

EVALUASI KAWASAN BENTANG ALAM KARST SULAWESI WILAYAH MAROS PANGKEP SULAWESI SELATAN

Oleh:

Tantan Hidayat

Denni Filanto

Kurniah

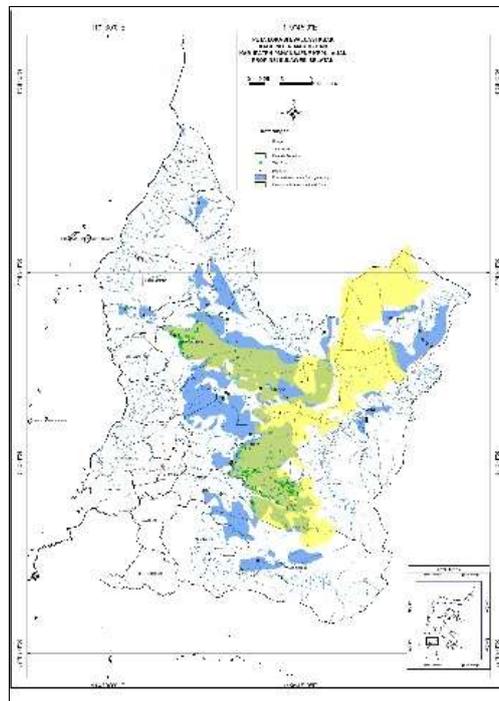
Jaka Purnama

Wawan

No: 40/LAP-BGE.P2K/2020

Program Penelitian, Mitigasi, dan Pelayanan Geologi

Kode Program : 020.13.1
Tahun Anggaran : 2020
Kuasa Pengguna Anggaran : Andiani
Penanggung Jawab Kinerja : Andiani
Pejabat Pembuat Komitmen : Rahma Khoirina



KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN GEOLOGI
PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN
Jl. Diponegoro No. 57, Bandung, 40122 Tlp. (022) 7274676, 7274677
Faximile : (022)7206167, E-mail : pag@bgl.esdm.go.id

KEMENTERIAN ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL
BADAN GEOLOGI
PUSAT AIR TANAH DAN GEOLOGI TATA LINGKUNGAN
JALAN DIPONEGORO NO.57 BANDUNG 40122
Telp. (022) 7274676, 7274677, 7274670, Fax (022) 7206167
Home Page : <http://www.plg.esdm.go.id> E-mail : pag@bgl.esdm.go.id

LEMBAR PENGESAHAN

PROGRAM PENELITIAN, MITIGASI DAN PELAYANAN GEOLOGI

EVALUASI KAWASAN BENTANG ALAM KARST SULAWESI WILAYAH MAROS PANGKEP SULAWESI SELATAN

Bandung, Desember 2020

Diperiksa dan disetujui oleh:

Kepala Bidang Geologi Lingkungan,

Dr. Ir. Mochammad Wachyudi Memed, M.T
NIP. 19670505 199303 1 002

KATA PENGANTAR

Perlindungan dan pemanfaatan atau budidaya, kedua kepentingan tersebut perlu diakomodir agar keduanya berjalan seimbang untuk dimanfaatkan sesuai dengan takarannya masing – masing, oleh karena itu untuk mengakomodir kedua hal tersebut Kementerian ESDM menerbitkan Permen ESDM No.17/2012 tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst.

Untuk mengimplementasikan permen tersebut, Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Badan Geologi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral telah melaksanakan kegiatan Evaluasi Kawasan Bentang Alam Karst Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

Hasil kegiatan ini dituangkan dalam bentuk buku laporan yang dilengkapi dengan Peta. Laporan ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan penetapan kawasan bentang karst Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat bermanfaat, yaitu sebagai bahan masukan dan pertimbangan dalam perencanaan tata ruang wilayah dan pengelolaan lingkungan sehingga perencanaan pengembangan wilayah berwawasan lingkungan dapat dilakukan secara optimal.

Bandung, Desember 2020
Pejabat Pembuat Komitmen,

Rahma Khoirina, S.T.
NIP. 19900313 201402 2 004

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR TABEL.....	6
BAB 1	7
PENDAHULUAN	7
1. Latar Belakang	7
2. Maksud dan Tujuan.....	8
3. Sasaran.....	8
4. Manfaat	8
5. Lokasi Penyelidikan.....	9
6. Jadwal Kegiatan.....	10
7. Personil Pelaksana.....	10
BAB 2	12
METODOLOGI DAN TAHAPAN EVALUASI	12
1. Tahap Persiapan	12
2. Tahap Evaluasi Lapangan.....	12
3. Tahap Analisis Data	13
4. Tahap Penyusunan Laporan	14
BAB 3	15
GEOLOGI LINGKUNGAN REGIONAL.....	15
1. Geomorfologi Regional.....	15
2. Struktur Geologi Regional	17
3. Stratigrafi Regional.....	18
4. Hidrogeologi Regional.....	23
5. Potensi Bahan Galian dan Mineral	25
BAB 4	27
HASIL EVALUASI.....	27
1. Dasar Usulan Penetapan	27
2. Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung – Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.....	27
3. Sebaran Situs Kawasan Cagar Budaya Gua Prasejarah Karst Maros - Pangkep – BPCB – Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan	28
4. Sebaran Batu Gamping di Kabupaten Pangkep dan Kabupaten Maros.	29
5. Sebaran Eksokarst.....	32
6. Sebaran Endokarst.....	37
7. Deleniasi Kawasan Bentang Alam Karst.....	41
BAB 4	44
KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
1. Kesimpulan	44
2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Lokasi Penyelidikan Kawasan Bentang Alam Karst Kabupaten Pangkejene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan	9
Gambar 2. Garis pelurusan yang meunjukkan adanya kontrol struktur pada morfologi daerah sekitar Bantimurung (Citra Google Earth, Diakses Februari 2020)	16
Gambar 3. Peta Morfologi dan Geologi Struktur Pada daerah Kabupten Maros dan Kabupaten Pangkep.....	18
Gambar 4. Peta geologi regional wilayah Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan.....	19
Gambar 5. Tumpeng susun deleniasi Sebaran Formasi bambawa Gamping dengan Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung	28
Gambar 6. Tumpang susun deleniasi sebaran gamping dan sebaran gua pra sejarah (Balai Pelestarian Cagar Budaya Makasar – 2011)	29
Gambar 7. Bentang alam daerah kajian evaluasi KBAK Maros (atas, Sumber : http://ksdae.menlhk.go.id/berita/1104/the-spectacular-tower-karst.html)	30
Gambar 8. Salah satu menara karst di wilayah Kabupaten Maros.....	30
Gambar 9. Kenampakan dari dekat Batu gamping formasi Tonasa Bentang Alam Batu gamping Tonasa di kawasan maros (kanan)	31
Gambar 10. Peta Geologi Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkajene Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan	31
Gambar 11. Morfologi di daerah Leang Timpuseng (Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung), Kabupaten Maros.....	33
Gambar 12. Masuk Menuju Obyek Wisata Taman Purbakala Sumpang Bitu dan Lokasi mata air.....	33
Gambar 13. Lokasi Mata Air Leang – Leang 1 dan Bentang alam disekitar mata air Leang – Leang 1	34
Gambar 14. Mata air Leang Timpuseng (kiri atas), Bentang alam di sekitar mata air leang – leang (kanan atas), dan tampak depan situs Leang Timpuseng (bawah) ...	35
Gambar 15. Mata air simbang (kiri atas), kondisi sekitar mata air simbang (kiri bawah), dan Batu gamping di sekitar mata air simbang (kanan).....	36
Gambar 16. Mata air simbang (kiri atas), kondisi sekitar mata air simbang 2 (kanan atas), dan Batu gamping di sekitar mata air simbang 2.....	37
Gambar 17. Leang Burung 1 (atas), Leang Timpuseng (bawah)	38
Gambar 18. Peta Kawasan Bentang Alam Tentatif	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Penyelidikan KBAK di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan	10
Tabel 2. Anggota Tim Penyelidikan.....	10
Tabel 3. Jenis dan Metoda Pengumpulan Data	13
Tabel 4. Penentuan KBAK Berdasarkan Eksokarst dan Endokarst Tertentu	42

BAB 1

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Karst adalah bentang alam yang terbentuk akibat pelarutan air hujan pada batugamping dan/atau dolomit. Pada satu sisi, karst yang terbentuk dari batugamping dan/atau dolomit merupakan bahan tambang yang sangat diminati karena batugamping merupakan bahan baku untuk industri, terutama industri semen serta bahan pendukung industri lainnya yang cukup strategis. Pada sisi lain karst pada tingkatan tertentu mempunyai beberapa fungsi strategis yang harus dilindungi keberadaannya.

Fungsi strategis karst ini meliputi fungsi hidrologis sebagai pengatur tata air alami, fungsi estetika karena bentukan-bentukan eksokarst dan endokarst memiliki nilai keindahan, serta fungsi edukasi karena bentukan-bentukan eksokarst dan endokarst yang merupakan hasil dari proses karstifikasi juga bisa dijadikan sebagai objek penelitian untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Dengan adanya kepentingan untuk memanfaatkan dan kepentingan untuk melindungi karst ini, maka untuk mengakomodir kedua hal tersebut Kementerian ESDM menerbitkan Permen ESDM No.17 Tahun 2012 tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst (KBAK). Selain daripada itu juga dalam rangka Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta sesuai dengan Perpres No. 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000 yang dalam hal ini Badan Geologi melalui Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan ditunjuk sebagai walidata Peta KBAK.

Untuk dapat mengimplementasikan Permen serta Perpres tersebut, maka Pusat Air Tanah dan Geologi Tata Lingkungan, Badan Geologi Kementerian Energi Dan Sumber Daya Mineral sebagaimana tugas pokok dan fungsinya, melaksanakan Kegiatan Penyusunan Peta Kawasan Bentang Alam Karst di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Maksud dan Tujuan

Maksud kegiatan adalah memverifikasi atau mengevaluasi usulan penetapan kawasan bentang alam karst Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan serta menyelaraskan antara usulan penetapan kawasan bentang alam karst yang disampaikan oleh pemerintah daerah dengan Peraturan Menteri ESDM no.17 tahun 2012 tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst.

Adapun tujuannya adalah sebagai berikut:

- a. Tersusunnya peta sebaran batugamping skala 1:50.000,
- b. Terinventarisasinya keberadaan sebaran eksokarst dan endokarst,
- c. Tersusunnya deliniasi peta KBAK yang bersifat indikatif/tentative di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.

3. Sasaran

Sasaran yang dicapai dari hasil Penyelidikan dan Penyusunan Kawasan Bentang Alam Karst adalah:

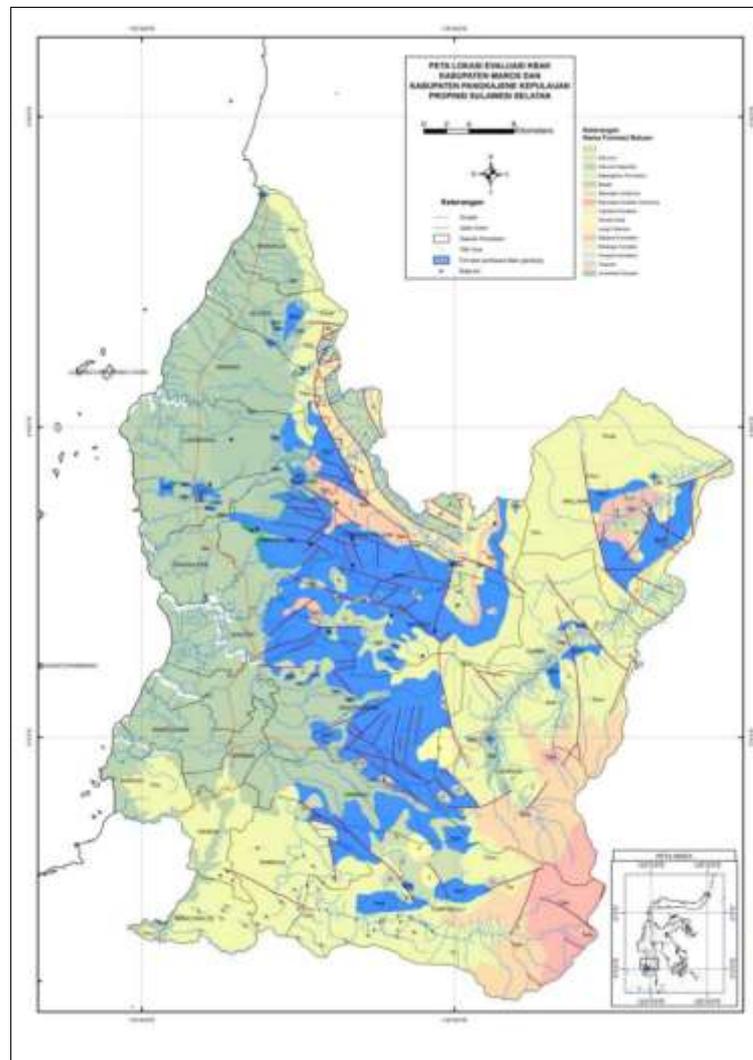
- a. Menyesuaikan peta sebaran batugamping dari skala 1:250.000 / 1:100.000 menjadi skala 1:50.000,
- b. Menginventarisasi keberadaan sebaran eksokarst dan endokarst,
- c. Mendelineasi peta KBAK indikatif/tentative di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.

4. Manfaat

Kegiatan penyelidikan ini merupakan bentuk implementasi dari Permen ESDM No. 17 Tahun 2012 tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst serta Perpres No. 9 Tahun 2016 tentang Percepatan Pelaksanaan Kebijakan Satu Peta pada Tingkat Ketelitian Peta Skala 1:50.000, sehingga dengan adanya deliniasi sebaran batugamping yang termasuk di dalam KBAK di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, diharapkan bermanfaat sebagai bahan masukan bagi rencana pola ruang di kawasan yang tersusun oleh batugamping, yaitu kawasan yang diperuntukan bagi budi daya (bersifat eksploitatif), serta kawasan yang berfungsi lindung.

5. Lokasi Penyelidikan

Lokasi penyelidikan secara geografis dibatasi oleh koordinat $4^{\circ} 33' 21''$ - $5^{\circ} 12' 43''$ LS dan $119^{\circ} 27' 57''$ - $119^{\circ} 58' 22''$ BT, dan secara administrasi lokasi penyelidikan berada di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1 Lokasi Penyelidikan Kawasan Bentang Alam Karst Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan

6. Jadwal Kegiatan

Waktu yang diperlukan untuk kegiatan penyelidikan KBAK di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan dari tahap persiapan hingga penyelesaian laporan adalah 4 bulan, yaitu tahap persiapan 10 hari, tahap kegiatan lapangan 6 hari, tahap analisis data dan penyusunan laporan 90 hari. Rincian masing-masing kegiatan tersebut disajikan dalam Tabel berikut:

Tabel 1. Jadwal Kegiatan Penyelidikan KBAK di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros, Provinsi Sulawesi Selatan

No	Kegiatan	Bulan											
		Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Persiapan	■	■										
2	Kegiatan Lapangan			■	■								
3	Analisis Data					■	■	■	■	■			
4	Penyusunan Laporan										■	■	■

7. Personil Pelaksana

Personil pelaksana pekerjaan penyelidikan dan uraian tugasnya, berikut di bawah ini.

Tabel 2. Anggota Tim Penyelidikan

No	Personil	Keterangan	Uraian Tugas
1.	Denni Filanto, S.T.	Kepala Tim	Merencanakan kegiatan Mengkoordinir kegiatan penyelidikan Menganalisis data Menyusun laporan
2.	Kurniah, S.T., M.Si.	Ahli Kebumihan yang memahami Karst – Anggota Tim	Membantu merencanakan kegiatan Menyiapkan data sekunder Menginventarisasi eksokarst dan endokarst di lapangan Membantu menganalisis data dan menyusun laporan

3.	Jaka Purnama, S.T.	Ahli Kebumihan yang memahami Karst – Anggota Tim	Membantu merencanakan kegiatan Menyiapan data sekunder Menginventarisasi eksokarst dan endokarst di lapangan Membantu menganalisis data dan menyusun laporan
4.	Wawan	Surveyor/ Teknisi – Anggota Tim	Menyiapkan peta dasar Membantu ahli geologi dan ahli hidrogeologi dalam pengambilan data di lapangan Melakukan digitasi dan penggambaran peta-peta

BAB 2

METODOLOGI DAN TAHAPAN EVALUASI

Kegiatan Evaluasi Kawasan Bentang Alam Karst Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan ini terdiri atas beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Pada tahapan ini meliputi persiapan:

- a. Administrasi
- b. Peralatan/perlengkapan lapangan
- c. Data sekunder berupa : peta rupa bumi skala 1 : 50.000, citra satelit, peta geologi, peta sebaran batugamping, peta hidrogeologi, hasil penyelidikan karst terdahulu, dan data inventarisasi eksokarst dan endokarst
- d. Analisis data sekunder

2. Tahap Evaluasi Lapangan

Pada tahapan evaluasi lapangan meliputi kegiatan-kegiatan sebagai berikut:

- a. Pemetaan sebaran eksokarst yang meliputi :
 - 1) Mataair yang muncul pada batugamping yang menjadi sumber utama kebutuhan penduduk.
 - 2) Bukit karst berbentuk kerucut (conical), setengah bola (sinusoidal), dan menara (tower)
 - 3) Dolina, uvala, polje yang merupakan cekungan tertutup (multi basinal)
 - 4) Luweng dan ponor
 - 5) Telaga
- b. Pemetaan sebaran endokarst yang meliputi :
 - 1) Sungai bawah tanah
 - 2) Speleotem (gua, ornamen-ornamen stalaktit, stalakmit, dll)

Pada pemetaan sebaran endokarst, baik untuk sungai bawah tanah maupun speleotem cukup dilakukan dengan memplotkan lokasi mulut gua yang menunjukkan adanya kedua obyek tersebut.

- c. Pengamatan aspek hidrogeologi berkaitan dengan daerah imbuhan dan lepasan air tanah, batuan pengalir dan penyimpan air tanah (akuifer), keberadaan sungai bawah tanah, dan pemunculan mataair.
- d. Pengamatan visual aliran sungai, baik sungai permukaan maupun sungai bawah tanah yang berkaitan dengan keberadaan karst.
- e. Pemotretan obyek-obyek terkait karst di lapangan.

Tabel 3. Jenis dan Metoda Pengumpulan Data

No	Jenis Pekerjaan	Jumlah Minimal	Metoda Pengumpulan Data	Keterangan
1.	Identifikasi Karst	sebagian wilayah kajian	Pengamatan langsung dilapangan	Eksokarst dan endokarst
2.	Pengamatan dan pengukuran muka air bawah tanah , mataair	Sesuai kondisi lapangan	Pengukuran muka air bawah tanah dan debit	Data sekunder diambil dari peta hidrogeologi/ sesuai dgn kondisi lapangan
3.	Pengambilan data visual	Sesuai kondisi lapangan	Pengambilan data langsung dilapangan	sesuai dengan obyek yang dipilih

3. Tahap Analisis Data

Data sekunder maupun data primer dari hasil evaluasi dianalisis dan dibandingkan dengan kriteria eksokarst dan endokarst tertentu yang merupakan kriteria penentuan/deliniasi KBAK.

Bentuk eksokarst dan endokarst tertentu sebagaimana dimaksud pada pasal 4 ayat (1) Permen ESDM No.17/2012 tentang Penetapan KBAK mempunyai kriteria sebagai berikut:

- a. Memiliki fungsi ilmiah sebagai obyek penelitian dan penyelidikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan

- b. Memiliki fungsi sebagai daerah imbuhan air tanah yang mampu menjadi media meresapkan air permukaan ke dalam tanah
- c. Memiliki fungsi sebagai media penyimpanan air tanah secara permanen dalam bentuk akuifer
- d. Memiliki mata air permanen
- e. Memiliki gua yang membentuk sungai atau jaringan sungai bawah tanah.
Delineasi KBAK didasarkan pada:
 - a. Batas sebaran formasi batugamping
 - b. Sebaran eksokarst dan endokarst tertentu
 - c. Kontur topografi.

4. Tahap Penyusunan Laporan

Hasil evaluasi KBAK disusun dalam bentuk buku laporan yang dilengkapi dengan peta, gambar, sketsa, tabel, grafik dan foto.

Peta KBAK harus memenuhi persyaratan sebagai berikut :

- a. Menggunakan peta dasar peta rupa bumi berskala 1 : 50.000
- b. Memuat sebaran formasi batugamping
- c. Memuat sebaran eksokarst
- d. Memuat sebaran endokarst
- e. Menampilkan hasil delineasi KBAK indikatif/tentatif

BAB 3

GEOLOGI LINGKUNGAN REGIONAL

1. Geomorfologi Regional

Wilayah Kabupaten Maros terletak pada ketinggian 1 m sampai 1120 m di atas permukaan laut. Daerah yang relatif datar terletak pada ketinggian kurang dari 20 m, terletak dibagian barat daerah penyelidikan, sepanjang S. Maros, S. Amarang, S. Marusu, S. Parangpaku, S. Pute dan lain-lain. Daerah penyelidikan umumnya dapat dibagi menjadi 3 satuan morfologi yaitu ; Morfologi Pedataran, Morfologi Pebukitan sedimen-vulkanik, dan Morfologi Karst.

- a. Morfologi Pedataran, topografi relatif datar, kemiringan lereng kurang dari 3 %. Batuan penyusun terdiri dari endapan sungai berupa lempung, lanau, pasir, kerikil dan kerakal.
- b. Morfologi Pebukitan Sediment-Vulkanik, berupa rangkaian pebukitan dengan kemiringan lereng landai hingga curam. Batuan penyusun batuan vulkanik yang terdiri dari breksi, lava, konglomerat, dan tufa, batuan sedimen ialah batu pasir, batu lanau, batu lempung, napal dan batu gamping berselingan dengan batuan gunungapi seperti batu pasir tufaan, tufa, konglomerat dan breksi gunungapi. Faktor dominan dalam pembentukan morfologi, adalah proses endogenik dan struktur geologi, pada bagian timur daerah penyelidikan banyak dijumpai terobosan batuan beku granodiorit, diorite dan basal.
- c. Morfologi Karst, merupakan bentukan alam/landform yang memiliki ukuran meter hingga kilometer. Kenampakan dilapangan memperlihatkan bukit-bukit dengan lereng tegak, mempunyai ketinggian berkisar 80 m hingga lebih dari 700 m di atas permukaan laut.

Keunikan morfologi karst Maros-Pangkep adalah pembentukan morfologi tower karst yang dikontrol tektonik, dimana Batuan karbonat yang tersayat-sayat oleh sesar yang diikuti oleh pelarutan (kontrol iklim tropis yang sangat berperan) membentuk tower karst atau menara. Bentuk bentang alam ini sangat karakteristik dan mempunyai tanda-tanda yang mudah dikenal baik di

lapangan, pada peta topografi maupun pada citra. Batuan penyusun batu gamping koral/terumbu pejal dan sebagian berlapis (Formasi Tonasa).



Gambar 2. Garis pelurusan yang meunjukkan adanya kontrol struktur pada morfologi daerah sekitar Bantimurung (Citra Google Earth, Diakses Februari 2020)

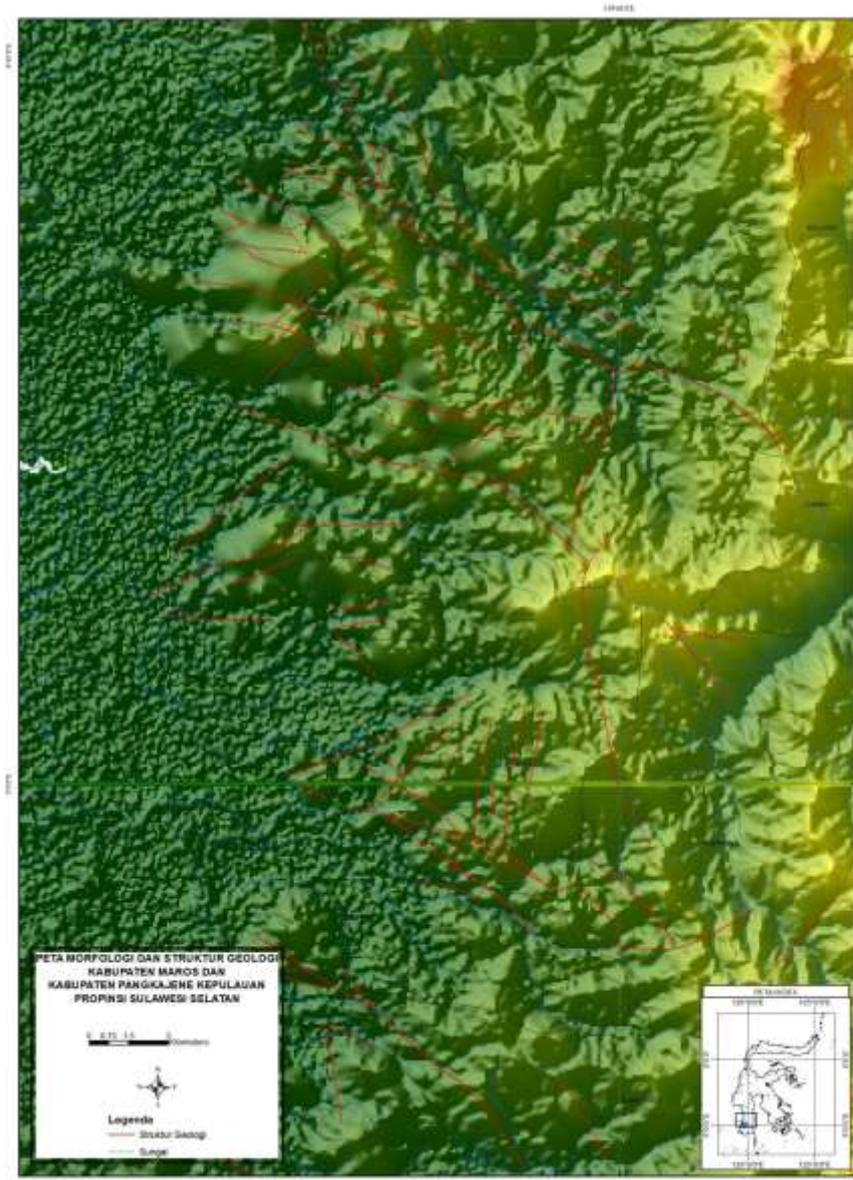
Berkaitan dengan jenis, batu gamping yang menyusun kars Maros, sungai yang mengalir di atas lapisan batu gamping mempunyai pola aliran yang berbeda. Batu gamping yang mengalami tektonik kuat di beberapa tempat berselingan dengan sedimen klastik dengan beberapa terobosan batuan beku menciptakan pola aliran rectangular bagi sungai-sungai permukaan yang berhulu dari luar kawasan kars

Sungai-sungai permukaan tersebut di daerah singkapan batu gamping terumbu masuk kedalam tanah melalui sistim rucutan (sink) yang ada. Selanjutnya aliran air dibawah permukaan tanah, membentuk sungai-sungai bawah tanah yang mengalir disepanjang sistim perguaan aktif. Sungai dipermukaan kars yang memotong seluruh kawasan kars tersebut tidak terlepas dari pengaruh struktur sesar.

2. Struktur Geologi Regional

Struktur yang berkembang di daerah penyelidikan adalah lipatan, patahan dan kekar. Sumbu lipatan berarah utara-selatan dan barat laut-tenggara, umumnya berupa antiklin dan sinklin yang asimetris. Satuan batuan yang terlipat antara lain batuan sedimen Pra-Tersier di antaranya Batuan Malihan Formasi Balangbaru (Kb/Km), Formasi Mallawa (Tem), Formasi Tonasa (Temt) dan Formasi Camba (Tmcl). Perlipatan pada batuan tersebut terbentuk oleh adanya tekanan horizontal pada kala Miosen Akhir-Pliosen secara tektonik regional.

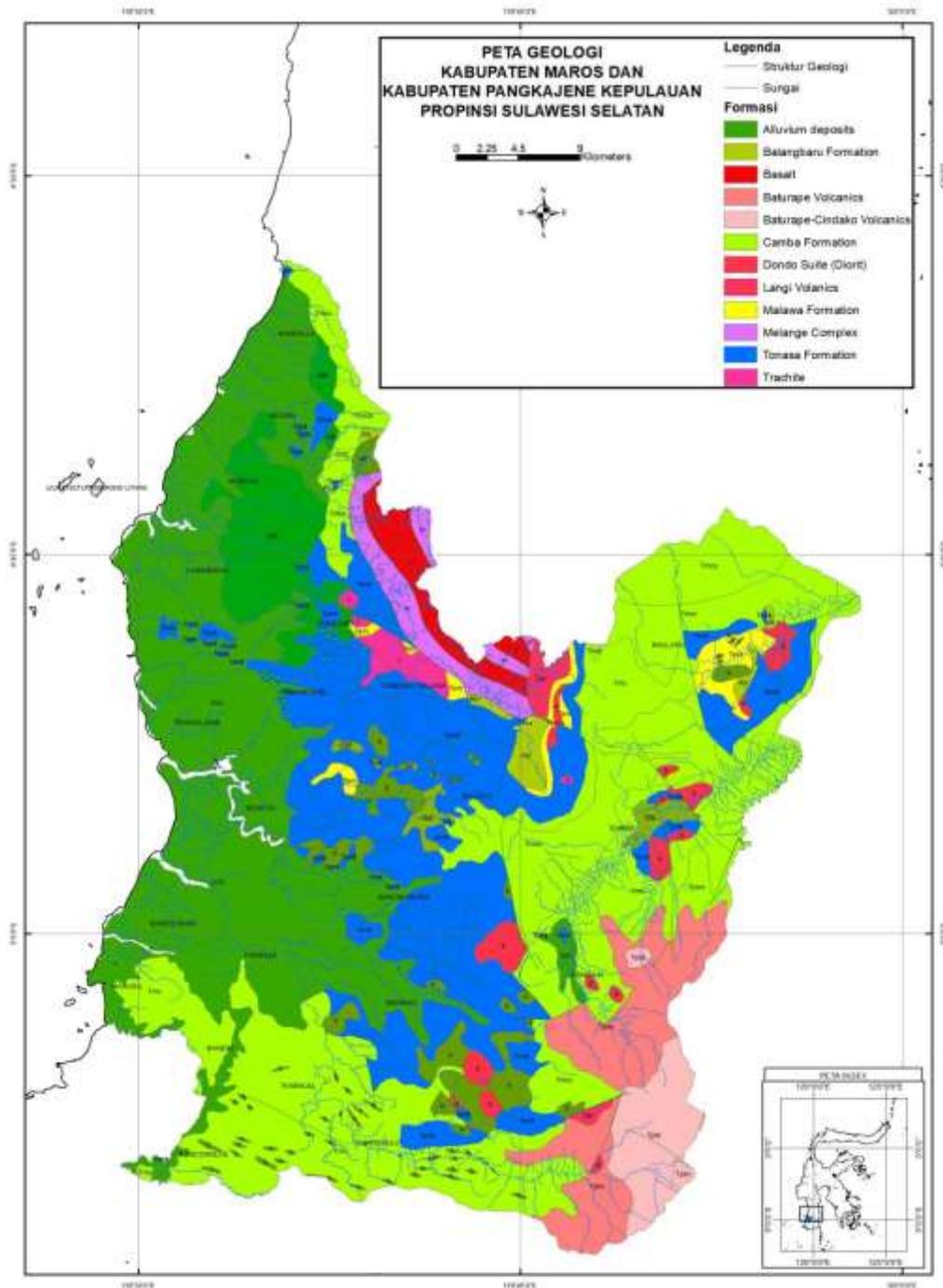
Sesar di daerah penyelidikan terdiri dari sesar naik, sesar normal dan sesar geser. Sesar naik berarah barat laut- tenggara dan utara-selatan pada batuan Pra tersier begitu juga sesar normal akan tetapi sesar normal menyayat batuan berumur Pra Tersier dan Paleogen sedangkan sesar geser umumnya berarah timur-barat dan barat laut – tenggara pada batuan tersier.



Gambar 3. Peta Morfologi dan Geologi Struktur Pada daerah Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep

3. Stratigrafi Regional

Kondisi geologi daerah kajian didominasi oleh batuan karbonat Formasi Tonasa yang berumur Eosen Awal – Miosen Tengah bagian bawah. Setempat batuan ini tersusun oleh terumbu koral dan sebagian merupakan endapan paparan. Secara umum ketebalan formasi ini mencapai 3.000 meter dan menindih secara selaras batupasir Formasi Mallawa serta tertindih secara tak selaras oleh batuan vulkanik Formasi Camba. Diberapa tempat batuan karbonat ini diterobos oleh batuan beku berupa sil dan retas (Sukamto, 1982).



Gambar 4. Peta geologi regional wilayah Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan

Susunan urutan batuan yang ada di daerah penyelidikan dapat dikelompokkan menjadi endapan permukaan, batuan sedimen, batuan terobosan dan hasil kegiatan gunungapi.

a. Endapan Permukaan

Endapan permukaan ini terbentuk pada jaman Kuartar, terdiri dari endapan alluvium, rawa dan pantai, tersusun oleh material lepas yang terdiri dari lumpur, lempung, lanau, pasir, kerikil dan kerakal. yang menempati daerah pedataran.

b. Batuan Gunungapi Terpropilitkan (Tpv)

Batuan terdiri dari breksi, lava dan tufa, pada bagian atas lebih banyak tufa, sedangkan pada bagian bawah lebih banyak lava; umumnya bersifat andesit, sebagian trakit dan basalt; pada bagian atas bersisipan serpih merah dan batugamping; ketebalan sekitar 400 m, dan berumur Paleosen. Granodiorit : berupa batuan terobosan, kelabu muda, dibawah mikroskop terlihat adanya feldspar, kuarsa, biotit, sedikit piroksen dan hornblende, dengan mineral pengiring zircon, apatit dan magnetit; mengandung senolit bersifat diorite, diterobos retas aplit, sebagian yang lebih bersifat diorit mengalami kaolinisasi.

Batuan ini menerobos batuan dari Formasi Marada (Km) dan Batuan Gunungapi Terpropilitkan (Tpv). Diperkirakan bahwa penerobosan batuan ini berlangsung di kala Miosen Awal.

c. Batuan Gunungapi Baturape-Cindako (Tpbv)

Terdiri dari lava dan breksi, dengan sisipan sedikit tufa dan konglomerat; bersusunan basal, sebagian porfir, pada lava sebagian mempunyai kekar meniang dan sebagian berkekar melapis; Satuan batuan inii tebalnya tidak kurang dari 1250 m, umur dari satuan batuan diperkirakan Plioson Akhir.

d. Batuan Gunungapi Baturape-Cindako (Tpbc)

Batuan merupakan kompleks terobosan diorit berupa stok dan retas diperkirakan merupakan bekas pusat erupsi; batuan di sekitarnya terubah kuat, amigdaloidal dengan mineral sekunder zeolit dan kalsit. mineral galena, berdasarkan posisi stratigrafinya kira-kira berumur Plioson Akhir.

e. Anggota Batuan Gunungapi (Tmcv)

Anggota batuan gunungapi bersisipan batuan sediment laut; terdiri dari breksi gunungapi, lava, konglomerat gunungapi, dan tufa berbutir halus hingga lapili; bersisipan batu pasir tufaan, batu pasir gampingan, batu lempung mengandung sisa tumbuhan, batu gamping dan napal. Batuannya bersusunan andesit dan basal; umumnya sedikit terpropilitkan, sebagian terkersikan, amygdaloidal dan berlubang-lubang; diterobos oleh retas, sill dan stok bersusunan basal dan diorit;. Beberapa lapisan batu pasir dan batu gamping pasiran mengandung moluska dan serpihan koral. Sisipan tufa gampingan, batu pasir tufa gampingan, batu pasir gampingan, batu pasir lempungan, napal dan batu gamping mengandung fosil foraminifera. Dari kandungan fosil yang ada batuan ini berumur Miosen Tengah – Miosen Akhir, dan batuan sebagian besar diendapkan dalam lingkungan laut neritik sebagai fasies gunungapi Formasi Camba, menindih tak selaras batu gamping Formasi Tonasa dan batuan Formasi Malawa;

f. Batu Basal (Tmca)

Batuan ini terdapat disekitar G.Gatarang berada di sebelah utara daerah penyelidikan yang dikelilingi tebing melingkar menyerupai kaldera, tercirikan oleh limpahan kandungan leusit.

g. Batuan Sedimen Laut / Formasi Camba (Tmc)

Batuan sedimen ini berselingan dengan batuan gunungapi; batu pasir tufaan, tufa, batu pasir, batu lanau dan batu lempung; bersisipan dengan napal, batu gamping, konglomerat dan breksi gunungapi, dan setempat batu bara; berlapis dengan tebal antara 4 - 100 cm. Pada umumnya berlapis baik, terlipat lemah dengan kemiringan sampai 30°. Berdasarkan kandungan fosil yang ada, menunjukkan umur dari Miosen Tengah hingga Miosen Akhir dengan lingkungan pengendapan Neritik. Basal : batuan terobosan basal berupa retas, sil dan stok; bertekstur porfir dengan fenokris piroksen kasar mencapai ukuran lebih dari 1 cm, berwarna kelabu tua kehitaman dan kehijauan; sebagian dicirikan oleh struktur kekar meniang, beberapa diantaranya mempunyai tekstur gabro. Semua basal menerobos batuan Formasi Camba (Tmc),

kemungkinan penerobosan basal berlangsung sejak Miosen Akhir sampai Pliosen Akhir.

h. Batugamping koral/ Formasi Tonasa (Temt)

Formasi ini terdiri dari batu gamping koral pejal, sebagian terhablurkan, berwarna putih dan kelabu muda; batu gamping bioklastika dan kalkarenit, berwarna putih, coklat muda dan kelabu muda, sebagian berlapis baik, berselingan dengan napal globigerina tufaan; bagian bawahnya mengandung batu gamping berbitumen, setempat bersisipan breksi batu gamping dan batu gamping pasiran; di dekat Malawa daerah Camba terdapat batu gamping yang mengandung glaukonit, dan di beberapa tempat di daerah Ralla ditemukan batu gamping yang mengandung banyak sepaian sekis dan batu ultramafik; batu gamping berlapis sebagian mengandung banyak foraminifera besar, napalnya banyak mengandung foraminifera kecil dan beberapa lapisan napal pasiran mengandung banyak kerang dan siput. Batu gamping pejal pada umumnya terkekarkan kuat; di daerah Tanetteraja terdapat tiga jalur napal yang berselingan dengan jalur batu gamping berlapis. Dari kandungan fosil yang ada menunjukkan kisaran umur dari Eosen Awal hingga miosen Tengah, dengan lingkungan pengendapan neritik dangkal hingga dalam dan laguna. Diorit : batuan terobosan ini kebanyakan berupa stok dan sebagian retas atau sil; singkapannya ditemukan di sebelah timur Maros, menerobos batu gamping Formasi Tonasa (Temt); umumnya berwarna kelabu, bertekstur porfir dengan fenokris amfibol dan biotit, sebagian berkekar meniang. Diperkirakan umur batuan terobosan ini Miosen Akhir

i. Batuan sedimen / Formasi Malawa (Tem)

Formasi ini terdiri dari batu pasir, konglonerat, batu lanau, batu lempung dan napal, dengan sisipan lapisan atau lensa batu bara dan batu lempung; batu pasirnya sebagian besar batu pasir kuarsa, ada pula yang arkosa, grewake, dan tufaan. Berdasarkan kandungan fosil diperkirakan berumur Paleogen dengan lingkungan pengendapan paralas hingga laut dangkal.

j. Formasi Balangbaru (Kb),

Batuan tipe flysch terbentuk oleh batu pasir berselingan dengan batu lanau, batu lempung dan serpih; bersisipan konglomerat, batu pasir konglomeratan, tufa dan lava; umumnya menunjukkan struktur turbidit; di beberapa tempat ditemukan konglomerat dengan susunan basal, andesit, diorite serpih, tufa terkersikan, sekis, dan diperkirakan umurnya Kapur Atas.

4. Hidrogeologi Regional

Didasarkan dari aspek potensi sumber daya air wilayah karst merupakan daerah yang potensial sebagai cadangan air. Sumber air yang terdapat di daerah karst dimanfaatkan untuk menjamin ketersediaan air minum, pengairan budidaya perikanan, rekreasi, industri dan sebagainya.

Secara umum kondisi hidrogeologi daerah karst sangat kompleks dan khas dimana setiap daerah karst memiliki sistem yang berbeda (Samodra, 2001). Suatu daerah karst mempunyai suatu sistem jaringan yang dipengaruhi oleh permeabilitas, masukan dan keluaran. Masukan merupakan *recharge* dari *meteoric water* dan keluaran merupakan *discharge water* dengan sedimen dan unsur-unsur terlarut dalam *solubiliti*

Proses yang terjadi pada daerah karst tidak hanya ditentukan oleh tektonik, tetapi terlebih pada pelarutan batuan yang ada. Pelarutan ini sangat dikontrol oleh iklim (curah hujan).

a. Potensi Air Bawah Tanah

Potensi sumberdaya air di Daerah karst Kabupaten Maros dapat dikatakan cukup besar, dan potensial sebagai cadangan air. Air di daerah karst ditemukan dalam bentuk mata air dan sungai bawah tanah, sumber-sumber tersebut dimanfaatkan untuk menjamin ketersediaan air minum, pengairan, rekreasi, industri dan sebagainya.

Potensi sumberdaya air berupa mata air, umumnya muncul karena topografi yang memotong muka tanah setempat dan dipengaruhi struktur geologi seperti adanya sesar, hal ini terkait dengan susunan batuan yang terpotong tersebut di bagian atasnya tersusun oleh batuan yang bersifat porous dan meluluskan air sedangkan bagian bawahnya

merupakan lapisan batuan yang bersifat tidak lulus air, sehingga aliran air mengikuti pada batas ke dua lapisan batuan tersebut.

Mudah larutnya bebatuan pembentuk karst, kecepatan gerak air yang besar dan sering bocornya reservoir, menyebabkan timbulnya kekeringan tahunan di daerah karst, tetapi sebenarnya saat ini mata air yang ada banyak yang belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga air yang melimpah masih banyak yang terbuang. Karena uniknya sifat dan pola laku di daerah karst, maka untuk melestarikannya diperlukan pengelolaan khusus dengan pemahaman yang mendalam mengenai imbalanced air di suatu daerah karst.

Air di akuifer karst selain mempunyai kesadahan tinggi juga tingkat kekeruhannya, hal tersebut disebabkan mudah larutnya batu gamping, maka air yang mengalir akan melarutkan batuan yang dilaluinya, selain itu pada akuifer karst air bergerak melalui celah, dan kecepatan geraknya lebih cepat dibandingkan dengan air pada media antar pori.

b. Potensi Air Permukaan

Potensi sumberdaya air permukaan berupa telaga yang terakumulasi menjadi sungai-sungai kecil yang bermuara di sungai Maros. Pemanfaatan utama air permukaan dari wilayah karst Maros adalah untuk memenuhi kebutuhan kegiatan budidaya pertanian lahan basah yang tersebar luas di bagian barat wilayah Kabupaten Maros, dan sebagai sumber air bersih masyarakat diperoleh secara langsung dari mata air, sedangkan untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat perkotaan, Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) telah memanfaatkan sumber air dari sungai Bantimurung dan sumber di daerah Sambueja, demikian juga pabrik semen Bosowa dan kegiatan pariwisata Bantimurung memanfaatkan sumber air permukaan dari sungai Bantimurung. Selain itu PDAM telah membuat DAM berikut Chek Dam yang bermanfaat untuk menghindari kekeringan pada musim kemarau, serta sistem drainase yang dimanfaatkan untuk pengairan pada persawahan dan budidaya air tawar.

Beberapa gua yang jadi sumber air dan telah dicatat oleh tim ekspedisi dari perancis diantaranya ialah gua Natampa mempunyai debit 170 l/s, gua Liangkasi dengan debit 100 l/s, gua Pangea dengan debit 1 l/s dan gua Toakala dengan debit besar 2000 l/s.

5. Potensi Bahan Galian dan Mineral

Secara umum daerah penyelidikan yang berasal dari batu gamping di daerah kawasan bentang alam karst berdasarkan data sekunder dari berbagai instansi seperti : Badan Geologi – Kementerian ESDM dan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sulawesi Selatan, antara lain : Batugamping, dan Marmer.

a. Batugamping

Jenis batugamping merupakan bahan galian industri utama yang potensial dalam sektor industri ataupun kontruksi dan pertanian. Batugamping umumnya digunakan sebagai bahan baku industri pembuatan semen, campuran dalam proses peleburan dan pemurnian baja, bahan pemutih, bahan cat dan lain-lain. Penambangan batugamping tersebar di desa Baruga, Mangelorang, Leang-leang, Samangki, Sambueja, Toddolimae.

Didaerah penyelidikan, batugamping tersebut dimanfaatkan oleh industri semen yaitu oleh Pabrik Semen Bosowa dan Pabrik Semen Tonasa. Penambangan untuk jenis material bahan kontruksi masih dilakukan secara tradisional pada areal bekas penambangan industri semen dengan luas yang relatif kecil.

b. Marmer

Marmer atau batu pualam merupakan batugamping yang telah mengalami proses ubahan karena adanya tekanan dan suhu yang sangat tinggi, sehingga tekstur batuan asal seperti sedimen dan biologi menghilang dan membentuk tekstur batuan baru (proses rekristalisasi). Marmer tersebut termasuk Formasi Tonasa yang memiliki warna putih, abu-abu kekuningan hingga hitam, kualitas cukup baik.

Penambangan marmer tersebar di Kecamatan Kecamatan Cenrana di desa Cenrana Baru, Kecamatan Bantimurung antara lain di desa Tumamase, desa Kalabirang dan desa Salenrang. Kecamatan mallawa di desa Samangki, dan di Kecamatan Bontoa di desa Bontomanai.

BAB 4

HASIL EVALUASI

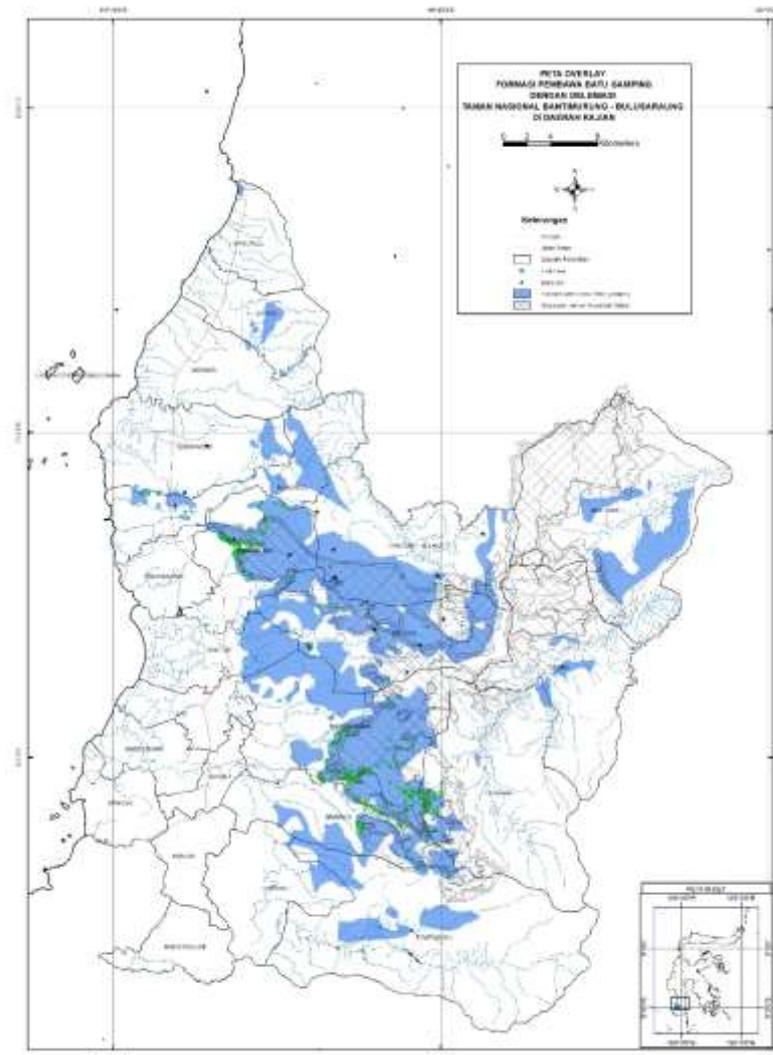
1. Dasar Usulan Penetapan

Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst (KBAK) Pangkajene Kepulauan (Pangkep) dan Maros didasarkan atas usulan Pemerintah daerah Pangkep dan Maros yang mengusulkan secara langsung ke Badan Geologi KESDM tanpa dilengkapi dengan lampiran dokumen pendukung dan juga surat usulan Pemerintah Daerah.

Pusat Air tanah dan Geologi Tata Lingkungan pada tahun 2015 telah melaksanakan kegiatan Penyelidikan Geologi Lingkungan Kawasan Karst di Kabupaten Pangkep. Kegiatan Penyelidikan Geologi Lingkungan Kawasan Karst di Kabupaten Maros baru dapat dilaksanakan tahun 2020 dikarenakan adanya prioritas kegiatan penyelidikan lainnya dan adanya keterbatasan anggaran, waktu, dan sumber daya manusia sehingga dilaksanakan tahun 2020. Deliniasi kawasan bentang alam karst hasil dari penyelidikan tersebut lebih banyak didasarkan pada data sekunder dan terfokus pada sebaran batugamping di luar kawasan Taman Nasional Bantimurung - Balisaruang, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang sudah merupakan kawasan lindung dan Zona - Zona Cagar Budaya, Balai Pelestarian Cagar Budaya, Sulawesi Selatan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan di wilayah Kabupaten Pangkep dan Kabupaten Maros.

2. Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung – Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan

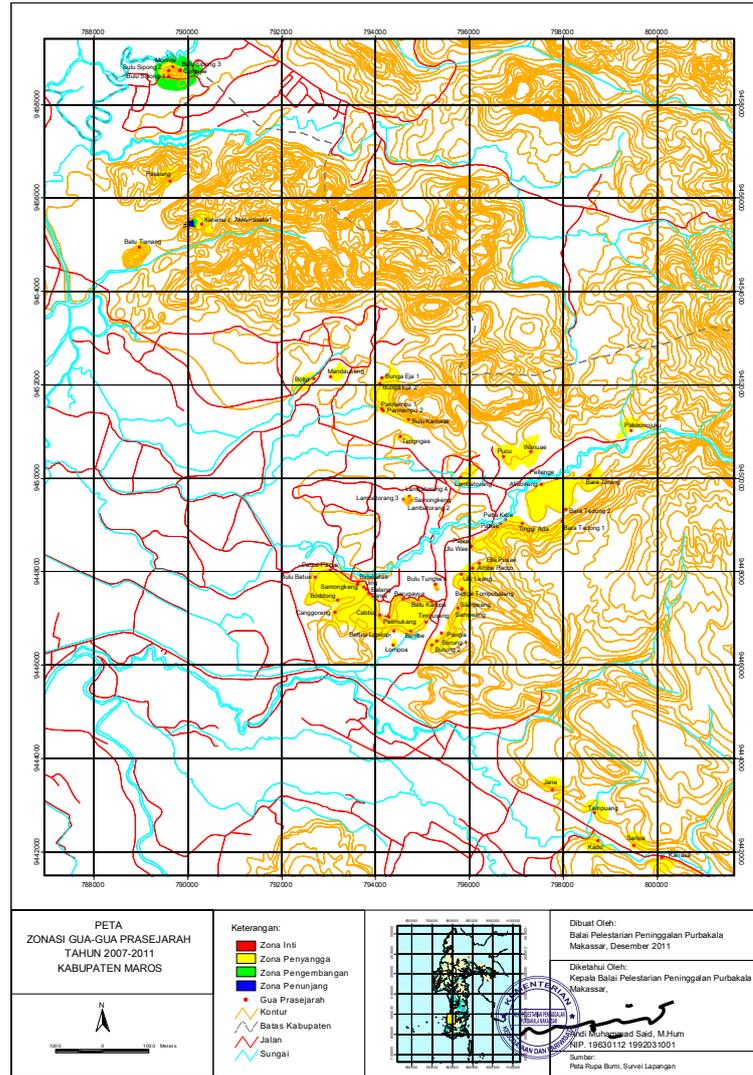
Taman Nasional terletak di wilayah Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkajene Kepulauan (Pangkep), ditunjuk berdasarkan Keputusan Menteri Kehutanan Nomor : SK.398/Menhut-II/2004 tanggal 18 Oktober 2004 seluas ± 43.750 Ha yang merupakan Kawasan konservasi alam nasional.



Gambar 5. Tumpeng susun deleniasi Sebaran Formasi bembawa Gamping dengan Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung

3. Sebaran Situs Kawasan Cagar Budaya Gua Prasejarah Karst Maros - Pangkep – BPCB – Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

Kawasan gua-gua prasejarah Maros-Pangkep adalah sebuah kawasan yang luas meliputi bentang alam khas pegunungan karst yang secara administrasi mencakup 2 kabupaten, tercatat 127 situs gua prasejarah dalam registrasi Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala (BP3) Makassar, dengan rincian 65 situs situs berada di Kabupaten Maros, dan 62 buah situs berada di Kabupaten Pangkep (Laporan Zonasi Gua – Gua Prasejarah Kabupaten Maros, 2011)



Gambar 6. Tumpang susun deleniasi sebaran gamping dan sebaran gua pra sejarah (Balai Pelestarian Cagar Budaya Makasar – 2011)

4. Sebaran Batu Gamping di Kabupaten Pangkep dan Kabupaten Maros

Sebaran batugamping di kabupaten maros yang berdasarkan peta geologi lembar Pangkajene dan Watampone bagian barat serta lembar Ujungpanjang, Benteng, dan Sinjai Sulawesi termasuk dalam Formasi Tonasa yang terdiri dari batugamping pejal, bioklastik, kalkarenit, koral dan kalsirudit bersisik (Rab Sukanto, 1982). Pada beberapa tempat dijumpai perlapisan yang baik dari batugamping formasi ini dan pada batugamping tersebut dijumpai fosil foram besar.

Struktur batuan berlapis khususnya pada batugamping pejal umumnya terkekarkan kuat. Ketebalan formasi ini tidak kurang dari 3000 meter, menindih

selaras batuan Formasi Mallawa dan setempat diterobos oleh batuan beku; granodiorit, trakit, andesit, diorit dan basal piroksin. Batuan dari Formasi Tonasa ini menyebar di bagian tengah dan secara terpisah di bagian Utara daerah Maros.



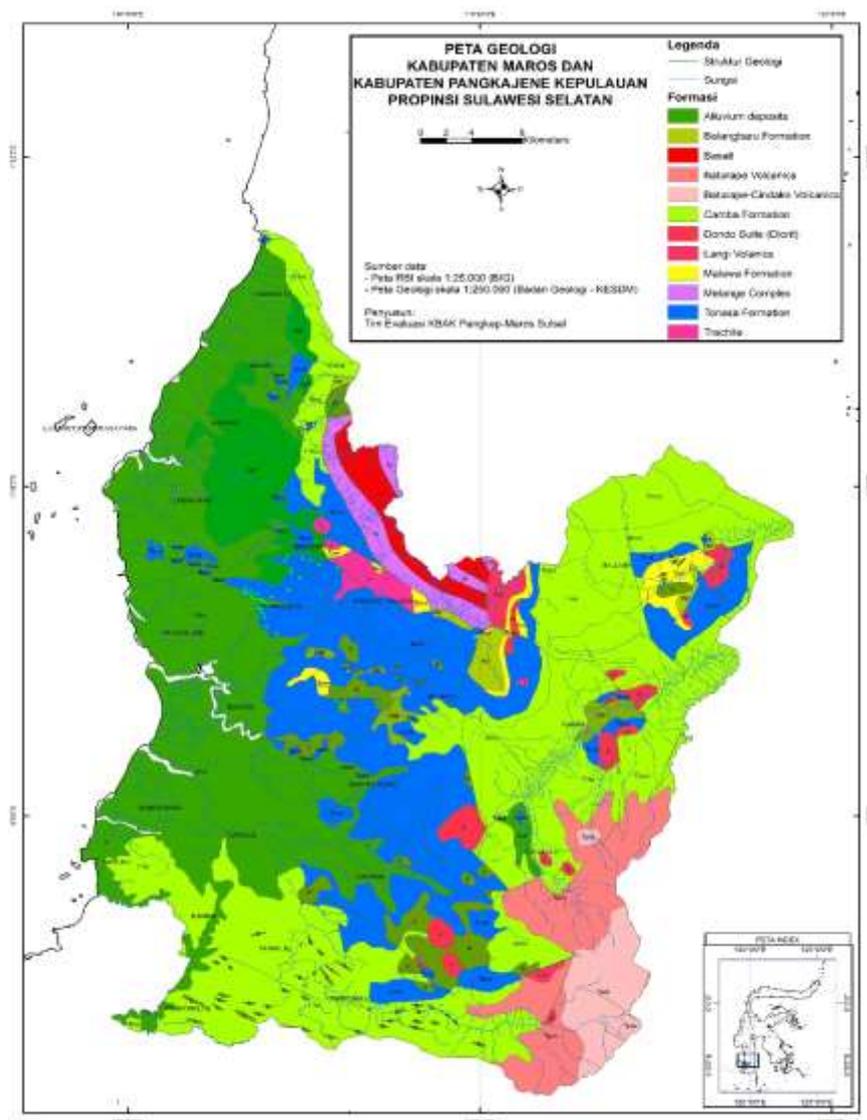
Gambar 7. Bentang alam daerah kajian evaluasi KBAK Maros (atas, Sumber : <http://ksdae.menlhk.go.id/berita/1104/the-spectacular-tower-karst.html>)



Gambar 8. Salah satu menara karst di wilayah Kabupaten Maros



Gambar 9. Kenampakan dari dekat Batu gamping formasi Tonasa Bentang Alam Batu gamping Tonasa di kawasan maros (kanan)



Gambar 10. Peta Geologi Kabupaten Maros dan Kabupaten Pangkajene Kepulauan Provinsi Sulawesi Selatan

5. Sebaran Eksokarst

a. Bukit karst

Bukit karst merupakan bukit yang terbentuk dari proses erosi dan mengalami proses pelarutan karena sifat kimia dan fisiknya. Di Kawasan Maros mempunyai keunikan tersendiri yaitu morfologi perbukitan yang memanjang relatif utara – selatan, yang berangsur-angsur menipis ke arah barat laut. Perbukitan karst ini dibentuk oleh batuan karbonat (batugamping) yang secara topografis memiliki ketinggian hingga lebih dari 500 mdpl, di antaranya B. Maccapio (508 mdpl) di bagian timur Tonasa. Kawasan ini dibatasi oleh Sungai Pangkajene di bagian utara dan Sungai Maros di bagian selatan.

Keunikan morfologi Kawasan Karst Maros terletak dari bentukan bukit-bukit karst menara (*tower karst*) yang terbentuk akibat besarnya kontrol tektonik terhadap pembentukan morfologi kawasan. Batuan yang tersayat-sayat oleh sesar yang diikuti oleh pelarutan (peran kontrol iklim) membentuk *tower karst* dengan kemiringan lereng setiap unit *tower karst* umumnya di atas 45°. Selain itu, kawasan ini juga dicirikan dengan keberadaan bukit-bukit sisa (*remnant hills*) yang terbentuk akibat pelarutan dan perbedaan jenis batuan penyusunnya. Bukit-bukit ini terutama tersebar di daerah Maros (sekitar Bantimurung – Salenrang).

Keberadaan sinkhole dan dolina dijumpai di daerah Bantimurung, sekitar 2 km ke arah hulu air terjun Bantimurung. Lebar permukaan mencapai lebih dari 50 m dan sering disebut juga sebagai danau karst.





Gambar 11. Morfologi di daerah Leang Timpuseng (Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung), Kabupaten Maros

b. Mata air permanen

Berdasarkan hasil studi Pustaka terutama evaluasi lapangan, dijumpai pemunculan mata air karst. Beberapa mata air tersebut diantaranya sebagai berikut:

1) Mata Air Sumpang Bitu (Pangkep)

Mata air Sumpang Bitu merupakan Mata air alami yang aktif atau menghasilkan air sepanjang tahun. Kondisi sekarang dimanfaatkan sebagai obyek wisata (Taman Purbakala Sumpang Bitu) dan kebutuhan masyarakat sekitar. Terletak di Desa Balocci Baru, Kecamatan Balocci, Kabupaten Pangkep dengan Koordinat 119.628043° BT dan -5.036552° LS.

Jalan Masuk Menuju Obyek Wisata



Gambar 12. Masuk Menuju Obyek Wisata Taman Purbakala Sumpang Bitu dan Lokasi mata air

2) Mata Air Leang – Leang 1

Mata Air leang – leang 1 merupakan mata air yang mengalir sepanjang tahun dan mengalir sebagai hulu anak sungai. Mata air ini dimanfaatkan masyarakat sekitar dengan ditandai dengan beberapa pipa – pipa yang dipasang dari mata air sampai rumah – rumah penduduk dengan debit kurang lebih 5 – 10 liter/detik saat kajian ini dilaksanakan. Terletak di kelurahan Leang – leang, Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros dengan koordinat 119.685941° BT dan -4.962824° LS. Lokasi Mata Air Leang – Leang 1 dan Bentang alam disekitar mata air leang – leang 1



Gambar 13. Lokasi Mata Air Leang – Leang 1 dan Bentang alam disekitar mata air Leang – Leang 1

3) Mata Air Leang Timpuseng

Mata air Leang Timpuseng merupakan mata air permanen atau yang mengalir sepanjang tahun. Mata air ini digunakan untuk irigasi persawahan disekitar lokasi mata air, dengan debit yang tidak terlalu besar 2 – 3 liter/detik namun keterdapatannya sepanjang waktu. Terdapat situs Leang Timpuseng (situs gua peninggalan purbakala dan cagar budaya) di sekitar mata air ini. Terletak di Kelurahan Kalabbirang, Kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros dengan koordinat 119.660798° BT dan -4.998514° LS.



Gambar 14. Mata air Leang Timpuseng (kiri atas), Bentang alam di sekitar mata air leang – leang (kanan atas), dan tampak depan situs Leang Timpuseng (bawah)

4) Mata Air Simbang 1

Mata Air Simbang 1 merupakan mata air permanen atau yang mengalir sepanjang tahun. Mata air ini digunakan untuk kebutuhan masyarakat sekitar lokasi mata air, dengan debit yang tidak terlalu besar 2 – 3 liter/detik. Terdapat situs peninggalan purbakala dan cagar budaya di sekitar mata air ini. Terletak di Desa Simbang, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros dengan koordinat 119.647162° BT dan -5.040787° LS.



Gambar 15. Mata air simbang (kiri atas), kondisi sekitar mata air simbang (kiri bawah), dan Batu gamping di sekitar mata air simbang (kanan)

5) Mata Air Simbang 2

Mata Air Simbang 2 merupakan mata air permanen atau yang mengalir sepanjang tahun terletak dekat dengan puskesmas simbang. Mata air ini digunakan untuk irigasi persawahan dan merupakan hulu anak sungai, debit sungai yang cukup besar karena muncul direrimbunan pohon yang cukup lebat dan terlihat mengalir dengan pelan, lokasi berdekatan dengan permukiman desa simbang dan puskesmas simbang. Terletak di Desa Simbang, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros dengan koordinat 119.628043° BT dan -5.036552° LS.



Gambar 16. Mata air simbang (kiri atas), kondisi sekitar mata air simbang 2 (kanan atas), dan Batu gamping di sekitar mata air simbang 2

6. Sebaran Endokarst

Endokarst adalah bentukan-bentukan fenomena karst yang terdapat di bawah permukaan. Bentuk-bentuk endokarst terdiri atas :

- Speleotem (gua, ornamen-ornamen stalaktit, stalakmit, dll)
- Sungai Bawah Permukaan/ Sungai Bawah Tanah

Speleotem adalah bentukan hasil pelarutan kalsium karbonat (CaCO_3) yang menghiasi bagian dalam gua seperti : stalaktit, stalakmit, pilar dan flowstone, dan lain-lain.

Sungai bawah tanah adalah sungai yang mengalir permanen di bawah permukaan tanah. Keberadaan sungai bawah tanah diindikasikan dengan ditemukannya aliran di bawah tanah, lubang tempat masuk atau lubang tempat keluarnya aliran sungai bawah tanah.

a. Speleotem

Pada daerah penyelidikan terdapat beberapa bentukan hasil pelarutan kalsium karbonat (CaCO_3) yang menghiasi bagian dalam gua seperti : stalaktit, stalakmit, pilar dan flowstone, dan lain-lain.

Beberapa gua yang ditemukan berada dalam kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (daftar terlampir) dan beberapa merupakan gua sebagai gua – gua prasejarah, Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Makassar – Wilayah Kerja Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah (daftar terlampir)



Gambar 17. Leang Burung 1 (atas), Leang Timpuseng (bawah)

b. Sungai Bawah Permukaan/ Sungai Bawah Tanah

Pada daerah penyelidikan terdapat beberapa aliran sungai bawah tanah yang kemungkinan memiliki sistem pola aliran saling berhubungan, daerah aliran sungai bawah tanah ini termasuk dalam kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Berdasarkan hubungan hidrologi, maka pola aliran sungai bawah tanah daerah penyelidikan dibagi atas (A.M. Imran, 2004) :

1) Aliran Sungai Bawah Tanah Pangia.

Pola aliran sungai bawah tanah Pangia meliputi dua buah gua yang saling berhubungan yaitu gua Pangia pada koordinat $05^{\circ}03'12''$ LS dan $119^{\circ}43'24''$ BT, memiliki panjang ± 550 m (ASC, 1989) yang berperan sebagai *swallow hole* dan gua Saloaja pada koordinat $05^{\circ}03'10''$ LS dan $119^{\circ}43'13''$ BT dan memiliki panjang ± 500 m, sebagai *resurgence* (pemunculan kembali sungai bawah tanah) yang bermuara pada sungai Pattunuang Asue. Sungai Pangia merupakan salah satu sumber suplai air bagi pola aliran sungai bawah tanah ini begitu pula dengan suplai sedimen yang masuk ke dalam gua. Pada ujung gua Pangia terdapat **Siphon** yang merupakan ruang dalam gua yang terisi oleh air dan tempat menghilang aliran air. Sedimen ini juga dapat ditemukan pada gua Saloaja. Aliran sungai bawah tanah ini bersifat *episodik* dimana pada musim hujan alirannya besar dan pada musim kemarau aliran kecil, tapi tak pernah kering.

Berdasarkan interpretasi peta topografi (Bakorsurtanal, Lembar Maros-Edisi 1991) dan peta gua (Maros Cave Survey, ASC-1989) yang dilakukan bahwa aliran sungai bawah tanah ini berada pada zona base level air tanah daerah setempat.

2) Aliran Sungai Bawah Tanah Pattunuang Asue.

Pola aliran sungai bawah tanah ini meliputi gua Pattunuang Asue yang sumber airnya tak pernah kering sepanjang tahun. Gua ini terletak pada koordinat $05^{\circ}03'04''$ LS dan $119^{\circ}43'11''$ BT. memiliki panjang >60 m memanjang ke arah N 355° E (ASC, 1989). Pada ujung lorong gua terdapat siphon yang dalam dan dipenuhi

oleh air. Sumber aliran sungai bawah tanah ini kemungkinan berasal dari daerah karst Cagar Alam Bantimurung, Cagar Alam Pattunuang dan Cagar alam Karaenta. Pada daerah karst tersebut terdapat gua-gua yang memiliki sungai bawah tanah. Jadi kemungkinan sumber air sungai bawah tanah gua ini berasal dari daerah karst di atasnya. Pengukuran debit air pada gua ini menunjukkan debit air gua ini adalah $0,0384 \text{ m}^3/\text{dt}$ (pengukuran 24 sept 2004, Pkl. 12.15 Wita).

Beberapa ratus meter sebelah barat gua Pattunuang Asue juga terdapat sumber air sungai bawah tanah (Leang Kareppa) yang sumber airnya tak pernah kering sepanjang tahun. Kemungkinan sumber air sungai bawah tanah ini sama dengan gua Pattunuang yang berasal dari gua-gua pada daerah karst disebelah utaranya. Jadi, diperlukan penyelidikan jejak air/*tracing water* pada pola aliran sungai bawah tanah daerah ini.

3) Aliran Sungai Bawah Tanah Ta'deang

Pola aliran sungai bawah tanah mencakup tiga buah gua yang kemungkinan saling berhubungan. Gua tersebut adalah gua Suleman yang terletak pada koordinat $05^{\circ}02'45''$ LS dan $119^{\circ}42'33''$ BT, gua Leang Karrasa pada koordinat $05^{\circ}02'45''$ LS dan $119^{\circ}42'33''$ BT dan gua Anjing pada koordinat $05^{\circ}02'40''$ LS dan $119^{\circ}42'17''$ BT.

Gua Suleman merupakan gua yang relatif panjang, panjangnya sekitar 800m (Korpala, 2004) dan memiliki aliran sungai bawah tanah yang menghilang pada suatu siphon yang sangat dalam dan tertutup sedimen yang tebal. Aliran sungai bawah tanahnya berarah ke barat laut dengan aliran yang relatif tenang. Kemungkinan aliran sungai bawah tanah ini memiliki hubungan hidrologi dengan gua Leang Karrasa dan gua Anjing pada sebelah baratnya. Sementara sumber air sungai bawah tanah ini kemungkinan berasal dari daerah karst Pattunuang yang berada disebelah selatannya.

Gua Leang Karrasa merupakan gua yang sempit dan merupakan penghubung antara gua Suleman dan gua Anjing. Sementara gua Anjing memiliki sungai bawah tanah yang alirannya bermuara ke sungai Pattunuang Asue. Sungai bawah tanahnya bersifat periodik sehingga pada musim kemarau volume airnya berkurang.

Ketiga pola aliran sungai bawah tanah tersebut dapat diinterpretasikan bahwa terdapat kemungkinan hubungan hidrologi antara gua-gua tersebut, dan pola alirannya masih berada pada batas base level air tanah dalam, dan terkadang base level air tanah tersebut berada dibawah aliran sungai Pattunuang Asue pada musim kering, tetapi naik pada musim hujan.

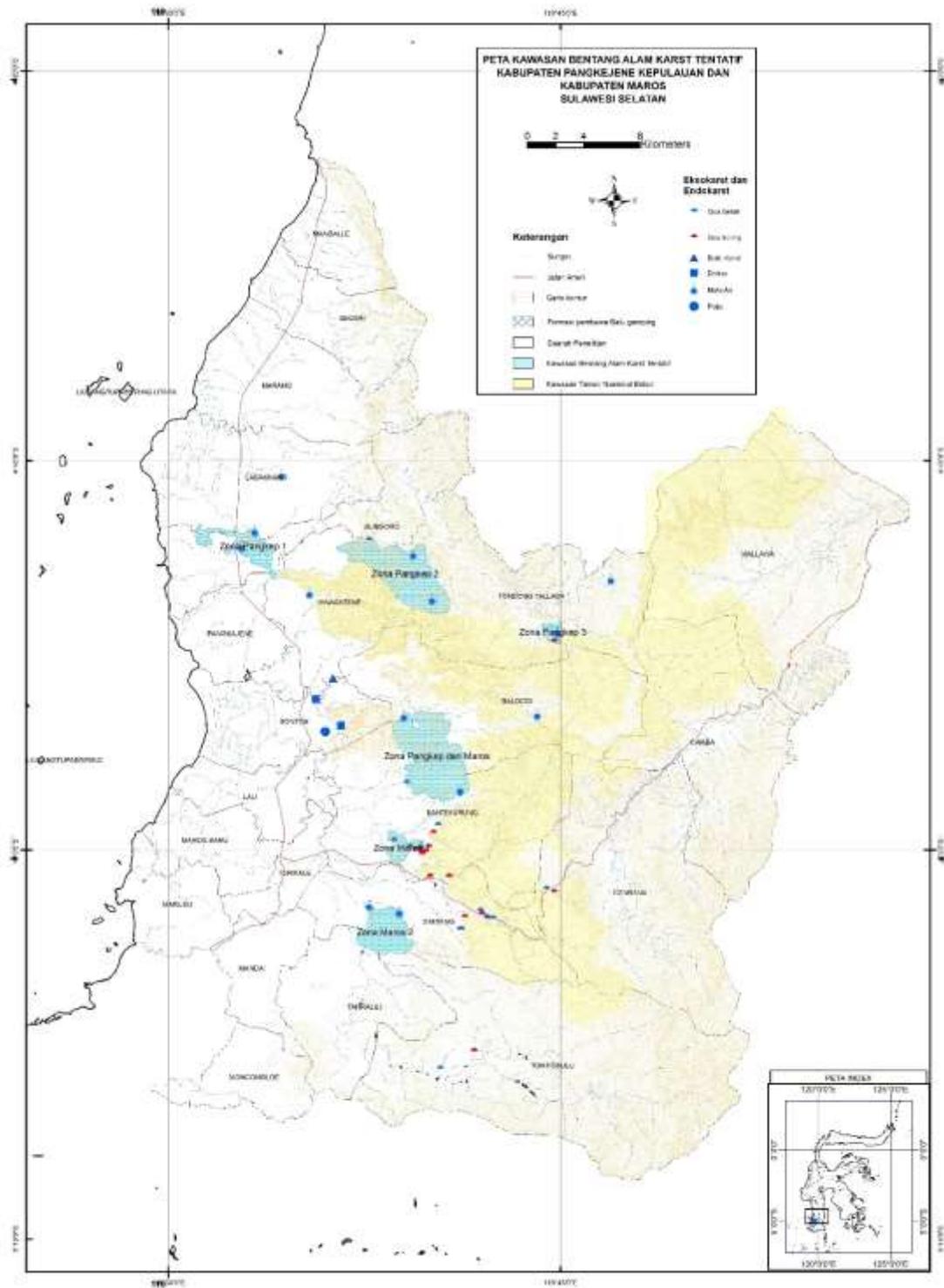
Fluktuasi muka air tanah ini dipengaruhi oleh input (air hujan) pada musim kemarau (khususnya Juli - Agustus) bahkan tidak turun hujan sama sekali. Data curah hujan bulanan tiga tahun terakhir menunjukkan bahwa tahun 2003 curah hujan pada bulan Juli - Agustus. Hal ini membuktikan menurunnya debit air pada saluran bawah tanah dan sungai di atas permukaan dan sebaliknya musim hujan debit air melimpah dan banyak mata air muncul kepermukaan.

7. Deleniasi Kawasan Bentang Alam Karst

Berdasarkan data eksokarst dan endokarst yang ada, maka sebatran batubgamping di Kabupaten Maros yang memenuhi kriteria kawasan bentang alam karst sebagaimana tercantum pada pada pasal 4 ayat (4) Permen ESDM No.17/2012 tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst dapat diuraikan sebagai berikut (Lihat gambar 18 dan Lampiran peta):

Tabel 4. Penentuan KBAK Berdasarkan Eksokarst dan Endokarst Tertentu

No	Kecamatan	Kabupaten	Luas area (hektar)	Kriteria KBAK Pemen ESDM No.17 pasal 4 ayat 4	Eksokarst	Endokarst	Kesimpulan
1	Bungoro, Labakkang, dan Pangkajene	Pangkajene Kepulauan	1279	Memiliki fungsi ilmiah sebagai obyek penelitian dan penyelidikan bagi pengembangan ilmu pengetahuan; Memiliki fungsi sebagai daerah imbuhan air tanah yang mampu menjadi media meresapkan air permukaan ke dalam tanah; Memiliki fungsi sebagai media penyimpanan air tanah secara tetap (permanen) dalam bentuk akuifer; Memiliki mataair permanen, dan Memiliki gua yang membentuk sungai atau jaringan sungai bawah tanah.	Bukit karst, uvala, mata air	Gua kering	Indikasi KBAK Level 3
2	Minasatene, Tondong tallasa, dan Bungoro		1977		Bukit karst, uvala, mata air	Gua kering dan basah	Indikasi KBAK Level 3
3	Tondong Tallasa		157		Bukit karst dan mata air	Gua kering	Indikasi KBAK Level 3
4	Bantimurung	Maros	447		Bukit karst, mata air, uvala	Gua kering dan basah	Indikasi KBAK Level 3
5	Simbang, Tanralili, dan Tompobulu		936		Bukit karst dan mata air	Gua kering	Indikasi KBAK Level 3
6	Balocci dan Bantimurung	Pangkajene Kepulauan dan Maros	2294		Bukit karst, mata air, uvala	Gua kering dan basah	Indikasi KBAK Level 3



Gambar 18. Peta Kawasan Bentang Alam Tentatif

BAB 4

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Dari hasil penyelidikan dan penyusunan hasil evaluasi kawasan bentang alam karst Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Sebaran batu gamping di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan terdiri oleh batugamping Formasi Tonasa (temt, Peta Geologi – Badan Geologi – KESDM)
- b. Eksokarst yang dijumpai di daerah evaluasi terdiri atas: bukit karst dan mataair.
- c. Di daerah penyelidikan, beberapa tempat dijumpai endokarst yang terdiri atas speleotem dan sungai bawah tanah.
- d. Dari hampir seluruh lokasi yang dijumpai eksokarst dan endokarst merupakan wilayah Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung dan beberapa gua merupakan sebagai gua – gua prasejarah, Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Makassar – Wilayah Kerja Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah.
- e. Berdasarkan pertimbangan adanya kriteria eksokarst dan endokarst tertentu di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan terdapat sebaran batugamping yang dapat dikategorikan sebagai kawasan bentang alam karst (KBAK) yaitu di Zona Pangkep 1 meliputi Kecamatan Bungoro, Labakkang, dan Pangkajene Kabupaten Pangkajene Kepulauan; Zona Pangkep 2 meliputi kecamatan Minasatene, Tondong tallasa, dan Bungoro Kabupaten Pangkajene Kepulauan; Zona Pangkep 3 meliputi kecamatan Tondong Tallasa, kabupaten Pangkajene Kepulauan; Zona Maros 1 meliputi kecamatan Bantimurung, Kabupaten Maros; Zona Maros 2 meliputi kecamatan Simbang, Tanralili, dan Tompobulu Kabupaten Maros; Zona Pangkep dan Maros meliputi kecamatan Balocci dan Bantimurung Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Maros sesuai peta yang terlampir.

2. Saran

- a. Hasil evaluasi kawasan bentang alam karst ini dijadikan sebagai salah satu bahan penetapan kawasan bentang alam karst di Kabupaten Pangkajene Kepulauan dan Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan.
- b. Peta kawasan bentang alam karst (tentatif) ini dijadikan sebagai salah satu bahan pertimbangan dalam pemberian izin kegiatan budidaya pada daerah sebaran batugamping.
- c. Perlu dilakukan penyelidikan lapangan yang lebih rinci terhadap sebaran batugamping terutama di kawasan luar Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung dan gua – gua prasejarah Balai Pelestarian Peninggalan Purbakala Makassar – Wilayah Kerja Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Sulawesi Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, *Laporan dan Paparan Pengelolaan Karst Pada Kawasan Taman Nasional Bantimurung Bulusarung, Balai Taman Nasional Babul, Makassar*
- Anonim, 2012, *Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2012 Tentang Penetapan Kawasan Bentang Alam Karst, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Jakarta*
- BP3 Makassar. 2011 *Sosial Budaya Masyarakat Kawasan Karst Maros - Pangkep. Makassar : Kementrian Kebudayaan dan Pariwisata BP3 Makassar.*
- BP3 Makassar. 2011. *Zonasi Gua – Gua Prasejarah Kabupaten Pangkep. Makassar : Kementrian Kebudayaan dan Pariwisata BP3 Makassar.*
- BP3 Makassar. 2011. *Zonasi Gua – Gua Prasejarah Kabupaten Maros. Makassar : Kementrian Kebudayaan dan Pariwisata BP3 Makassar.*
- B. Tjahjadi, 1984, *Peta Hidrogeologi Lembar 2011 Pangkejene dan 2111 Watampone, Sulawesi, Skala peta 1 : 250.000, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung*
- Hanang Samudra, Andiani, Suyanto, Heru A. Lastiadi, Iptranta, 2013, *Peta Sebaran Batugamping Provinsi Sulawesi Selatan, Atlas Peta Sebaran Batu Gamping Indonesia, Badan Geologi, Bandung*
- Haryono, drr., 2016, *Pedoman Praktis Survei Terintegrasi Kawasan Karst, Badan Penerbit Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta*
- Heru Ariyanto Lastiadi dan Tim, 2012, *Evaluasi kawasan bentang alam kars kabupaten maros provinsi sulawesi selatan*
- Samodra, H., 2001 *Pedoman Pengelolaan Obyek Wisata Gua dan Lingkungannya di Indonesia, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.*
- Samodra, H., 2001 *Nilai Strategis Kawasan Kars di Indonesia, Pengelolaan dan Perlindungannya, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.*
- Sukanto RAB, 1982, *Peta Geologi Peta Geologi Lembar Pangkajene Matampone Bagian Barat, Skala 1 250.000, No. Lembar : 2011 dan 2111, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung*

Sukanto RAB dan Supriatna, 1982, Peta Geologi Lembar Ujungpandang, Benteng, dan Sinjai, Sulawesi, Skala 1 : 250.000, No. Lembar : 2010 Ujungpandang, 2110 Sinjai, dan 2109 Benteng, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, Bandung

W. Mudiana, H.S. Mukna, Soetrisno S, 1984, Peta Hidrogeologi Lembar 2010 Ujung Pandang, 2109 Benteng, dan 2110 Sinjai, Skala peta 1 : 250.000, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung

LAMPIRAN

1. Tabel Lokasi Pengamatan - Evaluasi Kawasan Bentang Alam Karst Sulawesi Wilayah Maros Pangkep Sulawesi Selatan
2. Tabel Gua – gua, Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusarung
3. Peta sebaran situs deliniasi kawasan cagar budaya gua prasejarah karst Maros – Pangkep Tahun 2011 – Balai pelestarian Peninggalan Purbalakala Makasar
4. Peta Peta Kawasan Bentang Alam Tentatif Wilayah Maros pangkep Sulawesi Selatan.