen
Bupati Kebumen,
Cq. Kepala Bap3da Kabupaten Kebumen.
Jl. Veteran No 2 Kebumen, Telp (0287) 381570
- 2) Balai Informasi dan Konservasi Kebumian – LIPI, Jalan Karangsambung km. 19, Desa Karangsambung, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen, Ph : (0287) 6601181, Email: humas@karangsambung.lipi.go.id, Website: www.karangsambung.lipi.go.id.

B. WARISAN GEOLOGI

B.1. PERIAN UMUM GEOLOGI



Pulau Jawa, bersama dengan Pulau Sumatera, merupakan dua pulau utama yang terletak di tepi baratdaya dan selatan wilayah Paparan Sunda (*Sunda Shelf*) yang merupakan bagian tenggara dari Lempeng Eurasia. Kedua pulau berpenduduk padat ini pada dasarnya merupakan pulau gunungapi yang dihasilkan dari pergerakan ke utara Lempeng Indo-Australia yang menunjam di bawah Paparan Sunda di sepanjang Palung Jawa (*Java Trench*). Geologi kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong merupakan Artefak Bumi

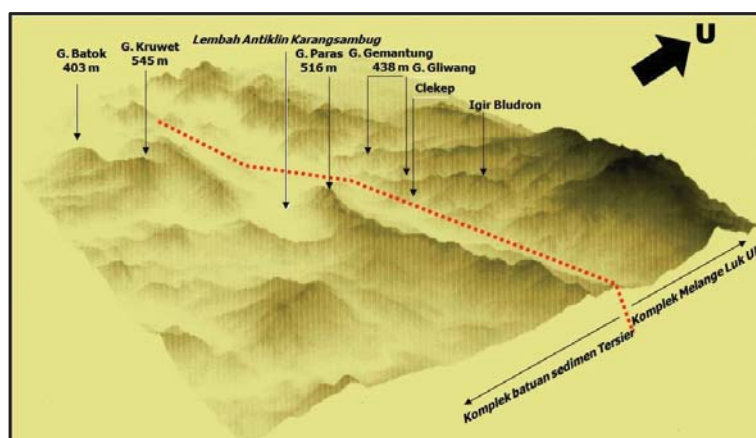
sebagai bagian dari penggalan sejarah tentang tumbukan lempeng Samudera Hindia Australia dengan lempeng benua Eurasia hingga pengangkatan kawasan ini menjadi daratan, pembentukan rangkaian gunung api purba serta pembentukan topografi karst. Karangsambung ibarat sebuah *texbook* alam dengan konsep tektonik lempeng yang dapat dilihat, dipelajari dan diuji kebenarannya (Ansori C., 2016)

B.1.1. Morfologi

Morfologi merupakan bentang alam yang terbentuk akibat interaksi antara proses endogen (dari dalam bumi) yang menghasilkan pengangkatan, pelipatan dan patahan serta proses eksogen (dari luar bumi) yang merombak bentukan bumi yang ada menjadi bentang alam masa kini. Bentang alam yang terbentuk tersebut dikontrol oleh struktur geologi, dan batuan yang terkena proses pelapukan, erosi, gerakan tanah serta aktivitas organisme. Secara garis besar morfologi kawasan ini bisa dibagi menjadi 4 area;

a. Perbukitan-Pegunungan Komplek Melange

Bentang alam ini khas terbentuk di Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung bagian utara yang dicirikan oleh bentuk-bentuk gunung prismatic tidak teratur dengan batuan berneda-beda serta dipisahkan oleh lembah sempit disekitarnya. Bentang alam ini terbentuk akibat proses subduksi antara lempeng samudera Hindia Australia dengan lempeng benua Eurasia sehingga menghasilkan retakan, patahan dan bercampur aduknya berbagai jenis batuan (komplek Melange Lukulo) berumur pra tersier.



Morfologi kompleks melange di KCAG Karangsambung utara serta pegunungan lipatan di bagian selatannya

b. Perbukitan-pegunungan Lipatan



Bentang alam ini tersebar di bagian selatan KCAG Karangsambung hingga bagian utara kota Kebumen – Gombong serta di bagian selatan bentang alam karst. Di Karangsambung membentuk morfologi tapal kuda, berupa rangkaian G. Paduraksa (405 m), G. Brujul (428 m), G. Selorondo (263 m), G. Bulukuning (337 m), G. Pagerori (316 m), G. Dliwang (353 m), G. Gandul (547 m), G. Tugel (488 m), G. Perahu (522 m) dan G. Paras (510 m) yang membujur dari arah barat –

timur dan membelok ke utara di G. Dliwang. Struktur lipatan antiklin dan sinklin yang telah mengalami penorehan dan pembalikan topografi dijumpai pada satuan ini. Kenampakan perbukitan tapal kuda dikontrol oleh struktur lipatan menunjam, puncak lipatan (antiklin) sekarang telah tererosi dan menjadi lembah. Sementara lembah sinklin sekarang menjadi suatu tinggian (G. paras) sehingga fenomena ini dikenal sebagai peristiwa pembalikan topografi (*invers topography*). Sementara sebagian perbukitan yang menunjukkan kenampakan perbukitan monoklin dengan dip slope yang berarah ke timur.

Batuan penyusun utamanya berupa breksi bersisipkan batupasir Formasi Waturanda; breksi dan lava Formasi Gabon; kalkarenit, napal dan pasir Formasi Penosogan; pasir tufaan dan tufa Formasi Halang berumur Tersier. Pelapukan batuan yang terjadi relatif intensif dan menghasilkan tanah dengan tekstur secara umum pasir lempungan.

c. Dataran Alluvial

Bentang alam ini terletak di bagian tengah kawasan disekitar kota Pusaka Gombong. Batuan penyusun terdiri dari endapan aluvial seperti lempung, lanau, kerikil dan kerakal. Secara keseluruhan merupakan kawasan budi daya berupa daerah persawahan subur, pemukiman penduduk, kebun campuran dan jalan. Di bagian timur Karst Gombong dijumpai dataran Gombong – Puring dan di bagian barat berupa dataran Rowokele – Ayah. Ketinggian dataran ini berkisar antara 0 hingga 10 m diatas muka laut dengan kemiringan <3 %. Disepanjang pantai berkembang morfologi gumuk pasir memanjang searah garis pantai. Perkembangan gumuk pasir ini sangat mempengaruhi perubahan muara sungai yang terdapat di sisi barat pegunungan Karangbolong, sehingga muara Sungai Ijo yang semula lurus kearah selatan menjadi membelok kearah timur sebelum membuang airnya ke laut.

d. Perbukitan Karst

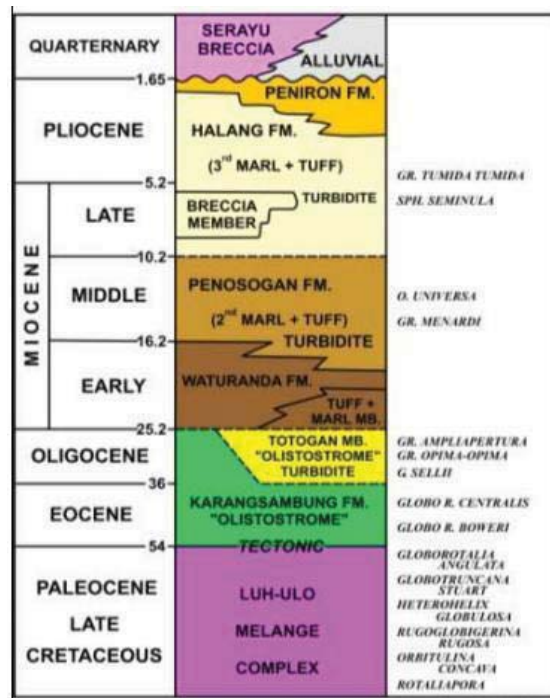


Proses pelapukan dan pelarutan menghasilkan perbukitan kerucut atau membulat seluas kira-kira 10 x 14 km², yang memperlihatkan topografi sangat kasar dengan lereng yang curam (*Cokpit Karst*). Secara umum bentang alam kars dapat dibedakan antara morfologi permukaan kawasan kars dan morfologi bawah permukaan kawasan kars. Bagian lembah membentuk dolina, uvala, dan polye, setempat tergenang air sebagai telaga. Dolina pada batugamping membentuk lembah sedalam 50 – 75 m. Karena sifat batuan karbonat yang mudah larut, sehingga membentuk gua dan pola air sungai bawah tanah. Gua-gua yang berair

umumnya keluar sebagai fonor (mataair karst) terdapat pada bagian utara dan timur morfologi karst ini, yang disebabkan oleh kemiringan struktural ke utara dan timur laut yang mendasari aliran sungai bawah tanah.

B.1.2. Stratigrafi

Stratigrafi merupakan susunan lapisan batuan yang terbentuk dari umur batuan paling tua hingga muda pada suatu daerah. Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong berada pada cekungan Banyumas Selatan (Asikin S., 1974). Pembentukan cekungan ini dimulai pada zaman Kapur yang berupa palung laut dalam.



Stratigrafi pada Cekungan Banyumas Selatan kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong (Asikin, 1974)

B.1.2.1. Kelompok melange tektonik (Kapur Akhir-Paleosen)

Komplek *Melangetectonic* Lukulo merupakan satuan batuan bantuh (*chaotic*) dari berbagai macam batuan sedimen, beku dan metamorf pada masa dasar lempung yang tergerus kuat (*pervasively sheared*). Kenampakan struktur *boudinage* dengan kekar gerus dan cermin sesar merupakan hal yang umum dijumpai pada permukaan batuan. Blok-blok batuan berupa *exotic block* maupun *native block* berukuran centimeter hingga ratusan meter yang mengambang di atas lempung hitam tersebar luas dengan pola penyebaran sejajar arah gerusan. Komponen *Melange* Lukulo meliputi :

- **Batuan Metamorfik**, merupakan batuan tertua yang dijumpai dan terdiri dari genes (*gneiss*), sekis hijau, sekis mika, sekis biru, filit, *amphibolite*, eklogit dan marmer. Pengukuran radiometric K-Ar pada sekis mika menunjukkan umur 117 Ma, (Ketner., 1976).
- **Batuan beku**, berupa batuan ultra mafik yang merupakan seri batuan ofiolit dijumpai sangat bagus di daerah ini. Peridotit, serpentinit, gabro dan basalt yang sering membentuk struktur bantal. Basalt berstruktur bantal umumnya terdapat bersamaan dengan sedimen laut dalam.
- **Sedimen laut dalam**, berupa selang seling rijang dengan lempung merah atau lempung merah gampingan.
- **Batuan sedimen**, umumnya berupa perselingan batuan pelitik dengan batupasir, disamping itu dijumpai *greywacke* dan *metagreywacke* yang sering membentuk struktur *boudinage*

Berdasarkan penanggalan radiometrik K-Ar maka umur metamorfisme sekitar Kapur akhir (117 Ma), sedangkan dari fosil radiolaria menghasilkan kapur awal hingga akhir, Wakita et al (1991). Asikin (1974) dan Sapri, H., dkk. (1998) berdasarkan nano fosil dari sedimen di atas *mélange* menemukan

percampuran fauna Paleosen dengan Eosen. Dari data ini maka diduga umur Komplek *Melange* berkisar Kapur Akhir hingga Paleosen.



Batuan Pra-Tersier Karangsambung: (A) serpentinite (Lokasi:Ds.Pucangan), (B) gabro (K.Medana), (C) basalt (K.Medana), (D) rijang dan gamping merah Ds.Sadang Wetan), (E) basalt berstruktur bantal (K.Muncar), (F) sekis kuarsa mika (K.Medana), (G) sekis biru (K.Muncar), dan salah satu bongkah batuan sedimen, (H.) batupasir graywacke (Ds.Wagir Sentul) (Prasetyadi, 2007).

B.1.2.2. Kelompok melange sedimenter/olistostrome (Eosen-Oligosen)

Melange sedimenter/olistostrome merupakan kelompok batuan sedimen yang didominasi oleh batu lempung bersisik dengan bongkah batuan bervariasi yang dikenal dengan Formasi Karangsambung dan Totogan. Menurut Asikin (1974), Formasi Karangsambung - Totogan tersusun oleh kelompok sedimen yang tercampur aduk karena proses pelongsoran gaya berat yang dikenal dengan istilah *Olistostrome*. Bongkah-bongkah batuan sedimen berukuran centimeter hingga ratusan meter tersebar secara acak dalam masa dasar lempung hitam bersisik (*scaly clay*). Jenis fragmen batuan yang dijumpai bermacam-macam. Pada bagian bawah, variasi fragmennya sangat heterogen yang menyangkut lebih dari 6 (enam) jenis fragmen seperti batulempung, batupasir, konglomerat, sekis, filit, batugamping berfosil, kuarsit, basalt, marmer, rijang dan breksi polimik. Pada bagian atas variasi fragmennya bersifat homogen. Diameter fragmen sangat bervariasi, sebagian besar kurang dari 30 cm, sebagian kecil mencapai ratusan meter. Fragmen berukuran besar dijumpai pada bagian bawah sampai tengah formasi, fragmen lebih kecil dijumpai pada bagian atas formasi, sebaran fragmen tidak terpola.

Berdasarkan ukuran dan variasi fragmen, diperkirakan bahwa tingkat gangguan tektonik lebih kuat pada awal sedimentasi, yang kemudian melemah pada akhir proses sedimentasi. Seluruh satuan *olistostrome* pada awalnya diendapkan pada cekungan labil dekat kompleks *mélange* yang kemudian semakin menjauh dari kompleks *mélange*. Masa dasar berupa batu lempung bersisik, berwarna abu-abu gelap hingga cerah. Bagian bawah formasi *scaly clay* sangat intensif terbentuk namun pada bagian atas tidak. Perbedaan intensitas pembentukan lempung bersisik disebabkan karena proses pelongsoran kuat yang berulang-ulang namun kekuatannya semakin berkurang ke arah atas (Ansori, C., 2002).



Formasi Karangsambung, Olistostrome yang tersusun oleh aneka bongkah batuan dalam masa dasar lempung hitam



Formasi Totogan, breksi lempung dihasilkan dari proses pelongsoran

B.1.2.3. Kelompok batuan vulkanik OAF (Oligosen-Miosen Awal)



Meningkatnya laju pergerakan ke utara Benua Australia diperkirakan masih berlangsung sampai Oligosen Tengah. Peristiwa ini memicu aktifitas vulkanisme yang kemungkinan berkaitan erat dengan munculnya zona gunung api OAF (Old Andesite Formation) di bagian selatan Jawa yang

sekarang dikenal sebagai Zona Pegunungan Selatan berupa Formasi Waturanda dan Formasi Gabon. Aktifitas vulkanisme ini tidak menjangkau wilayah Jawa bagian utara dimana pengendapan karbonat dan silisiklastik menerus di daerah ini. Pada Oligosen Akhir sampai Miosen Tengah pergerakan ke utara India dan Australia berkurang secara mencolok karena terjadinya benturan keras (*hard collision*) antara India dengan Benua Asia membentuk Pegunungan Himalaya. Akibatnya laju penunjaman Lempeng Samudera Hindia di palung Sunda juga berkurang secara drastis. *Hard collision* India menyebabkan efek maksimal tektonik ekstrusi sehingga berkembang fase kompresi di wilayah Asia Tenggara. Fase kompresi ini menginversi sebagian besar endapan *syn-rift* Eosen. Di selatan Jawa, kegiatan vulkanik Oligosen menjadi tidak aktif dan mengalami pengangkatan. Pengangkatan ini ditandai dengan pengendapan karbonat besar-besaran seperti Formasi Wonosari di Jawa Tengah dan Formasi Punung di Jawa Timur. Sedangkan di bagian utara dengan aktifnya inversi berkembang endapan *syn-inversi* formasi-formasi Neogen di Zona Rembang dan Zona Kendeng.

B.1.2.4. Kelompok batuan karbonat (Miosen Tengah)

Busur Gunung Api OAF di Jawa berhenti aktifitasnya berkaitan dengan mendekatnya Kontinen Australia di wilayah Busur Banda sehingga terjadi efek tumbukan (collision) yang merotasi jalur subduksi OAF ke arah utara. Akibat dari (collision) di wilayah Busur Banda ini, Busur OAF yang membentuk pegunungan selatan Jawa menjadi tidak aktif (tidak ada aktivitas vulkanik) mulai masa Miosen Tengah. Tidak aktifnya vulkanisme kemudian diikuti dengan pengendapan besar- besaran satuan batuan karbonat yang membentuk paparan terumbu yang luas diatas batuan OAF, yang membentuk Formasi Penosogan di sekitar Karangsambung dan Formasi Kalipucang di Karangbolong.



Paparan karbonat yang terbentuk pada Miosen Tengah menghasilkan a). Kalkarenit berselang seling dengan napal Formasi Penosogan serta b). Batugamping terumbu Formasi Kalipucang di Karangbolong

B.1.2.5. Kelompok batuan vulkanik Halang (Miosen Akhir- Pliosen)

Akibat tidak aktifnya OAF sementara gerak Lempeng Australia masih menunjam ke utara maka jalur gunung api di Jawa bergeser ke utara membentuk Busur Gunung Api Pliosen yang terletak di bagian tengah Pulau Jawa (Soeriaatmaja dkk, 1984), di daerah Jawa Tengah, Busur Gunung Api Pliosen ini ditandai oleh terdapatnya Gunung Api Purba Halang. Jalur gunung api ini menerus sampai kala Pleistosen hingga masa kini membentuk Busur Gunung Api Modern (Merapi dkk). Aktivitas vulkanik masa ini menghasilkan endapan tufa tebal yang berselang seling dengan pasir tufaan dan lempung tufaan Formasi Halang serta anggota breksi vulkanik Formasi Peniron.



Kelompok batuan vulkanik hasil aktivitas gunung api; a). Tuffa berselang seling dengan pasir tufaan Formasi Halang dan b). Anggota breksi andesit Formasi Peniron

B.2.2.6. Kelompok endapan alluvial dan pantai

Proses pelapukan, erosi dan transportasi dari batuan yang telah terbentuk sebelumnya akan membentuk tanah maupun endapan lepas berukuran lempung, pasir hingga kerikil sebagai endapan alluvial dan endapan pantai. Tanah hasil pelapukan batuan mengandung tufa tinggi dari Formasi Halang menghasilkan lempung monmorillonite ataupun kaolinit yang sangat bagus digunakan sebagai bahan pembuat genteng Soka di sekitar Sruweng dan Karanganyar. Sedangkan endapan pasir yang dibawa oleh sungai akan dihempaskan oleh ombak pantai membentuk onggokan pasir besi di sekitar Karangbolong dan Ayah.



Endapan alluvial berupa lempung serta endapan pasir pantai di karangbolong

B.1.3. Struktur dan tektonika

Berdasar data-data litologi dan struktur geologi yang ditemukan di Kawasan Geopark maka sejarah geologi kawasan ini dimulai sejak Kapur Awal (117 juta tahun lalu).

1. Pada zaman Kapur – Paleosen (117 – 55 juta tahun lalu), kawasan ini merupakan zone subduksi yang menghasilkan batuan bantuh kompleks Lukulo. Komplek Lukulo terdiri dari berbagai macam bongkahan yang tercampur aduk secara tektonik dalam masa dasar serpih dan batu lempung hitam. Bongkahan berbagai macam batuan dengan lingkungan pembentukan yang berbeda-beda, berukuran tidak seragam dari beberapa centimeter hingga ratusan meter. Bongkah batuan tersebut meliputi bongkah batuan asing (*exotic block*) berupa basalt dan rijang (Kobe), batuan ultra basa berupa basalt dan gabro (Kog), batuan metamorf serpentinit (Kose) serta sekis dan filit (Ks). Selain bongkah batuan asing dijumpai pula bongkah batuan selingkungan berupa sedimen keras yang semula merupakan sisipan, lensa atau komponen dalam batuan yang membentuk masa dasar berupa grewak (KTs), batu gamping, kepingan konglomerat, batu lempung dan batu pasir. Di dalam Komplek Lukulo selain terdapatnya aneka ragam batuan juga dikontrol oleh struktur yang rumit sehingga terjadi proses mineralisasi. Proses tektonik dan mineralisasi dalam aneka ragam batuan yang tercampur aduk akan menghasilkan potensi bahan galian yang beragam namun dalam jumlah terbatas. Perkembangan tektonik dan cekungan kawasan ini sangat erat kaitannya dengan tumbukan antara lempeng benua Asia dengan lempeng Hindia – Australia sejak jaman Kapur. Zone tumbukan kedua lempeng tersebut menghasilkan palung laut dalam yang membentuk busur hingga Kalimantan Tenggara (di Pegunungan Meratus). Arah busur laut dalam ini didukung dari arah pengukuran foliasi pada sekis mika serta pengukuran sumbu terpanjang *boudine* sekitar N 60° E. Penunjaman ini menghasilkan tubuh granit (pada kerak benua) di Laut Jawa yang berumur Kapur Akhir.

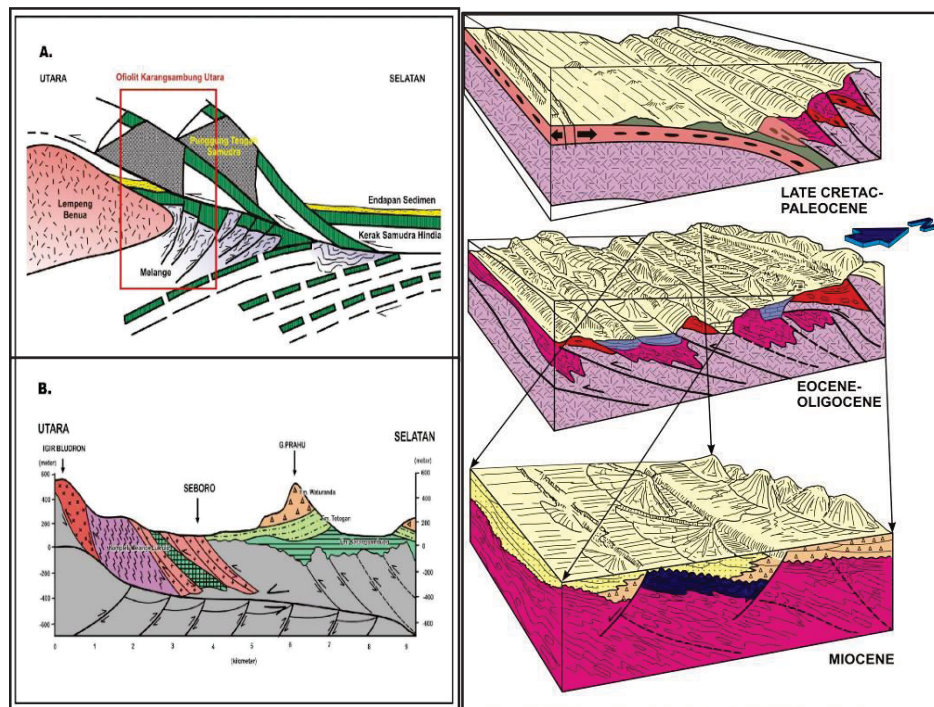
2. Pada kala Eosen – Oligosen (55-25 jtl), zone subduksi bergerak ke arah selatan namun kondisi tektonik masih labil sehingga menyebabkan proses pelongsoran gaya berat berulang yang menghasilkan bongkah-bongkah besar olistolit di dalam masa dasar batu lempung bersisik. Proses pelongsoran berulang ini membentuk Formasi Karangsambung dan Formasi Totogan yang didominasi batu lempung dengan bongkah batu gamping numulites serta konglomerat kuarsa yang membentuk bukit-terisolir.

3. Pada kala Oligosen - Miosen Awal (25-16 jtl), terjadi proses orogenesis serta lebih bergesernya jalur penunjaman ke arah selatan yang menyebabkan proses pengangkatan dan diikuti oleh proses vulkanisme. Aktivitas vulkanisme ini menghasilkan produk batuan berupa breksi vulkanik dengan sisipan lava pada Formasi Waturanda di Karangsambung dan Formasi Gabon di Karangbolong. Pada kala ini posisi tektoniknya berada pada cekungan muka busur (Fore Arc Basin).

4. Pada Miosen Tengah (16-10 jtl), zone gunung api OAF berhenti aktivitasnya akibat adanya tumbukan kontinen Australia dengan Eurasia di wilayah busur Banda. Berhentinya aktivitas vulkanik diikuti dengan pengendapan besar-besaran batuan karbonat membentuk paparan terumbu yang luas di atas batuan OAF. Proses ini menghasilkan endapan karbonatan Formasi Penosogan serta batu gamping terumbu Formasi Kalipucang di Karangbolong.

5. **Pada kala Miosen Akhir – Pliosen (10- 2 jtl)**, proses subduksi yang menerus menjadikan seluruh P.Jawa mengalami pengangkatan yang ikut mengangkat kawasan ini serta membentuk Busur Gunung Api Pliosen yang terletak di bagian tengah Pulau Jawa. Aktivitas vulkanik masa ini menghasilkan endapan tufa tebal yang berselang seling dengan pasir tufaan dan lempung tufaan Formasi Halang serta anggota breksi vulkanik Formasi Peniron.

6. **Pada kala Pliosen-Holocene (< 2 jtl)**, proses pengangkatan sebelumnya yang disertai pembentukan lipatan dan patahan disertai proses pelapukan, pelarutan, erosi dan transportasi menghasilkan morfologi seperti saat ini termasuk topografi Karst, serta endapan alluvial dan pantai.



(A). Model pengalih-tempatan Komplek Ofiolit Karangsambung Utara (Suparka, 1988), (B). Penampang utara-selatan yang menggambar struktur Melange Seboro berdasarkan anomali gaya berat (Kamtono dkk, 1996) dan (C). Evolusi kompleks melange Luk-Ulo (Asikin, 1994)

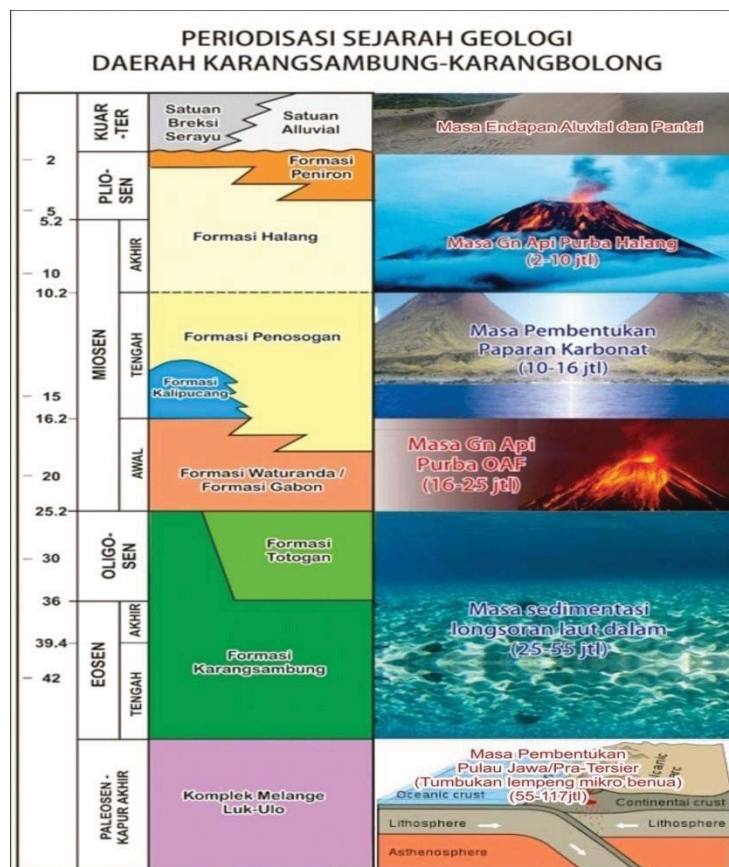
B.1.4. Sinopsis sejarah geologi

Berdasarkan sejarah geologinya, Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong, dapat disederhanakan menjadi beberapa periodisasi sejarah geologi yang dapat digunakan sebagai kerangka acuan penyusunan *geosite* sesuai dengan arti pentingnya. Urutan periodisasi sejarah geologi tersebut adalah:

1. Masa Awal Pembentukan Pulau Jawa / Pra-Tersier (117 - 55 jtyl)
2. Masa Sedimentasi Longsor Laut Dalam (55 – 25 jtyl)
3. Masa Gunung Api Purba OAF (25 - 16 jtyl)
4. Masa Pembentukan Paparan Karbonat (16 - 10 jtyl)
5. Masa Gunung Api Purba Halang (10 - 2 jtyl)
6. Masa Pembentukan endapan Alluvial dan pantai (< 2 jtyl)

B.1.4.1. Masa Awal Pembentukan Pulau Jawa / Pra Tersier (117- 55 jtyl)

Batuan tertua yang ditemukan di Pulau Jawa berusia 117 ± 5 juta tahun (Ketner *et al*, 1976). Pada awal pembentukannya Pulau Jawa merupakan gabungan dari dua lempeng benua mikro yaitu mikrokontinen Jawa Timur dan Paparan Sunda. Buktinya terlihat dari adanya batuan metamorf hasil tumbukan antara kedua mikrokontinen tersebut yang kemudian tersingkap di Karangsambung.



Periodisasi Sejarah Geologi Geopark Karangsambung-Karangbolong

Tumbukan dua lempeng benua mikro ini diawali dengan tumbukan lempeng benua Paparan Sunda dan lempeng samudera dari lempeng mikrokontinen Jawa Timur yang dapat dibuktikan oleh endapan palung laut dalam berupa batuan bancuh/melange yaitu batuan dengan aneka bahan didalamnya sebagai runtutan akibat proses penyatuan kedua benua mikro tersebut. Didalam batuan bancuh tersebut terdapat batuan-batuan khas dasar samudera seperti lavabantal, rijang, serpentinit yang bergabung dengan batuan-batuan khas daratan seperti batupasir, konglomerat, batulempung, dll. Masa awal tumbukan ini disebut dengan Zaman Subduksi. Kemudian setelah kerak samudera tersebut habis, maka bertemulah kedua lempeng benua mikro tersebut yang menyebabkan kompresi/tekanan yang sangat besar yang terekam dalam metamorfisme yang terjadi pada batuan-batuan bancuh tersebut. Masa tersebut disebut Zaman Kolisi.

Pulau Jawa yang ada sekarang merupakan gabungan dari 2 buah mikro benua yang bertemu sekitar $\pm$ 80 juta tahun yang lalu. Mikro benua tersebut adalah dataran sunda (Jawa Barat hingga Jawa Tengah) dan mikro benua Jawa Timur (Jawa Tengah hingga Jawa Timur). Hal yang menarik adalah batas pertemuan kedua mikro benua tersebut adalah Karangsambung, Kabupaten Kebumen. Maka sangat winasisnya orang kuno menamai daerah ini Karangsambung tempat dimana terjadinya penyatuan/penyambungan antara mikro benua Jawa Timur dengan Eurasia. Jenis batuan seperti ini tidak dapat dijumpai di daerah lain di Pulau Jawa.

B.1.4.2. Masa Sedimentasi Longsor Laut Dalam (55-25 jtyl)

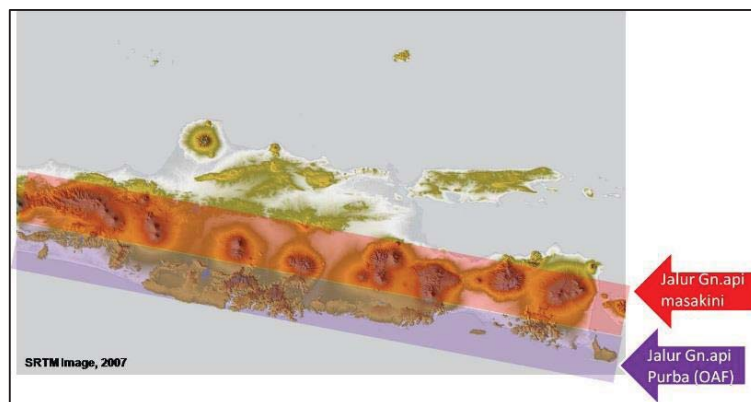
Setelah tumbukan lempeng terjadi pada sekitar 80 jtyl, daratan pulau Jawa telah menjadi satu. Pada masa setelah itu yang disebut Masa Sebelum Kejayaan Gunung Api Purba, cekungan-cekungan sedimen di Pulau Jawa pun mulai terbentuk. Pada daerah Karangsambung, cekungan sedimen berupa palung laut dalam dimana semua batuan-batuan tua masuk menjadi fragmen didalam endapan palung purba tersebut yang sekarang dikenal dengan nama Formasi Karangsambung dan Formasi Totogan.

B.1.4.3. Masa Gunung Api Purba OAF (25-16 jtyl)

Aktivitas tektonik yang sangat aktif di sebelah selatan pulau Jawa, mengakibatkan pulau Jawa berkembang menjadi pulau Gunung Api yang dimulai pada sekitar 25-16 jtyl. Kejadian inilah yang merupakan kejadian utama dalam sejarah pembentukan Pulau Jawa, yaitu proses pembentukan gunungapi-gunungapi yang tersebar di bagian Selatan Pulau Jawa, yang kemudian menjadi tulang punggung Pulau Jawa. Bukti keberadaan gunung api purba tersebut dapat dilihat dari terbentuknya batuan vulkanik Formasi Waturanda di daerah Karangsambung dan Formasi Gabong di daerah Karangbolong.

B.1.4.4. Masa Pembentukan Paparan Karbonat (16-10 jtyl)

Kemudian, sekitar 16-10 jtyl, aktivitas tektonik dan magmatisme pulau Jawa mengalami penurunan diakibatkan oleh adanya pengaruh tumbukan benua Australia di Indonesia timur. Hal ini mengakibatkan gunung api purba tersebut menjadi mati, dibuktikan oleh tidak adanya batuan hasil letusan gunung api pada umur 10-16 jtyl ini. Pada masa ini, gunung api purba yang mati tersebut digenangi oleh permukaan air laut yang naik cukup signifikan. Hal ini ditandai oleh batuan-batuan hasil endapan laut berupa batuan karbonatan hingga batugamping bioklastik. Batuan-batuan tersebut sekarang dikenal dengan nama Formasi Penosogan di Karangsambung dan Formasi Kalipucang di Karangbolong



Dua jalur gunungapi yang menjadi tulang punggung Pulau Jawa. Pada bagian tengah pulau merupakan Jalur Gunungapi masa kini atau Jalur Merapi dkk, sedangkan yang di bagian selatan adalah jalur gunungapi purba atau OAF (*Old Andesite Formation*) yang berumur Oligo-Miosen.

B.1.4.5. Masa Gunung Api Purba Halang (16-2 jtyl)

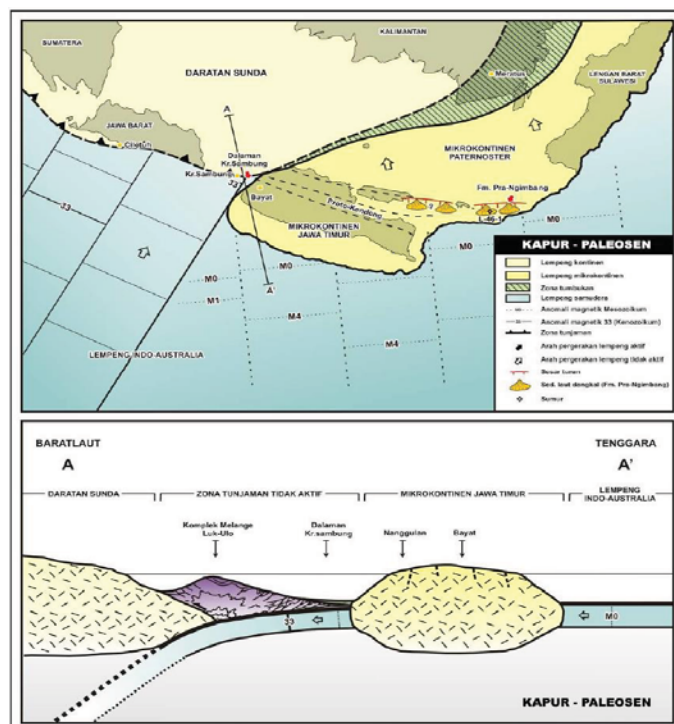
Kemudian pada sekitar 16-2 jtyl, kembali dijumpai batuan-batuan hasil kegiatan vulkanisme, menandakan bahwa aktivitas tektonik dan magmatik di Pulau Jawa kembali aktif. Namun aktivitas tersebut tidak semasif pada Masa Gunung Api Purba yang pertama, karena bukti batuan gunung api purba fase 2 ini hanya dijumpai di beberapa daerah salah satunya di daerah Kab. Kebumen. Batuan vulkanik ini dikenal dengan nama Formasi Halang dan Formasi Peniron.

B.1.4.6. Masa Pembentukan Endapan Alluvial dan Pantai (< 2 jtyl)

Masa ini adalah masa pulau Jawa yang sekarang, dimana terbentuk endapan-endapan alluvial, endapan pantai, morfologi karst serta gunung api masa kini. Hingga saat ini di tengah-tengah Pulau Jawa masih terdapat rentetan/gugusan gunung api aktif, seperti Gunung Merapi. Status pulau Jawa sebagai pulau Gunung Api masih terus berlangsung hingga sekarang, yang termasuk kedalam “Ring of Fire” atau gugusan gunung api aktif dunia. Sejarah geologi pulau Jawa sangatlah kompleks dan menarik sehingga perlu dipahami oleh semua masyarakat sebagai pengetahuan umum, bukan hanya konsumsi para Geologis semata. Hal ini diharapkan agar semua masyarakat di Pulau Jawa memiliki rasa cinta terhadap tanah dan batuan di daerahnya sehingga dapat ikut menjaga kelestarian daerahnya.

B.1.5. Paleo subduksi Lempeng Samudera dan Benua

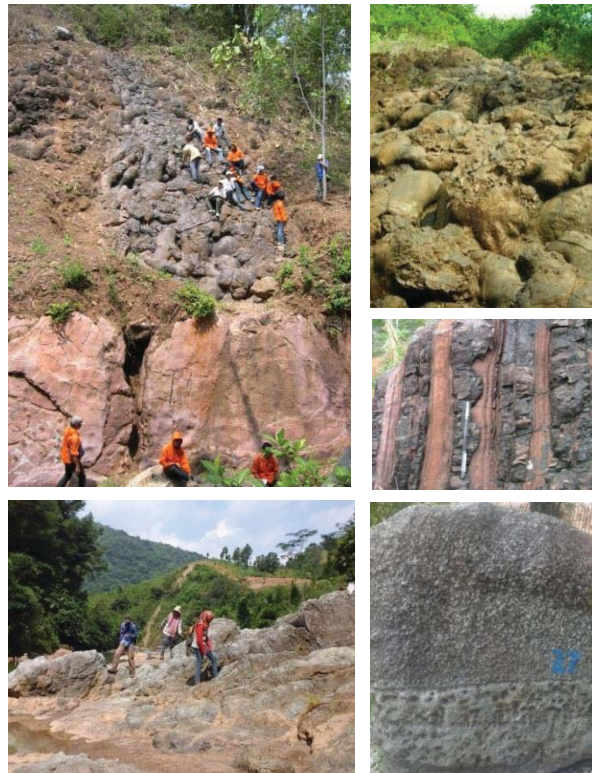
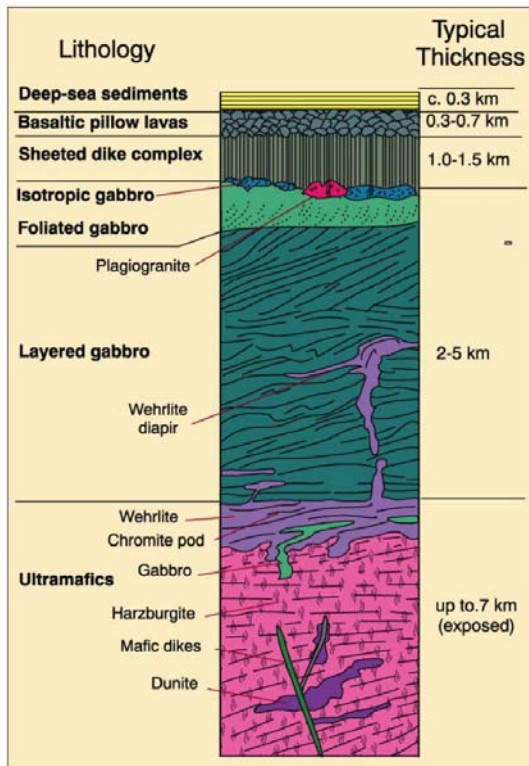
Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung, merupakan laboratorium alam terbaik dimana berbagai jenis batuan dengan lingkungan pembentukan yang berbeda-beda bisa dijumpai. Karangsambung merupakan tempat pertemuan antara lempeng samudera Hindia Australia dengan lempeng benua Eurasia. Jejak proses tumbukan antar lempeng yang terjadi mulai zaman Kapur sekitar 117 juta tahun lalu bisa ditemukan ditempat ini dalam bentuk singkapan berbagai jenis batuan dengan kenampakan morfologinya yang menjadikan tempat ini laksana sebuah *textbook* alam dimana konsep tektonik lempeng dapat dipelajari dan dibuktikan kebenarannya. Kawasan Karangsambung ibarat sebuah *textbook*, kalau di buku ada gambar-gambar, maka di Karangsambung melihat lapangan langsung karena semua bukti tentang konsep tektonik lempeng dapat dilihat secara nyata di alam baik berupa singkapan batuan maupun morfologi (Ansori C., 2016)



Karangsambung merupakan paleo subduksi samudera Hindia Australia dengan Benua Eurasia pada jaman Kapur (Prasetyadi, 2007)

B.1.5.1. Batuan lantai samudera

Batuan lantai samudera di Karangsambung dihasilkan dari proses pemekaran tengah samudera Hindia-Australia yang menghasilkan seri batuan Ofiolit. Batuan ini berupa batuan basa- ultra basa ($\text{SiO}_2 < 45\%$), plagio granit serta batuan sedimen dasar laut. Di Kawasan Karangsambung batuan lantai samudera berupa *Gabro Layer*, *Isotropic Gabbro*, *Harzburgite*, *Granitoid/plagiogranit*, *Basaltic pillow lava*, Rijang dan lempung merah gampingan. Batuan lantai samudera ini bercampur dengan komponen batuan lempeng benua dan batuan ubahan yang terbentuk pada zone subduksi dalam masa dasar lempung bersisik (*Scaly Clay*)



Model batuan kelompok Ofiolit (Bodier & Nicolas 1985 in Winter 2010) serta beberapa jenis batuan lantai samudera

B.1.5.2. Batuan lempeng benua dan zone subduksi

Batuan lempeng benua, merupakan batuan yang terbentuk pada paparan benua berupa batuan beku dengan kandungan silika tinggi atau batuan sedimen yang terbentuk pada tepian benua. Batuan lempeng benua di Karangsambung umumnya masuk dalam zone subduksi sehingga berubah menjadi batuan metamorf. Marmer dan sekis mika merupakan batuan ubahan yang terbentuk dari batu gamping paparan benua serta batupasir kaya silika yang masuk zone tumbukan. Sedangkan batuan ubahan lain yang terbentuk di zone subduksi berupa Filit, Sekis, *Gneiss*, *Amphibolite*, *Eclogite*, *meta graywacke*, *meta gabbro*, *meta basalt*.



Batuan asal darat berupa marmer dan sekis mika serta batuan metamorf lainnya (filit dan eclogite)

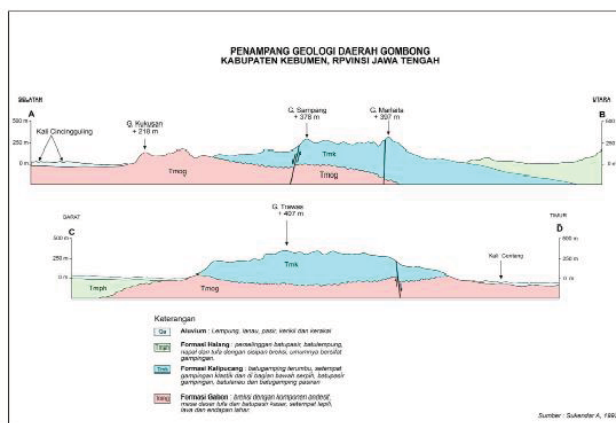
B.1.5.3. Batuan pelongsoran gaya berat (*olistostrome*)

Pelongsoran gaya berat terjadi setelah proses subduksi sehingga menghasilkan percampur adukkan aneka bongkah batuan yang lebih tua (*olistolith*) dalam masa dasar lempung bersisik. Bongkah batuan tersebut berupa batulempung, batupasir, konglomerat, sekis, filit, batugamping berfosil, kuarsit, basalt, marmar, rijang dan breksi polimik. Pada bongkah batuan yang besar menghasilkan morfologi terisolir seperti bukit Jatibungkus dan bukit Pesangrahan.



Bongkah batugamping numulites dan konglomerat hasil pelongsoran gaya berat yang membentuk bukit terisolir

B.1.6. Karst karangbolong



Karst adalah morfologi yang terjadi pada batu gamping atau dolomit yang telah mengalami proses pelarutan oleh asam karbonat (terbentuk oleh air hujan dan asam karbon di udara dan di lapisan tanah) serta beberapa jenis asam lainnya sebagai hasil pembusukan sisa tanaman di atas batu gamping (asam oksalat, asam cuka dsb). Batu gamping yang telah mengalami proses karstifikasi membentuk morfologi unik, baik di atas permukaan tanah (fenomena *eksokarstik*) maupun di bawah permukaan tanah (fenomena *endokarstik*) seperti terbentuknya sistem aliran air bawah tanah, *stalaktit*, *stalakmit*, *pilar*, *flowstone*, *heliktit*, *gourdam* serta dekorasi dalam gua lainnya. Kawasan betang alam karst Gombong telah ditetapkan berdasarkan Kepmen ESDM No: 3043. K/40/MEM/2014 yang mencakup Kecamatan Buayan, Rowokele dan Ayah dengan luas 101,02 Km². Karst Gombong Selatan terbentuk pada batu gamping Formasi Kalipucang yang berumur Miosen Tengah. Secara regional Formasi Kalipucang berada di

atas Formasi Gabon yang mempunyai hubungan tidak selaras. Formasi Gabon didominasi oleh breksi vulkanik disertai intrusi andesit berumur Miosen bawah. Sedangkan batuan penutup Formasi Kalipucang merupakan perselingan selingan antara batu pasir tufaan, napal dan batu lempung dari Formasi Halang. Formasi Kalipucang mempunyai hubungan selaras dengan Formasi Halang.

B.1.6.1. Proses eksokarstik

Eksokarst adalah kenampakan bentang alam di kawasan karst yang dihasilkan dari proses pelarutan pada batu gamping. Bentuk eksokarst dikontrol oleh struktur, variasi batuan serta proses-proses

eksogen yang bekerja. Bentuk eksokarst di Gombong Selatan umumnya membentuk bukit kecil tinggi yang terpisah satu dengan lainnya. Ketinggian perbukitan batugamping berkisar antara 10 - 435 m, membentang di bagian utara hingga ke bagian tengah dan selatan, puncak bukit sebagian besar berbentuk kerucut (*conical hill*) dan sebagian kecil membulat atau agak membulat (*peppino hill*), tinggi puncaknya berkisar antara 25 - 75 m. Di antara puncak bukit terbentuk lembah-lembah cukup luas, terutama di bagian tengah dan selatan, lembah ini tersusun oleh tanah terarosa yang sangat subur hasil pelapukan batugamping. Di bawah lapisan terarosa terdapat akuifer airtanah dangkal, telah dimanfaatkan untuk pesawahan dan sebagian tegalan, seperti di Desa Pakuran, Watukelir, Kalibangkang dan Tlogosari. Eksokarst sebagai suatu bentuk morfologi, mempunyai nilai strategis sebagai kawasan yang berfungsi sebagai daerah imbuhan air tanah serta sarana pembelajar dan pengembangan ilmu pengetahuan.



Kenampakan eksokarstik berupa *cockpit hill*, *doline* dan telaga

B.1.6.2. Proses endokarstik

Fenomena karstifikasi endokarst di daerah Kawasan Bentang Alam Karst Gombong antara lain berupa gua, sungai bawah tanah yang sebagian memiliki *spheleotem* yang sangat indah. Terdapat 54 gua berair dan 49 gua fosil yang tersebar di kawasan karst. *Spheleotem* secara umum merupakan hasil pelarutan yang terbentuk di dalam gua berupa *flowstone*, stalaktit dan stalakmit, ketiga bentuk tersebut untuk membedakan proses pelarutannya. *Spheleotheme* yang berkembang pada bagian bawah kawasan bentang alam Karst mempunyai nilai strategis untuk pengembangan ilmu pengetahuan, fungsi hidrologis dan ekosistem, sumberdaya mineral, pariwisata, arkeologi dan kepercayaan-spiritual yang berkembang pada kawasan tersebut. Sungai bawah tanah adalah sungai yang terbentuk di bawah batugamping, membentuk alur-alur yang selalu berhubungan antara sungai bawah tanah - gua - mataair. Alur ini terbentuk karena proses pelarutan pada zona atau bidang rekahan.



Spheleotheme berupa stalaktit yang terbentuk pada langit-langit gua serta sungai bawah tanah yang ada

B.2. SITUS GEOLOGI DALAM KAWASAN GEOPARK YANG DIUSULKAN

B.2.1. Daftar situs geologi

Terdapat 41 situs (*geosite*) yang akan menjadi situs utama dalam pengusulan Geopark Karangsambung-Karangbolong. Situs-situs tersebut dibagi berdasarkan kurun waktu geologi mulai dari jaman Kapur Awal sampai Kuartar.

No	Kode	Nama Situs	Koordinat X	Koordinat Y
Situs pada lokasi batuan masa awal pembentukan Pulau Jawa / Pra-Tersier (117 - 55 jtyl)				
1	KKG-1	Rijang merah berlapis, Sadang Wetan	360979	9168966
2	KKG-3	Sekis mika, K. Brengkok, Sadang Kulon	359263	9168961
3	KKG-4	Lava bantal dan rijang merah, K. Muncar, Seboro	357419	9169655
4	KKG-5	Serpentinit, Pucangan	355647	9168428
5	KKG-6	Gabro dan basalt, K. Lokidang	352608	9169985
6	KKG-7	Marmer, Totogan	353687	9168053
7	KKG-8	Filit, G. Sipako, Wonotirto	352771	9166637
8	KKG-9	Basalt terbreksikan, K. Mandala, Karangsambung	352956	9166300
9	KKG-17	Rijang dan gamping merah, G. Wagirsambeng, Wonotirto	351334	9165497
Situs yang berada pada batuan hasil proses Sedimentasi Longsoran Laut Dalam (55 – 25 jtyl)				
10	KKG-2	Batu lempung, Cangkring	360978	9169488
11	KKG-10	Diabas, G. Parang, Karangsambung	353140	9166209
12	KKG-11	Batugamping Numulites, LIPI, Karangsambung	353448	9165749
13	KKG-12	Konglomerat, Pesanggrahan, Karangsambung	353603	9165381
14	KKG-13	Diabas, Bukit Bujil-2, Banioro	354983	9165170
15	KKG-14	Batugamping terumbu, Bukit Jatibungkus, Langse	354621	9163295
16	KKG-23	Museum Melange LIPI	353448	9165749
17	KKG-26	Embung Cangkring	363597	9170185
18	KKG-27	Gua Sikempul dan Silodong, Langse	354706	9163317
Geosite Masa Gunung Api Purba OAF (25 - 16 jtyl)				
19	KKG-15	Breksi Andesit, Waturanda, Kaligending	354040	9162556
20	KKG-19	Wisata Alam Pentulu Indah, Karangsambung	355332	9163184
21	KKG-20	Wisata Alam Brujul Adventure Park, Peniron	352449	9162229
22	KKG-24	Curug Sindaro, Wadasmalang	359449	9164217
23	KKG-28	Curug Sudimoro, Somagede	337575	9167495
24	KKG-29	Waduk Sempor	332795	9164051
25	KKG-36	Pantai Menganti, Karangduwur	324996	9140743
26	KKG-38	Pantai Lampon, Pasir	327576	9140730
27	KKG-39	Pantai Watubale, Pasir	328109	9141232
28	KKG-41	Pantai Karangbolong, Karangbolong	331068	9142073
Geosite Masa Pembentukan Paparan Karbonat (16 - 10 jtyl)				
29	KKG-16	Batupasir Kalkarenit, Kalikudu	355910	9160465
30	KKG-18	Pemandian Air Panas, Krakal	356557	9158067
31	KKG-21	Wisata Alam Pesona Kayangan, Karanggayam	342189	9160092
32	KKG-25	Kalianget, Wadasmalang	359238	9163067
33	KKG-30	Morfologi Karst, Tugu	329321	9154927
34	KKG-31	Gua Barat, Kalisari	327442	9152289
35	KKG-32	Gua Jatijajar, Jatijajar	326418	9152047
36	KKG-33	Gua Petruk, Redisari	323318	9148086
37	KKG-35	Bukit Wanalela, Argopeni	322936	9144646
38	KKG-37	Sawangan Adventure Park, Karangduwur	323244	9142170
39	KKG-40	Bukit Hud, Karangbolong	330393	9141748

Situs pada batuan masa Gunung Api Purba Halang (10 - 2 jtyl)				
40	KKG-22	Wisata Alam Bukit Pranji, Pengaringan	349106	9160594
Situs yang berada pada batuan hasil pembentukan endapan Alluvial dan pantai (< 2 jtyl)				
41	KKG-34	Pantai Logending	322885	9145462

B.3.2. Perian situs geologi

B.3.2.1. Situs geologi bagian utara (KCAG)

Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung (KCAG) sudah ditetapkan menjadi CAG sejak tahun 2006. Tidak kurang dari 30 situs (geosite) yang ditetapkan menjadi situs bernilai ilmiah tinggi baik yang bersifat local, nasional, regional maupun internasional. Hal ini dibuktikan dengan publikasi yang bersifat nasional maupun terindeks global yang mengangkat nilai situs secara ilmiah dalam tataran perkembangan ilmu kebumihian.

KKG-1. Rijang merah berlapis, Sadang Wetan

Geosite ini terletak di bagian utara Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung, secara administratif berada di Kecamatan Sadang, Kabupaten Kebumen, berjarak 30 km atau 1 jam perjalanan dari Kota Kebumen. *Geosite* ini merupakan bagian dari Kompleks *Melange* Lukulo, batuan tertua di Pulau Jawa. Keunikan rijang adalah batuan dasar samudera yang tersingkap ke permukaan bumi memperlihatkan struktur berlapis, berwarna merah bata, seperti kue lapis yang tegak. Tersusun oleh material sedimen dengan kemas antar butir berukuran halus, silikaan.



Rijang dengan umur Kapur Akhir yang dibuktikan dengan fosil Radiolaria yang ukuran 0.1 mm terbentuk sebagai endapan Laut Dalam. Merupakan warisan geologi karena keunikan yang diperlihatkannya, menyerupai kue lapis berwarna merah yang jarang ditemukan di daerah lain di Indonesia (Wakita et al., 1994)

KKG-2. Batu lempung, Cangkring



Kecamatan Sadang tidak hanya dengan keunikan batuan tertua di Pulau Jawa, tetapi juga memiliki keunikan batulempung Formasi Totogan. Keunikan batuan ini adalah struktur perlapisan batuan yang tersusun oleh batuan sedimen dengan ukuran dan warna yang berbeda-beda. Masyarakat mengenalnya sebagai batu pelangi. Batulempung ini tampak megah berwarna-warni seperti

pelangi terletak di tepi Sungai Lukulo, disamping jembatan Cangkring yang menghubungkan Kabupaten Kebumen dengan Kabupaten Wonosobo. Dinamakan lempung warna warni, karena jika dilihat dengan seksama batuan ini tersusun oleh perulangan batulempung dengan warna yang berbeda.

KKG-3. Sekis mika, K. Brengkok, Sadang Kulon



Sekis mika dianggap sebagai batuan kerak benua yang tersingkap ke permukaan, terletak di Kecamatan Sadang berjarak sekitar 25 km dari Kota Kebumen. Sekis mika dianggap sebagai batuan tertua di Pulau Jawa, bahkan kadang

disebut sebagai pondasi Pulau Jawa. Keunikan sekis mika adalah kenampakan khas batuan metamorf berstruktur foliasi; tersusun oleh mineral feldspar, kuarsa, dan mineral mika pipih yang melimpah, mengkilap menyerupai perak.

KKG-4. Lava bantal dan rijang merah, K. Muncar, Seboro



Lava bantal dan rijang merah dianggap sebagai batuan yang terbentuk di laut dalam. Asal muasal kedua jenis batuan ini sangat jauh berbeda. Keunikan batuan ini menjadikannya sebagai warisan geologi berskala internasional, karena jarang ditemukan di wilayah lain di Indonesia. Karakteristik lava di lokasi geosite ini yang menyerupai bantal mengindikasikan berhubungan dengan aktivitas gunung api bawah laut. Rijang merah yang mengandung fosil radiolaria menunjukkan pembentukannya berhubungan dengan mekanisme proses sedimentasi 4 km di bawah laut. Lava bantal dan rijang merah tampak fenomenal bak layar terkembang. Menyerupai pagelaran wayang dengan

seperangkat gamelan, disini bisa menjadi spot foto yang unik.

KKG-5. Serpentinit, Pucangan



Serpentinit merupakan batuan kerak samudera anggota Kompleks *Melange* Lukulo. Keunikan batuan ini menjadikannya sebagai warisan geologi berskala nasional, karena jarang ditemukan di wilayah lain di Indonesia. Berada di bagian

utara Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung. Serpentinit mempunyai karakteristik yang unik, yaitu kenampakan seperti liukan ular saat dilihat dibawah mikroskopis. *Geosite* ini terletak di tepi jalan, secara administratif berada di Kecamatan Sadang, Kabupaten Kebumen. Berjarak 20 km atau 1 jam perjalanan dari Kota Kebumen.

KKG-6. Gabro dan basalt, K. Lokidang

Sungai Lokidang yang merupakan anak Sungai Lukulo di bagian Karangsambung Utara, Kecamatan Sadang dijumpai gabro dan basalt. Kedua batuan ini merupakan batuan kerak samudera anggota Kompleks *Melange*

Lukulo. Keunikan batuan ini menjadikannya sebagai warisan geologi berskala nasional, karena jarang ditemukan di wilayah lain di Indonesia. Karakteristik batuan ini sangat unik. Gabro dan basalt merupakan kelompok batuan beku, yang tersusun oleh mineral-mineral basa. Mineral yang mudah dikenal yaitu mineral piroksen, berwarna hijau gelap dengan bentuk tidak beraturan. Mineral lain yang biasanya muncul pada gabbro dan basalt adalah olivin yang biasanya dicirikan oleh mineral-mineral memanjang berwarna hijau, kuning. Mineral-mineral ini secara umum dikelompokkan sebagai mineral mafik.

KKG-7. Marmer, Totogan

Marmer terletak di Desa Totogan, Kecamatan Karangsambung. Marmer di lokasi ini sangat unik keberadaannya diantara batuan metamorf dan batuan sedimen, misalnya gneiss dan konglomerat. Kegiatan bekas tambang marmer dapat dilihat disini. Aktivitas tambang yang dilakukan dengan cara terbuka atau sering disebut *open pit*, menyisakan areal bekas tambang berupa dinding marmer yang menjulang. Marmer tersingkap diantara batuan metamorf berumur tua, yang merupakan bagian dari

Kompleks Melange Lukulo.

KKG-8. Filit, G. Sipako, Wonotirto

Filit yang merupakan kelompok batuan metamorf awalnya berasal dari batuan sedimen berukuran halus yang berubah. Aktivitas tektonik yang terus berlanjut menyebabkan batuan ini muncul ke

permukaan bumi. Demikian kuatnya gaya tekan ini menyebabkan filit menjadi terlipat. Tekanan yang terus berlanjut sehingga terbentuk lipatan tegak, lipatan miring, hingga lipatan rebah (*drag fold*), bahkan pada beberapa bagian terpotong oleh sesar sungkup (*overthrust fault*). Fenomena *drag fold* dan gejala struktur geologi lainnya dapat dilihat sangat jelas di lokasi ini.

KKG-9. Basalt terbreksikan, K. Mandala, Karangsambung

Basalt yang unik melampar di bagian bawah Sungai Mandala. Sungai Mandala yang merupakan anak Sungai Lukulo terletak di Watutumpang, Desa

Karangsambung, Kecamatan Karangsambung berjarak sekitar 19 km dari Kota Kebumen. Basalt ini merupakan tipe lava yang terbreksikan, memberikan kesan hancur dan retak-retak. Karakteristik lavanya yang terbreksikan mengindikasikan kuatnya aktivitas tektonik. Mineral yang mudah dikenal yaitu mineral piroksen dan olivin yang secara umum dikelompokkan sebagai mineral mafik. Berwarna gelap dengan bentuk tidak beraturan. Singkapan Basalt Kali Mandala bukti tektonik kuat, batas batuan Tersier dan Pra Tersier

KKG-10. Diabas, G. Parang, Karangsambung

Nama Gunung “Wurung” sangat melekat di hati masyarakat. Nama ini berasal dari legenda yang memiliki makna bahwa gunung ini “tidak jadi”. Secara administratif gunung ini bernama Gunung Parang terletak di Dukuh Parangan, Desa Karangsambung, Kecamatan Karangsambung berjarak sekitar 19 km dari Kota Kebumen. Gunung ini disusun oleh diabas yang termasuk Formasi Karangsambung berumur Eosen. Keunikan megaskopis diabas berupa

kenampakan struktur *columnar joint*, retakan yang menyerupai tiang/pilar. Mineral yang mudah dikenal yaitu mineral plagioklas dan piroksen dengan bentuk tidak beraturan membentuk struktur diabasik. Hal inilah yang melatarbelakangi batuan ini bernama diabas.

KKG-11. Batugamping Numulites, LIPI, Karangsambung

Geosite ini terletak di LIPI Karangsambung, secara administratif berada di Desa Karangsambung, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen, berjarak 19 km dari Kota Kebumen. Batugamping Nummulites, terbentuk di lingkungan laut dangkal, sekitar 50 juta

tahun yang lalu (Eosen). Merupakan olistolit dari F. Karangsambung. Batugamping Numulites terdapat fosil unik menyerupai koin-koin yang bertebaran di atas batu.

KKG-12. Konglomerat, Pesanggrahan, Karangsambung



Bukit Pesanggrahan terletak di Dukuh Pesanggrahan, Desa Karangsambung, Kecamatan Karangsambung berjarak sekitar 19 km dari Kota Kebumen. Bukit ini tersusun oleh konglomerat yang didominasi oleh kuarsit berwarna putih, berukuran

butir kerikil sampai kerakal, berbentuk membundar. *Geosite* ini berada disamping LIPI Karangsambung.

KKG-13. Diabas, Bukit Bujil-2, Banioro



Bukit terisolir lainnya di Desa Karangsambung adalah Bukit Bujil. Bukit ini tersusun oleh diabas yang termasuk Formasi Karangsambung berumur Eosen. Secara administratif bukit ini terletak di Dukuh Krajan, Desa Karangsambung,

Kecamatan Karangsambung berjarak sekitar 19 km dari Kota Kebumen. Keunikan megaskopis *geosite* ini berupa kenampakan struktur *columnar joint* dari sisi samping, berupa poligonal segi lima pada dinding batunya, kadang disebut sebagai dinding turki. Mineral yang mudah dikenal yaitu mineral plagioklas dan piroksen dengan bentuk tidak beraturan membentuk struktur diabasik. Hal inilah yang melatarbelakangi batuan ini bernama diabas. Bukit Bujil tersusun oleh diabas, memberikan kenampakan poligonal segi lima pada salah satu sisi dindingnya.

KKG-14. Batugamping terumbu, Bukit Jatibungkus, Langse



Geosite ini terletak di bukit Jatibungkus yang terisolir, secara administratif berada di Desa Langse, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen, berjarak 19 km dari Kota Kebumen. Bukit Jatibungkus disusun oleh

batugamping yang termasuk Formasi Karangsambung berumur Eosen. Keberadaan dan karakteristik batugamping terumbu ini menjadi keunikan tersendiri. Hal ini tidak lepas dengan karakteristik pembentukan olistostrom Formasi Karangsambung, berstruktur *block in matrix*. Batugamping terumbu Jatibungkus berada diantara matrik lempung Formasi Karangsambung yang fenomenal. Proses karstifikasi (pelarutan) batugamping terumbu pada beberapa bagian membentuk dua gua yang eksotik dan menarik, yaitu Gua Sikempul dan Silodong.

KKG-15. Breksi Andesit, Waturanda, Kaligending

Breksi andesit terletak di tepi jalan utama Kebumen – Karangsambung. *Geosite* ini merupakan lokasi tipe Formasi Waturanda yang berumur Miosen Awal, yang secara administratif berada di Desa Kaligending, Kecamatan

Karangsambung, Kabupaten Kebumen, berjarak 15 km dari Kota Kebumen. Formasi Waturanda tersusun oleh breksi andesit dan batupasir berlapis yang mengindikasikan berhubungan dengan aktivitas gunung api purba bawah laut dan diendapkan oleh mekanisme turbidit.

KKG-16. Batupasir Kalkarenit, Kalikudu

Geosite ini terletak di Kalikudu, secara administratif berada di Desa Kalikudu, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen, berjarak 15 km dari Kota Kebumen. Batupasir kalkarenit ini termasuk Formasi Penosogan berumur Miosen Tengah.

Batupasir ini secara umum berstruktur perlapisan dengan perulangan batupasir, batulanau, dan batulempung yang bersifat karbonatan. Struktur sedimen yang dijumpai pada batupasir ini menunjukkan karakteristik yang khas hasil mekanisme pengendapan turbidit; misalnya struktur silang siur, laminasi, dan *dewatering structure*.

KKG-17. Rijang dan gamping merah, G. Wagirsambeng, Wonotirto

Bukit Wagirsambeng merupakan salah satu diantara bukit terisolir lainnya yang terletak di Kecamatan Karanggayam. Bukit ini tersusun oleh batuan sedimen laut dalam, yaitu rijang dan batugamping merah. Batuan ini berada di puncak bukit menyisakan bentuk-bentuk yang unik, misalnya menyerupai kue lapis. Batuan ini sangat artistik dan alami, dengan ketinggian sekitar 4 meter

sangat menarik untuk menjadi salah satu spot berfoto. Wisatawan akan merasakan sensasi berdiri di atas batuan laut dalam di puncak bukit Wagirsambeng.

KKG-18. Pemandian Air Panas, Krakal



Pemandian air panas secara administratif berada di Desa Krakal, Kecamatan Alian, Kabupaten Kebumen, berjarak 15 km dari Kota Kebumen. Sensasi kehangatan air panas membuat wisatawan

dapat berlama-lama untuk relaksasi dan melepas penat. Air panas Krakal ini tidak berhubungan dengan aktivitas vulkanik, namun diperkirakan dipengaruhi oleh adanya proses pemanasan air formasi yang ada di bawah bumi. Air panas Krakal relatif asin dan tidak berbau belerang.

KKG-19. Wisata Alam Pentulu Indah, Karangsambung



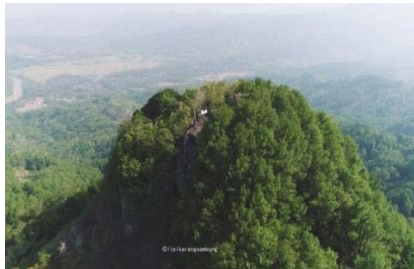
Wisata Alam Pentulu Indah secara administratif berada di Desa Karangsambung, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen, berjarak 20 km dari Kota Kebumen. Lokasi ini

menghadirkan sensasi yang memukau diantara hutan pinus di atas bukit Paras. Negeri di atas awan, demikian yang dirasakan oleh wisatawan takjub melihat kebesaran Tuhan Pencipta Alam. Wisata alam Pentulu Indah berada di atas batupasir berlapis dan breksi andesit Formasi Waturanda. Bongkah-bongkah besar breksi andesit hasil sisa erosi menyisakan bentuk-bentuk unik yang menarik untuk menjadi spot foto. Saat ini objek wisata ini telah dilengkapi dengan berbagai macam wahana.

KKG-20. Wisata Alam Brujul Adventure Park, Peniron



Wisata Alam *Brujul Adventure Park* atau sering dikenal dengan nama BAP secara administratif berada di Desa Peniron, Kecamatan Karanggayam, Kabupaten Kebumen, berjarak 15 km dari Kota Kebumen.



BAP sangat digemari wisatawan, khususnya anak muda yang haus tantangan. Keindahan alam diantara bongkah-bongkah sisa pelapukan breksi andesit Formasi Waturanda dihadirkan epik bersama wahana bersepeda di atas

awan. Moment ini sangat sayang jika tidak diabadikan dengan gaya foto anak muda milenial. Obyek ini sudah dilengkapi dengan fasilitas wisata yang memadai. BAP dikelola oleh pokdarwis dan Bumdes secara sinergi.

KKG-21. Wisata Alam Pesona Kayangan, Karanggayam



Wisata Alam Pesona Kayangan secara administratif berada di Desa Purwosari, Kecamatan Karanggayam, Kabupaten Kebumen, berjarak 20 km dari Kota Kebumen. Wisata Alam Pesona Kayangan menjadi salah satu destinasi wisatawan,

khususnya anak-anak muda. Wisata alam ini menyajikan wahana epik untuk foto bersama. Hampir setiap sudut disulap menjadi tempat yang nyaman untuk bersantai dengan view yang unik dan menarik. Sinergi keindahan alam yang mempesona dan kreativitas pengelola benar-benar mengemas apik lokasi ini untuk menjadi daya tarik tersendiri, agar wisatawan datang kembali mengulang moment yang tak terlupakan.

KKG-22. Wisata Alam Bukit Pranji, Pengaringan



Wisata Alam Bukit Pranji secara administratif berada di Desa Pengaringan, Kecamatan Pejagoan, Kabupaten Kebumen, berjarak 15 km dari Kota Kebumen. Wisata Alam

Bukit Pranji menjadi salah satu destinasi wisatawan, khususnya anak-anak muda. Sinergi keindahan alam yang mempesona dan kreativitas pengelola benar-benar mengemas apik lokasi ini untuk menjadi daya tarik tersendiri, agar wisatawan datang kembali mengulang moment yang tak terlupakan.

KKG-23. Museum Melange LIPI

Museum Melange berada di Balai Informasi dan Konservasi Kebumian atau dikenal sebagai Kampus LIPI Karangsambung. Museum Melange secara administratif berada di Desa Karangsambung, Kecamatan Karangsambung, Kabupaten Kebumen, berjarak 19 km dari Kota Kebumen. Museum Melange secara umum mengkonservasi batuan-batuan langka yang dilindungi yang diperoleh disekitar Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung. Tempat ini sekaligus sebagai kawah candradimukanya ahli ilmu kebumian Indonesia. Museum Melange menyajikan juga taman batuan sebagai tempat belajar sekaligus *spot* yang unik untuk berfoto ria.





KKG-24. Curug Sindaro, Wadasmalang



Curug Sindaro berada di Wadasmalang, Kecamatan Karangsambung, berjarak 25km dari Kota Kebumen dengan kondisi jalan yang cukup baik. Objek wisata ini berada pada lokasi tipe Formasi Waturanda yang tersusun oleh batupasir dan breksi andesit. Breksi andesit berukuran butir pasir sedang sampai kasar, menyudut, memperlihatkan berlapis dengan batupasir. Batupasir berukuran butir sedang sampai halus, tebal lapisan 30-50 cm. Curug Sindaro yang bertingkat menjadi daya

tarik tersendiri. *Geosite* ini bersandingan dengan kebun kopi arabika, duren dan peternakan lebah klanceng.

KKG-25. Kalianget, Wadasmalang



Kalianget berada di Wadasmalang, Kecamatan Karangsambung, berjarak 25 km dari Kota Kebumen dengan kondisi jalan yang cukup baik. Kalianget berada di lokasi tipe Formasi Waturanda, yaitu batupasir berlapis dan breksi andesit. Objek wisata air hangat abadi ini berdekatan dengan Curug Sindaro. Suasana alami, asri, dan sejuk di tepi sungai membuat wisatawan bisa berlama-lama menikmati hangatnya air Kalianget.

KKG-26. Embung Cangkring



Embung Cangkring berada di Desa Cangkring, Kecamatan Sadang, berjarak 25 km dari Kota Kebumen dengan kondisi jalan yang baik. Pesona alam yang elok disekitar embung memanjakan wisatawan untuk melihat deretan bukit yang memanjang sejauh mata memandang. Embung ini berada di puncak bukit tidak jauh dari *geosite* batulempung warna-warni Formasi Totogan. Embung ini berbentuk oval dengan desain geomembran. Embung ini

dimanfaatkan untuk pengairan, terutama untuk padi maupun kebun duren dan kelengkeng pada saat musim kemarau.

KKG-27. Gua Sikempul dan Silodong, Langse



Gua Sikempul dan Silodong berada di Desa Langse, Kecamatan Karangsambung, berjarak 19 km dari Kota Kebumen dengan kondisi jalan yang cukup baik. Kedua gua ini berada di kompleks Bukit Jatibungkus yang eksotis. Menuju kedua gua ini cukup berjalan kaki, tidak jauh dari jalan raya. Kondisi gua berupa bilik ruangan dengan ornamen yang cukup mempesona. Souvenir unik yang dapat dimiliki selepas dari *geosite* ini berupa hasil karya berbahan daun pandan karya masyarakat sekitar.

B.3.2.2. Situs geologi bagian tengah (Sempor)

KKG-28. Curug Sudimoro, Somagede



Curug Sudimoro merupakan objek wisata yang terletak di Kali Kumbang, Desa Somagede, Kecamatan Sempor. Keunikan curug ini berupa air terjun bertingkat dengan dinding breksi andesit menyerupai layar terkembang. Alur-alur kecil membentuk aliran sungai-sungai teranyam untuk merendam kaki sambil berelaksasi. Objek wisata ini berada pada Formasi Waturanda. Formasi Waturanda yang tersusun oleh batupasir dan breksi andesit. Breksi andesit berukuran butir pasir sedang sampai kasar, menyudut, memperlihatkan

berlapis dengan batupasir. Batupasir berukuran butir sedang sampai halus, tebal lapisan 30-50 cm. Formasi Waturanda diperkirakan berhubungan dengan produk aktivitas gunung api bawah laut dan diendapkan oleh mekanisme longsor menghasilkan endapan turbidit.

KKG-29. Waduk Sempor



Waduk Sempor terletak di Desa Sempor, Kecamatan Sempor, berjarak 25 km dari Kota Kebumen dengan kondisi jalan yang sudah baik. Pesona Waduk Sempor tidak diragukan lagi, sejauh mata memandang tampak rangkai perbukitan dengan deretan hijaunya pohon pinus. Saat ini Waduk Sempor sudah memiliki berbagai macam fasilitas wahana air. Wisatawan yang mempunyai hobi memancing dapat menyewa perahu yang sudah disediakan. Wisatawan yang datang juga dapat

menikmati jernihnya air sambil menaiki perahu mengelilingi waduk. Waduk Sempor juga berperan sebagai PLTA saat debit air mencukupi.

B.2.2.3. Situs geologi bagian selatan (KBAK)

KKG-30. Morfologi Karst, Desa Tugu Buayan



Perbedaan morfologi yang sangat jelas antara morfologi Karst yang sangat berrelief di selatan dengan morfologi perbukitan tidak berrelief di utara. Pada morfologi karst bukit-bukit nampak cembung membulat dengan ukuran relatif seragam dipisahkan oleh lembah-lembah terpola (*cockpit topography*). Selain dikontrol litologi batugamping, juga adanya retakan/kekar besar berarah tenggara - barat laut sekitar N130 °E. Melalui retakan yang

ada dan sifat batugamping yang mudah larut, air permukaan/air hujan yang turun akan masuk dalam rongga batugamping membentuk sungai-sungai bawah tanah dan gua di daerah Gombong Selatan. Lokasi ini sangat baik untuk memahami perbedaan antara kawasan Bentang Alam Karst dan non karst, proses karstifikasi serta faktor-faktor yang mengontrol pembentukan eksokars dan endokars.

KKG-31. Gua Barat, Kalisari

Penelusuran dalam gua ini terasa sangat menyenangkan, disamping karena panorama dalam gua yang menakjubkan juga kondisi sungai bawah tanah yang deras dan bahkan disertai air terjun kecil dan cabang-cabang sungainya. Panjang gua yang pernah dilalui dan dipetakan tim FINSPAC mencapai tidak kurang 3.305 m, berupa aliran sungai bawah tanah, air terjun dan dinding-dinding terjal. Untuk penelusuran ini dapat memakan waktu 1 malam 2 hari. Bagi para speleolog dan petualang, gua ini sangat disarankan untuk dikunjungi. Karena penelusuran membutuhkan waktu lama dan tubuh yang prima, maka disarankan wisatawan untuk dapat bermalam di home stay disekitar lokasi, sehingga pagi hari dapat dimuai penelusuran. Perlengkapan penelusuran juga mesti disiapkan disertai pemandu gua yang memahi karakter gua Barat.



KKG-32. Gua Jatijajar



Komplek kawasan Jatijajar seluas 5,5 Ha mencakup pula gua Dempok dan gua Intan, terletak sekitar 250 m di atas laut. Pajang keseluruhan hingga ke Gua Dempok sekitar 90 m dan merupakan gabungan antara gua alam dengan gua buatan bekas penambangan kapur. Pada atap gua alam masih dapat dilihat adanya ornamen gua berupa stalaktit dan *flowstone*, namun pada gua buatan sama sekali kita tidak mendapatkan ornamen gua walaupun setempat masih ditemukan endapan aliran CaCO_3 . Gua ini menghadap dataran alluvial di utaranya.

Merupakan gua pada batugamping Formasi Kalipucang yang terletak tidak selaras di atas batupasir tufaan Formasi Halang.

KKG-33. Gua Petruk, Redisari

Gua Petruk termasuk gua horisontal dengan panjang sekitar 450 m dan mempunyai aliran sungai bawah permukaan cukup deras, masih sangat alamiah dan untuk menelusurinya masih membutuhkan lentera. Fauna gua yang dijumpai berupa kelelawar, jangkrik dan kelabang gua yang berwarna keabu-abuan. Pada bagian dalam dijumpai kontak antara breksi vulkanik formasi Gabon dengan batugamping terumbu Formasi Kalipucang. Speleotheme yang berkembang sepanjang lorong gua akibat perbedaan komposisi batugamping dan proses pelarutan sangat menarik untuk dinikmati. Sebagian besar ornamen telah diberi nama sesuai bentuknya seperti batu payudara, macan kumbang, semar, batu buaya, taman maria, bapak jenggot, batu perangko dan lainnya.



Flowstone yang terbentuk di dalam gua akibat perbedaan proses, komposisi dan posisi batumannya

KKG-34. Pantai Logending



Pantai Logending atau Pantai Ayah memiliki sisi timur pantai dengan morfologi sangat terjal yang merupakan bagian morfologi karst, sedangkan sisi barat dan utara merupakan pantai landai terisi endapan alluvial

dan pasir pantai. Pada bagian selatan, berupa morfologi terjal bukit Majingklak yang tersusun oleh breksi vulkanik yang resisten terhadap erosi dan gempuran ombak laut. Ke arah utara dan barat gumuk pasir tidak terbentuk walaupun angin dan gempuran ombak cukup kuat, hal ini disebabkan sedikitnya masukan sedimen asal darat. Terdapat perahu wisata yang disiapkan untuk mengelilingi muara Kali Bodo serta menikmati hutan mangrove yang berada disekitar muara sungai. Selain itu juga disediakan arena go car, kuda, arena kemah serta warung makan di sekitarnya.

KKG-35. Bukit Wanalela, Argopeni

Terlihat meandering Sungai Bodo berarah barat-timur dengan endapan pasir pada bagian tengah sungai. Meander sungai Bodo disebabkan karena gempuran ombak laut di sebelah barat yang lebih kuat dibanding timur, sehingga aliran air lebih mudah mengerosi dan membelok ke arah timur. Pada lokasi ini juga dapat diamati perbedaan antara morfologi karst yang tersusun oleh batu gamping Formasi Kalipucang dengan morfologi Perbukitan-Pegunungan Vulkanik di bagian selatan. Perbukitan-pegunungan vulkanik terlihat lebih reguler dengan tubuh intrusi Andesit G. Poleng yang terlihat menonjol tinggi diantara rangkaian gunung lainnya.



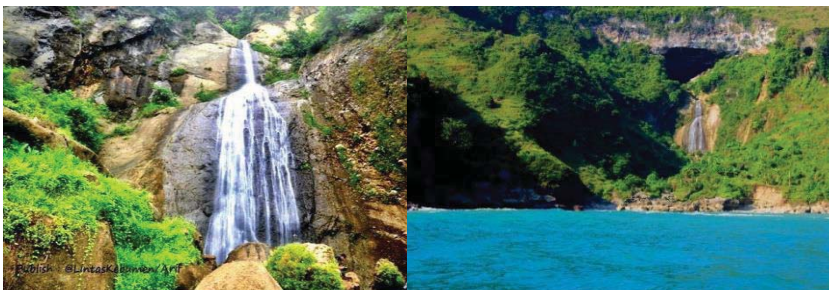
Morfologi dataran pantai Ayah dengan kelokan S. Bodo, morfologi karst dengan bentuk ireguler serta perbukitan-pegunungan vulkanik dengan intrusi G. Poleng yang menonjol di bagian tengah

KKG-36. Pantai Menganti, Karangduwur



Secara geologis pantai dan tanjung ini terdapat pada Formasi Gabon yang tersusun oleh breksi Andesit berumur Oligosen dengan beberapa tubuh intrusi. Disekitar tanjung Karangboto dijumpai tubuh batuan beku menyerupai tatanan paving blok, merupakan bekas aliran lava darat yang mengalami gaya kontraksi dan membentuk retakan tiang (*Columnar Joint*) pada saat pembekuannya. Retakan-retakan berbentuk poligonal segi lima jika dilihat pada permukannya. Pasir putih yang terhampar merupakan sedimen hasil rombakan batugamping di utaranya yang terbawa aliran sungai dan disebarkan oleh ombak sehingga menambah keindahan pantai Menganti. Jika pandangan diarahkan ke timur maka akan terlihat gempuran ombak yang sangat kuat pada dinding pantai yang terjal akibat patahan turun yang memotong batuan breksi sehingga deretan gunungnya nampak lurus.

KKG-37. Pantai Sawangan, Karangduwur



Paduan pegunungan karst, gua dan pantai indah ini berada pada Tanjung Nagasari, desa Karangduwur, Kecamatan Ayah.

Terdapat gua berair dengan sungai bawah tanah yang bersumber dari Karst yang berada di atas breksi vulkanik F.

Gabon sehingga menghasilkan air terjun pelangi yang sangat indah.

KKG-38. Wanabahari Pasir Indah, Pasir



Pemandangan dipantai ini sangat menawan. Gugusan pantai merentang mulai dari Pantai Pasir, Pantai Lampon hingga Pantai Surumanis. Bentang alam dipantai Lampon terbentuk akibat proses abrasi laut pada dinding pantai yang tersusun oleh perselingan antara breksi andesit dengan batu pasir Formasi Gabon. Sedangkan pada bagian atasnya merupakan batu gamping terumbu yang banyak mengandung fosil binatang laut. Proses abrasi gelombang pantai ini menghasilkan kenampakan menawan jembatan alam (*natural bridge*) berukuran sekitar 30 m sebagai icon pantai Lampon. Perbedaan variasi litologi dan intensitas gempuran ombak pantai menghasilkan kenampakan yang berbeda-beda pada obyek Pantai Grojogan, Tanjung Karang Penganten, Gua Wora Wari, Gua Celeng, dan Pantai Surumanis.

Natural bridge pantai lampon dengan latar belakang kawasan TPI pantai Pasir

KKG-39. Pantai Watubale, Pasir

Pantai dengan panorama menarik ini berada di Desa Pasir, Kec. Ayah. Pantai terjal dengan batuan hitam disekitarnya merupakan breksi vulkanik F. Gabon yang dihasilkan oleh aktivitas gunung api purba. Terdapat 3 lokasi yang menarik berupa Tebing Titanic, Jembatan Segitiga, dan Rumah Pohon.

KKG-40. Bukit Hud, Karangbolong

Pada puncak gunung dapat diamati morfologi menarik berupa arus sepanjang pantai (*"Long Shore Current"*) yang memanjang dari pantai Karangbolong, Suwuk hingga ke Puring. Dataran di sebelah timur Karangbolong merupakan bekas graben Jawa Tengah bagian Selatan yang terisi endapan alluvial dan pasir pantai dimana bagian horstnya berupa G. Hud dan tinggian Karangbolong lainnya. G. Hud juga dikenal sebagai Puncak Soekarno, karena konon presiden pertama RI tersebut pernah melakukan meditasi di puncak gunung. Tempat ini juga dikenal sebagai petilasan Joko Sangkrip, yang kemudian menjadi bupati Kebumen Arumbinang I, karena konon merupakan tempat meditasi Joko Sangkrip untuk bertemu dengan Ratu Kidul. Menurut juru kunci setempat, petilasan ini dijaga oleh Lara Bayem dan Lara Wulan, sehingga setiap pengunjung yang menuju puncak G. Hud diharapkan untuk menjaga sopan santun. Tempat ini terlihat cukup teja dan sering dikunjungi oleh peziarah, sehingga masih sering terlihat adanya dupa dan bunga.

KKG-41. Pantai Karangbolong

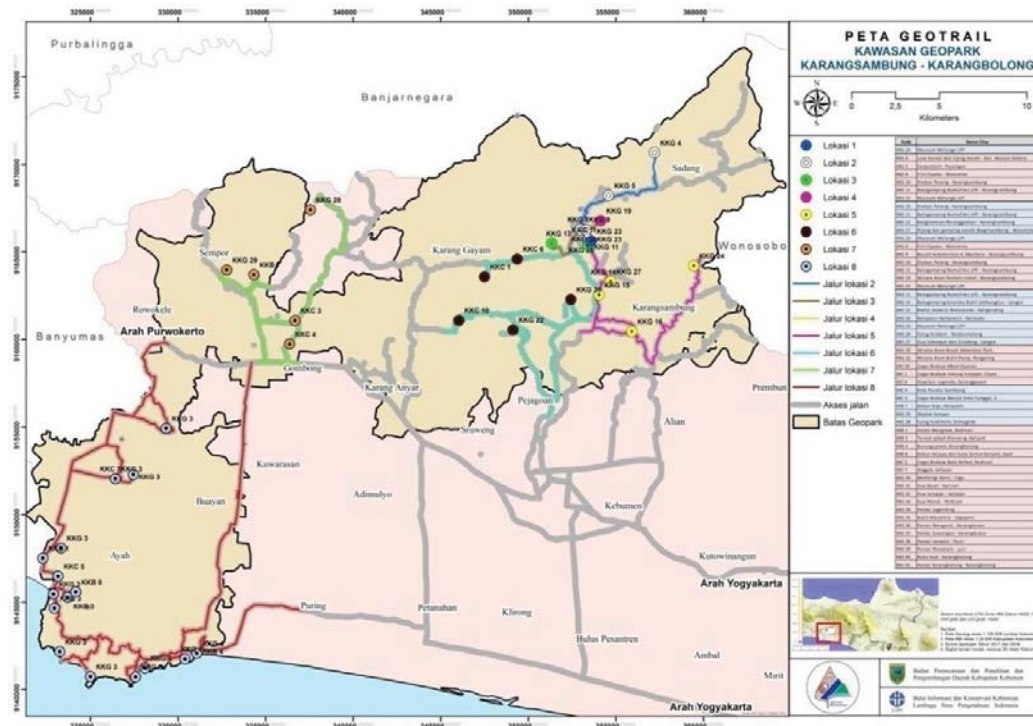
Miniatur pengambilan sarang burung walet di Pantai Karangbolong yang tersusun oleh breksi andesit Formasi Gabon

Pantai Karangbolong merupakan pertemuan antara muara S. Manggo dan S. Cincingguling. Pada sisi kiri pantai terdapat gua yang tersusun oleh perselingan antara breksi vulkanik dengan batu pasir yang mengalami abrasi dan erosi sehingga membentuk gua yang tembus. Pada mulut gua dibuat miniatur proses pengunduhan sarang burung walet.

Pada sisi utara dijumpai breksi vulkanik yang termasuk Formasi Gabon, tersusun dari fragmen andesit dengan ukuran 2 – 100 cm, dijumpai fragmen lava yang berlubang-lubang gas, sortasi jelek, kemas tertutup. Pantai ini merupakan pantai datar dengan pasir pantai berwarna kecoklatan mengandung pasir besi. Secara geologis pantai ini tersusun oleh endapan pantai kuartar berupa pasir sedang dengan

sortasi baik, mengandung mineral magnetik lepas berupa magnetit dan ilmenit serta magnetik ikat berupa olivin dan piroksin. Disamping itu juga mengandung mineral non magnetik berupa kuarsa, feldspar dan zirkon. Arus sepanjang pantai yang terbentuk karena adanya angin dari arah Selatan (Desember –Maret) dan arah Tenggara (April–November) berinteraksi dengan sedimen asal darat sehingga membentuk *beach-cusp* (adanya kenampakan tanjung dan teluk ukuran kecil yang berderet) sehingga berpotensi untuk terbentuknya arus rip.

B.2.3. Geotrail (jalur dibagian utara, tengah dan selatan)



Peta Geotrail di Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong

B.3. MAKNA SITUS

B.3.1. Makna situs secara internasional

Beberapa *geosite* di Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong mempunyai makna ilmiah secara internasional. Penilaian ini tentunya berdasarkan bukti-bukti ilmiah yang terpublikasikan dalam jurnal maupun prosiding yang sifatnya internasional. Beberapa *geosite* yang dapat dikategorikan bermakna internasional yaitu di Desa Seboro, Sadang tepatnya di Kali Muncar. Di daerah ini terdapat singkapan lava basal berstruktur bantal (*pillow lava*) yang berdampingan dengan batuan sedimen laut dalam (*pelagic sediment*) yaitu Rijang (*chert*) dan batugamping merah (*red limestone*). Batuan beku lava basal dan rijang memperlihatkan umur Kapur Awal-Tengah (Wakita et al., 1994). Di lokasi tersebut terdapat beberapa bongkah batuan metamorf derajat tinggi seperti eklogit dan sekis glaukofan (Miyazaki, et al., 1998, in Setiawan et al, 2014). Di Sungai Brengkok dan Loning, Sadang, terdapat singkapan batuan metamorf sekis mika yang berumur sekitar 110 ± 6 juta tahun yang lalu and 124 ± 2 juta tahun yang lalu (Miyazaki, et al., 1998, in Setiawan et al, 2014). Beberapa *geosite* tersebut menjadi bukti proses subduksi jaman Kapur-Paleosen di Indonesia khususnya Pulau Jawa (asikin, 1974).

B.3.2. Makna situs secara nasional

Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong mempunyai bentang alam yang unik. Topografi yang berbeda di kedua tempat menunjukkan adanya proses yang berbeda pula. Topografi perbukitan runcing pada kompleks mélange Lukulo dan perbukitan kerucut (*conical hill*) pada kawasan karst Karangbolong menjadikan kedua daerah ini unik baik dari sisi morfologi, batuan, dan struktur geologi yang menyusunnya. Banyak sekali penelitian yang dilakukan di daerah ini dan memunculkan publikasi baik

internasional, regional maupun nasional. Ciri khas morfologi kawasan karst Karangbolong adalah berbentuk morfologi polygonal (Haryono, dkk, 2017).

Keterdapatn singkapan-batuan langka yang tidak ditemukan ditempat lain menjadikan nilai ilmiah tersendiri bagi daerah ini, dan menjadi kawasan lindung yang perlu dijaga kelestariannya. Pemerintah telah memberikan penilaian dan penetapan kawasan ini menjadi Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung dan Kawasan Bentang Alam Karst Gombang selatan yang didalamnya terdapat daerah Karangbolong. Pada kawasan karst terbentuk suatu ekosistem khas dengan hewan-hewan yang hidup dan beradaptasi pada lingkungan gua. Salah satu hewan yang hidup dan menjadi ciri khas kawasan ini adalah Walet atau Lawet. Keberadaan habitat Walet dengan populasi yang berlimpah dan memberikan dampak positif bagi lingkungan dan kehidupan manusia di daerah Karst Gombang Selatan (Kebumen), sehingga keberadaan burung ini pun dijadikan salah satu ikon Kabupaten Kebumen.

B.3.3. Makna situs secara regional dan lokal

Beberapa situs *geosite* di kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong telah menjadi objek edukasi (geoeducation) dan wisata (geowisata). Pada awalnya, sebagian besar *geosite* di bagian utara kawasan geopark tepatnya di Karangsambung, Sadang dan Karanggayam, mempunyai fungsi untuk pembelajaran dan pengembangan edukasi kebumian khususnya bagi mahasiswa dan pelajar. Tetapi dengan semakin berkembangnya wisata alam, fungsi *geosite* bertambah menjadi fungsi wisata kebumian (geowisata). Bentang alam, jenis dan kelangkaan batuan menjadi daya tarik geowisata untuk masyarakat umum.

Berbeda halnya dengan *geosite* yang berada dibagian selatan kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong, fungsinya lebih berkembang sebagai objek wisata alam. Hal ini tercermin dengan banyaknya kunjungan wisata dari berbagai kalangan, tidak hanya mahasiswa dan pelajar saja, tetapi masyarakat umum jauh lebih banyak berkunjung ketempat ini.

B.4. DAFTAR DAN PERIAN SITUS NON GEOLOGI DAN PENYATUANNYA DALAM GEOPARK YANG DIUSULKAN

B.4.1 Situs biologi atau keanekaragaman hayati

Sebagian besar spesies flora fauna di kawasan Geopark termasuk spesies flora fauna kategori langka secara dan atau dilindungi peraturan perundang-undangan, secara rinci disajikan sebagai berikut:

Flora

1	Aren (<i>Arenga pinnata</i>)	15	Mangir (<i>Ganophyllum falcatum</i>)
2	Bayur (<i>Pterospermum javanicum</i>)	16	Mundu (<i>Garcinia dulcis</i>)
3	Bedali (<i>Radermachera gigantea</i>)	17	Nam-nam (<i>Cinometra cauliflora</i>)
4	Butun darat (<i>Barringtonia racemosa</i>)	18	Pinang (<i>Areca catechu</i>)
5	Cempaga (<i>Dysoxylum densiflorum</i>)	19	Ploso (<i>Butea monosperma</i>)
6	Cempaka putih/kantil (<i>Michelia alba</i>)	20	Pohon tuwa (<i>Terminalia sp.</i>)
7	Cendana (<i>Santalum album</i>)	21	Pucung (<i>Pangium edule</i>)
8	Gembulung (<i>Metroxylon sagu</i>)	22	Pulai (<i>Alstonia scholaris</i>)
9	Gempol (<i>Nauclea orientalis</i>)	23	Putat (<i>Planchonia valida</i>)
10	Katilayu (<i>Erioglossum rubiginosum</i>)	24	Serut (<i>Streblus asper</i>)
11	Kayu putih (<i>Melaleuca leucadendron</i>)	25	Sonokeling (<i>Dalbergia latifolia</i>)
12	Kedoya (<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>)	26	Trembalo (<i>Cassia javanica</i>)
13	Kweni (<i>Mangifera odorata</i>)	27	Walisongo (<i>Schefflera grandiflora</i>)
14	Mangga podang (<i>Mangifera indica</i>)		

Fauna

1	Alap-alap (<i>Falco moluccensis</i>)	20	Sikatan (<i>Ficedula hyperythra</i>)
2	Bubut besar (<i>Centropus sinensis</i>)	21	Tengkek (<i>Halcyon cyanoventris</i>)

3	Cekakak jawa (<i>Halcyon chloris</i>)	22	Trenggiling (<i>Manis javanica</i>)
4	Elang bido (<i>Spilornis cheela</i>)	23	Ular taliwangsa (<i>Cacomantis merulinus</i>)
5	Elang garis dagu (<i>Accipiter virgatus</i>)	24	Buaya muara (<i>Crocodylus porosus</i>)
6	Elang hitam (<i>Ictinaetus malayensis</i>)	25	Kepiting (<i>Scylla serrata</i>)
7	Elang jawa (<i>Nisaetus bartelsi</i>)	26	Labi-labi (<i>Carettochelys insculpta</i>)
8	Elang laut (<i>Haliaeetus leucogaster</i>)	27	Lobster bambu (<i>Panulirus polyphafus</i>)
9	Emprit gantil (<i>Arachnothera longirostra</i>)	28	Lobster batu (<i>Panulirus penicillatus</i>)
10	Kedasih (<i>Cacomantis merulinus</i>)	29	Lobster hijau (<i>Panulirus homarus</i>)
11	Kijang (<i>Muntiacus muntjak</i>)	30	Lobster merah (<i>Panulirus longipes</i>)
12	Kucing hutan (<i>Felis bengalensis</i>)	31	Lobster mutiara (<i>Panulirus ornatus</i>)
13	Kukang jawa (<i>Nycticebus javanicus</i>)	32	Rajungan (<i>Portunus pelagicus</i>)
14	Kuntul kerbau (<i>Bubulcus ibis</i>)	33	Sidat (<i>Anguilla sp.</i>)
15	Kupu-kupu (<i>Troides helena</i>)	34	Terumbu karang (<i>Pavona spp.</i>)
16	Landak (<i>Hystrix javanica</i>)	35	Terumbu karang (<i>Favia spp.</i>)
17	Macan kumbang (<i>Panthera pardus</i>)	36	Terumbu karang (<i>Favites spp.</i>)
18	Madu kelapa (<i>Anthreptes malacensis</i>)	37	Terumbu karang (<i>Goniastrea spp.</i>)
19	Prit gantil gunung (<i>Nectarinia sperata</i>)		

Sumber : Keanekaragaman Hayati Kabupaten Kebumen, 2017

Situs biologi yang ada di Kawasan Geopark diantaranya yaitu:

DAFTAR SITUS BIOLOGI				
1	KKB-1	Hutan Mangrove Ayah	322869	9146319
2	KKB-2	Jenistri Pujotirto	362644	9160115
3	KKB-3	Lebah Madu Klanceng, Kalipoh Ayah	324198	9144821
4	KKB-4	Burung Lawet, Karangbolong	331070	9142304
5	KKB-5	Agro Wisata Duren, Sadang	362692	9169370
6	KKB-6	Kebun Pandan dan Anyaman Pandan, Grenggeng	340478	9163754
7	KKB-7	Kebun Kopi Kaliputih	333792	9163754
8	KKB-8	Kebun Kelapa dan Gula Semut, Buayan	331133	9143342

KKB.1 Hutan Mangrove Ayah



Kawasan hutan mangrove Ayah letaknya tak jauh dari Pantai Logending, tepatnya di muara Sungai Bodo, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, Propinsi Jawa Tengah. Jenis tanaman mangrove yang

ada, *Rhizophora Mucronata* (Bakau tulen atau Bakau minyak), *Sonneratia Casiolaris* (Bakau Apel), *Avicennia Marina* (Bakau Api-api), *Rizophora apiculata* (Bakau Merah), *Acanthus Embracteatus* (Bakau Jeruju), *Acritichum Aureum* (Paku Laut), *Bruguiera Gymnorrhiza* (Bakau Tancang) dan *Nypa Fruticans* (Bakau Nipah). Yang paling dominan dikembangkan *Rhizophora Mucronata*, dimana percepatan pertumbuhan di Ekosistem guna sebagai konservasi dan mitigasi ancaman bencana.

KKB.2 Jenistri Pujotirto



Desa Pujotirto adalah suatu tempat yang banyak ditumbuhi pohon jenistri yang mempunyai harga menggiurkan. Masyarakat sekitar menyebutnya dengan nama jenistri atau beberapa orang memanggilnya buah rudharaksa. Biji buah ini bulat

berukuran berkisar 6-13 ml dan bergerigi atau mempunyai bintik bintik yang timbul. Jenistri yang dibudidayakan di Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah, menurut Menurut International Plant Names Index (IPNI) merupakan jenistri *Elaeocarpus angustifolius*. jenistri *Elaeocarpus angustifolius* berhabitat asli mulai India, Asia Tenggara, bagian utara Australia, sampai ke Kaledonia Baru di Pasifik Barat. Buahnya berwarna ungu dengan biji yang cukup besar dan biasa digunakan sebagai manik-manik penyusun perhiasan.

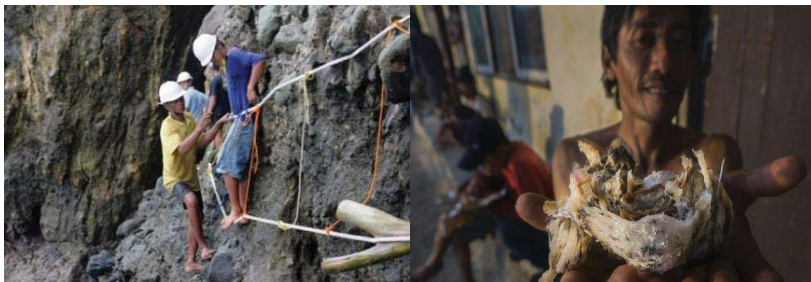
KKB.3 Lebah Madu Klanceng, Kalipoh Ayah



Madu klanceng kini mulai dilirik oleh banyak peternak lebah, karena disamping harganya yang punya nilai ekonomis yang lumayan tinggi dibanding madu dari tawon. Sebelum menjadi

madu, lebah klanceng ada yg disebut bipolen dan propolis yg nilai dan manfaatnya lebih unggul dari madu. Lebah klanceng merupakan lebah trigona yang tidak mempunyai sengat. Satu koloni lebah klanceng dapat menghasilkan 1/3 gelas madu ukuran 250 Cubic Centimeter (cc).

KKB.4 Burung Lawet, Karangbolong



Upacara ngunduh sarang burung walet di Karangbolong, jika dicermati secara mendalam, mengandung nilai-nilai yang pada gilirannya dapat dijadikan sebagai acuan dalam kehidupan sehari-hari. Nilai-nilai itu antara lain adalah: kebersamaan, ketelitian, gotong royong, dan

religius. Nilai kebersamaan tercermin dari berkumpulnya sebagian besar anggota masyarakat dalam suatu tempat, makan bersama dan doa bersama demi keselamatan bersama pula. Ini adalah wujud kebersamaan dalam hidup bersama di dalam lingkungannya (dalam arti luas).

KKB.5 Agro Wisata Duren, Sadang



Sebanyak 1.945 pohon durian yang ditanam di sekitar embung di Desa Cangkring, Kecamatan Sadang. Kebun durian tersebut merupakan program yang dibiayai oleh Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM) Masterplan Percepatan dan Perluasan Pengurangan Kemiskinan Indonesia (MP3KI) 2014. Saat ini, telah ditambah pohon durian bantuan dari Kementerian Pertanian yang baru ditanam delapan bulan lalu sebanyak 1.800 pohon.

KB.6 Kebun Pandan dan Anyaman Pandan



Salah satu usaha kerajinan yang tengah mempersiapkan diri untuk ekspor adalah anyaman pandan dari Kabupaten Kebumen. Kabupaten Kebumen memang cukup terkenal dengan kerajinan anyaman pandan yang memiliki sentra di Kecamatan Karanganyar. Dalam rangka memenuhi kualifikasi pasar ekspor, sejumlah pengrajin anyaman pandan dari kecamatan Karanganyar, Karanggayam, Sempor dan Gombong digembleng olahan *complong* (anyaman pandan) menjadi beberapa kerajinan.

KKB. 7 Kebun Kopi Kaliputih



Desa Kaliputih Kecamatan Sempor mendapatkan predikat kopi Robusta terbaik se Kabupaten Kebumen. Ini setidaknya setelah dilakukan penilaian oleh barista dan juga juri Indonesia Barista Championship (IBC), Specialty Coffee Association of Indonesia (SCAI) di Surabaya Tahun 2013.

KKB.8 Kebun Kelapa dan Gula Semut, Buayan



Kebumen merupakan salah satu daerah dengan komoditi Kelapa terbesar di Jawa Tengah. Salah satu produk nilai tambah dari Kelapa yaitu Gula semut yang sudah merambah pasar ekspor dengan jumlah produksi 65,324 ton per tahun. Ketersediaan bahan baku serta dukungan dari Pemerintah

Derah untuk membuat Industri Gula Semut ini potensial untuk berkembang. Salah satu bentuk dukungan adalah dengan menetapkan kawasan pedesaan di Kecamatan Buayan sebagai sentra pengembangan gula semut.

B.2.3.2. SITUS BUDAYA

Situs Budaya di Kabupaten Kebumen terbagi dalam budaya Tangible (Kasat mata) dan Intangible (tak kasat mata). Situs budaya tangible di Kabupaten Kebumen sebagian merupakan benda cagar budaya yang dilindungi, sebagian lagi merupakan benda yang diakui memiliki nilai sejarah. Potensi situs budaya intangible (tak kasat mata) berupa kesenian, tarian khas Kebumen dll.

Daftar Situs Budaya baik Tangible maupun Intangible Kabupaten Kebumen sebagai berikut:

DAFTAR SITUS BUDAYA TANGIBLE				
1	KKC-1	Cagar Budaya Untung Suropati	347560	9163606
2	KKC-2	Cagar Budaya Mbah Sipako, Wonotirto	352771	7o 32' 14"
3	KKC-3	Cagar Budaya Masjid Soko Tunggal, Sidayu	336660	9161102
4	KKC-4	Kota Pusaka Gombong	335622	9158888
5	KKC-5	Cagar Budaya Batu Kalbut	323162	9146519
6	KKC-8	Gunung Indrakila, Pujotirto	361985	9161579
7	KKC-9	Punden Berundak Kretek Rowokele	329383	9161624
8	KKC-10	Cagar Budaya Mbah Kajoran/ Mbah Agung	346058	9161153

DAFTAR SITUS BUDAYA INTANGIBLE				
1	KKC-6	Tari Cepetan, Karanggayam	349393	9164542
2	KKC-7	Angguk, Tunjungseto	332578	9162793

Adapun perian Situs Budaya baik tangible ataupun intangible sebagai berikut:

KKC.1 Suropati Cagar Budaya Untung



VOC. Untung Surapati, Nama aslinya **Surawiroaji**. Menurut *Babad Tanah Jawi* ia berasal dari Bali yang ditemukan oleh Kapten van Beber, seorang perwira VOC yang ditugaskan di Makasar. Kapten van Beber kemudian menjualnya kepada perwira VOC lain di Batavia yang bernama Moor. Sejak memiliki budak baru, karier dan kekayaan Moor meningkat pesat. Anak kecil itu dianggap pembawa keberuntungan sehingga diberi nama “**Si Untung**”.

KKC.2 Cagar Budaya Mbah Sipako



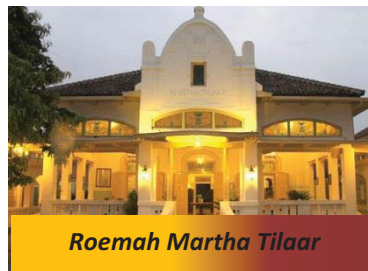
Wonotirto. Ki Kertadrana adalah Adipati Si Galuh, seorang Senopati Panjer pada masa Perang Diponegoro. Ia gugur dalam Pertempuran Karangsambung 1830-1832. Tokoh Kertadrana lekat dengan sejarah Kebumen saat masih bernama Panjer.

KKC.3 Cagar Budaya Masjid Soko Tunggal



Masjid Saka Tunggal mengandung filosofi tersendiri, melambangkan ke-Esaan Allah SWT sebagai Sang Pencipta tunggal alam semesta. Makna tunggal diejawantahkan dengan memaknai Masjid Saka Tunggal sebagai tempat untuk meyakini bahwa Allah SWT itu Esa. Sedangkan dalam kaitannya dengan sejarah perjuangan, masjid itu juga sebagai simbol satu tekad untuk mengusir penjajah dari bumi Indonesia

KKC.4 Kota Pusaka Gombong



Gombong merupakan sebuah kota kecamatan di wilayah Kabupaten Kebumen. Dalam tata ruang dan kota, Gombong masuk dalam kawasan perkotaan karena sebagian besar penghidupan masyarakatnya dari sumber-sumber sekunder (usaha dan jasa). Dalam sejarahnya,

memang Gombong dikenal sebagai pusat perdagangan. Selain itu juga ada komunitas saudagar dari para Bangsawan Kalang. Elemen kelompok ini membentuk karakter Gombong yang kental dengan suasana perniagaan. Dalam segi budaya, Gombong merupakan tempat berbagai unsur budaya bersatupadu. Pertama unsur budaya Banyumasan yang berpadu dengan budaya Yogyakarta, kedua unsur Tionghoa dan ketiga unsur-unsur asli dari Gombong. Semua hal tersebut menjadikan Gombong sebuah daerah yang unik, khas dan memiliki berbagai potensi menarik untuk dijelajahi.

KKC.5 Cagar Budaya Batu Kalbut



Situs ini terletak di Desa Ayah,

Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, Provinsi Jawa Tengah. Batu Kalbut dikenal juga sebagai batu Lingga Muka atau batu Pujaa. Dalam kompleks situs Batu Kalbut kecamatan Ayah terdapat tiga buah benda berbahan andesit. Benda pertama berada paling depan (menghadap selatan) berupa Lingga – Yoni. Benda kedua dan ketiga berupa batu berlubang yang kemungkinan berfungsi sebagai peti kubur batu. Kedua benda tersebut berbeda dimana salah satunya berukir kepala ular naga jawa dan yang lain berbentuk polos. Selain dua batu tersebut, di tempat yang sama terdapat pula beberapa sisa batuan lempeng yang berserakan.

KKC.6 Cepetan, Karanggayam



Cepetan adalah seni yang lahir dan tumbuh sebagai bagian dari kebudayaan masyarakat Kebumen. Tarian tradisional Cepetan Alas diawali dengan musik pengiring gamelan sederhana dan bedug. Kemudian disusul dengan kemunculan para penari yang memakai topeng dan pengantar dalam sebuah narasi singkat menggunakan bahasa Jawa tentang asal

mula tarian tradisional Cepetan. Beberapa gerakan menggambarkan perkelahian antara sosok manusia dengan berbagai macam makhluk halus dan binatang penghuni hutan yang diakhiri dengan kemenangan tokoh manusia dan menyingkirnya para makhluk halus dan binatang hutan. Atau gerakan yang dimaksudkan untuk menakut-nakuti para penjajah. Cepetan berkembang di wilayah utara Kebumen khususnya Karanggayam sejak Abad XIX di kawasan *onderneming* (perkebunan luas yang dikuasai Hindia Belanda). Sebagai bentuk perlawanan non fisik, rakyat di Karanggayam membuat topeng terbuat dari kayu *pule* yang mudah dibentuk. Topeng tersebut dibentuk menjadi sosok yang menakutkan dengan disertai ijuk sebagai rambut.

KKC.7 Angguk, Tunjungseto Sempor



Angguk adalah salah satu bentuk teater rakyat yang berkembang di wilayah perbukitan utara Kebumen. Di beberapa tempat disebut juga Menoreng. Pemainnya berkostum tradisional Jawa dengan gerak tari dan bahasa Jawa sehari-hari. Lazimnya mereka membawakan kisah-kisah Babad Menak yang bersetting Timur Tengah. Iringan yang digunakan perpaduan rebana dan kendang. Kesenian ini tampaknya digunakan untuk syiar agama Islam kepada masyarakat tani pinggiran. Bentuk yang sederhana dan pakem bersuasana merdeka memudahkan kisah-kisah Islami dicerna penikmat tradisional Jawa.

KKC.8 Gunung Indrakila, Pujotirto



Desa Pujotirto adalah sebuah desa di kecamatan Karangsambung Kabupaten Kebumen. Desa ini memang dikelilingi gunung /bukit yang menjulang tinggi dan menjadi salah satu titik-titik tertinggi di Kabupaten Kebumen. Selain Gunung Indrakila, juga ada Gunung

Kedungbarung, Tumpeng, Watukelir dan Limar yang tergabung dalam balut Pegunungan Indrakila yang kerap menjadi incaran untuk mencari tempat yang bisa melihat keindahan Kebumen selatan dari ketinggian. Tempat acara renungan, terakit dengan tokoh wayang R. Arjono saat menjadi Begawan Ciptaning, ada pertapan, beji. Bukit ini berada di perbatasan Kabupaten Kebumen-Kabupaten Wonosobo. Bukit ini merupakan titik tertinggi dari perbukitan yang mengelilingi Dataran Tinggi Kalipuru, Desa Pujotirto, Kecamatan Karangsambung bagian timur.

KKC.9 Punden Berundak Kretek Rowokele



Acara adat yang dipusatkan di Punden Berundak Mas Sigit di desa setempat itu juga dalam rangkaian tradisi rajab. Kegiatan tersebut dalam rangka melestarikan Punden Berundak Mas Sigit dan Tradisi Rojabiyah di desa tersebut. Acara tersebut dikemas dengan nuansa tradisional yang religius dan kuliner tradisi mewarnai upacara adat di Punden

Mas Sigit. Pada acara ritual adat tradisi yang sangat kental nuansa tradisi Jawa tersebut, diawali dengan ritual do'a pembuka yang diringi gending karawitan Jawa, Panembraha dan tembang macapat. Kemudian dilanjutkan dengan pemaparan religius dan budaya Punden Berundak Mas Sigit oleh sesepuh setempat, Ki Ali Purbo. Tak hanya itu, acara itu juga dimeriahkan dengan pagelaran jamjaneng.

KKC.10 Cagar Budaya Mbah Kajoran



Menilik sejarahnya, konon Beliau adalah bagian dari Laskar Diponegoro yg karena kekalahan laskar P. Diponegoro, maka seluruh laskar melarikan diri. Ada yg ke timur, utara, barat. Menurut sang juru kunci, beliau menetap di desa Kajoran Kec. Karanggayam Kebumen sampai akhir hayatnya. Beliau dimakamkan di

Utara balai desa Kajoran. Mbah Kajoran satu jalur dengan situs Batu Pesujudan di Brujul Adventure Park, sering dikunjungi orang dari berbagai daerah.

B.4.3. Keterkaitan antara situs geologi dengan non geologi

B.4.3.1. Geologi dan Biologi

Daerah pesisir merupakan wilayah batas pertemuan antara 2 ekosistem besar, yaitu ekosistem darat dan ekosistem laut. Kedua ekosistem ini memiliki karakteristik yang jauh berbeda sehingga daerah pertemuan kedua ekosistem ini menjadi sangat spesifik dan ekstrim.

Beberapa komunitas yang dilalui diantaranya adalah: hutan pegunungan, hutan dataran rendah, mangrove, lamun dan terumbu karang. Komunitas mangrove, lamun dan terumbu karang memiliki peran yang saling mendukung bagi keutuhan ekosistem masing-masing. Mangrove memiliki peran secara fisik sebagai penjebak hara dan sedimen, pelindung daratan dari abrasi dan intrusi air laut dan menjadi tempat berlindung bagi banyak organisme laut. Komunitas lamun berperan secara fisik dengan mengurangi energi gelombang, menstabilkan substrat sehingga mengurangi kekeruhan, menjebak zat hara, serta menjadi tempat bertelur, memijah, mencari makan dan membesarkan juvenil bagi organisme. Sedangkan terumbu karang sendiri, selain berperan mengurangi energi gelombang, juga memperkuat daerah pesisir secara keseluruhan dan menjadi habitat bagi banyak jenis organisme laut. Keterkaitan ekosistem di daerah pesisir dapat dibagi menjadi 3, yaitu: keterkaitan ekosistem secara fisik, kimiawi dan biologis.

Keterkaitan ekosistem secara fisik antara mangrove, lamun dan terumbu karang berlangsung 2 arah, baik dari arah darat menuju ke laut maupun dari laut menuju ke darat. Mangrove memiliki kemampuan untuk menjebak zat hara, memerangkap sedimen dan melindungi pantai dari hempasan gelombang yang besar. Kemampuan ini berkaitan erat dengan uniknya struktur akar yang dimiliki mangrove. Bentuk akar yang bercabang-cabang dengan struktur yang rumit dan kompleks menyebabkan mangrove memiliki kemampuan membentuk daratan baru dari sedimen yang masuk ke daerah pesisir melalui sungai.

B.4.3.2. Geologi dan budaya

Kebudayaan di Kebumen juga tidak terlepas dari asal usul Kebumen. Berdasarkan Perda no 3 tahun 2018, maka hari jadi Kebumen jatuh pada Tanggal 21 Agustus 1629 (389 tahun). Nama Kebumen sendiri bersumber dari seorang kiai berdarah biru yaitu **Pangeran Bhumidirdja** yang merupakan adik Sultan Agung. Kiai Bhumidirdjo mendirikan padepokan di sebelah timur S Lukulo (sekarang lokasi Kecamatan Kebumen), yang kemudian menjadi Desa Kibumian dan kemudian berkembang menjadi **Kebumian** namun lebih sering disebut sebagai Kebumen. Karangsambung mempunyai makna menyambung Karang yang bisa dimaknai sebagai batuan ataupun lahan kepemilikan.

Dari sisi Geologi Karangsambung adalah tempat pertemuan antara lempeng samudera Hindia Australia dengan lempeng benua Eurasia. Geologi Karangsambung tidak terlepas dari perkembangan geologi Kepulauan Nusantara yang dianggap paling komplek di muka Bumi. Tempat yang paling menentukan bagi dinamika geologi. Karangsambung merupakan palung laut dalam yang terangkat ke permukaan karena dibentur oleh blok mikrokontinen Jawa Timur dan Sulawesi Barat. Karangsambung menjadi satu-satunya tempat yang ideal di Pulau Jawa untuk belajar dan mengamati secara langsung geologi palung purba dan sekaligus batas lempeng purba yang memisahkan Jawa bagian barat dan Jawa bagian timur. Betapa menakjubkannya, leluhur kita meskipun bukan ahli geologi ternyata memiliki visi atau “sense” geologi yang hebat karena dengan tepat telah memberi nama daerah komplek palung purba ini dengan nama “**Karangsambung**” yang berarti “**batu yang menyambung**”, yakni menyambung secara tektonik wilayah Jawa bagian barat dan bagian timur. Oleh karena itu tidaklah salah jika seseorang ingin belajar ilmu kebumian maka datanglah ke Kebumen, dimana di Karangsambung merupakan tempat tersambung tektonik Indoensia barat dengan Indonesia Timur.

Situs Batu Kalbut yang ada di Kecamatan Ayah, memiliki Ukiran kepala ular naga Jawa di salah satu peti kubur batunya. Ukiran kepala naga tersebut memiliki kemiripan dengan yang ada di situs Lingga – Yoni Sumberadi. Hal yang membedakan adalah situs di Sumberadi menggunakan batuan dari wilayah Karangsambung (lebih keras dan lebih tua) sedangkan Batu Kalbut Ayah menggunakan batuan andesit

dari daerah selatan (mélange Menganti -Ayah). Hal tersebut membuktikan adanya bekas gunung api purba dasar laut yang kemudian muncul ke permukaan akibat subduksi lempeng (Karangsambung dan melange Lukula) dan gunung api daratan sebagai kelanjutan aktifitas kegunungapian purba di Kebumen (Melange Ayah) yang hingga saat ini masih banyak sekali dijumpai sebaran batuan andesit baik di wilayah utara maupun selatan. Di pantai Menganti, sebelah timur dari situs Batu Kalbut jejak – jejak gunung api purba tersebut masih mudah dijumpai. Batuan andesit, jasper, dan lain – lain tersebar di pantai berselang – selang dengan jajaran pegunungan karst menjadi keunikan tersendiri, seperti juga wilayah pegunungan Kebumen utara yang berselingan dengan lapisan batuan dasar samudra, fosil terumbu karang, numulites dan sebagainya.

C. GEOKONSERVASI

C.1. TEKATAN DAN POTENSI TEKATAN YANG TERJADI PADA KAWASAN GEOPARK YANG TERJADI

Selain memiliki potensi Pariwisata yang tinggi, aktivitas geologi di Karangsambung menyimpan beberapa permasalahan. Belum semua pemangku kepentingan yang berada dalam ranah ini memiliki *sense of belonging*. Aktivitas Geologi masih bersifat elitis. Terlihat masyarakat lokal acuh terhadap praktik geologi yang berlangsung.

Walaupun telah ditetapkan sebagai kawasan cagar alam geologi, terlihat adanya penambangan rakyat secara massif. Hal ini tentu merupakan praktik yang kontraproduktif bagi kelestarian alam Karangsambung. Di sejumlah situs bebatuan, ditemui bongkahan-bongkahan kecil bebatuan yang telah ditumbuk dengan menggunakan alat penghancur, tindakan tersebut akan merusak bentang alam yang ada dan mengubah struktur dan kontur wilayah yang pada akhirnya akan menghilangkan situs geologis tertentu dalam jangka panjang.

Permasalahan berikutnya yaitu aktifitas penambang pasir dengan menggunakan alat-alat yang dapat menyedot kandungan bebatuan mulia di dalam pasir, mengingat sepanjang Kali Lukulo dipenuhi dengan situs bebatuan geologis penting. Selain aktivitas penambangan pasir, hal lain yang menyebabkan langkanya batuan Lukulo adalah banyaknya kolektor dari luar kota bahkan mancanegara seperti Jepang, Korea, Cina, dan lain – lain yang membeli dan mengangkut bongkahan – bongkahan batuan berkualitas Lukulo Karangsambung yang tidak jarang menggunakan kendaraan berat. Batuan berupa bongkahan besar tersebut dijadikan hiasan taman bernilai tinggi.

Keadaan ini sangat sulit dicegah sebab batuan – batuan ini tidak hanya tersebar di tanah milik LIPI saja, akan tetapi lebih banyak dan beragam di tanah milik warga. Kondisi ekonomi warga yang dan medan pegunungan menjadikan batuan – batuan ini sebagai sumber mata pencaharian warga. Harga murah untuk batu berkualitas tinggi ini tidak menjadi masalah bagi warga yang kehidupannya mayoritas bergantung pada alam Lukulo dan Karangsambung. Permasalahan tersebut telah merusak lingkungan dan Infrastruktur khususnya jalan.

Kawasan Karst Gombang memiliki fungsi ekologi, salah satunya adalah keberadaan kelelawar di dalam gua yang ada di sekitar IUP, dimana peran penting kelelawar sebagai penyedia jasa lingkungan bagi ekosistem karst dan sekitarnya. Jasa lingkungan yang diberikan kelelawar antara lain: membantu proses penyerbukan (pollinator) berbagai tanaman yang bernilai ekonomi tinggi misalnya durian dan petai, membantu proses pemencaran biji (seed disperser) sebagai bagian dari proses regenerasi hutan, pengendali populasi serangga malam yang berpotensi sebagai hama maupun vektor penyakit, misalnya hama penggerek batang padi dan nyamuk, serta penghasil guano yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk (Suyanto, 2001; Kunz, 2011; Wanger et al., 2014).

Namun demikian, terdapat permasalahan diantaranya Penambangan batu kapur di sekitar Kawasan Karst Gombang Selatan yang telah dilakukan oleh warga selama 30 tahun lamanya sendiri sudah menyebabkan dampak yang cukup signifikan terhadap sumber cadangan air di sana. Padahal warga sekitar hanya menggunakan alat manual dalam melakukan penambangan tersebut.

C.2. STATUS PERLINDUNGAN SITUS-SITUS GEOLOGI PADA SAAT INI

Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung merupakan salah satu kawasan di wilayah Kebumen bagian utara, meliputi Kecamatan Karangsambung, Kecamatan Karanggayam, Kecamatan Sadang dan sebagian Kecamatan Alian. Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung ditetapkan dengan Keputusan Menteri ESDM No. 2817 K/40/MEM/2006 berupa 30 lokasi bentukan geologi (geodiversity) yang terdiri dari 28 situs batuan dan 2 situs mata air (panas).

Kawasan Bentang Alam Karst Gombang merupakan sebuah rangkaian pegunungan atau perbukitan karst yang berada di barat daya Kebumen, Jawa Tengah, Indonesia. Kawasan ini menyangkup tiga kecamatan yaitu Kecamatan Ayah, Kecamatan Buayan dan Kecamatan Rowokele. Kawasan karst di Gombang Selatan memiliki luas mencapai 4894 hektar dengan panjang perbukitan kapur 8 km dan lebar 3 km. Di sini juga terdapat 182 gua, 2 telaga karst, sungai bawah tanah, air terjun dan mata air.

Karst Gombang sudah ditetapkan sebagai Kawasan bentang Alam Karst Gombang berdasar Kepmen ESDM 3873K/40/MEM/2014 dengan luas 40,98 km². Namun demikian, penetapan KBAK Gombang tidak menjamin dan tidak memperhatikan perlindungan terhadap ekosistem esensial karst sebagai penyangga kehidupan di sekitar kawasan karst. Beberapa mata air dan gua yang penting tidak termasuk dalam KBAK Gombang sehingga tidak ada jaminan kelangsungan karst Gombang.

Kebijakan di tingkat Kabupaten terkait kawasan Geopark yang tertuang dalam Perda RTRW Kabupaten Kebumen nomor 23 Tahun 2012, pasal 26 menyatakan bahwa Kawasan Lindung Geologi di Kabupaten Kebumen mencakup

1. Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung, seluas kurang lebih 18.340 meliputi : Kecamatan Karangsambung, Karanggayam, Sadang, Pejagoan; dan Alian.
2. kawasan Bentang Alam Karst, meliputi wilayah Kecamatan Ayah, Rowokele dan Buayan seluas kurang lebih 4.894 ha.

RTRW Kabupaten Kebumen juga menetapkan Kawasan Strategis Kabupaten yang meliputi diantaranya terkait kawasan yang ditetapkan menjadi kawasan Geopark, yaitu:

A. Kawasan Strategis Nasional

Kawasan Strategis Nasional di wilayah Kawasan Geopark Kabupaten Kebumen yaitu Kawasan Strategis Nasional dari sudut fungsi dan daya dukung lingkungan hidup, meliputi: Kawasan Geologi Karangsambung; dan Kawasan DAS Serayu-Bogowonto.

B. Kawasan Strategis Provinsi

Kawasan strategis di dalam RTRW Provinsi Jawa Tengah yang masuk dalam wilayah Geoapark Kabupaten Kebumen adalah:

- (a) Kawasan Strategis dari Sudut Daya Dukung Lingkungan Hidup Yaitu Kawasan Karst Gombang. Merupakan aset provinsi/ nasional berupa kawasan lindung geologi.
- (b) Kawasan Strategis dari Sudut Pendayagunaan Sumberdaya Alam dan Teknologi. Kawasan Karangsambung yang merupakan kawasan dengan sumberdaya alam yang sangat bernilai dalam penelitian batuan bumi. Kawasan ini sudah diakui keunikannya oleh badan dunia.

C. Kawasan Strategis Kabupaten di kawasan Geopark yaitu meliputi

- 1) Kawasan Strategis Dari Sudut Pertumbuhan Ekonomi, meliputi:
 - a. Kawasan Pesisir Ayah.
 - b. Kawasan pelestarian sarang burung wallet di Gua Karangbolong, Karangduwur dan Pasir
 - c. Kawasan pariwisata dan pengembangan perikanan tangkap dan perikanan budidaya di Ayah dan Rowokele.
- 2) Kawasan Strategis dari Sudut Sosial dan Budaya, yaitu (a) Benteng Van Der Wijck. (b) Masjid Soko Tunggal di Desa Pekuncen, Kecamatan Sempor; (c) Masjid Soko Tunggal di Desa Sedayu Kecamatan Sempor;
- 3) Kawasan Strategis dari Sudut Daya Dukung Lingkungan Hidup, yaitu (a) Hutan bakau di kawasan pesisir Kecamatan Ayah. (b) Kawasan Hutan Lindung Waduk Sempor.
- 4) Kawasan Strategis dari Sudut Pendayagunaan Sumberdaya Alam dan Teknologi
 - a. Kawasan Waduk Sempor

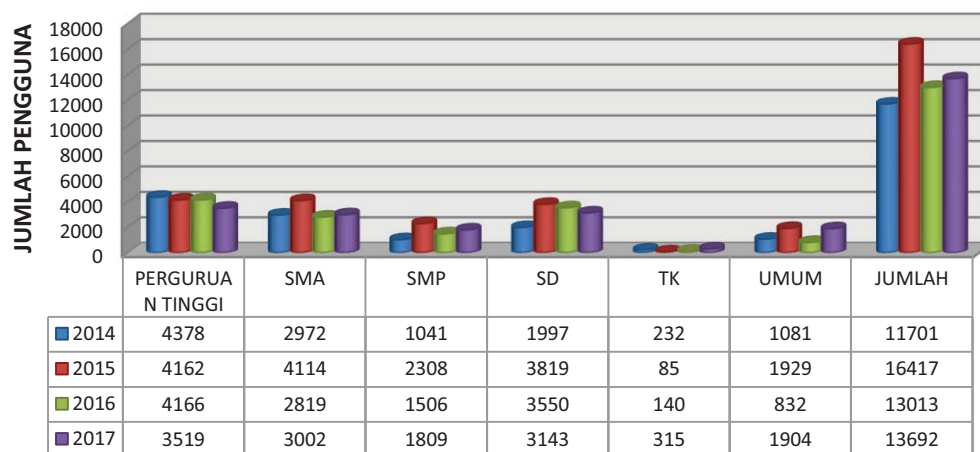
C.3. PENGELOLAAN DAN PEMELIHARAAN SITUS GEOLOGI

Situs Geologi yang ada di Kabupaten Kebumen, khususnya yang berada dalam Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung pada saat ini di kelola oleh BIKK LIPI Karangsambung. Adapun situs geologi lainnya merupakan milik masyarakat dan dipelihara oleh masyarakat. Sebagian situs geologi dilengkapi oleh panel interpretasi .

D. KEGIATAN EKONOMI DAN RENCANA BISNIS

D.1. AKTIVITAS EKONOMI DI KAWASAN GEOPARK YANG DIUSULKAN

Keberadaan kampus Lapangan Geologi yang dikelola oleh LIPI sedikit banyak telah memberikan pengaruh kepada aktivitas ekonomi terutama yang berkaitan dengan pelayanan jasa. Kunjungan mahasiswa, pelajar dan masyarakat umum ke kampus LIPI, tercatat dapat mencapai 13.000 pertahun, sedikit banyak telah memberikan peluang bagi pelaku usaha seperti perdagangan dan angkutan/transportasi. Saat ini peluang peningkatan aktivitas ekonomi dari kegiatan wisata yang berbasis pada alam Karangsambung telah berkembang dengan munculnya beberapa lokasi wisata alam seperti Pentulu Indah, Brujul *adventure*, dan Kahyangan yang dikelola oleh pokdarwis dan sistem pengelolaannya sudah relatif baik. Berdasarkan informasi dari pengelola objek wisata tersebut, tidak kurang 1.000 orang/tahun pengunjung datang ketempat-tempat tadi. Perdagangan, angkutan, pemandu wisata dan jasa *outbond* menjadi peluang peningkatan ekonomi di kawasan tersebut.



Grafik jumlah pengunjung ke Kawasan CAG Karangsambung

Geliat masyarakat terhadap Geopark dapat terlihat dari banyaknya obyek wisata yang dikembangkan di kawasan geopark. Antusiasme masyarakat terlihat dari Jumlah Kunjungan wisata ke obyek tersebut diantaranya dalam table sebagai berikut:

No	Obyek Wisata	Jumlah Kunjungan 2016	Jumlah Kunjungan 2017
1	Pentulu Indah Karangsambung	30,106	37,380
2	Sempor	39,865	47,948
3	Kota Pusaka Gombang (Benteng Van der Wijk, RMT)	65,205	54,301
4	Goa Jatijajar	355,865	395,630
5	Goa Petruk	7,834	7,803
6	Pantai Logending	144,532	136,284
7	Menganti	227,530	448,667
8	Sawangan Adventure	0	23,494
9	Karangbolong	27,290	27,744
10	Bukit Hud	10,013	42,544

Selain itu beberapa aktivitas ekonomi sebagai berikut:

- 1) Agrowisata di Kawasan Karangsambung ialah agrowisata berupa buah- buahan, peternakan, suasana alam, pemandangan yang indah serta udara khas dataran tinggi.
- 2) Geowisata Karangsambung merupakan laboratorium alam dan monumen geologi yang sangat menarik bagi obyek penelitian maupun wisata alam karena menghadirkan variasi struktur dan jenis batuan. Nilai ilmiahnya bertambah penting karena merupakan zona subduksi dan sebagai bukti teori tektonik lempeng dan menjadi referensi dunia.
- 3) Pariwisata pesisir berupa pantai di Kabupaten Kebumen khususnya pesisir Ayah.
- 4) Pengembangan Wisata jalur heritage di kota pusaka Gombang, sebagai salah satu bagian dari kawasan Geopark Karangsambung Karangbolong
- 5) Perikanan dan kelautan.. Hal tersebut dapat dilihat dari jumlah produksi perikanan yang terus menerus mengalami kenaikan.
- 6) Pengembangan Berbasis Potensi Lokal “Gula Semut”. Potensi Gula semut diantaranya dapat terlihat dari Produksi 65,324 ton per tahun, dengan pemasaran regional dan mancanegara
- 7) Kerajinan Jenitri yang juga sudah merambah pasar ekspor. Para pembeli- pembeli yang berasal dari luar negeri (Nepal dan Cina) membeli jenitri dengan harga yang sangat tinggi.
- 8) Pengembangan Anyaman Pandan. Kebumen tercatat sebagai sentra kerajinan anyaman kerajinan pandan terbesar di Jawa Tengah. Wilayah pemasaran sudah mencakup regional.

D.2. FASILITAS YANG SUDAH ADA DAN DIRENCANAKAN

A. Fasilitas yang sudah ada di Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong:

1. Pusat informasi baik yang berkedudukan di kantor Bappeda Kebumen dan di Kantor BIKK LIPI
2. Museum Melange yang menampilkan contoh-contoh batuan sebagai bukti proses subduksi, tempat ini bertujuan sebagai tempat edukasi dan geowisata.
3. Beberapa tempat; Brujul Adventure, Pentulu Indah, Bukit Kahyangan, Guapetruk, Gua Jatijajar, pantai Menganti, pantai Karangbolong
4. Sarpras pariwisata, geowisata dan permainan outbond dengan pemandu bersertifikat tersebar di desa wisata di kawasan Geopark. Diantaranya
 - Kawasan Karangsambung: Pentulu Indah Karangsambung, Brujul Adventure Park di desa Peniron Pejagoan, Pesona Khayangan di Desa Karanggayam,
 - Kawasan Sempor : Peralatan perahu dan outbond di desa Sempor
 - Kawasan pesisir Ayah : Peralatan caving dengan pemandu bersertifikat di Goa Barat, Goa Petruk dan Goa Surupan di atas air terjun sawangan
5. Gapura masuk Cagar Alam Geologi Karangsambung, serta petunjuk Jalan
6. Gapura atau gerbang ke masing-masing *geosite*
7. Infrastruktur terutama akses jalan menuju *geosite* sudah memadai walaupun di beberapa tempat perlu adanya peningkatan.
8. Keberadaan pokdarwis sebagai pelaku utama dalam pengembangan dan pemberdayaan masyarakat di kawasan Geopark
9. Papan informasi yang menjelaskan masing-masing *geosite*.
10. Beberapa *home stay* di wilayah Karangsambung, dan di kawasan pesisir Ayah di desa Jatijajar
11. Infrastruktur jalan pendukung yang menghubungkan Banjarnegara-Kebumen-Pekalongan (melewati Karangsambung). Serta membuka akses jalan lintas utara Kabupaten Kebumen
12. Masterplan pengembangan Kawasan sudah disusun tahun 2017
13. Embung / bendung sebagai bagian dari perlindungan sistem air serta pendukung Agrowisata

B. Perencanaan kedepan:

1. Perlu adanya perluasan master plan geopark
2. Peningkatan kapasitas infrastruktur
3. Membuat rencana kerja berkelanjutan bersama-sama Badan Pengelola Geopark Karangsambung-Karangbolong.
4. Membuat Taman Geopark dengan panel informasi sebagai kelengkapannya
5. Membuat gerbang masuk area Geopark Karangsambung – Karangbolong

6. Membuat Papan Petunjuk Jalan menuju Kawasan Geopark Nasional Karangsambung Karangbolong
7. Membuat area hijau di sepanjang sungai Lukulo dengan konsep taman dan panggung rakyat
8. Menciptakan destinasi wisata yang berbasis sungai Lukulo
9. Menambah jumlah Embung
10. Membuat Jalur lingkaran pesisir Ayah sebagai antisipasi kunjungan wisatawan di kawasan geopark
11. Meningkatkan kapasitas dan kuantitas pokdarwis dan pemandu.

D.3. ANALISIS POTENSI GEOWISATA DI KAWASAN GEOPARK KARANGSAMBUNG-KARANGBOLONG

Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong sampai saat ini sudah menjadi kawasan wisata baik yang bersifat wisata minat khusus (edukasi) maupun wisata yang bersifat umum. Kawasan Karangsambung dengan keunikan geologi dan bentang alamnya sudah menjadi tempat wisata minat khusus terutama untuk kalangan pendidikan (sekolah dan perguruan tinggi). Dengan berkembangnya objek wisata alam yang dikelola oleh pokdarwis memberikan dampak pada kunjungan wisata alam terutama untuk masyarakat umum. Kegiatan wisata di daerah Gombang dan Karangbolong lebih kepada aspek wisata alam berupa bentang alam, pantai dan gua. Kunjungan wisata ke daerah ini didominasi oleh masyarakat umum baik dari lokal, dalam negeri maupun dari luar negeri.

Dengan mempertimbangkan faktor eksternal dan internal berupa peluang, kekuatan dan ancaman, maka perlu dilakukan analisis yang lebih mendalam sehingga dapat memberikan informasi untuk kemudian pengelola geopark membuat strategi-strategi dalam penanganan dan perencanaan kedepan.

Di kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong, upaya penumbuhan ekonomi dari aspek wisata yang akan memberikan efek lanjutan kedalam berbagai aspek kehidupan sosial masyarakat sekitar, tentunya perlu strategi yang lebih serius dari pihak-pihak terkait dengan memasukan program-programnya kedalam RPJMD ataupun RPJMN sehingga dampaknya bersifat lokal, nasional, regional maupun internasional.

D.4. ULASAN DAN KEBIJAKAN PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN DI BIDANG GEOWISATA, GEO-EDUCATION DAN GEO-HERITAGE

Pengembangan Geopark Karangsambung-Karangbolong mempunyai tema subduksi purba dibagian utara (karangsambung) dan bentang alam Karst di bagian selatan (Karangbolong). Dua aspek ini digabungkan menjadi kesatuan geologi yang lengkap mulai dari aktivitas tektonik Jaman Kapur sampai proses geologi yang paling muda jaman Kuarter.

Sekitar tahun 1933, kawasan Karangsambung sudah menjadi objek penelitian orang barat terutama Belanda. Berkembang lagi di tahun 1960-an setelah teori tektonik lempeng diadopsi oleh hampir semua ilmuwan kebumihan. Kawasan Karangsambung-Karangbolong menjelma menjadi daerah penelitian ilmu kebumihan yang didatangi berbagai peneliti dari dalam negeri maupun mancanegara. Kegiatan tersebut berlanjut dan lebih berkembang setelah pengelolaannya diserahkan kepada LIPI tepatnya UPT Laboratorium Geologi dan saat ini sudah berubah nama menjadi Balai Informasi dan Konservasi Kebumihan LIPI. Dengan tugas dan fungsi utama dalam bidang konservasi, pendidikan dan diseminasi di bidang ilmu kebumihan, serta penelitian. Pada tahun 2006 kawasan Karangsambung ditetapkan sebagai Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung (CAG) melalui Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia dengan Surat Keputusan Nomor: 2817 K/40/MEM/2006 dan diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia Susilo Bambang Yudhoyono. Dengan penetapan ini, daerah Karangsambung menjadi yang pertama kali berstatus sebagai Kawasan Cagar Alam Geologi di Indonesia dengan puluhan *geosite* yang menjadi kekayaan geologi (geoheritage) kawasan ini. Saat ini, tidak kurang dari 4.000 mahasiswa melakukan kegiatan pemetaan geologi dan penelitian di bidang kebumihan baik untuk tugas kuliah, tugas akhir (skripsi, tesis dan disertasi).

Selain menjadi kawasan untuk pendidikan ilmu kebumihan (*geoeducation*), saat ini Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung yang akan menjadi bagian dari Geopark Karangsambung-Karangbolong harus meningkatkan dan membuat strategi dalam pengembangan geowisata. Hal ini perlu ditunjang dengan

pengembangan infrastruktur, SDM (pelaku wisata), anggaran serta dukungan pemerintah daerah dan pusat dalam menentukan kebijakan pengembangannya. Sementara ini, kehadiran beberapa kelompok masyarakat sadar wisata (Pokdarwis) menjadi peluang bagaimana program geowisata bisa berkembang dengan melibatkan masyarakat sekitar untuk peningkatan ekonomi lokal.

Selain itu, sudah menjadi tugas Pemerintah Daerah Kabupaten Kebumen dan Instansi terkait serta masyarakat untuk secara sinergis menjaga kelestarian dan kesinambungan alam Karangsambung yang menjadi salah satu situs geologis penting di Asia Tenggara serta alam Bentang Alam Karst Kebumen yang menjadi salah satu sumber mata air terbesar di Indonesia. Kenyamanan jalan, ketertiban penambang pasir, pembelajaran masyarakat terhadap potensi alam kebumian Karangsambung harus menjadi pekerjaan rumah dan perhatian khusus pihak-pihak terkait agar ke depan kelak, potensi alam dan kebumian serta situs geologis Karang Sambung menjadi situs yang dikelola lebih profesional. Perda no 6 tahun 2016, tentang RPJMD didalamnya memuat visi pembangunan jangka menengah Kabupaten Kebumen selama lima tahun (2016-2021) yaitu: **“BERSAMA MENUJU MASYARAKAT KEBUMEN YANG SEJAHTERA, UNGGUL, BERDAYA, AGAMIS DAN BERKELANJUTAN”** Sedangkan untuk misi pembangunan jangka menengah Kabupaten Kebumen yang berkaitan dengan pembangunan berkelanjutan yaitu pada misi ke 3 yaitu: *“Mengembangkan kemandirian perekonomian daerah yang bertumpu pada pengembangan potensi lokal unggulan melalui sinergi fungsi-fungsi pertanian, industri, pariwisata dan sektor lainnya, dengan penekanan pada peningkatan pendapatan masyarakat dan penciptaan lapangan kerja serta berwawasan lingkungan”*.

Adapun dalam upaya meningkatkan perekonomian daerah yang berdaya saing, dengan branding Geopark, sesuai dengan misi ke 4 yaitu: *“Meningkatkan perekonomian daerah yang memiliki daya saing tinggi berbasis pertanian, industri, perikanan, pariwisata dan budaya melalui proses pembangunan ekonomi yang berkesinambungan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan dan mengurangi kemiskinan”*

Dari Visi Bupati terpilih tahun 2016 - 2021 yang tertuang dalam Perda Rencana Pembangunan Jangka Menengah Kabupaten Kebumen nomor 6 tahun 2016, dapat terlihat bahwa Kabupaten Kebumen menginginkan sebuah pembangunan menyertakan peran aktif seluruh elemen masyarakat dan berfokus pada kesejahteraan masyarakat yang dilaksanakan secara komprehensif dan tetap berwawasan lingkungan. Demikian pula pada fokus di misi ketiga, diharapkan Kabupaten Kebumen memiliki kemandirian ekonomi yang bertumpu pada potensi lokal dengan penciptaan lapangan kerja yang tetap berwawasan lingkungan.

D.5. KEBIJAKAN YANG BERKAITAN DENGAN PENGEMBANGAN MASYARAKAT

Kemandirian ekonomi yang bertumpu pada potensi lokal ini tentunya sangat bergantung pada kemampuan masyarakat untuk berkembang dan berdaya, yang didukung oleh kebijakan diantaranya:

1. Pembinaan Pokdarwis yang secara rutin dilakukan oleh dinas Porawisata, bertujuan untuk pengembangan kapasitas pokdarwis
2. Pembentukan dan pembinaan desa wisata, untuk pemberdayaan masyarakat dalam mengenali potensi di wilayahnya, serta mengembangkan sesuai dengan potensinya
3. Desa berdikari, bantuan keuangan untuk desa yang telah memiliki pengembangan desanya
4. Kawasan Pedesaan, pengembangan desa berbasis pada kawasan.
5. Desa berinovasi, lomba desa dengan 6 macam kategori yaitu Pariwisata, Pertanian, UMKM, Penanggulangan Kemiskinan, Pemberdayaan Masyarakat dan Persampahan
6. Pembinaan Gapoktan di dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan
7. Pembinaan Kelompok pengrajin gula semut dan anyaman pandan serta makanan ringan

D.6. KEBIJAKAN YANG BERKAITAN DENGAN PENUMBUHAN KEPEDULIAN MASYARAKAT DAN PARA PEMANGKU KEPENTINGAN

1. Edukasi terhadap masyarakat terhadap pentingnya konservasi
2. Fasilitasi penyusunan perdes tentang lingkungan hidup untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat desa akan pentingnya menjaga lingkungan
3. Geopark to school dan school to Geopark, dengan membuat edaran kepada sekolah sekolah untuk mendalami pengetahuan terkait geologi dan kelestarian alam.

E. MINAT DAN ALASAN BERGABUNG DENGAN JARINGAN GEOPARK NASIONAL INDONESIA

Untuk meningkatkan nilai ekonomi melalui pemberdayaan masyarakat menjadi dasar ketertarikan pemda Kabupaten Kebumen untuk mengusulkan sebagian kawasan di utara dan selatan sebagai Kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong dalam jaringan Geopark Nasional Indonesia. Pengusulan tersebut didasarkan atas alasan pendukung yang dapat dipertanggungjawabkan:

1. Kawasan Karangsambung-Karangbolong secara nasional maupun internasional sudah diakui menjadi kawasan konservasi dan penelitian kebumian yang lengkap.
2. Kawasan Karangsambung sebagai Cagar Alam Geologi (Surat Keputusan Nomor: 2817 K/40/MEM/2006) dan pusat pelatihan pemetaan geologi dan ilmu kebumian lainnya, telah memberikan dampak baik secara keilmuan maupun aspek sosial di kawasan Karangsambung.
3. Kawasan Karangbolong dengan bentang alam karstnya, menjadi objek penelitian dan konservasi baik biotik maupun abiotiknya, dan hal tersebut dibuktikan dengan penetapan kawasan tersebut menjadi Kawasan Bentang Alam Karst (Kepmen ESDM No: 3043. K/40/MEM/2014).
4. Aspek geodiversity, biodiversity dan culturediversity di kawasan Geopark Karangsambung-Karangbolong menjadi satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan dalam balutan kawasan geopark. Evolusi Pulau Jawa dengan subduksi purbanya yang terekam dari batuan, morfologi maupun struktur geologi tua dan unik di Kawasan Karangsambung telah memberikan kekayaan geologi yang mempunyai nilai ilmiah yang tinggi dan potensi geowisata yang besar untuk dikembangkan. Di kawasan Karangbolong dengan unsur bentang alam karst, morfologi pantai, dan unsur biotiknya telah menjadi kawasan konservasi dan pengembangan wisata alam yang sudah berkembang dengan baik. Daerah utara dan selatan tersebut, kemudian dihubungkan oleh kawasan Gomong yang lebih kaya dengan unsur budaya yang bercerita tentang sejarah kebumen dan sekitarnya. Semua unsur tersebut terikat menjadi suatu untaian dan rentetan evolusi bumi, budaya manusia dan ekosistemnya dalam balutan Geopark Karangsambung-Karangbolong.
5. Semua kekayaan tersebut sudah mulai dimanfaatkan oleh pemerinatah daerah dan masyarakat melalui aktivitas wisata alam. Perkembangan kelompok masyarakat sadar wisata (Pokdarwis) yang telah mengelola beberapa situs dengan baik, telah memberikan manfaat dan gairah untuk meningkatkannya supaya lebih baik dengan dampak ekonomi yang lebih besar lagi.