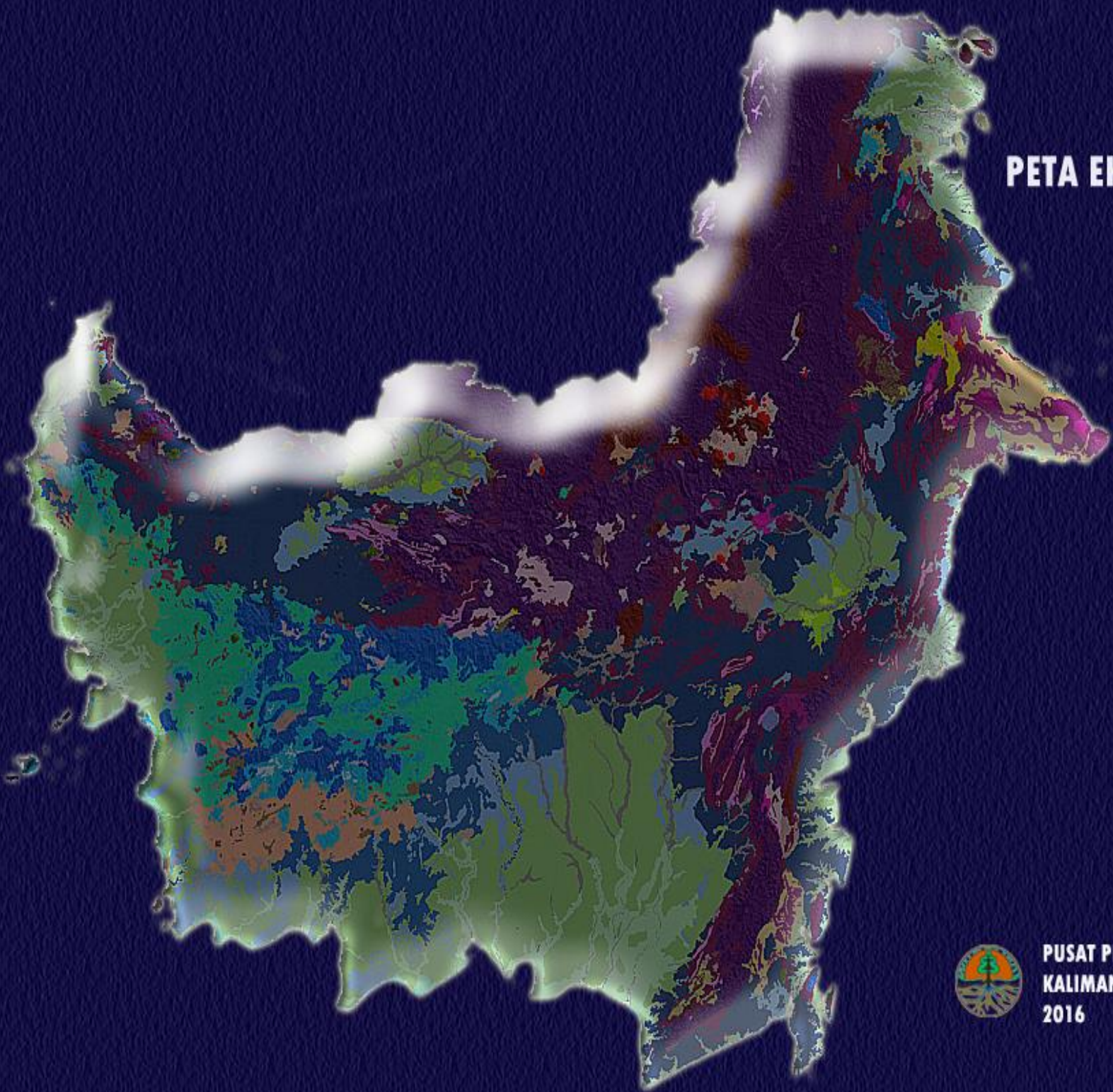


Deskripsi

PETA EKOREGION KALIMANTAN

SKALA 1:250.000



**PUSAT PENGENDALIAN PEMBANGUNAN EKOREGION
KALIMANTAN
2016**

Deskripsi Peta Ekoregion Kalimantan

Skala 1:250.000

Tim Penyusun

Pengarah:

Drs. Tri Bangun Laksana
(Kepala Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Kalimantan)

Penanggung Jawab :

Dr. Ir. Ivan Yusfi Noor, M.Si
(Kepala Bidang Inventarisasi DDDT SDA dan Lingkungan Hidup)

Koordinator :

Arianty Prasetyaty, S.kom, M.S.E

Penyusun :

Ruhyat Hardansyah, S.Hut, M.Si
Agung Priyanto, S.Kel, M.Kes
Rheza Irfadien, ST
Belinda Duhita, S.Si
Maria C.L Hutapea, S.Hut

Kontributor :

Dr. Boedi Tjahjono (IPB)
Miesriany Hidiya, S.Tp. M.Si (IPB)
Ir. Asmadi Sa'ad, M.Si (IPB)
Tri Permadi (IPB)

©Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion (P3E) Kalimantan
Jl. Jendral Sudirman No.19A, Balikpapan, Kalimantan Timur 76111
Telepon/Fax : (0542) 378375, e-mail : p3ekalimantan@gmail.com
website : <http://kalimantan.menlhk.go.id>



ATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Syukur alhamdulillah kami panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya penyusunan Peta dan Deskripsi Ekoregion Kalimantan dapat diselesaikan dengan baik.

Ekoregion adalah geografis ekosistem, yang berarti pola susunan berbagai ekosistem dan proses di antara ekosistem tersebut yang terikat dalam suatu satuan geografis. Penetapan ekoregion menghasilkan batas (*boundary*) sebagai satuan unit analisis dengan mempertimbangkan ekosistem pada sistem yang lebih besar. Penetapan ekoregion tersebut menjadi dasar dan memiliki peran yang sangat penting dalam melihat keterkaitan, interaksi, interdependensi, dan dinamika pemanfaatan berbagai sumberdaya alam antar ekosistem di wilayah ekoregion.

Peta dan Deskripsi Ekoregion Kalimantan ini disusun untuk melaksanakan mandat dari Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup pasal 5, yang menyatakan bahwa penyusunan penyusunan Rencana Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (RPPLH) dilakukan melalui tahapan inventarisasi daya dukung dan daya tampung (DDDT) sumberdaya alam dan lingkungan hidup, sedangkan informasi peta ekoregion merupakan salah satu input dasar dalam penyusunan analisa DDDT SDA dan LH. Untuk itulah, P3E Kalimantan memandang perlunya penyusunan informasi ekoregion pada skala 1:250.000 untuk menghasilkan analisa yang lebih akurat.

Secara khusus kami sampaikan terima kasih kepada tim dari Institut Pertanian Bogor (IPB) yang telah memberikan kontribusinya untuk melakukan pendetailan Peta Ekoregion Kalimantan ke dalam skala 1:250.000, dari Peta Ekoregion Kalimantan skala 1:500.000 yang telah dikeluarkan oleh Dirjen Planologi sebelumnya.

Harapan kami, semoga buku Deskripsi Peta Ekoregion Kalimantan Skala 1:250.000 ini selain dipergunakan sebagai pertimbangan dalam penyusunan daya dukung, RPPLH, juga dapat memperkuat perencanaan dan penerapan pembangunan secara berkelanjutan.



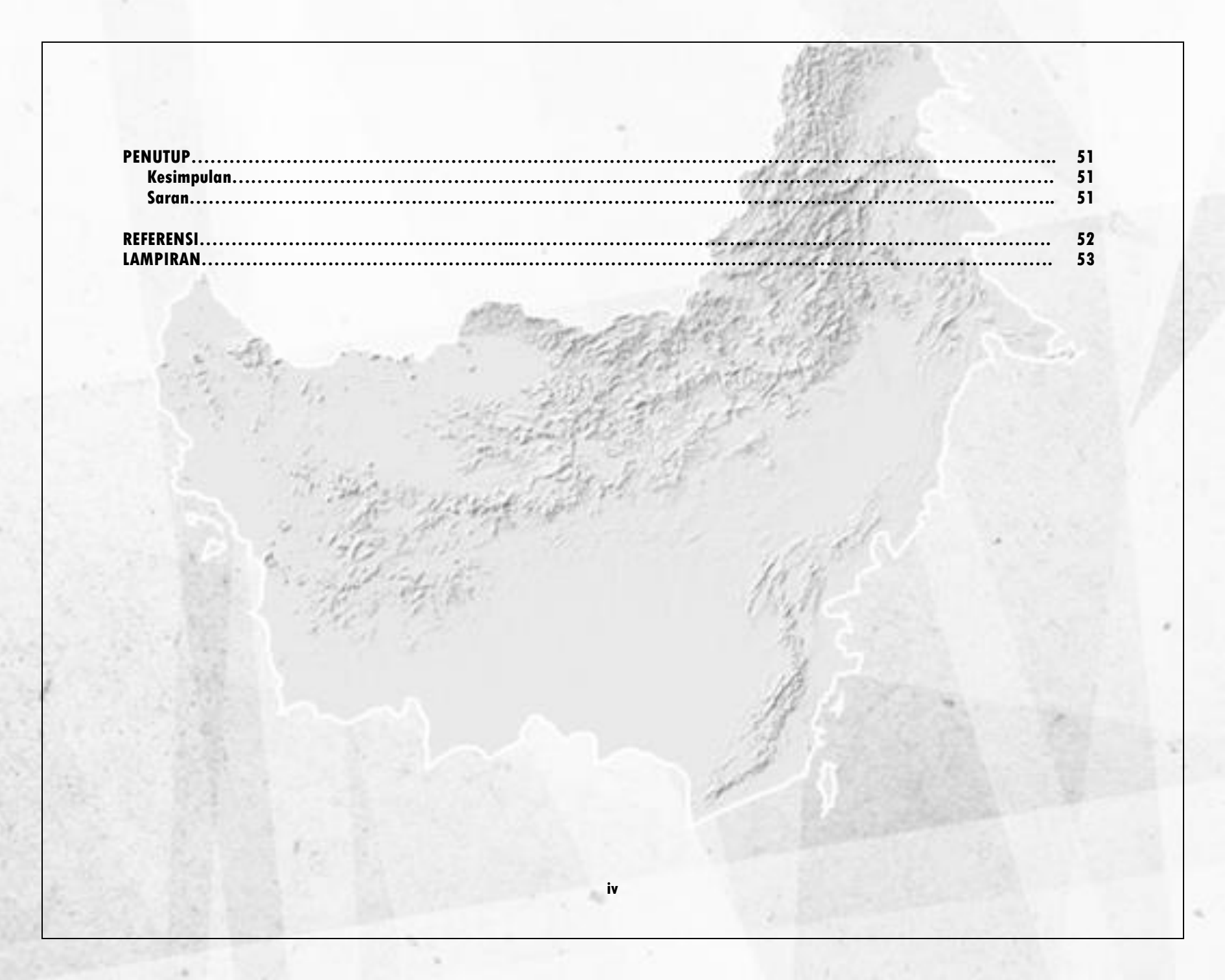
Balikpapan, Desember 2016
Kepala Pusat Pengendalian Pembangunan
Ekoregion Kalimantan,

Drs. Tri Bangun Laksana

D

AFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
PENDAHULUAN.....	1
PETA EKOREGION BERBASIS BENTANGLAHAN & BENTUK LAHAN.....	2
SATUAN BENTUKLAHAN EKOREGION KALIMANTAN.....	5
Bentuklahan Provinsi Kalimantan Selatan.....	10
Bentuklahan Provinsi Kalimantan Tengah.....	13
Bentuklahan Provinsi Kalimantan Barat.....	15
Bentuklahan Provinsi Kalimantan Timur.....	17
Bentuklahan Provinsi Kalimantan Utara.....	20
PROSES PEMBENTUK BENTUKLAHAN.....	23
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Tektonik (Struktural)	24
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Vulkanik.....	33
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Fluvial.....	36
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Marin.....	39
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Biologik.....	42
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Lakustrin.....	44
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Solusional.....	45
Ekoregion Bentanglahan Asal Proses Denudasional.....	49

A faint, grayscale topographic map of Indonesia is visible in the background of the page. The map shows the archipelago's main islands and surrounding waters, with a white outline of the country's borders.

PENUTUP	51
Kesimpulan	51
Saran	51
REFERENSI	52
LAMPIRAN	53

D

AFTAR TABEL

Tabel.

	Halaman
1 Nama dan luasan bentuklahan Ekoregion Kalimantan.....	5
2 Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Selatan.....	10
3 Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Tengah.....	13
4 Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Barat.....	15
5 Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Timur.....	17
6 Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Utara.....	20

D

AFTAR GAMBAR

Gambar.	Halaman
1 Bagan alir proses penyusunan Peta Ekoregion Kalimantan.....	3
2 Peta Ekoregion Kalimantan.....	8
3 Peta Bentuklahan untuk Ekoregion Kalimantan Selatan.....	12
4 Contoh dataran gambut di Kalimantan yang masih memiliki ekosistem yang baik.....	13
5 Kondisi dataran gambut di wilayah eks PLG Sejuta Hektar, Kalimantan Tengah, setelah mengalami kebakaran di tahun 2015 (Sumber: http://www.mongabay.co.id/2016/).....	13
6 Peta Bentuklahan untuk Ekoregion Kalimantan Tengah.....	14
7 Peta Bentuklahan untuk Ekoregion Kalimantan Barat.....	16
8 Peta Bentuklahan untuk Ekoregion Kalimantan Timur.....	19
9 Peta Bentuklahan untuk Ekoregion Kalimantan Utara.....	22
10 Contoh relief dataran berombak (undulating plain) (Sumber: http://www.hampton-downs-simmental.com/).....	25
11 Contoh relief dataran bergelombang (rolling plain) di lapangan (Sumber: http://www.destination260.com/).....	25
12 Contoh relief dataran bergelombang (rolling plain) pada peta topografik dan hillshade dari DEM (Sumber: https://www.newhorse.com/).....	25
13 Dataran struktural lipatan di Kalimantan Selatan.....	26
14 Dataran struktural kubah di Kalimantan Barat.....	26
15 Perbukitan struktural lipatan di Kalimantan Barat.....	26
16 Perbukitan struktural kubah di Kalimantan Timur.....	26
17 Contoh struktur batuan pada perbukitan struktural lipatan (Sumber: http://www.ibnurusydy.com/).....	27

18	Pola melingkar dari struktur kubah yang tampak dari udara (Sumber: http://courses.missouristate.edu/).....	27
19	Struktur lipatan kulit bumi (kiri); struktur lipatan menunjam (kanan) (Sumber: http://courses.missouristate.edu/).....	27
20	Pegunungan struktural lipatan (Pegunungan Meratus) di Kalimantan Selatan.....	28
21	Bentuk gerakan patahan (sumber: https://www.geocaching.com/).....	29
22	Struktur sembul dan terban (Sumber : http://courses.missouristate.edu/).....	29
23	Bentuklahan perbukitan dan pegunungan struktural patahan di Kalimantan Barat.....	29
24	Contoh pembentukan struktur batuan intusif (plutonik) di dalam kulit bumi sebelum tersingkap di permukaan (Sumber: http://gamediv1.weebly.com/).....	30
25	Dataran struktural plutonik dengan relief berombak-bergelombang di Kalimantan Barat yang tampak dari hillshade SRTM 30 m.....	31
26	Perbukitan struktural plutonik yang tampak menonjol di sekitar dataran fluvio-marine dan dataran gambut di Kalimantan Barat.....	31
27	Perbukitan denudasional plutonik di Kalimantan Utara.....	31
28	Contoh perbukitan struktural plutonik batholith Bukit Kelam di dekat Kota Sintang Kalimantan Barat (Sumber: http://cyndalov.blogspot.co.id/).....	31
29	Pegunungan struktural plutonik di Kalimantan Barat.....	32
30	Pegunungan denudasional plutonik di Kalimantan Timur.....	32
31	Jalur periode gunungapi di Indonesia (Sumber: https://rovicky.wordpress.com/2014/09/11/).....	33
32	Contoh kerucut vulkanik dari gunungapi Sinabung 29 Agustus 2010 yang sedang Aktif (Sumber: https://dreamindonesia.me/2010/11/07/).....	34
33	Bentuklahan kerucut vulkanik denudasional di Kalimantan Timur yang tersadap dalam citra SRTM dihiasi oleh kikisan (drainase) berpola radial.....	34
34	Contoh pegunungan denudasional vulkanik yang terbentang dari Kalimantan Timur hingga Kalimantan Utara.....	35
35	Contoh dataran fluvio-vulkanik yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian dan permukiman (Sumber: https://hello-pet.com/).....	38
36	Bentuklahan dataran fluvio-marine di Kabupaten Barito-Kuala, Kalimantan Selatan yang dimanfaatkan sebagai lahan sawah pasang-surut.....	38
37	Contoh gisik pantai di Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan, tersusun dari material pasir.....	39
38	Contoh cliff yang digunakan untuk olahraga ekstrim “cliff jumping” (Sumber:	

	http://www.brobali.com/	41
39	Cliff di P. Sebuku, Kotabaru, Kalimantan Selatan.....	41
40	Dataran gambut di Kalimantan Tengah, sekitar Taman Nasional Sebangau, Palangkaraya, Kalimantan Tengah.....	42
41	Persebaran dataran gambut di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah.....	42
42	Dataran gambut di Kalimantan Timur.....	42
43	Contoh dataran lakustrin kecil di Krayan, Kalimantan Utara yang dimanfaatkan sebagai lahan sawah (Sumber: http://www.wwf.or.id/).....	44
44	Contoh terumbu karang di perairan Sangalaki, Kalimantan Timur (Sumber: http://www.mongabay.co.id/).....	45
45	Dataran terumbu karang Pulau Derawan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur (Sumber: http://goindospot.com/).....	45
46	Kenampakan perbukitan karst dan dataran karst di Kalimantan Timur.....	47
47	Contoh perbukitan karst di Kalimantan Timur (Sumber: https://kedaihijau.wordpress.com/).....	47
48	Perbukitan karst di Kalimantan Selatan.....	48
49	Perbukitan denudasional metamorfik di Kalimantan Barat.....	49
50	Perbukitan denudasional sedimenter di Kalimantan Barat.....	49
51	Pegunungan denudasional sedimenter di Kalimantan Timur.....	50

P

PENDAHULUAN

Pengetahuan tentang sifat atau karakter lingkungan hidup sangat penting agar dalam pelaksanaan pemanfaatan sumberdaya alam menjadi proporsional, berkelanjutan dan tidak membawa bencana. Ekoregion adalah suatu konsep yang dikembangkan untuk memahami karakter lingkungan hidup, yang tidak hanya menyangkut pemahaman dimensi litosfir, atmosfer, dan biosfir secara parsial namun melihat menyeluruh dalam bentuk satu kesatuan sistem. Sebagai contoh, keragaman pada litosfir (bentuk permukaan bumi) akan melahirkan sifat atmosferik di atas lahan dan biosfirnya (dicirikan oleh keragaman ekosistem dengan flora-fauna yang ada di dalamnya) yang beragam pula. Oleh karena itu, ekoregion menjadi alat yang penting untuk pembangunan, terutama untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, karena informasinya sangat membantu untuk memahami sifat dan karakter suatu daerah. Selain itu, hasil kajian ekoregion sangat berguna pula untuk membantu menghasilkan informasi lain yang diperlukan dalam pembangunan sesuai dengan skala yang dibutuhkan.

Dalam Undang-undang Nomor 32 tahun 2009, ekoregion didefinisikan sebagai wilayah geografis yang memiliki kesamaan ciri iklim, tanah, air, flora, dan fauna asli, serta pola interaksi manusia dengan alam yang menggambarkan integritas sistem alam dan lingkungan hidup. Hal ini menunjukkan bahwa setiap satuan ekoregion memiliki karakter yang spesifik, sehingga dalam pengelolaan lingkungan hidup satuan ini bisa menjadi acuan dan alat dalam pengelolaan. Dengan demikian pemanfaatannya bisa sesuai dengan daya dukung atau daya tampungnya dan tujuan kelestarian lingkungan hidup diharapkan dapat dicapai.

Berdasarkan uraian di atas terlihat bahwa membangun peta ekoregion di setiap daerah menjadi suatu keniscayaan, karena hasilnya dapat digunakan untuk mendukung rencana-rencana pembangunan. Sebelum diterapkan rencana-rencana tersebut dapat dikontrol terlebih dahulu melalui pemahaman sifat dan karakter lingkungan hidup (satuan ekoregion, daya dukung, daya tampung, dan lain-lainnya), sehingga pembangunan dapat menciptakan kondisi lingkungan yang stabil, nyaman, dan cukup untuk mendukung keperluan hajat hidup masyarakat secara lestari.

P

ETA EKOREGION BERBASIS BENTANGLAHAN & BENTUKLAHAN

Peta ekoregion adalah peta yang menggambarkan sifat dan karakteristik lingkungan hidup di permukaan bumi. Setiap satuan ekoregion menggambarkan sifat dan karakter tertentu dari lingkungan hidup, baik dari sifat bentanglahan (*landscape*) maupun karakter ekosistem (*ecosystem*) yang terbentuk di atas bentanglahan tersebut. Mengingat bahwa tipe ekosistem yang terbentuk mengikuti karakteristik bentanglahan, maka karakteristik bentanglahan merupakan unsur dasar dalam membangun ekoregion.

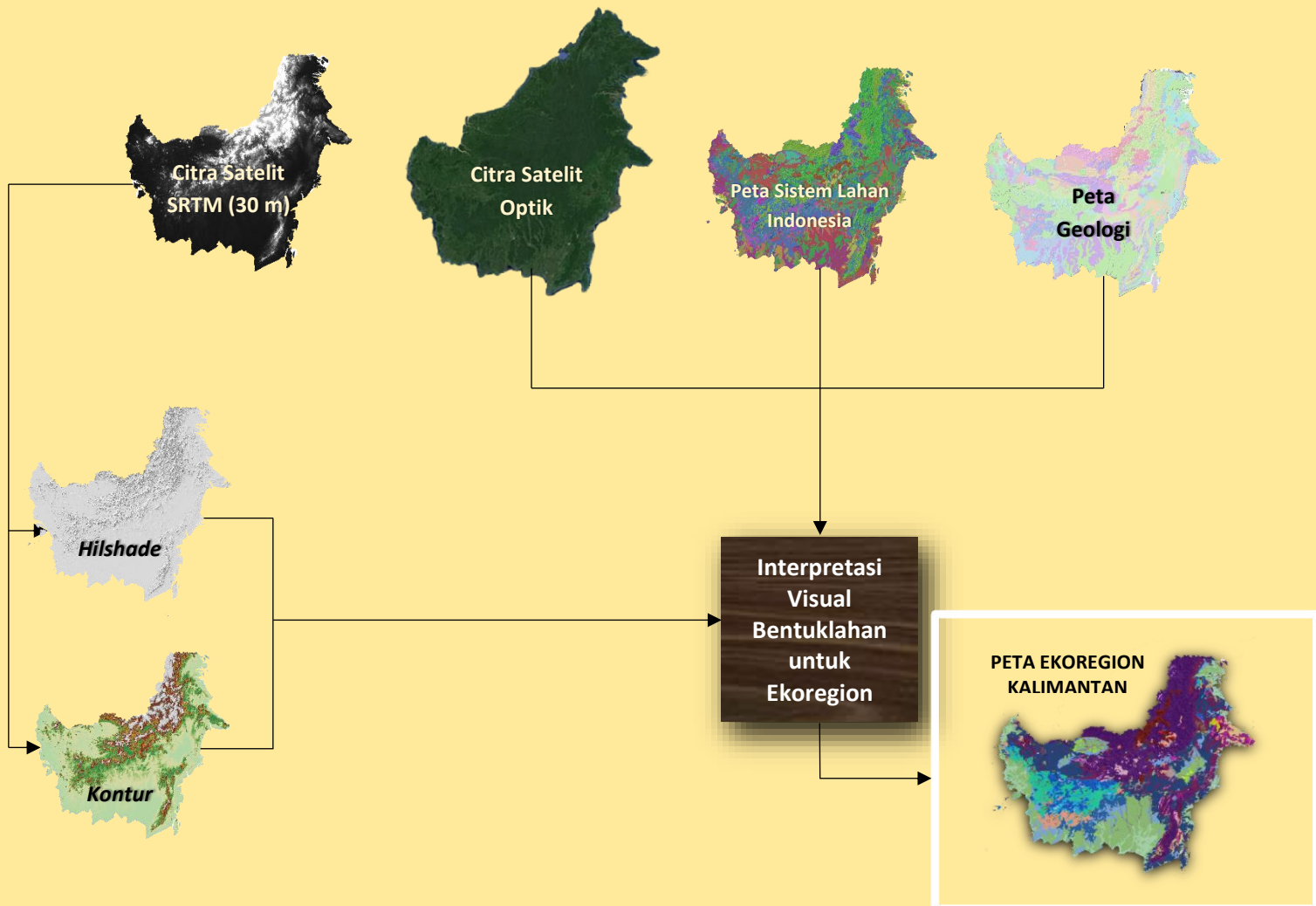
Bentanglahan (*landscape*) adalah hamparan permukaan bumi yang terdiri atas sistem-sistem, yang dibentuk oleh interaksi dan interdependensi antara bentuklahan, batuan, bahan pelapukan batuan, tanah, air, udara, tumbuh-tumbuhan, hewan, laut tepi pantai, energi dan manusia dengan segala aktivitasnya, yang secara keseluruhan membentuk satu kesatuan. Dalam definisi di atas salah satu unsur penting dalam bentanglahan adalah bentuklahan (*landform*), yakni suatu bentuk permukaan bumi tertentu yang dihasilkan oleh proses-proses alami (*geomorphic processes*), baik proses tunggal maupun proses gabungan. Berdasarkan hal ini maka setiap bentuklahan mempunyai sifat dan karakter tersendiri yang berbeda dengan bentuklahan yang lain. Oleh sebab itu, bentuklahan dapat dijadikan sebagai satuan bentanglahan karena di setiap bentuklahan terbentuk ekosistem yang spesifik, sehingga hasilnya dalam suatu bentanglahan terdapat beragam bentuklahan dengan ekosistemnya masing-masing yang lebih rinci. Berdasarkan kerangka berfikir tersebut, identifikasi dan pemetaan bentuklahan menjadi sangat esensial dalam membangun dan memetakan ekoregion suatu wilayah.

Pada prinsipnya setiap satuan bentuklahan mencerminkan sifat dan karakter lingkungan hidup yang relatif seragam, oleh sebab itu satuan bentuklahan dapat digunakan untuk satuan analisis dalam berbagai kajian yang terkait dengan pemanfaatan permukaan bumi. Dengan demikian pendekatan bentanglahan (*landscape approach*) merupakan pendekatan yang cocok untuk pemetaan ekoregion.

Dalam pemetaan ekoregion Kalimantan, bentuklahan didekati dengan menggunakan 4 macam sumber yakni:

1. Peta Sistem Lahan Indonesia Skala 1: 250.000
2. Peta Geologi Skala 1:250.000
3. Citra Satelit Optik (Google Earth)
4. Citra Satelit SRTM (30 m)

Di Indonesia peta *Peta Sistem Lahan* (skala 1: 250.000) sudah tersedia. Peta ini awalnya diproduksi untuk menunjang pembangunan nasional terutama untuk menunjang basisdata sumber daya lahan di era 1980an, terutama untuk menunjang program transmigrasi secara nasional. Peta ini dikenal sebagai Peta RePPPProt karena penyusunannya dilakukan melalui proyek yang dinamakan RePPPProt (*Regional Physical Planning Programme for Transmigration*).



Gambar 1. Bagan alir proses penyusunan Peta Ekoregion Kalimantan

Mengingat telah tersedianya data ini, peta sistem lahan dapat dimanfaatkan untuk membangun peta ekoregion nasional. Peta Ekoregion Nasional (skala 1:1.000.000), Peta Ekoregion Pulau/ Kepulauan (skala 1:500.000), dan sekarang Peta Ekoregion Kalimantan Skala 1:250.000 dibangun berdasarkan data dari peta sistem lahan ini.

Saat ini perkembangan penginderaan jauh (*remote sensing*) dan sistem informasi geografis (*geo-graphic information system*) semakin pesat. Berkat perkembangan ini, ketelitian dalam penyediaan data permukaan bumi dan analisis terhadap data tersebut menjadi semakin membaik. Hasilnya, kemajuan teknologi ini bisa menjadi pembuka peluang untuk pemetaan bentuklahan dengan cara yang lebih baik lagi.

Dalam kaitannya dengan pemetaan bentuklahan, data satelit non-optik seperti SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) sangat bermanfaat untuk membangun DEM (*Digital Elevation Model*). DEM tersebut selanjutnya dapat disajikan dalam bentuk *hillshade* sehingga bentuk permukaan bumi dapat dilihat dengan lebih mudah untuk difahami meskipun dalam 2,5 dimensi. Untuk bidang geomorfologi yang terkait langsung dengan studi bentuklahan (*landform*), citra semacam ini menjadi sangat bermanfaat, apalagi tingkat kedetilan penangkapan gambar (resolusi spasial) semakin membaik seiring dengan berjalannya waktu. Bentuklahan perbukitan dan pegunungan (*upland areas*) yang mempunyai beda elevasi yang tajam dalam reliefnya dapat ditampilkan dengan lebih baik oleh citra semacam ini.

Citra optik juga tidak kalah pesatnya dalam berkembang, terutama terkait dengan resolusinya yang semakin besar. Resolusi ini berpengaruh besar terhadap kedetilan gambar objek permukaan bumi yang terekam, dimana semakin besar resolusi citra, maka kedetilan gambar akan semakin meningkat. Untuk studi bentuklahan, citra ini sangat membantu melihat kenampakan aktual, baik yang terkait dengan bentuk, ukuran, situs, penutup lahan, atau terkadang hingga material penyusun jika ada bagian yang tersingkap di permukaan. Untuk wilayah dataran, seperti daerah sekitar aliran sungai, rerawaan, atau pantai/pesisir, citra ini sangat membantu untuk identifikasi bentuklahan karena terdapat keterkaitan yang erat antara bentuklahan dan penutupan/ penggunaan lahan. Untuk wilayah seperti ini (*lowland areas*) justru interpretasi lebih sulit dilakukan melalui citra non-optik, oleh karena itu citra optik sangat banyak membantu untuk menarik batas antar bentuklahan di dataran rendah. Citra resolusi besar seperti tersebut di atas saat sekarang sudah banyak tersedia secara umum dan dapat dipakai publik, seperti yang tersedia di dalam Google Earth.

Data spasial seperti tersebut di atas (citra satelit) menjadi sangat penting untuk pekerjaan kajian dan pemetaan ekoregion, karena data citra (optik dan non-optik) tidak hanya dapat memberikan informasi tentang jenis bentuklahan, akan tetapi juga persebaran spasial, luasannya, dan juga tingkat ketelitiannya. Oleh sebab itu, semua data citra tersebut dipakai dalam pekerjaan ini disamping tentunya didukung oleh data sekunder lain, seperti peta sistem lahan (skala 1:250.000) maupun peta geologis (skala 1: 250.000).

Semua data dan informasi yang diperoleh selanjutnya dipakai untuk melakukan evaluasi peta bentuklahan, baik letak dan batas-batasnya, morfologi dan morfogenesisnya, serta penamaannya. Peta bentuklahan ini selanjutnya akan digunakan untuk menyusun peta ekoregion Kalimantan, atau dapat pula digunakan untuk tujuan-tujuan lain seperti untuk keteknikan, penilaian daya dukung lingkungan hidup, dan sebagainya.

S

ATUAN BENTUKLAHAN EKOREGION KALIMANTAN

Pulau Kalimantan memiliki 37 macam bentuklahan yang akan menjadi basis bagi penyusunan peta ekoregion. Ke-37 macam bentuklahan beserta luasnya Tabel 1, sedangkan persebaran spasialnya disajikan pada Gambar 2.

Tabel 1

Nama dan luasan bentuklahan Ekoregion Kalimantan

No.	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
1	S1	Dataran Struktural Lipatan (Berombak - Bergelombang)	8.448.752	15,77
2	S2	Lembah Struktural Lipatan	438.667	0,82
3	S3	Perbukitan Struktural Lipatan	5.298.710	9,89
4	S4	Pegunungan Struktural Lipatan	10.517.893	19,64
5	S5	Perbukitan Struktural Patahan	1.297.190	2,42
6	S6	Pegunungan Struktural Patahan	1.838.014	3,43
7	S7	Dataran Struktural Kubah	4.255	0,01
8	S8	Perbukitan Struktural Kubah	28.005	0,05
9	S9	Dataran Struktural Plutonik (Berombak - Bergelombang)	2.577.844	4,81
10	S10	Perbukitan Struktural Plutonik	408.238	0,76
11	S11	Pegunungan Struktural Plutonik	80.001	0,15
12	VD1	Dataran Vulkanik (Datar - Berombak)	1.223.663	2,28

Tabel 1**Nama dan luasan bentuklahan Ekoregion Kalimantan**

No.	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
13	VD2	Kerucut Vulkanik Denudasional	93.323	0,17
14	VD3	Perbukitan Denudasional Vulkanik	554.437	1,04
15	VD4	Pegunungan Denudasional Vulkanik	1.310.800	2,45
16	F1	Lembah Fluvial	1.034.560	1,93
17	F2	Dataran Fluvial (Datar - Landai)	2.877.454	5,37
18	F3	Dataran Fluvial (Datar - Berombak)	1.571.635	2,93
19	F4	Dataran Fluvial antar Perbukitan	61.948	0,12
20	F5	Dataran Fluvial antar Pegunungan	421.172	0,79
21	FV	Dataran Fluvio-vulkanik	120.963	0,23
22	FM	Dataran Fluvio-marin	3.373.416	6,30
23	M1	Pantai	18.505	0,03
24	M2	Pesisir	186.903	0,35
25	M3	Tebing Pantai (<i>Cliff</i>)	3.279	0,01
26	B1	Dataran Gambut	7.120.076	13,29
27	L1	Dataran Lakustrin	214.596	0,40
28	K1	Dataran Terumbu	1.327	0,00
29	K2	Dataran Karst (Datar - Bergelombang)	625.242	1,17
30	K3	Perbukitan Karst	823.583	1,54
31	K4	Pegunungan Karst	165.687	0,31
32	K5	Lembah antar Pegunungan Karst	501	0,00
33	D1	Perbukitan Denudasional Sedimenter	375.621	0,70
34	D2	Pegunungan Denudasional Sedimenter	106.674	0,20

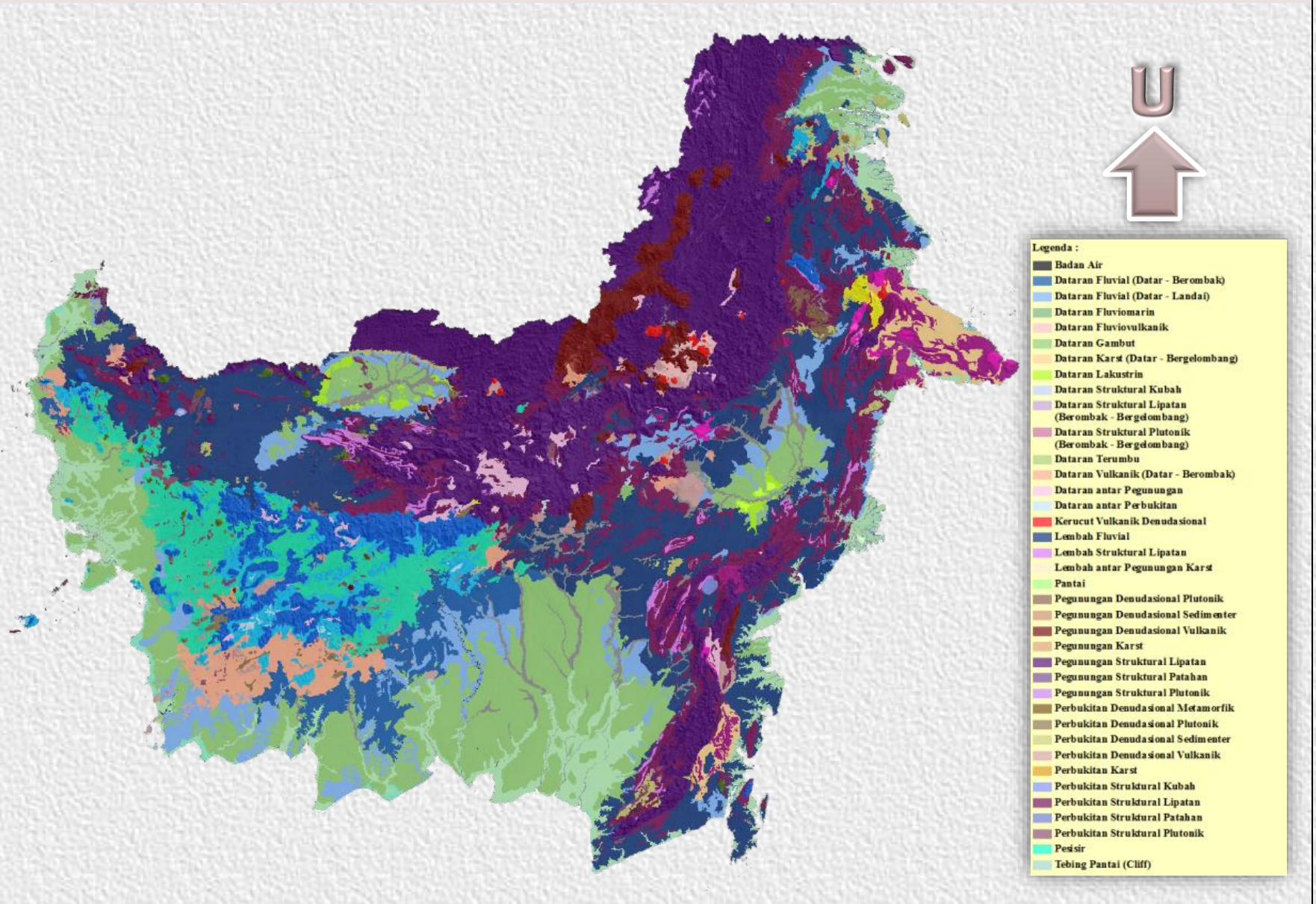
Tabel 1				
Nama dan luasan bentuklahan Ekoregion Kalimantan				
No.	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
35	D3	Perbukitan Denudasional Plutonik	198.185	0,37
36	D4	Pegunungan Denudasional Plutonik	96.115	0,18
37	D5	Perbukitan Denudasional Metamorfik	24.363	0,05
38		Badan Air	20.092	0,04
Luas Total			53.561.693	100,00

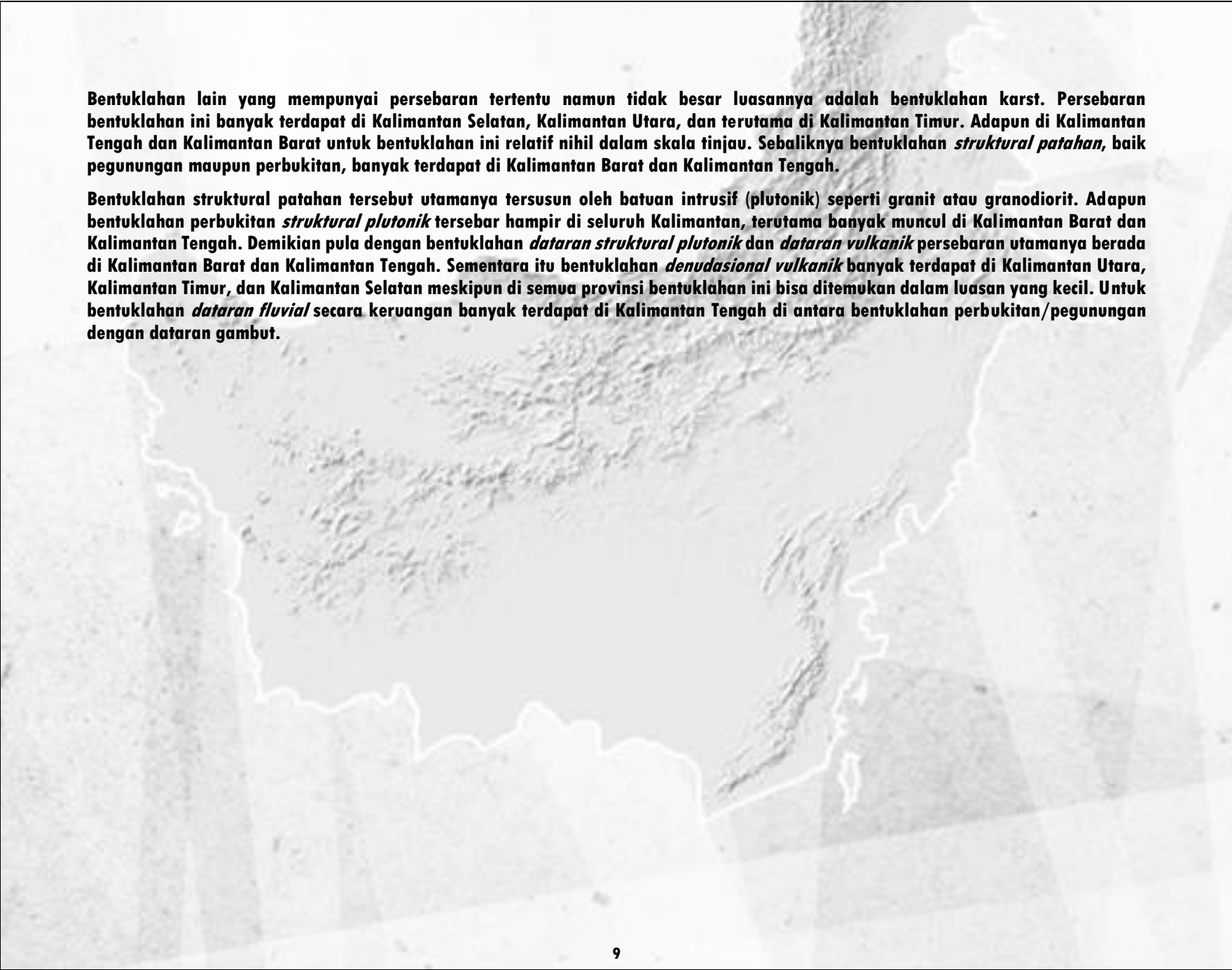
Bentuklahan *struktural lipatan* dengan morfologi *pegunungan, dataran, dan perbukitan* adalah bentuk permukaan bumi yang mendominasi Pulau Kalimantan. Kondisi ini menunjukkan sejarah geologi Pulau Kalimantan yang di masa lalu pernah berada di jalur tumbukan lempeng tektonik (*collision*) antara Eurasia dan Indo-Australia sebelum bergeser ke kondisi aktual sekarang yaitu di sisi barat Pulau Sumatera hingga ke selatan Pulau Jawa sampai Nusa Tenggara dan Maluku. Wilayah di sekitar daerah tumbukan biasanya merupakan zona tekanan tektonik sehingga di tempat tersebut banyak terbentuk daerah-daerah lipatan, disamping terbentuknya gunungapi. Ketiga bentuklahan struktural lipatan tersebut di atas banyak tersebar di Kalimantan Utara, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Selatan.

Bentuklahan lain yang cukup dominan luasannya adalah *dataran gambut*. Berbeda dengan bentuklahan struktural yang lebih banyak membentuk morfologi perbukitan dan pegunungan, bentuklahan hasil proses biologik ini membentuk topografi dataran. Di Kalimantan dataran gambut banyak tersebar utamanya di Kalimantan Tengah, Kalimantan Selatan, dan Kalimantan Barat.

Gambar 2.

Peta Ekoregion Kalimantan





Bentuklahan lain yang mempunyai persebaran tertentu namun tidak besar luasannya adalah bentuklahan karst. Persebaran bentuklahan ini banyak terdapat di Kalimantan Selatan, Kalimantan Utara, dan terutama di Kalimantan Timur. Adapun di Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat untuk bentuklahan ini relatif nihil dalam skala tinjau. Sebaliknya bentuklahan *struktural patahan*, baik pegunungan maupun perbukitan, banyak terdapat di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah.

Bentuklahan struktural patahan tersebut utamanya tersusun oleh batuan intrusif (plutonik) seperti granit atau granodiorit. Adapun bentuklahan perbukitan *struktural plutonik* tersebar hampir di seluruh Kalimantan, terutama banyak muncul di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah. Demikian pula dengan bentuklahan *dataran struktural plutonik* dan *dataran vulkanik* persebaran utamanya berada di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah. Sementara itu bentuklahan *denudasional vulkanik* banyak terdapat di Kalimantan Utara, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Selatan meskipun di semua provinsi bentuklahan ini bisa ditemukan dalam luasan yang kecil. Untuk bentuklahan *dataran fluvial* secara keruangan banyak terdapat di Kalimantan Tengah di antara bentuklahan perbukitan/pegunungan dengan dataran gambut.

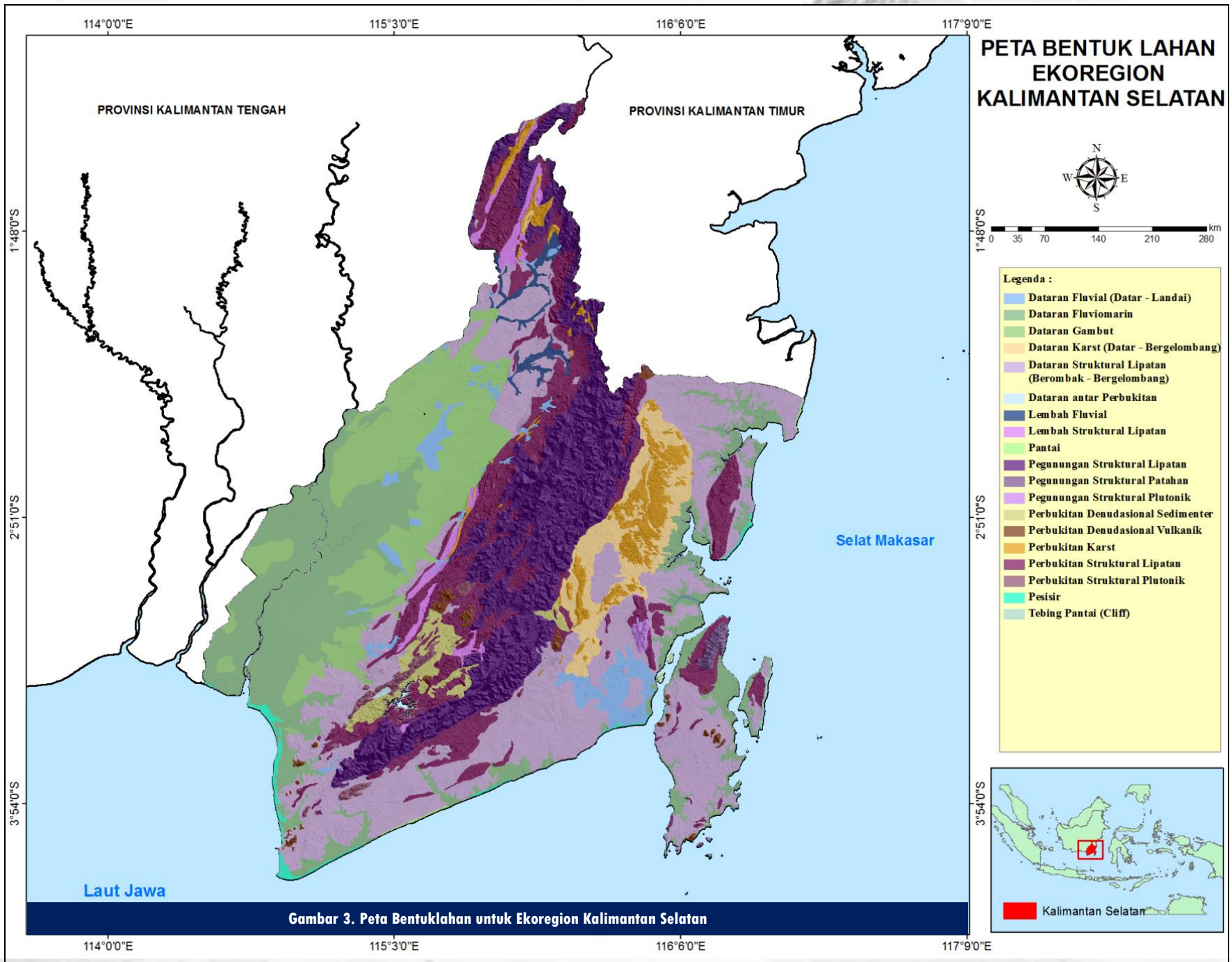
BENTUKLAHAN PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Provinsi Kalimantan Selatan tersusun atas 19 bentuklahan seperti disajikan pada Tabel 2. Jenis bentuklahan yang mempunyai luas terbesar adalah *dataran struktural lipatan* dengan relief bervariasi dari *berombak* hingga *bergelombang*. Persebaran keruangan dari setiap satuan bentuklahan untuk ekoregion ini disajikan pada Gambar 3.

Tabel 2				
Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Selatan				
No.	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
1	S1	Dataran Struktural Lipatan (Berombak - Bergelombang)	936.976	25,51
2	S2	Lembah Struktural Lipatan	49.026	1,33
3	S3	Perbukitan Struktural Lipatan	503.306	13,70
4	S4	Pegunungan Struktural Lipatan	580.568	15,81
5	S6	Pegunungan Struktural Patahan	11.449	0,31
6	S10	Perbukitan Struktural Plutonik	24.810	0,68
7	S11	Pegunungan Struktural Plutonik	7.030	0,19
8	VD3	Perbukitan Denudasional Vulkanik	22.599	0,62
9	F1	Lembah Fluvial	31.112	0,85
10	F2	Dataran Fluvial (Datar - Landai)	98.557	2,68
11	F4	Dataran Fluvial antar Perbukitan	1.513	0,04
12	FM	Dataran Fluvio-marin	625.897	17,04
13	M1	Pantai	3.081	0,08
14	M2	Pesisir	21.808	0,59
15	M3	Tebing Pantai (Cliff)	3.250	0,09
16	B1	Dataran Gambut	436.738	11,89

Tabel 2				
Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Selatan				
No.	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
17	K2	Dataran Karst (Datar - Bergelombang)	141.229	3,85
18	K3	Perbukitan Karst	116.563	3,17
19	D1	Perbukitan Denudasional Sedimenter	57.459	1,56
Luas Total			3.672.969	100,00

Sementara itu, bentuklahan lain yang juga mempunyai luasan besar adalah dataran fluvio-marin, perbukitan & pegunungan struktural lipatan, dan dataran gambut. Bentuklahan yang terakhir ini berada di sebelah barat dan bersambungan dengan dataran gambut di wilayah Kalimantan Tengah.



BENTUKLAHAN PROVINSI KALIMANTAN TENGAH



Gambar 4. Contoh dataran gambut di Kalimantan yang masih memiliki ekosistem yang baik



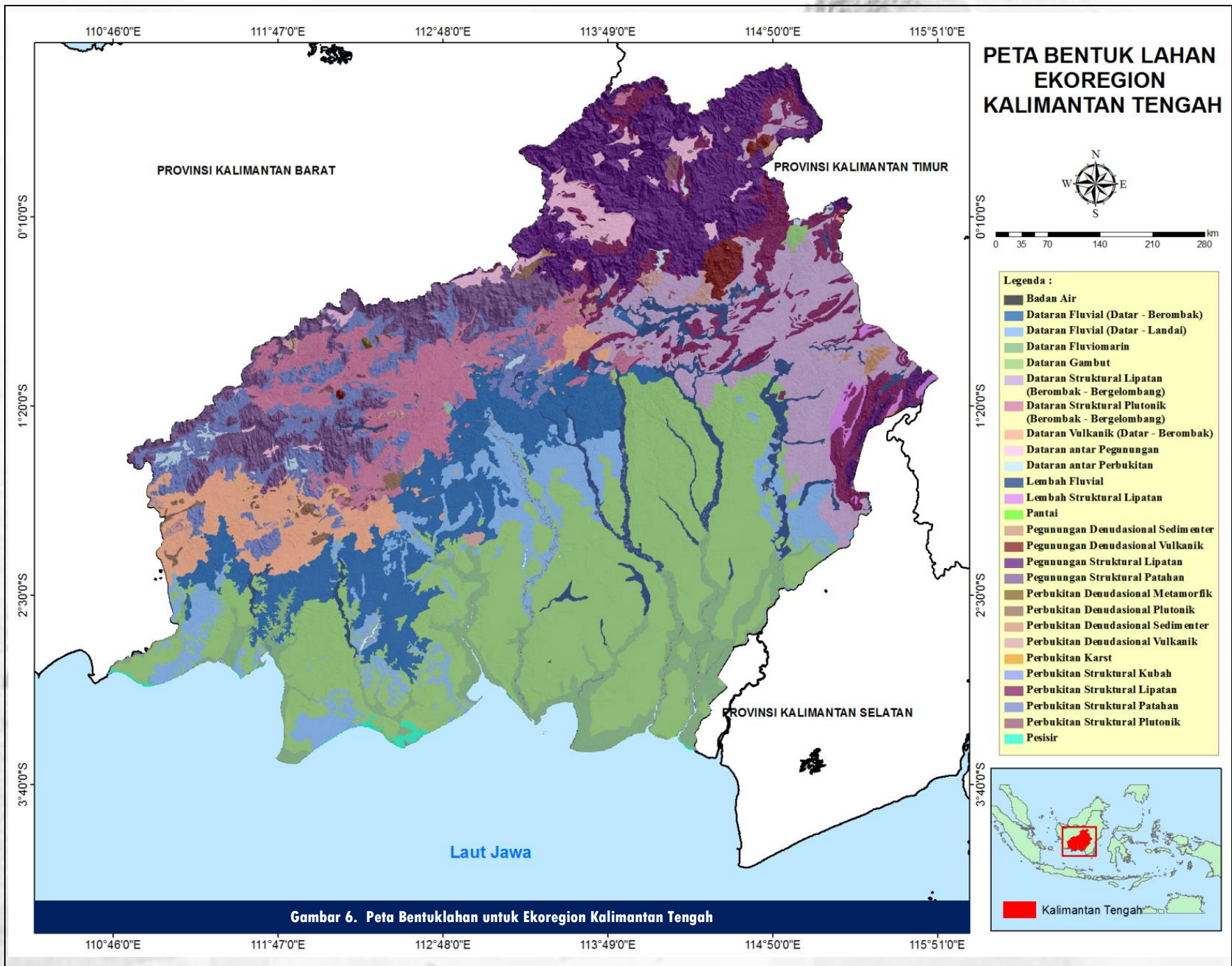
Gambar 5. Kondisi dataran gambut di wilayah eks PLG Sejuta Hektar, Kalimantan Tengah, setelah mengalami kebakaran di tahun 2015 (Sumber : <http://www.mongabay.co.id/2016/>)

Provinsi Kalimantan Tengah tersusun atas 19 bentuklahan seperti disajikan pada Tabel 3. Jenis bentuklahan yang mempunyai luas terbesar adalah *dataran gambut*, sedangkan bentuklahan lain yang luasnya relatif besar adalah *dataran fluvial*, *pegunungan struktural lipatan*, dan *dataran struktural lipatan*. Contoh hutan gambut di sajikan pada Gambar 4, sedangkan persebaran keruangan dari setiap satuan bentuklahan untuk ekoregion ini disajikan pada Gambar 6.

Tabel 3.

Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Tengah

No.	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
1	S1	Dataran Struktural Lipatan (Berombak - Bergelombang)	1.335.154	8,72
2	S2	Lembah Struktural Lipatan	65.380	0,43
3	S3	Perbukitan Struktural Lipatan	768.079	5,01
4	S4	Pegunungan Struktural Lipatan	1.518.274	9,91
5	S5	Perbukitan Struktural Patahan	767.505	5,01
6	S6	Pegunungan Struktural Patahan	822.716	5,37
7	S7	Perbukitan Struktural Kubah	769	0,01
8	S9	Dataran Struktural Plutonik (Berombak - Bergelombang)	947.731	6,19
9	S10	Perbukitan Struktural Plutonik	65.340	0,43
10	VD1	Dataran Vulkanik (Datar - Berombak)	659.325	4,30
11	VD3	Perbukitan Denudasional Vulkanik	121.853	0,80
12	VD4	Pegunungan Denudasional Vulkanik	90.903	0,59
13	F1	Lembah Fluvial	455.638	2,97
14	F2	Dataran Fluvial (Datar - Landai)	1.053.002	6,87
15	F3	Dataran Fluvial (Datar - Berombak)	1.388.565	9,06
16	F4	Dataran antar Fluvial Perbukitan	52.020	0,34
17	F5	Dataran antar Fluvial Pegunungan	268.351	1,75
18	FM	Dataran Fluvio-marin	820.532	5,36
19	M1	Pantai	1.723	0,01
20	M2	Pesisir	35.204	0,23
21	B1	Dataran Gambut	3.963.780	25,87
22	K3	Perbukitan Karst	667	0,00
23	D1	Perbukitan Denudasional Sedimenter	23.690	0,15
24	D2	Pegunungan Denudasional Sedimenter	4.101	0,03
25	D3	Perbukitan Denudasional Plutonik	69.889	0,46
26	D5	Perbukitan Denudasional Metamorfik	6.425	0,04
27		Badan Air	13.023	0,09
Luas Total			15.319.640	100,00



BENTUKLAHAN PROVINSI KALIMANTAN BARAT

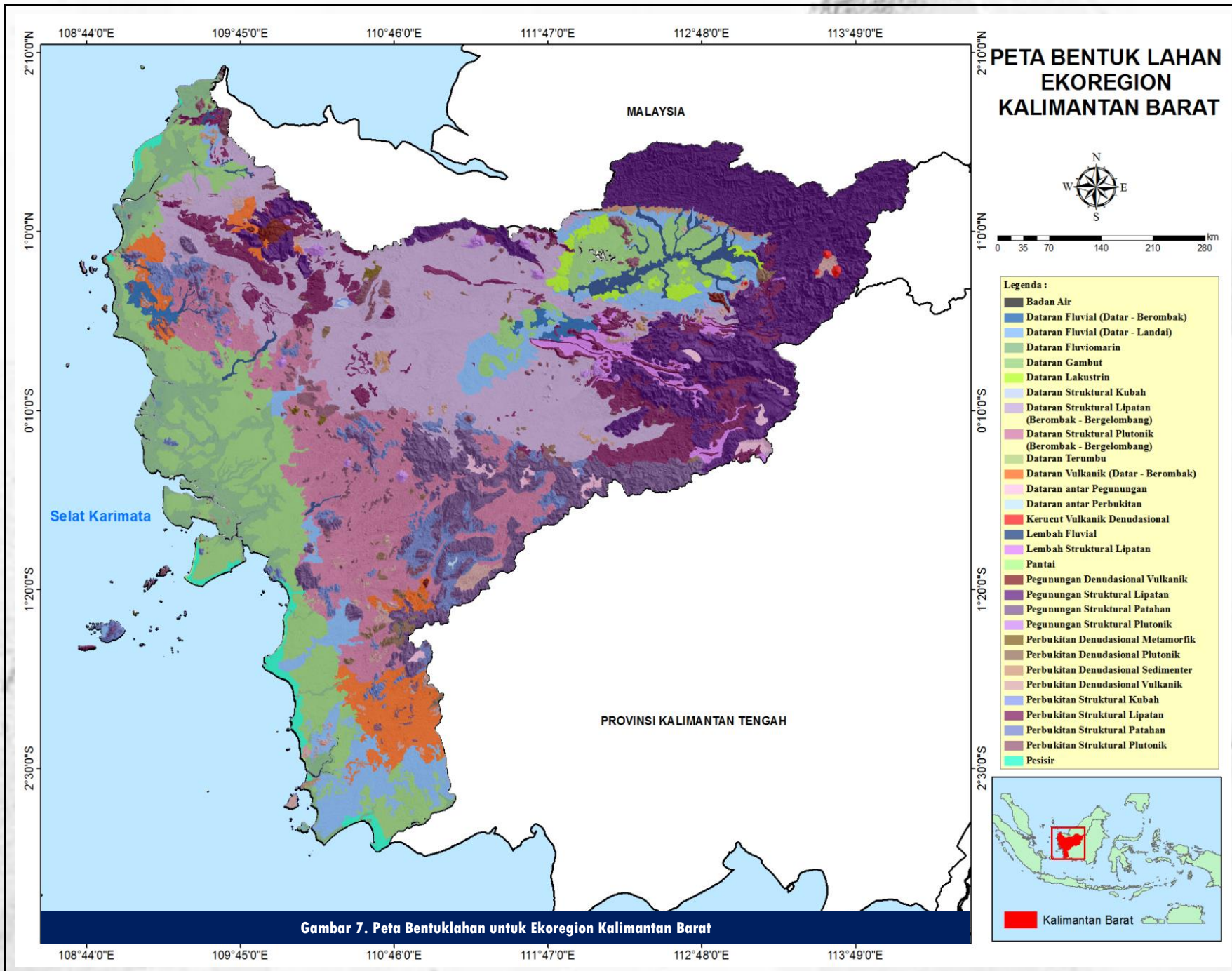
Provinsi Kalimantan Barat tersusun atas 29 bentuklahan seperti disajikan pada Tabel 4. Jenis bentuklahan yang mempunyai luas terbesar adalah *dataran struktural lipatan* (berombak - bergelombang) dan *pegunungan struktural lipatan*. Berikutnya adalah *dataran gambut* dan *dataran struktural plutonik*. Persebaran keruangan dari setiap bentuklahan untuk ekoregion ini disajikan pada Gambar 7

Tabel 4.

Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Barat

No	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
1	S1	Dataran Struktural Lipatan (Berombak - Bergelombang)	2.808.067	19,14
2	S2	Lembah Struktural Lipatan	164.575	1,12
3	S3	Perbukitan Struktural Lipatan	892.781	6,09
4	S4	Pegunungan Struktural Lipatan	2.243.711	15,30
5	S5	Perbukitan Struktural Patahan	459.504	3,13
6	S6	Pegunungan Struktural Patahan	926.052	6,31
7	S7	Dataran Struktural Kubah	4.255	0,03
8	S8	Perbukitan Struktural Kubah	4.181	0,03
9	S9	Dataran Struktural Plutonik (Berombak - Bergelombang)	1.630.114	11,11
10	S10	Perbukitan Struktural Plutonik	278.538	1,90
11	S11	Pegunungan Struktural Plutonik	66.802	0,46
12	VD1	Dataran Vulkanik (Datar - Berombak)	480.047	3,27
13	VD2	Kerucut Vulkanik Denudasional	10.090	0,07
14	VD3	Perbukitan Denuda-sional Vulkanik	178.165	1,21
15	VD4	Pegunungan Denuda-sional Vulkanik	39.309	0,27

No	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
16	F1	Lembah Fluvial	190.601	1,30
17	F2	Dataran Fluvial (Datar - Landai)	881.903	6,01
18	F3	Dataran Fluvial (Datar - Berombak)	97.457	0,66
19	F4	Dataran Fluvial antar Perbukitan	1.773	0,01
20	F5	Dataran Fluvial antar Pegunungan	75.294	0,51
21	FM	Dataran Fluvio-marin	885.746	6,04
22	M1	Pantai	10.834	0,07
23	M2	Pesisir	125.084	0,85
24	B1	Dataran Gambut	1.891.381	12,89
25	L1	Dataran Lakustrin	118.297	0,81
26	K1	Dataran Terumbu	251	0,00
27	D1	Perbukitan Denudasional Sedimenter	83.266	0,57
28	D3	Perbukitan Denudasional Plutonik	99.521	0,68
29	D5	Perbukitan Denudasional Metamorfik	17.938	0,12
30		Badan Air	2.581	0,02
Luas Total			14.668.120	100



BENTUKLAHAN PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

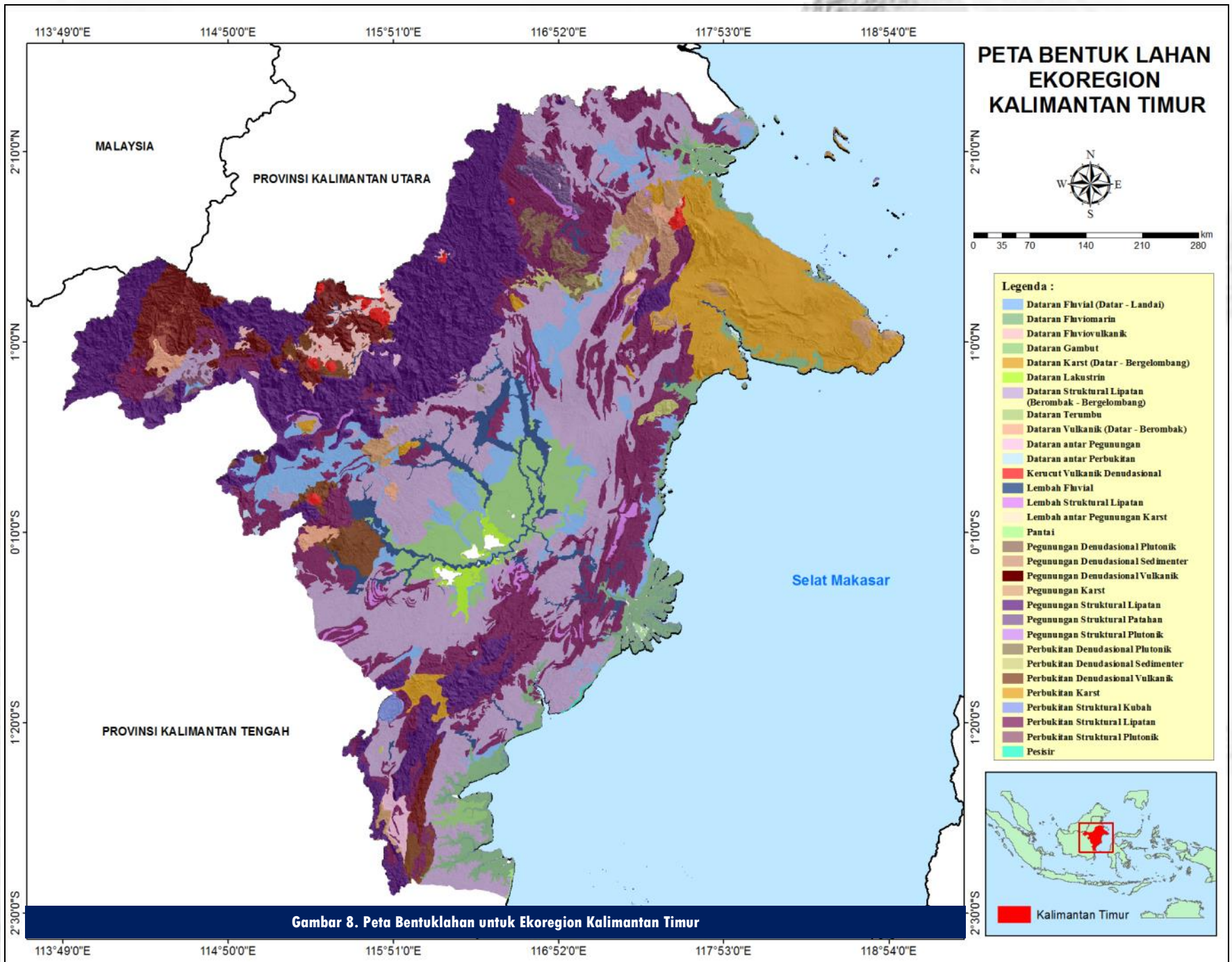
Provinsi Kalimantan Timur tersusun atas 29 bentuklahan seperti disajikan pada Tabel 5. Jenis bentuklahan yang mempunyai luas terbesar adalah *dataran struktural lipatan (berombak - bergelombang)*, kemudian *perbukitan & pegunungan struktural lipatan*. Persebaran keruangan dari setiap bentuklahan untuk ekoregion ini disajikan pada Gambar 8.

Tabel 5

Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Timur

No	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
1	S1	Dataran Struktural Lipatan (Berombak - Bergelombang)	2.950.314	23,32
2	S2	Lembah Struktural Lipatan	101.477	0,80
3	S3	Perbukitan Struktural Lipatan	2.389.914	18,89
4	S4	Pegunungan Struktural Lipatan	2.336.045	18,46
5	S6	Pegunungan Struktural Patahan	65.920	0,52
6	S8	Perbukitan Struktural Kubah	22.899	0,18
7	S10	Perbukitan Struktural Plutonik	30.420	0,24
8	S11	Pegunungan Struktural Plutonik	2.300	0,02
9	VD1	Dataran Vulkanik (Datar - Berombak)	83.663	0,66
10	VD2	Kerucut Vulkanik Denudasional	58.146	0,46
11	VD3	Perbukitan Denudasional Vulkanik	202.784	1,60
12	VD4	Pegunungan Denudasional Vulkanik	483.470	3,82
13	F1	Lembah Fluvial	326.899	2,58
14	F2	Dataran Fluvial (Datar - Landai)	733.308	5,80
15	F4	Dataran Fluvial antar Perbukitan	5.440	0,04
16	F5	Dataran Fluvial antar Pegunungan	49.797	0,39
17	FV	Dataran Fluvio-vulkanik	115.012	0,91
18	FM	Dataran Fluvio-marin	533.781	4,22
19	M1	Pantai	2.822	0,02
20	M2	Pesisir	4.676	0,04
21	B1	Dataran Gambut	519.488	4,11

22	L1	Dataran Lakustrin	64.671	0,51
23	K1	Dataran Terumbu	1.059	0,01
24	K2	Dataran Karst (Datar - Bergelombang)	470.513	3,72
25	K3	Perbukitan Karst	669.643	5,29
26	K4	Pegunungan Karst	156.028	1,23
27	K5	Lembah antar Pegunungan Karst	494	0,00
28	D1	Perbukitan Denudasional Sedimenter	55.827	0,44
29	D2	Pegunungan Denudasional Sedimenter	101.286	0,80
30	D3	Perbukitan Denudasional Plutonik	20.676	0,16
31	D4	Pegunungan Denudasional Plutonik	95.114	0,75
Luas Total			12.653.887	100,00



BENTUKLAHAN PROVINSI KALIMANTAN UTARA

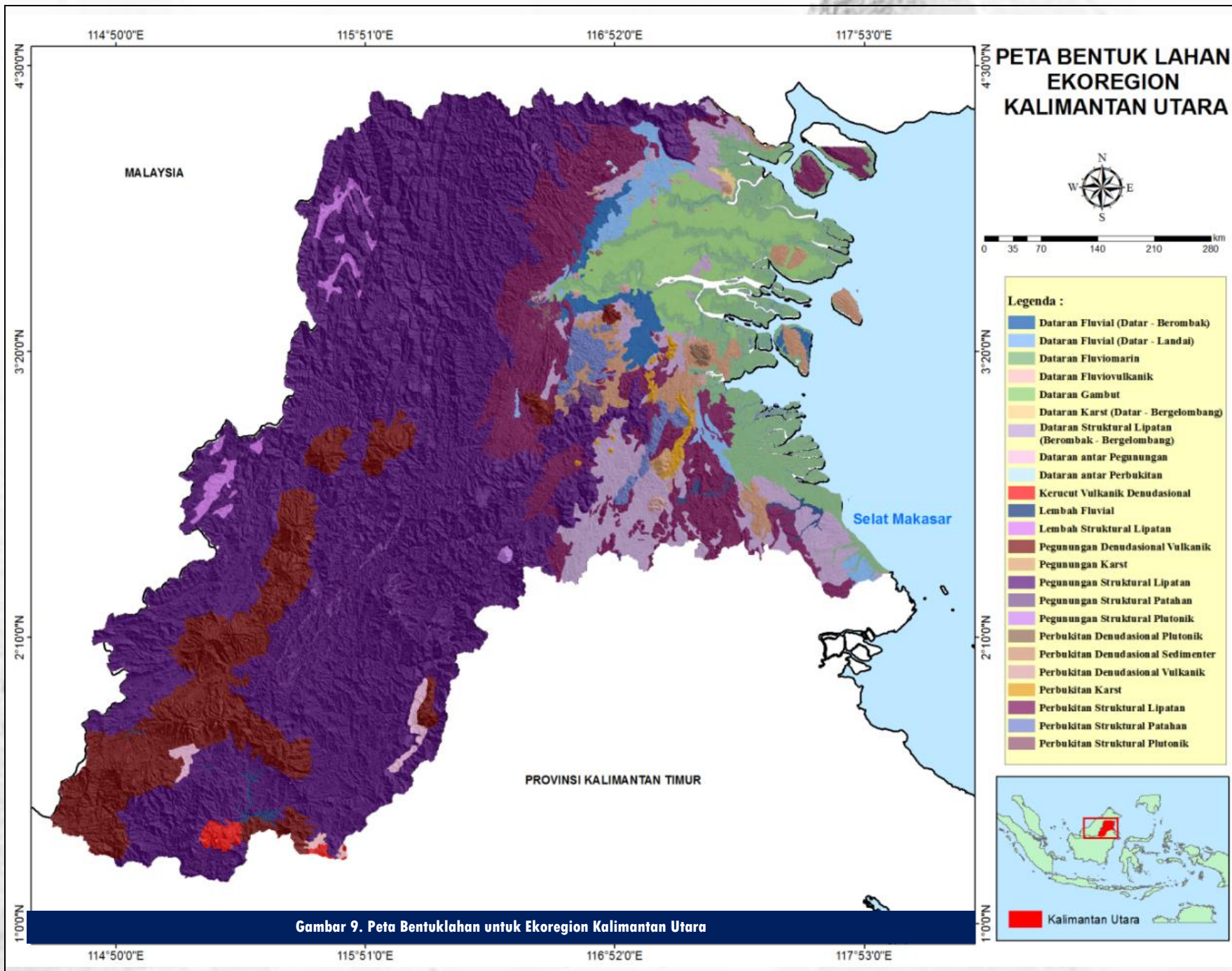
Provinsi Kalimantan Utara tersusun atas 24 bentuklahan seperti disajikan pada Tabel 6. Jenis bentuklahan yang mempunyai luas terbesar adalah *pegunungan struktural lipatan*. Sementara itu bentuklahan lain yang mempunyai luasan relatif besar berikutnya adalah *perbukitan struktural lipatan* dan *pegunungan denudasional vulkanik*. Persebaran keruangan dari setiap bentuklahan untuk ekoregion ini disajikan pada Gambar 9.

Tabel 6

Nama dan luasan bentuklahan di Provinsi Kalimantan Utara

No.	Kode	Nama Bentuklahan	Luas	
			(ha)	(%)
1	S1	Dataran Struktural Lipatan (Berombak - Bergelombang)	380.339	5,45
2	S2	Lembah Struktural Lipatan	56.664	0,81
3	S3	Perbukitan Struktural Lipatan	709.527	10,16
4	S4	Pegunungan Struktural Lipatan	3.795.241	54,33
5	S5	Perbukitan Struktural Patahan	69.448	0,99
6	S6	Pegunungan Struktural Patahan	10.985	0,16
7	S10	Perbukitan Struktural Plutonik	8.845	0,13
8	S11	Pegunungan Struktural Plutonik	3.756	0,05
9	VD2	Kerucut Vulkanik Denudasional	24.519	0,35
10	VD3	Perbukitan Denudasional Vulkanik	27.386	0,39
11	VD4	Pegunungan Denudasional Vulkanik	691.802	9,90
12	F1	Lembah Fluvial	25.164	0,36
13	F2	Dataran Fluvial (Datar - Landai)	96.751	1,39
14	F3	Dataran Fluvial (Datar - Berombak)	83.961	1,20
15	F4	Dataran antar Perbukitan	1.160	0,02

16	F5	Dataran antar Pegunungan	26.449	0,38
17	FV	Dataran Fluvio-vulkanik	5.253	0,08
18	FM	Dataran Fluvio-marin	492.036	7,04
19	B1	Dataran Gambut	277.071	3,97
20	K2	Dataran Karst (Datar - Bergelombang)	5.257	0,08
21	K3	Perbukitan Karst	26.043	0,37
22	K4	Pegunungan Karst	7.736	0,11
23	D1	Perbukitan Denudasional Sedimenter	151.723	2,17
24	D3	Perbukitan Denudasional Plutonik	7.786	0,11
Luas Total			6.984.902	100,00



P

ROSES PEMBENTUK BENTUKLAHAN

Bentanglahan (*landscape*) adalah hamparan permukaan bumi yang terdiri atas sistem-sistem, yang dibentuk oleh interaksi dan interdependensi antara bentuklahan, batuan, bahan pelapukan batuan, tanah, air, udara, tumbuh-tumbuhan, hewan, laut tepi pantai, energi dan manusia dengan segala aktivitasnya, yang secara keseluruhan membentuk satu kesatuan. Salah satu unsur penting dalam bentanglahan adalah bentuklahan (*landform*), yakni suatu bentuk permukaan bumi tertentu yang dihasilkan oleh proses-proses alami (*geomorphic processes*), baik proses tunggal maupun proses gabungan.

Berdasarkan asal prosesnya, bentuklahan Pulau Kalimantan dapat dikelompokkan ke dalam:

1. Bentuklahan asal proses Tektonik (Struktural)
2. Bentuklahan asal proses Vulkanik
3. Bentuklahan asal proses Fluvial
4. Bentuklahan asal proses Marin
5. Bentuklahan asal proses Biologik
6. Bentuklahan asal proses Lakustrin
7. Bentuklahan asal proses Solusional
8. Bentuklahan asal proses Denudasional



koregion Bentanglahan Asal Proses Tektonik (Struktural)

Bentuklahan asal proses tektonik ini sangat dominan persebarannya di Kalimantan. Untuk struktur lipatan mempunyai relief pegunungan, perbukitan, dan dataran, sedangkan untuk struktur yang lain, seperti struktur patahan dan struktur plutonik (magmatik) mempunyai relief perbukitan dan pegunungan, dan untuk struktur kubah mempunyai relief dataran dan perbukitan. Persebaran bentuklahan ini terdapat di semua provinsi di Kalimantan.

Istilah struktural dipakai untuk penamaan bentuklahan ini karena strukturnya memengaruhi bentuk, ukuran, maupun pola bentuklahan secara menonjol. Atau dengan kata lain struktur tersebut berpengaruh besar terhadap kenampakan atau ekspresi morfologi bentuklahan itu sendiri.

Struktur dan pola keruangan bentuklahan seperti yang disebutkan di atas mudah dikenali dari udara atau dari citra penginderaan jauh, hal ini disebabkan pandangan keruangan di lapangan sangat terbatas. Namun demikian untuk kepastian kebenaran interpretasi maka observasi lapangan sangat diperlukan untuk mengetahui jenis material penyusun serta strukturnya yang membentuk perbukitan, pegunungan, atau dataran (berombak-berge-lombang) tersebut.

Perbedaan penamaan relief perbukitan dan pegunungan pada dasarnya terletak pada perbedaan elevasi antara titik tertinggi dan terendah di dalam wilayah relief tersebut. Jika beda tinggi < 500 m maka dikelaskan menjadi perbukitan, sedangkan jika perbedaan > 500 m maka dikelaskan menjadi pegunungan. Sementara itu ada pula yang mengelaskan berdasarkan angka yang sedikit agak berbeda, yaitu < 300 m untuk perbukitan dan > 300 m untuk pegunungan.

Jenis material batuan dan struktur yang dapat diketahui di lapangan selanjutnya dapat dijadikan dasar untuk memastikan jenis bentuklahan. Misalnya, jika bentuklahan ter-susun dari batuan sedimen atau metamorf dimana struktur perlapisan batuanya (*dip*) tampak miring maka gejala ini bisa mengindikasikan adanya proses lipatan, karena miringnya perlapisan tersebut memperlihatkan gejala deformasi struktur batuan sedimen di waktu lalu. Atau hal lain, jika ditemukan tebing yang terbentuk lurus dan panjang maka bisa dijadikan sebagai indikasi adanya patahan. Jika ditemukan bukit berbatuan sedimen yang berpola melingkar maka bisa dijadikan indikasi adanya struktur kubah, atau munculnya batuan plutonik (seperti granit) yang mencolok di permukaan juga dapat dijadikan indikasi sebagai struktur plutonik, seperti *dyke* (punggungan yang memanjang), *laccolith* (kubah), atau *batholith* (perbukitan).

1. Bentuklahan struktural lipatan dan kubah

Secara tektonik struktur lipatan terbentuk oleh gaya kompresi pada kulit bumi yang berasal dari dua arah yang berlawanan, sehingga pelapisan kulit bumi yang tertekan dan bersifat elastis akan terlipat dan ter-bentuklah struktur lipatan. Bentuklahan yang dihasilkan dapat berupa relief datar-an, perbukitan, atau pegunungan.

Dataran struktural lipatan (S1) dan dataran struktural kubah (S7)

Relief dataran pada bentuklahan ini cukup bervariasi, namun sebagian besar mempunyai relief berombak (*undulating plain*) hingga bergelombang (*rolling plain*) (Gambar 10, 11, 12). Relief berombak dan bergelombang pada struktur lipatan di Kalimantan ini adalah hasil dari proses denudasi terhadap struktur lipatan yang ber relief rendah. Oleh karenanya, bentuklahan ini dapat dinamakan pula sebagai *penepain* atau *dataran nyaris*. Untuk bentuklahan dataran struktural kubah pada dasarnya adalah sama dengan *penepain*, hanya saja lokasinya berada di atas struktur kubah yang berpola melingkar (Gambar 14).

Pola melingkar tersebut awalnya dihasilkan oleh suatu tekanan massa (magma atau granit) dari dalam kulit bumi secara vertikal pada suatu titik tertentu di kulit bumi. Akibatnya permukaan kulit bumi yang semula datar tersebut kemudian menjadi mengembung dan terbentuklah kubah.

Bentuklahan dataran struktural lipatan dan dataran struktural kubah ini mempunyai potensi sumberdaya alam non-hayati yang bervariasi, seperti untuk lahan pertanian atau penggembalaan. Bentuklahan ini berpotensi pula menyimpan bahan tambang (seperti batubara, minyak atau lainnya) yang dapat digunakan sebagai sumber daya energi.



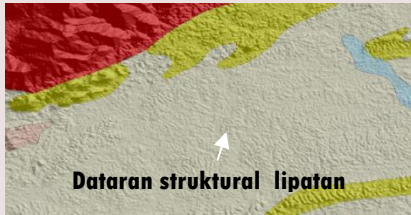
Gambar 10. Contoh relief dataran berombak (*undulating plain*)
(Sumber : <http://www.hampton-downs-simmental.com/>)



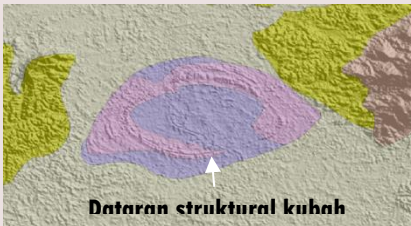
Gambar 11. Contoh relief dataran bergelombang (*rolling plain*) di lapangan (Sumber: <http://www.destination260.com/>)



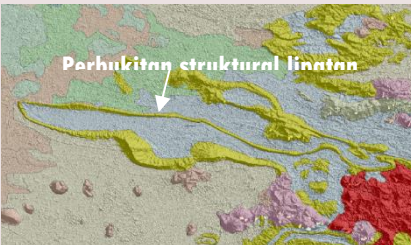
Gambar 12. Contoh relief dataran bergelombang (*rolling plain*) pada peta topografik dan *hillshade* dari DEM (Sumber :



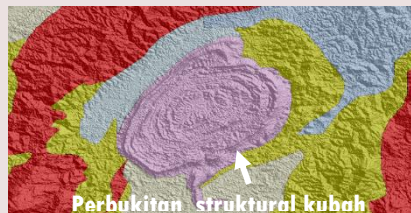
Gambar 13. Dataran struktural lipatan di Kalimantan Selatan



Gambar 14. Dataran struktural kubah di Kalimantan Barat



Gambar 15. Perbukitan struktural lipatan di Kalimantan Barat



Gambar 16. Perbukitan struktural kubah di Kalimantan Timur

Permasalahan sumber daya alam non-hayati yang bi-asa muncul adalah terkait dengan pertambangan pula, karena terjadi menurunkan kualitas lingkungan ataupun menimbulkan kerawanan lingkungan lain termasuk konflik sosial. Keanekaragaman hayati di dataran struktural lipatan/kubah pada umumnya tinggi, karena kaya dengan flora dan fauna.

Hutan di dataran ini merupakan pepohonan dari famili Dipterocarpaceae. Sejumlah marga dari famili ini di antaranya adalah *Anisoptera*, *Balanocarpus*, *Cotylelobium*, *Dipterocarpus*, *Dryobalanops*, *Hopea*, *Parashorea*, *Shorea*, *Upuna*, dan *Vatica*.

Lembah struktural lipatan (S2), perbukitan struktural lipatan (S3), perbukitan struktural kubah (S8)

Salah satu ciri dari perbukitan dan lembah struktural lipatan adalah polanya yang memanjang. Kedua bentuklahan ini biasanya selalu berdampingan sebagai hasil proses *denudasional batuan sedimen yang menyusunnya*. Batuan sedimen yang resisten, seperti breksi, konglomerat, atau batupasir membentuk bukit memanjang (*homoclinal ridges* atau *hogbacks*) sedangkan batuan sedimen yang lebih lunak, seperti batuliat, batulumpur dan sejenisnya membentuk pelembahan (*homoclinal valley* atau *subsequent valley*) (Gambar 15 dan 19). Namun demikian terdapat pula pola lain yang tidak spesifik, tetapi masih memperlihatkan adanya lapisan-lapisan miring hasil lipatan yang terkikis atau terdenudasi. Karena relief ini mempunyai perbedaan elevasi < 500 m maka digolongkan ke dalam perbukitan struktural lipatan (Gambar 17).

Untuk perbukitan struktural kubah pada prinsipnya sama dengan perbukitan struktural lipatan, hanya saja berbeda pada polanya. Jika hogback pada perbukitan struktural lipatan berpola lurus, maka pada struktur kubah berbentuk melingkar (Gambar 16 dan 18).

Daerah perbukitan struktural lipatan sangat berpotensi untuk daerah resapan air terutama apabila terdapat lapisan batuan yang lolos air (*permeable*). Perbukitan ini berpotensi pula menyimpan bahan tambang (seperti mineral, minyak bumi, atau lainnya) yang dapat digunakan sebagai sumber daya energi atau lainnya.

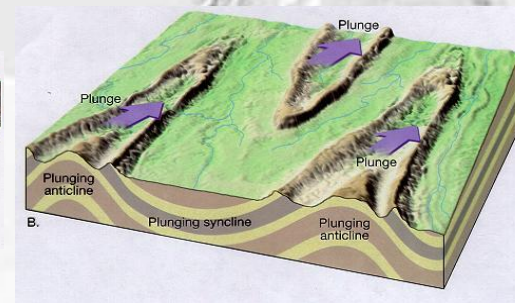
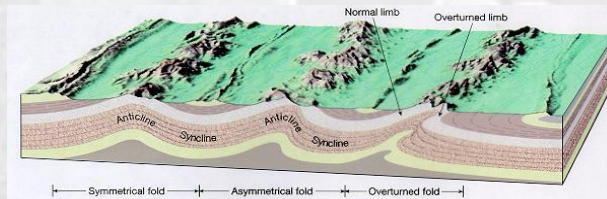
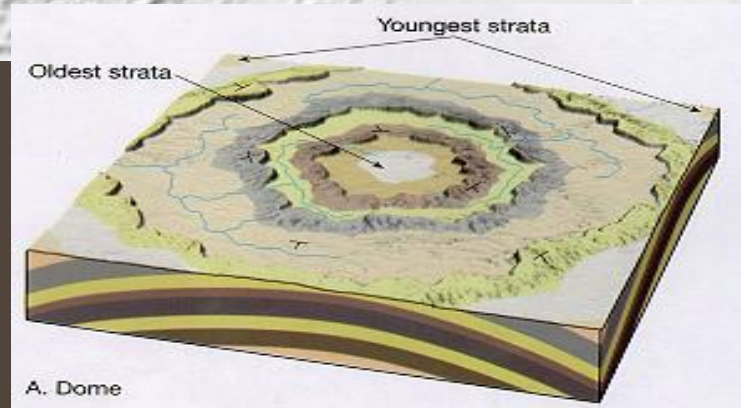


Gambar 17. Contoh struktur batuan pada perbukitan struktural lipatan
(Sumber : <http://www.ibnurusvdy.com/>)

Adapun permasalahan sumberdaya alam non-hayati yang biasa muncul adalah pemanfaatan lahan yang dilakukan dengan memotong lereng, seperti penambangan pembuatan jalan, atau lainnya yang sering membuat daerah tersebut menjadi rawan terhadap longsor di musim hujan.

Keanekaragaman hayati di perbukitan struktural lipatan atau kubah pada umumnya juga tinggi, karena kaya akan flora dan fauna. Kayu Meranti dan Kruing merupakan contoh spesies dari famili dipterocarpaceae yang ada pada perbukitan struktural lipatan atau kubah ini.

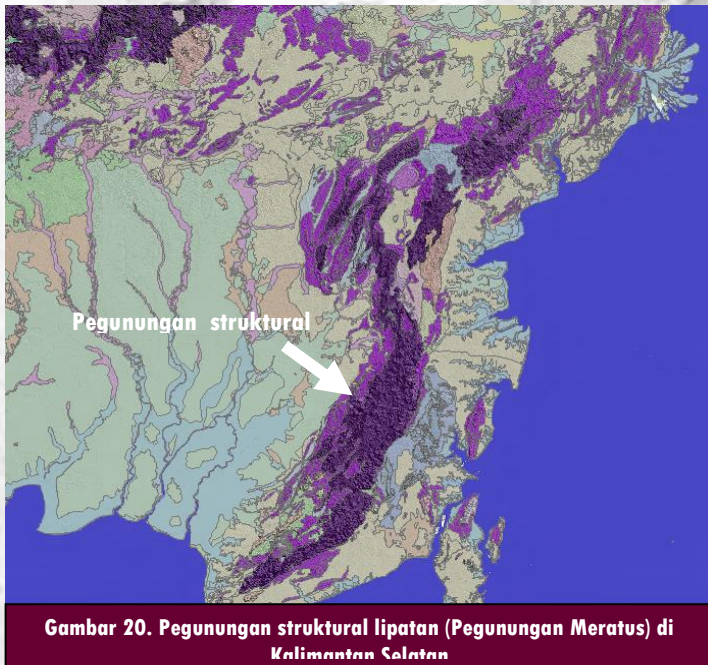
Gambar 18. Pola melingkar dari struktur kubah yang tampak dari udara
(Sumber : <http://courses.missouristate.edu/>)



Gambar 19 . Struktur lipatan kulit bumi (kiri); struktur lipatan menenjam (kanan)
(Sumber : <http://courses.missouristate.edu/>)

Pegunungan struktural lipatan (S4)

Bentuklah ini agak mirip dengan perbukitan struktural lipatan, perbedaannya adalah mempunyai elevasi yang lebih tinggi (> 500 m) dan di Kalimantan hamparannya sangat luas. Adapun untuk *lembah struktural lipatan* terbentuk di antara punggung-punggungan lipatan dan mempunyai ukuran yang lebih lebar. Karakter utama di jajaran bentuklah pegunungan ini tidak banyak variasi kemiringan lereng yang datar-landai, namun didominasi oleh kemiringan lereng yang miring hingga sangat terjal. Contoh pola punggung memanjang yang tampak jelas di Kalimantan adalah Pegunungan Meratus yang terbentang dari Kalimantan Selatan hingga Kalimantan Timur (Gambar 20).



Seperti halnya perbukitan struktural lipatan, pegunungan ini juga sangat berpotensi untuk daerah resapan air karena terdapat lapisan batuan lolos air (*permeable*) dan di wilayah ini curah hujan relatif tinggi. Pegunungan ini juga berpotensi menyimpan bahan tambang (mineral, minyak bumi, atau lainnya) yang dapat digunakan sebagai sumber daya energi atau lainnya.

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati adalah pemanfaatan lahan yang dilakukan dengan memotong lereng, seperti penambangan, pembuatan jalan, atau lainnya yang sering membuat daerah tersebut menjadi rawan terhadap longsor di musim hujan.

Keanekaragaman hayati di pegunungan struktural lipatan agak rendah dibanding dengan daerah perbukitan dan dataran, namun demikian di wilayah ini masih cukup kaya dengan flora dan fauna endemik serta kaya dengan tumbuhan epifit

2. Bentuklahan struktural patahan

Secara tektonik, struktur patahan atau sesar pa-da dasarnya dibedakan menjadi dua tipe, yaitu patahan *vertikal* dan *horisontal*, dan secara to-pografis dikenal pula bentuk-bentuk khas, se-perti sembul (*horst*) dan terban (*graben*) (Gambar 21, 22).

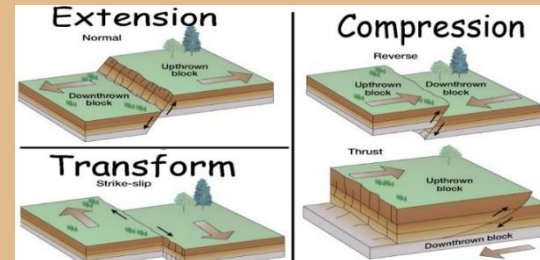
Perbukitan struktural patahan (S5)

Perbukitan ini dicirikan oleh adanya tebing-te-bing lurus, adapun jenis batuan-nya sangat ber-vari-asi. Kelurusan-kelurusan tebing ini secara keru-angan tampak jelas dari citra satelit atau *hillshade*. Bentuk-lahan seperti ini banyak mun-cul di Kalimantan Barat yang tersusun dari ba-tuan plutonik (Gambar 23), meskipun ada pula yang tersusun dari batuan lain seperti batuan metamorfik.

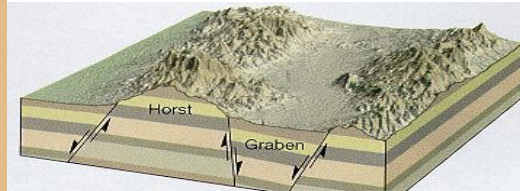
Potensi sumberdaya alam non-hayati perbukitan patahan yang tersusun dari batuan intrusif (*plu-tonik*) berpeluang menyimpan mineral bijih. Munculnya air terjun di perbukitan semacam ini dapat pula dikembangkan untuk pariwisata dan olahraga ekstrim seperti memanjat tebing, se-dangkan untuk pengembangan pertanian ter-batas pada pertanian lahan kering (pada lereng agak miring). Salah satu jenis dari batuan ini, misal granit, sangat dibutuhkan orang untuk ba-han bangunan dan penghias rumah atau gedung-gedung.

Permasalahan yang dapat timbul dari bentuk-lahan ini adalah rawan dari gempabumi. Hal ini disebabkan garis-garis patahan merupakan ga-ris yang tidak stabil secara geotektonik sehingga mudah bergeser atau bergerak. Gerakan ini da-pat pula memicu masalah lain, seperti longsor, terutama jika aktivitas pemanfaatan lahan su-dah cukup intensif dengan memotong banyak le-reng, baik untuk tambang, pembuatan jalan, atau lainnya.

Karakteristik keanekaragaman hayati di perbu-kitan struktural ini relatif masih tinggi, kaya de-ngan flora dan fauna endemik. Kondisi elevasi yang beragam dari rendah hinga sedang mem-perkaya keanekaragaman hayati pada bentuk-lahan ini.



Gambar 21. Bentuk gerakan patahan (sumber: <https://www.geocaching.com/>)



Gambar 22. Struktur sembul dan terban (Sumber : <http://courses.missouristate.edu/>)



Gambar 23. Bentuk-lahan perbukitan dan pegunungan struktural patahan di Kalimantan Barat

Pegunungan struktural patahan (S6)

Sama halnya dengan perbukitan struktural patahan, bentuklahan pegunungan ini dicirikan pula oleh adanya tebing-tebing lurus. Bedanya bentuklahan ini berada pada elevasi yang lebih tinggi (> 500 m). Kelurusan-kelurusan tebing ini secara keruangan tampak jelas dari citra SRTM seperti yang disajikan dalam bentuk *hillshade* (Gambar 23) dan banyak tersebar di Kalimantan Barat (meskipun terdapat juga di provinsi lain). Batuan plutonik masih merupakan batuan yang mendominasi bentuklahan ini.

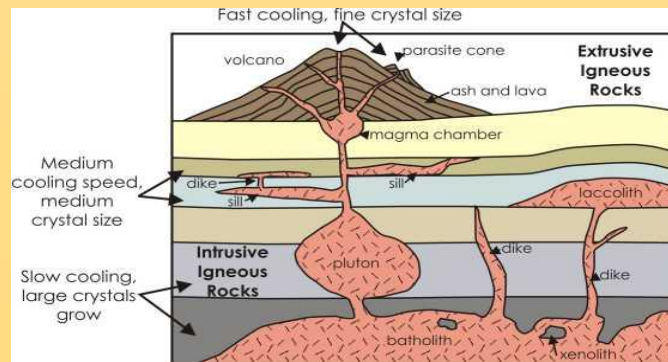
Potensi sumberdaya alam non-hayati pegunungan patahan ini sama dengan perbukitan, yaitu berpotensi menyimpan mineral bijih, sedangkan munculnya air terjun di pegunungan ini dapat dijadikan untuk pengembangan pariwisata, atau area untuk olah-raga ekstrim seperti memanjat tebing. Untuk

pengembangan pertanian sangat terbatas pada pertanian lahan kering dan komoditas yang sesuai dengan lereng atau elevasinya. Material plutonik, seperti batu granit, juga sangat dicari untuk keperluan pembangunan rumah dan gedung.

Permasalahan yang dapat timbul dari bentuklahan ini adalah rawan dari gempa bumi, yang dapat pula memicu longsor, terutama jika aktivitas pemanfaatan lahan sudah cukup intensif dengan banyak memotong lereng tebing, seperti untuk tambang atau pembangunan jalan.

Karakteristik keanekaragaman hayati di pegunungan struktural ini relatif lebih sedikit dibandingkan dengan yang berrelief perbukitan, karena elevasi membatasi keanekaragamannya

3. Bentuklahan struktural plutonik



Gambar 24. Contoh pembentukan struktur batuan intusif (plutonik) di dalam kulit bumi sebelum tersingkap di permukaan (Sumber : <http://gamediv1.weebly.com/>)

Selain struktur tektonik seperti yang diuraikan di atas, struktur yang lain adalah struktur *plutonik* atau magmatik *intrusif*. Proses terbentuknya struktur ini merupakan proses endogenik yang ada di dalam bumi. Namun demikian berkat adanya proses denudasi, maka struktur yang sudah lama tersimpan di dalam kulit bumi ini kemudian terkuak ke permukaan. Berbagai struktur plutonik yang dikenal dapat dilihat pada Gambar 24.

Dataran struktural plutonik (S9)

Dataran struktural plutonik merupakan suatu dataran yang material penyusunnya terdiri atas batuan plutonik. Relief yang terbentuk pada umumnya berombak hingga bergelombang dikarenakan material penyusunnya bukan material deposisional.

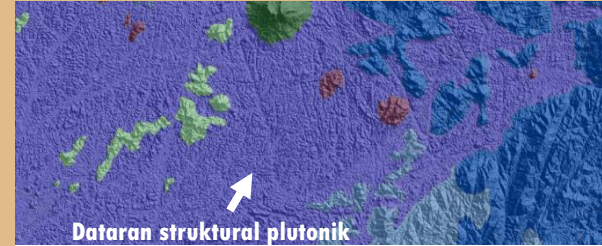
Bentuklahan ini terhampar sangat luas di Kalimantan Barat dan Kalimantan Tengah. Dataran ini kemungkinan besar terbentuk dari struktur *sill* atau bagian datar dari *batholith* atau gabungan dengan yang lainnya (Gambar 25).

Potensi sumberdaya alam dari bentuklahan ini antara lain adalah untuk pengembangan pertanian lahan kering, penggembalaan, maupun permukiman dan prasarana lain karena mempunyai stabilitas tanah yang tinggi. Material plutonik sangat bermanfaat untuk bangunan dan berpotensi juga menyimpan mineral bijih.

Keterbatasan dari bentuklahan ini antara lain adalah tanah yang berbatu dengan ketebalan terbatas dan bertekstur pasir sehingga perlu adanya upaya tertentu untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Aliran permukaan relatif mudah terbentuk sehingga perlu pengelolaan aliran permukaan yang baik. Keanekaragaman hayati sangat beragam dimana jenis tanaman dari famili *dipterocarpaceae* sangat mendominasi.

Perbukitan struktural plutonik (S10) dan perbukitan denudasional plutonik (D3)

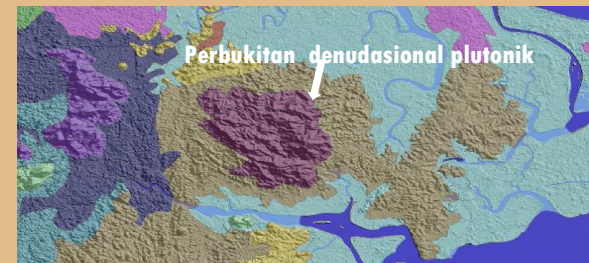
Perbedaan nama struktural dan denudasional dalam klasifikasi ini adalah terletak pada kenampakan bentuklahan tersebut dari citra satelit (*hillshade SRTM*). Kenampakan tersebut tentunya banyak dipengaruhi oleh proses geomorfik yang telah bekerja padanya. Dalam hal ini bentuklahan plutonik dikelaskan sebagai struktural apabila bentuklahan tersebut strukturnya (seperti *dyke*, *laccolith*, *batholith*) masih tegas mempengaruhi bentuknya. Adapun bentuklahan plutonik yang sudah tampak mengalami proses denudasi lanjut, seperti yang ditunjukkan oleh adanya kikisan-kikisan yang banyak, menjadikan strukturnya tidak lagi menonjolkan dalam bentuk, sebaliknya proses denudasi yang tampak lebih menonjol. Dalam hal ini bentuklahan dikategorikan ke dalam kelas denudasional (Gambar 26, 27, 28).



Gambar 25. Dataran struktural plutonik dengan relief berombak-bergelombang di Kalimantan Barat yang tampak dari hillshade SRTM 30 m



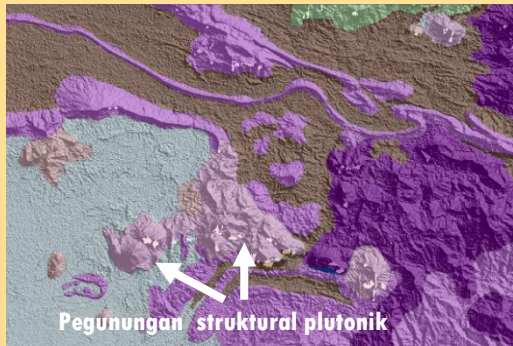
Gambar 26. Perbukitan struktural plutonik yang tampak menonjol di sekitar dataran fluvio marin dan dataran



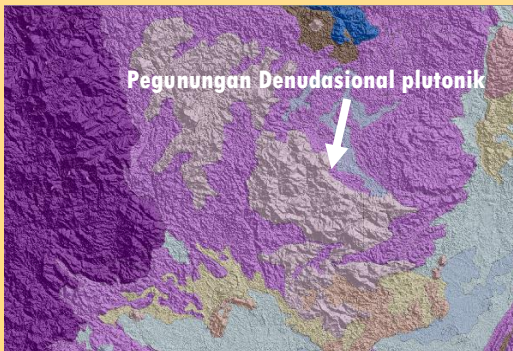
Gambar 27. Perbukitan denudasional plutonik di



Gambar 28. Contoh perbukitan struktural plutonik batholith Bukit Kelam di dekat Kota Sintang Kalimantan Barat (Sumber : <http://cyndalov.blogspot.co.id/>)



Gambar 29. Pegunungan struktural plutonik di Kalimantan Barat



Gambar 30. Pegunungan denudasional plutonik di Kalimantan Timur

Permasalahan yang potensial timbul dari bentuklahan ini antara lain adalah kerusakan lingkungan akibat penambangan dan juga rawan longsor jika aktivitas pemanfaatan lahan sudah cukup intensif dengan banyak memotong lereng, seperti untuk tambang atau pembuatan jalan.

Karakteristik keanekaragaman hayati di perbukitan struktural plutonik ini relatif rendah terutama untuk bukit-bukit kecil yang tersebar secara acak, namun keragaman agak meningkat jika mempunyai luasannya yang lebih besar.

Pegunungan struktural plutonik (S11) dan pegunungan denudasional plutonik (D4)

Bentuklahan ini pada dasarnya sama dengan perbukitan struktural plutonik, hanya saja berbeda pada elevasinya yang lebih tinggi (> 500m). Selain itu bentuklahan ini besar kemung-kinan berasal dari struktur *batholith*.

Alasan penamaan struktural atau denudasional pada pegunungan ini sama dengan sebelumnya, yaitu tergantung pada dominasi struktur atau proses denudasi yang terekspresi pada morfo-logi bentuklahan (Gambar 29, 30). Dengan kata lain alasannya sama dengan alasan untuk pe-namaan perbukitan struktural atau denuda-sional plutonik yang diuraikan di atas.

Potensi sumberdaya non-hayati bentuklahan ini mirip dengan perbukitan struktural plutonik atau pegunungan struktural patahan yang ter-susun dari batuan plutonik, antara lain potensi keberadaan mineral bijih, bisa dikembangkan untuk lahan perkebunan, meskipun sangat diba-tasi oleh kemiringan lereng dan elevasi, dan ber-potensi pula untuk tempat wisata dan olahraga ekstrim (panjat tebing). Material plutonik terma-suk batuan yang sangat dicari untuk bahan penghias bangunan.

Potensi permasalahan pada bentuklahan ini an-tara lain adalah kerusakan lingkungan akibat penambangan dan rawan longsor jika aktivitas manusia memotong lereng cukup intensif/ banyak.

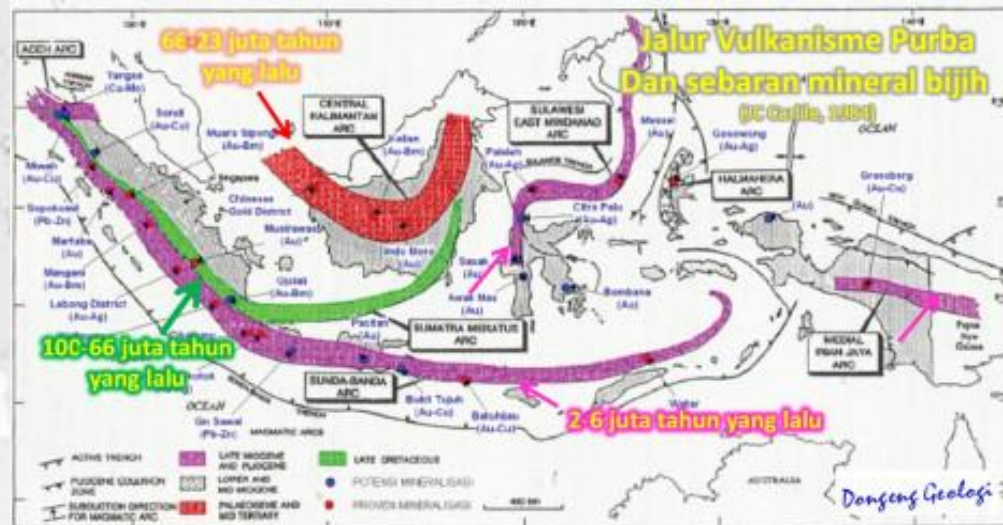
Karakteristik keanekaragaman hayati di pegunungan struktural/denudasional plutonik ini relatif lebih rendah dibandingkan dengan keragaman hayati pada perbukitan dan dataran struktural plutonik.

E

koregion Bentanglahan Asal Proses Vulkanik

Kerucut vulkanik denudasional (VD2) dan dataran vulkanik (VD1)

Cakupan wilayah bentuklahan perbukitan dan pegunungan vulkanik di Kalimantan banyak terdapat di Kalimantan Utara, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Selatan. Hal ini disebabkan sebagian dari wilayah pegunungan ini merupakan jalur gunungapi pada masa lalu yaitu pada saat zona tumbukan (*subduction zone*) Lempeng Samudera Hindia dengan Lempeng Eurasia masih berada di Kalimantan (Gambar 31). Adapun bentuklahan vulkanik lain seperti dataran vulkanik banyak terdapat di Kalimantan Barat.



Gambar 31. Jalur periode gunungapi di Indonesia (Sumber: <https://rovicky.wordpress.com/2014/09/11/>)

Kerucut vulkanik (*volcanic cone*) dari suatu gunungapi adalah produk deposisional dari proses erupsi vulkanik. Letusan tersebut menyemburkan magma ke permukaan dan atmosfer sehingga membeku dan hancur dan membeku selama di udara menjadi *pyroclastic* (bahan lepas-lepas). Material tersebut kemudian jatuh ke permukaan, bertumpuk-tumpuk secara berulang-ulang dan membentuk kerucut (Gambar 32). Selama periode erupsi, gunungapi kadang-kadang juga memuntahkan lava dan membentuk aliran lava yang mengalir di atas kerucut vulkanik. Pada dasarnya kerucut vulkanik atau gunungapi ini bisa terbentuk jika letusan gunungapi bersifat sentral, yaitu melalui satu lobang yang disebut *kawah*. Jika aliran lava keluar melalui suatu celah (*fissure*), maka kerucut vulkanik tidak akan terbentuk, sebaliknya yang terbentuk adalah dataran lava atau secara umum bisa juga disebut *dataran vulkanik* (meskipun dataran vulkanik tidak harus tersusun semata-mata hanya dari aliran lava, tetapi juga dapat dari material vulkanik lainnya). Dataran ini umumnya memiliki relief yang datar hingga berombak.



Gambar 32. Contoh kerucut vulkanik dari gunungapi Sinabung 29 Agustus 2010 yang sedang aktif (Sumber : <https://dreamindonesia.me/2010/11/07/>)



Gambar 33. Bentuklahan kerucut vulkanik denudasional di Kalimantan Timur yang tersadap dalam citra SRTM dihiasi oleh kikisan (drainase) berpola radial

Adapun yang dimaksud dengan lereng gunungapi sesungguhnya merupakan bagian dari kerucut gunungapi. Pada skala yang lebih besar (misal skala 1:50.000), kerucut gunungapi sudah bisa dipisahkan menjadi beberapa bagian, yaitu kerucut vulkanik lereng atas (*upper slope*), lereng tengah (*middle slope*), dan lereng bawah (*lower slope*), dan pemilahan ini sesuai dengan perbedaan umum lereng yang ada di kerucut gunungapi tersebut. Adapun bagian yang paling landai biasa disebut sebagai lereng kaki (*foot slope*) yang berada di bagian paling bawah. Lereng kaki biasanya berbentuk dataran landai dan sering disebut pula sebagai lereng kaki fluvio-vulkanik (*fluvio-volcanic foot slope*).

Bentuklahan kerucut vulkanik sangat mudah dikenali di lapangan maupun di citra penginderaan jauh karena bentuknya yang khas, yaitu berupa kerucut yang di atasnya terdapat kikisan-kikisan sungai yang berpola radial (Gambar 33). Untuk gunungapi yang sudah tidak aktif lagi, kerucut vulkanik tersebut tidak mendapat material baru hasil deposisi *pyroclastic*, sehingga proses denudasi menjadi lebih dominan pada kerucut. Proses denudasi tercermin dari banyaknya kikisan-kikisan pada kerucut vulkanik. Oleh sebab itu kerucut ini dinamakan *kerucut vulkanik denudasional*.

Potensi sumberdaya alam non-hayati dari bentuklahan ini adalah terletak pada ukuran, elevasi, serta material yang menyusunnya. Ukuran dan elevasinya yang besar dan tinggi (misalnya mencapai elevasi > 2000 m) dapat memicu pergerakan angin dari tempat yang panas dan lembab di elevasi bawah menuju ke puncak gunungapi yang bersuhu lebih rendah. Dengan demikian angin yang membawa uap air tersebut akan terkondensasi dan menghasilkan awan serta hujan. Selain itu bahan lepas-lepas (*pyroclastic*) yang dihasilkan bersifat meloloskan air dengan mudah (*permeable*), sehingga kerucut gunungapi berpotensi besar untuk menyimpan air ke dalam tanah. Panorama yang diciptakan oleh kerucut gunungapi pada umumnya juga sangat indah

dan eksotik, sehingga berpotensi untuk di-kembangkan sebagai daerah wisata. Adapun pada dataran vulkanik dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian atau penggunaan lain yang memerlukan kemudahan aksesibilitas. Batuan lava yang terdapat di permukaan lahan dapat dijadikan sebagai material bahan bangunan yang berkualitas baik.

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati dari kerucut gunungapi adalah elevasinya yang tinggi sehingga aliran air dari lokasi ini mempunyai kecepatan yang tinggi. Jika suatu saat terjadi hujan yang ekstrim atau sangat lebat, maka kerawanan lingkungan yang muncul adalah lahirnya banjir bandang (*flash flood*) yang sangat membahayakan daerah di sekitarnya terutama jika terdapat banyak permukiman. Untuk gunungapi yang aktif, permasalahan lain adalah bahaya aliran lava yang dapat membakar hutan di tubuhnya. Untuk dataran vulkanik banyaknya bongkahan batu-batu lava di permukaan tanah dapat mengurangi luas lahan pertanian yang dapat digarap.

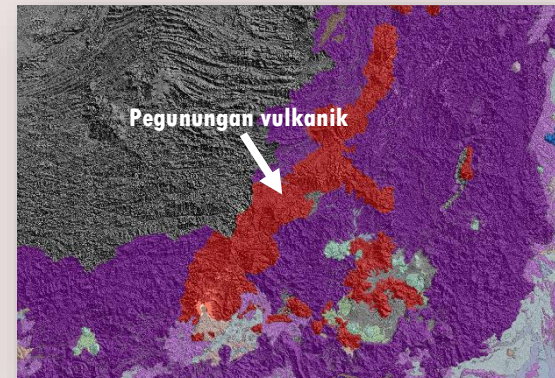
Karakteristik keanekaragaman hayati biasanya cukup kaya dengan berbagai macam flora dan fauna, baik dari spesies dataran rendah (dataran vulkanik) hingga pegunungan (kerucut vulkanik). Bunga Anggrek pada umumnya dapat ditemui pada elevasi rendah hingga menengah, sedangkan bunga-bunga

tertentu, misal bunga Edelweis, terdapat pada elevasi tinggi di wilayah kerucut gunungapi.

Perbukitan denudasional vulkanik (VD3) dan pegunungan denudasional vulkanik (VD4)

Persebaran bentuklahan perbukitan denudasional vulkanik hampir merata terdapat di Kalimantan dengan ukuran dan luasan yang bervariasi, sedangkan pegunungan denudasional vulkanik muncul secara dominan di Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, dan Kalimantan Utara dengan luasan yang besar. Persebaran bentuklahan ini mengikuti zona *subduction* purba yang berada di Kalimantan.

Istilah denudasional untuk menamakan bentuklahan vulkanik ini digunakan karena adanya proses denudasional (degradasi) yang lebih dominan disamping aktivitas vulkanik sudah terhenti. Oleh sebab itu, bentuklahan ini, jika dilihat dari udara atau citra penginderaan jauh tidak lagi menunjukkan bentuk tubuh vulkanik yang ideal, seperti kerucut vulkanik, namun sudah agak berubah atau bahkan bisa berubah sama sekali menjadi perbukitan atau pegunungan biasa. Dikatakan perbukitan jika perbedaan elevasi antara titik tertinggi dengan titik terendah pada reliefnya ini < 500 m, sedangkan untuk yang > 500 m dikategorikan sebagai pegunungan.



Gambar 34. Contoh pegunungan denudasional vulkanik yang terbentang dari Kalimantan Timur hingga Kalimantan Utara

Meskipun kenampakan bentuklahan ini di lapangan tidak lagi memiliki bentuk yang khas dan semata-mata hanya perbukitan atau pegunungan biasa, namun material penyusunnya dapat dikenali dengan mudah, yaitu berasal dari material vulkanik seperti lava, *pyroclastic*, lahar, atau breksi vulkanik. Dengan Potensi sumberdaya alam non-hayati dari bentuklahan ini antara lain adalah material penyusunnya, yaitu lava, dapat digunakan sebagai material bahan bangunan yang baik, sedangkan material *pyroclastic* relatif subur sehingga sangat baik untuk pengembangan pertanian (lahan kering) dengan komoditas yang bervariasi sesuai dengan elevasinya. Pada tempat-tempat tertentu pada batuan lava muncul air terjun dengan ketinggian yang bervariasi, sehingga sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai daerah wisata atau olahraga ekstrim (misal panjat tebing).

demikian perbukitan atau pegunungan denudasional vulkanik dapat didefinisikan sebagai perbukitan atau pegunungan yang bermaterial vulkanik dan bukan merupakan gunungapi aktif (Gambar 34)

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati pada umumnya adalah kerusakan atau penurunan kualitas lingkungan akibat adanya penambangan batu atau kegiatan yang memotong lereng lainnya sehingga dapat menyebabkan wilayah ini rentan terhadap longsor. Aspek konservasi tanah dan air sangat diperlukan untuk pemanfaatan lahan di atas bentuklahan ini.

Karakteristik keanekaragaman hayati cukup beragam dari berbagai macam flora dan fauna, baik dari spesies perbukitan (elevasi menengah) hingga pegunungan (elevasi tinggi).

E

koregion Bentanglahan Asal Proses Fluvial

Lembah fluvial (F1)

Bentuklahan *lembah fluvial* adalah suatu lembah sungai yang polanya memanjang mengikuti aliran sungai yang mengalir dari hulu ke hilir. Di dalam bentuklahan ini biasanya terdapat bentuklahan minor (*land facet*) seperti dataran banjir (*flood plain*), teras aluvial (*alluvial terraces*), dataran alluvial, dan tebing lembah.

Potensi sumberdaya alam dari bentuklahan ini adalah sumber air dan tanah yang subur karena merupakan wilayah deposisi dari aliran sungai yang banyak membawa hara dari berbagai tempat. Oleh karena itu wilayah ini berpotensi untuk pengembangan pertanian pangan. Pada beberapa kasus, lembah juga merupakan deposit mineral tertentu yang berharga, seperti emas.

Namun permasalahan yang utama untuk bentuklahan ini adalah rawan terhadap banjir. Oleh karena itu pengembangan pertanian di wilayah ini perlu memperhitungkan musim hujan dan banjir agar usaha pertaniannya tidak mengalami kerugian.

Keragaman hayati di atas bentuklahan ini relatif kaya, terutama untuk flora dan fauna *riparian*, seperti ikan air tawar dan yang lainnya. Zona riparian merupakan zona yang menghubungkan antara zona daratan dan perairan, sehingga ekologi riparian perlu dijaga agar tidak terjadi kerusakan lingkungan di kedua zona tersebut.

Dataran fluvial (F2, F3, F4, dan F5)

Bentuklahan *dataran fluvial* adalah dataran yang dibentuk oleh proses deposisi aliran sungai atau aliran permukaan lain yang telah lama berlangsung dan menempati wilayah yang luas. Lokasi aktual dataran fluvial yang dimaksud di sini adalah yang berada di luar lembah sungai. Dataran fluvial yang muda umumnya mempunyai relief yang *datar* hingga *landai* (F1), sedangkan dataran fluvial yang sudah tua atau yang pernah mengalami pengangkatan umumnya mempunyai relief bervariasi dari *datar* hingga *berombak* (F2).

Dataran fluvial yang lain adalah yang terletak di antara perbukitan atau pegunungan, atau sering disebut juga sebagai *dataran fluvial antar perbukitan* (F4) atau *dataran fluvial antar pegunungan* (F5) tergantung pada relief di sekitarnya. Karena posisi bentuklahan ini yang lebih rendah diband-ing sekitarnya, maka dataran ini juga merupakan tempat deposisi hasil erosi dari perbukitan/pegunungan di sekitarnya. Oleh karenanya karakter bentuklahan ini relatif mirip dengan dataran fluvial lainnya.

Karena karakternya ini, maka potensi sumberdaya alam yang ada di wilayah ini adalah tanah yang subur dan sumber daya air yang melimpah, baik air permukaan maupun air tanah. Oleh sebab itu bentuklahan ini tergolong mempunyai tingkat kemampuan lahan (*land capability*) yang tinggi.

Berkat kemampuan atau daya dukung yang dimiliki tersebut, maka permasalahan yang sering muncul di atas bentuklahan ini adalah pemanfaatannya yang sering berlebihan, sehingga bisa mengancam kualitas lingkungannya. Peluang terkena banjir untuk bentuklahan ini masih memungkinkan jika terjadi cuaca yang ekstrim dan terutama pada dataran yang berada tidak jauh dari aliran sungai. Adapun keanekaragaman hayati pada bentuklahan ini sangat tinggi, terutama dari vegetasi famili dipterocarpaceae dan fauna yang ada di dalamnya.

Dataran fluvio-vulkanik (FV)

Cakupan wilayah bentuklahan dataran fluvio-vulkanik berada pada suatu dataran rendah di sekitar tubuh gunungapi (kerucut vulkanik) atau kompleks gunungapi. Di Kalimantan keberadaan bentuklahan ini tersebar di wilayah pegunungan, terutama di Kalimantan Timur.

Dataran fluvio-vulkanik adalah dataran yang terbentuk oleh hasil proses deposisi endapan material vulkanik terutama dari bahan *pyroclastic* (seperti abu, kerikil, dan batu-batu) ke lereng bawah oleh aliran air yang berasal dari puncak gunungapi (Gambar 35). Dengan kata lain dataran fluvio-vulkanik sesungguhnya merupakan dataran laharik, atau dataran yang berkomposisi material lahar. Aliran lahar adalah aliran air sungai yang mengandung material *pyroclastic* dalam jumlah besar. Dataran ini umumnya dicirikan oleh lereng datar hingga landai dan berada pada lereng kaki di sekitar tubuh gunungapi atau kompleks gunungapi.

Potensi sumberdaya alam non-hayati dari bentuklahan ini adalah tingkat kesuburannya yang tinggi sehingga untuk pengembangan lahan pertanian, peternakan, atau yang lainnya sangat berpotensi, apalagi mempunyai relief yang datar atau mempunyai aksesibilitas yang tinggi. Dataran ini potensinya mirip dengan dataran fluvial (datar-landai).



Gambar 35. Contoh dataran fluvio-vulkanik yang dimanfaatkan sebagai lahan pertanian dan permukiman (Sumber: <https://hello-pet.com/>)



Gambar 36. Bentuklahan dataran fluvio-marin di Kabupaten Barito-Kuala, Kalimantan Selatan yang dimanfaatkan sebagai lahan sawah pasang-surut

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati yang muncul untuk bentanglahan fluviovolka-nik adalah rawan terhadap proses fluvial, seperti banjir, lahar, atau proses deposisional lainnya. Kerawanan lingkungan lain adalah okupasi manusia untuk dijadikan lahan non-pertanian, seperti permukiman atau wilayah industri, secara berlebihan.

Karakteristik keanekaragaman hayati di dataran seperti ini umumnya tinggi, namun ji-ka pada bentuklahan ini sudah dimanfaatkan oleh manusia secara intensif, maka keaneka-ragaman hayati menjadi jauh menurun.

Dataran fluvio-marin (FM)

Menurut cakupan wilayahnya, bentuklahan *fluvio-marin* tersebar secara spesifik karena terletak di wilayah pesisir dan di sekitar mua-ra sungai (hingga jarak tertentu dari muara-nya).

Dataran fluvio-marin dapat didefinisikan sebagai wilayah dataran yang keberadaannya dipengaruhi oleh pasang-surut air laut. Oleh sebab itu, kondisi air tanah dan air permukaan di wilayah ini relatif payau dari-pada di wilayah sekitarnya. Ciri utama dari wilayah ini antara lain adalah tanahnya ber-lumpur, banyak ditemukan tanaman mangro-ve, dan penggunaan lahan yang umum ada berupa tambak atau sawah pasang-surut (Gambar 36). Lumpur yang terdapat di atas bentuklahan ini berasal dari sedimentasi yang dibawa oleh aliran sungai yang kemu-dian dideposisikan oleh arus sepanjang pan-tai dan gelombang laut. Dataran ini umumnya terdapat pada wilayah pantai yang airnya relatif tenang atau gelombang lautnya relatif kecil.

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati yang ada adalah juga berasal dari kondisi tanah yang berlumpur dan air permukaan/tanah yang payau. Dari kondisi seperti ini, maka wilayah ini menjadi kurang layak untuk menjadi wilayah permukiman, disebabkan manusia memerlukan air segar, lingkungan yang relatif kering, dan lahan yang mudah diakses. Kerawanan lingkungan untuk wilayah ini secara umum banyak berkait dengan masalah kepebisiran, antara lain adalah ancaman gelombang tsunami untuk wilayah-wilayah yang terpapar atau dalam zona bahaya tsunami dan juga rentan terdampak oleh pencemaran yang berasal dari daerah hulu (seperti pencemaran urea, pestisida, dan sebagainya) yang terbawa oleh air sungai. Konversi lahan hutan mangrove juga merupakan salah satu ancaman yang bersifat antropogenik yang dapat mengancam terumbu karang yang ada di sekitarnya.

Karakteristik keanekaragaman hayati yang utama adalah hutan mangrove sebagai habitat berbagai fauna yang bisa hidup di dalamnya. Tumbuhan yang khas di wilayah ini antara lain adalah *Rhizophora* (bakau), *Acanthus*, dan yang lainnya.

E

koregion Bentanglahan Asal Proses Marin

Dataran pantai (M1) dan pesisir (M2)

Bentuklahan pantai yang menyusun ekoregion pesisir ini antara lain adalah gisik pantai (*beach*), gumuk pasir (*sand dunes*), dan beting-gisik (*beach-ridges*). Meskipun cakupan wilayahnya berlokasi di pesisir juga seperti dataran fluvio-marin, namun bentuklahan pantai ini mempunyai kondisi yang berbeda. Jika di daerah fluvio-marin tersusun atas material lumpur, maka untuk bentuklahan pantai/pesisir ini tersusun dari material berpasir. *Gisik pantai* dapat didefinisikan sebagai bentuklahan deposisional yang tersusun dari material pasir, kerikil, atau bebatuan yang terdeposisi oleh arus dan gelombang laut. Atau dengan kata lain, gisik pantai adalah bentuklahan yang dibentuk oleh proses marin (Gambar 37). Adapun *gumuk*



Gambar 37. Contoh gisik pantai di Kecamatan Takisung, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan, tersusun dari material pasir

pasir adalah bentuklahan yang dibentuk oleh hasil proses gabungan antara proses marin dan proses *aeolian* (angin), yang menghasilk-an gundukan-gundukan material pasir yang berasal dari gisik pantai. Berpindahnnya pasir dari gisik pantai tersebut adalah ka-rena dibawa oleh angin menuju ke arah daratan.

Adapun *beting-gisik* adalah permukaan la-han yang berupa punggung memanjang (*ridge*), biasanya terdiri dari beberapa punggung yang berselang-seling dengan pelem-bahan di antaranya (*swale*). Bentuk seperti ini awalnya terbentuk di bawah perairan dangkal yang disebut *bar*. Kemudian muncul ke permukaan karena adanya pengangkatan daratan atau menyusutnya garis pantai ke arah lautan.

Karena material utama dari bentuklahan tersebut adalah pasir, maka kenampakan di lapangan atau pada citra satelit adalah warna cerah atau berwarna putih terutama jika pasir tersebut tersusun dari material kapur atau pasir kuarsa. Pada beberapa tempat warna gisik, gumuk, atau beting gi-sik berwarna agak gelap, karena material pasir yang menyusunnya berasal dari mate-rial pasir besi atau material vulkanik basal-tik. Dalam peta bentuklahan ekoregion Kalimantan, yang dimaksud dengan bentuk-lahan *pantai* adalah gisik pantai (M1), sedangkan bentuklahan *pesisir* adalah kom-pleks beting-gisik dan *swale* (M2).

Potensi sumberdaya alam non-hayati dari bentuklahan pesisir ini salah satunya adalah dapat menahan energi gelombang tsunami yang datang menuju ke daratan. Selain itu, karena materialnya bersifat kering, maka wilayah seperti ini sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi wilayah wisata pantai. Pasir juga bersifat porus sehingga mudah meresapkan air (hujan) ke dalam ta-nah dan menambah permukaan air tanah yang tawar. Potensi lain di daerah pantai adalah

hembusan angin yang kuat dan konti-nyu sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit untuk energi terbarukan.

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati yang muncul dari bentuklahan ini adalah dari sifat materialnya yang lepas-lepas. Ma-terial seperti ini mudah bergerak oleh hem-busan angin, sehingga perkembangan gu-muk pasir ini bisa meluas menuju ke arah daratan dan dapat mengubur lahan perta-nian atau permukiman penduduk yang berdampingan dengan bentuklahan ini. Selain itu, sifat lepas-lepas tersebut juga bersifat mudah bergerak oleh getaran gempabumi. Oleh sebab itu, jika di atas bentuklahan ini terdapat bangunan, maka ancaman roboh oleh getaran gempabumi sangat besar. Bentuklahan ini juga cukup sulit diharapkan untuk dapat dikembangkan untuk daerah pertanian apalagi jika tersusun dari material pasir kuarsa. Kerawanan lingkungan yang utama untuk daerah ini adalah gelombang badai atau tsunami jika lokasinya berada di daerah terpapar oleh bahaya tsunami.

Karakteristik keanekaragaman hayati untuk gisik pantai, gumuk pasir, maupun beting-gisik adalah flora dan fauna pesisiran, seperti komunitas hutan pantai dengan *Ipo-moea pes-caprae* yang mendominasi daerah berpasir. Pada muara sungai umumnya didominasi oleh *Sonneratia*, *Pandanus sp.*, *Nypa fruticans*, *Exoecaria agalloca*, *Hibiscus tiliceus*, *Corypha utan*, *Senna siamea* dan *Cerbera manghas*. Pantai berpasir seperti ini umumnya juga sebagai tempat untuk bertelurnya penyu laut.

Potensi sumberdaya alam non-hayati dari bentuklahan ini adalah material lumpur itu sendiri dengan air yang bersifat payau. Berkat karakteristiknya yang spesifik ini, maka pengembangan budidaya ikan air payau, seperti ikan bandeng, mujair, udang, kepiting, dan yang lainnya dapat dikembangkan. Tumbuhnya beberapa vegetasi spesifik, seperti mangrove dapat menangkap hanyutan sedimen yang dibawa oleh sungai maupun arus laut, sehingga dapat menambah permukaan daratan secara progresif (akresi). Selain itu tanaman mangrove dapat melindungi wilayah garis pantai dari ancaman abrasi dan menciptakan suatu ekologi yang berfungsi sebagai tempat untuk berkembang-biaknnya udang dan ikan.

Tebing pantai (M3)

Bentuklahan marin *tebing pantai* adalah tebing yang dihasilkan oleh proses marin, yaitu proses abrasi dari gelombang laut. Tebing tersebut umumnya tersusun oleh batuan yang keras (misal batuan sedimen) yang kemudian mengalami pemunduran karena runtuh oleh gempuran gelombang laut di setiap waktu. Tebing pantai seperti ini sering disebut dengan nama *cliff* (Gambar 38, 39). Di bagian bawah yang terabrasi oleh gelombang laut umumnya membentuk gua-gua (*notch*) dan jika batuan pada tebing terdiri atas batugamping, maka seringkali gua tersebut tersambung dengan gua bawah tanah sebagai muara sungai bawah tanah daerah berbatugamping (karst).

Potensi sumberdaya alam tebing seperti ini biasanya untuk rekreasi atau olahraga ekstrim, seperti panjat tebing, *cliff jumping*, dan yang lainnya. Namun sering pula tebing dan gua-gua kecil yang ada pada tebing seperti ini merupakan tempat yang baik untuk burung walet membangun sarangnya. Sarang burung walet dari sisi ekonomi sangat berharga untuk keperluan kuliner. Potensi lain dari *cliff* adalah dapat menjadi pelindung daerah di belakangnya dari bahaya gelombang tsunami terutama pada daerah semenanjung yang terpapar oleh ancaman gelombang raksasa tersebut.

Masalah yang ada pada tebing ini adalah stabilitas lereng, yaitu rawan terhadap long-sor. Oleh sebab itu, wilayah di bawah tebing sebaiknya tidak dimanfaatkan sebagai tempat istirahat untuk area rekreasi. Adapun keanekaragaman hayati pada umumnya rendah, karena kondisi reliefnya yang tergolong ekstrim sehingga tidak banyak flora dan fauna yang dapat hidup dari padanya.



Gambar 38. Contoh cliff yang digunakan untuk olahraga ekstrim "*cliff jumping*" (Sumber: <http://www.brahali.com/>)



Gambar 39. Cliff di P. Sebuku, Kotabaru, Kalimantan Selatan

E

koregion Bentanglahan Asal Proses Biologik



Gambar 40. Dataran gambut di Kalimantan Tengah, sekitar Taman Nasional Sebangau, Palangkaraya, Kalimantan Tengah



Gambar 41. Persebaran dataran gambut di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah



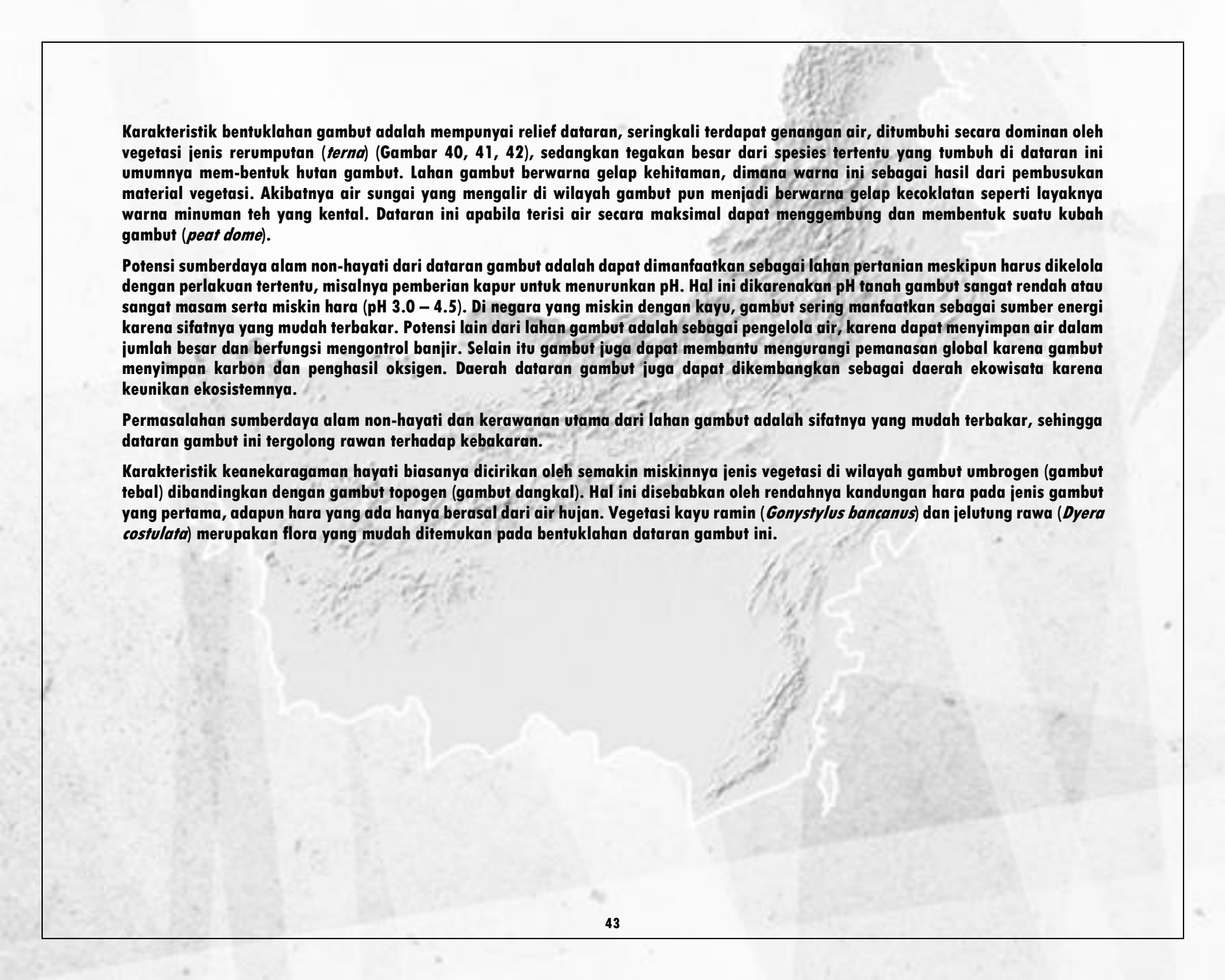
Gambar 42. Dataran gambut di Kalimantan Timur

Dataran Gambut (B1)

Cakupan wilayah bentuklahan biologik (gam-but) di Kalimantan mempunyai pola tertentu. Secara keruangan pola tersebut berada di belakang dataran fluvio-marin namun berada di depan dataran yang lain, seperti dataran flu-vial, dataran struktural lipatan, atau bentuk-lahan lain yang mempunyai elevasi lebih tinggi. Dengan kata lain dataran gambut terbentuk pada daerah-daerah yang topografi rendah atau merupakan cekungan. Di atas cekungan ini kemudian tumbuh vegetasi dan berkembang menjadi hutan. Sisa-sisa vegetasi yang mati di hutan ini kemudian terakumulasi membentuk bio-massa dan terlapukkan menjadi gambut. Karena topografi asal terbentuknya gambut merupakan cekungan, maka dataran gambut kaya dengan air tanah yang terperangkap di dalamnya.

Dataran gambut dengan demikian dapat di-definisikan sebagai dataran yang terbentuk oleh akumulasi tetumbuhan yang mati atau sisa-sisa tumbuhan yang membusuk. Sesuai dengan proses pembentukannya, tanah gambut dicirikan oleh kandungan karbon yang tinggi (> 30%). Istilah gambut yang dipakai untuk lapukan biologik ini diambil dari bahasa Banjar (Kalimantan Selatan) sebagai padanan untuk istilah *peat* dalam Bahasa Inggris. Di Kabu-paten Banjar yang bertanah gambut terdapat kecamatan yang bernama Kecamatan Gambut.

Tanah gambut dapat dibedakan menjadi dua, yaitu gambut topogen dan gambut ombrogen. Yang pertama lebih muda dan lebih dangkal ketebalan gambutnya (< 3 m), sedangkan yang kedua lebih tua dan lebih dalam ketebalan gambutnya (> 3 m atau bisa mencapai 20 m). Kematangan pembusukan gambut juga dapat dipilah menjadi tiga, yaitu fibrik, hemik, dan saprik yang berturut-turut menunjukkan tingkat pembusukan yang semakin matang.



Karakteristik bentuklahan gambut adalah mempunyai relief dataran, seringkali terdapat genangan air, ditumbuhi secara dominan oleh vegetasi jenis rerumputan (*terna*) (Gambar 40, 41, 42), sedangkan tegakan besar dari spesies tertentu yang tumbuh di dataran ini umumnya mem-bentuk hutan gambut. Lahan gambut berwarna gelap kehitaman, dimana warna ini sebagai hasil dari pembusukan material vegetasi. Akibatnya air sungai yang mengalir di wilayah gambut pun menjadi berwarna gelap kecoklatan seperti layaknya warna minuman teh yang kental. Dataran ini apabila terisi air secara maksimal dapat menggembung dan membentuk suatu kubah gambut (*peat dome*).

Potensi sumberdaya alam non-hayati dari dataran gambut adalah dapat dimanfaatkan sebagai lahan pertanian meskipun harus dikelola dengan perlakuan tertentu, misalnya pemberian kapur untuk menurunkan pH. Hal ini dikarenakan pH tanah gambut sangat rendah atau sangat masam serta miskin hara (pH 3.0 – 4.5). Di negara yang miskin dengan kayu, gambut sering dimanfaatkan sebagai sumber energi karena sifatnya yang mudah terbakar. Potensi lain dari lahan gambut adalah sebagai pengelola air, karena dapat menyimpan air dalam jumlah besar dan berfungsi mengontrol banjir. Selain itu gambut juga dapat membantu mengurangi pemanasan global karena gambut menyimpan karbon dan penghasil oksigen. Daerah dataran gambut juga dapat dikembangkan sebagai daerah ekowisata karena keunikan ekosistemnya.

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati dan kerawanan utama dari lahan gambut adalah sifatnya yang mudah terbakar, sehingga dataran gambut ini tergolong rawan terhadap kebakaran.

Karakteristik keanekaragaman hayati biasanya dicirikan oleh semakin miskinnya jenis vegetasi di wilayah gambut umbrogen (gambut tebal) dibandingkan dengan gambut topogen (gambut dangkal). Hal ini disebabkan oleh rendahnya kandungan hara pada jenis gambut yang pertama, adapun hara yang ada hanya berasal dari air hujan. Vegetasi kayu ramin (*Gonystylus bancanus*) dan jelutung rawa (*Dyera costulata*) merupakan flora yang mudah ditemukan pada bentuklahan dataran gambut ini.



Ecoregion Bentanglahan Asal Proses Lakustrin



Gambar 43. Contoh dataran lakustrin kecil di Krayan, Kalimantan Utara yang dimanfaatkan sebagai lahan sawah (Sumber: <http://www.wwf.or.id/>)

Dataran lakustrin (L1)

Bentuklahan dataran lakustrin adalah dataran yang dibentuk oleh proses pengendapan air yang tergenang, seperti danau atau setu. Dataran yang berasal dari dasar danau ini jika muncul ke permukaan maka disebut dataran lakustrin. Munculnya dasar danau ke permukaan disebabkan oleh banyak cara, di antaranya adalah (a) terjadi penguapan atau evaporasi secara besar-besaran, (b) tingkat pengendapan yang cepat di dasar danau, dan (c) air danau terbang atau tersalurkan oleh proses-proses geofisik lainnya.

Tanah di dataran lakustrin relatif cukup subur sehingga merupakan potensi sumber daya alam yang bisa dipakai untuk pengembangan pertanian. Di dataran ini juga mudah diper-oleh air permukaan dan air tanah sehingga baik untuk mendukung pertanian atau peter-nakan (Gambar 43).

Permasalahan utama dari dataran ini adalah rawan dari banjir, oleh sebab itu pemanfaatan dataran lakustrin perlu memperhatikan kera-wanan ini. Adapun keanekaragaman hayati di dataran ini umumnya cukup kaya dan beragam.

E

koregion Bentanglahan Asal Proses Solusional

Bentanglahan asal proses solusional terdiri dari berbagai bentuklahan, seperti kerucut karst (*conical karst*), menara karst (*tower karst*), *doline*, *uvula*, dataran karst, *labirynt karst* dan masih banyak lagi. Semua bentuklahan tersebut terbentuk oleh proses pelarutan air terhadap batugamping (*limestone*) atau batu gypsum yang menyusun bentuklahan. Batugamping adalah batuan sedimen yang terdiri dari kalsium karbonat (CaCO_3) dalam bentuk mineral kalsit. Batuan ini awalnya terbentuk di perairan laut dangkal, jernih, dan hangat. Batugamping merupakan batuan sedimen organik yang terbentuk dari akumulasi cangkang (*shell*), karang (*coral*), terumbu (*reef*), alga, dan puing-puing terumbu karang. Jika dasar laut dangkal ini terangkat oleh proses tektonik, maka bisa terbentuk perbukitan berbatugamping. Berhubung di daratan air hujan selalu mengguyur permukaan perbukitan ini di musim hujan, maka proses denudasi atau tepatnya disebut proses pelarutan berlangsung di atas bukit batugamping ini. Hasil pelarutan tersebut membentuk bentuklahan yang khas yang disebut *karst*.

Dataran terumbu-karang (K1)

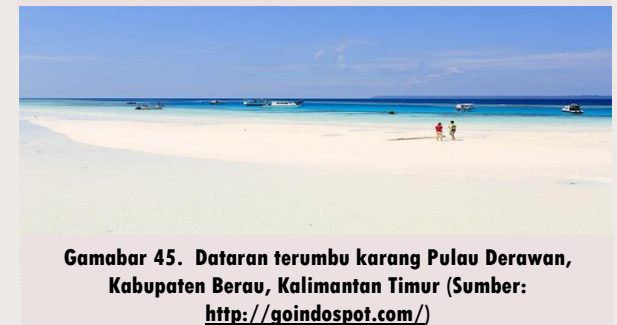
Terumbu (*reef*) adalah batu penghalang yang tumbuh di bawah air laut, terdiri dari pasir, koral, atau bahan sejenis. Terumbu bisa tumbuh pada kedalaman 80 m di bawah permukaan air laut. Terumbu pada dasarnya merupakan hasil dari proses abiotik, yaitu sebagai hasil pengendapan material berpasir atau material hasil erosi singkapan batuan di bawah laut, atau bahkan dari proses-proses alam yang lain. Namun demikian terumbu yang paling terkenal di dunia adalah terumbu karang dari perairan tropis yang berkembang dari proses biotik terutama yang didominasi oleh karang dan alga berkapur (Gambar 44). Karena pertumbuhan terumbu atau adanya pengangkatan dasar laut, terumbu dapat muncul ke permukaan. Diberi dengan adanya proses deposisi pasir hasil abrasi, maka terumbu ini dapat membentuk sebuah pulau yang disebut pulau terumbu karang dengan gisik pantai yang umumnya berwarna putih (Gambar 45). Relief terumbu ini umumnya relatif datar karena merupakan akumulasi endapan pasir dan karang yang kemudian membentuk *dataran terumbu karang*.

Beberapa potensi sumber daya dataran terumbu karang adalah keindahan dan kebersihannya, sehingga dapat dijadikan untuk wisata pantai. Apalagi didukung oleh keindahan laut dan keanekaragaman hayati bawah air yang sangat kaya dan menawan.



Gambar 44. Contoh terumbu karang di perairan Sangalaki, Kalimantan Timur

(Sumber: <http://www.mongabay.co.id/>)



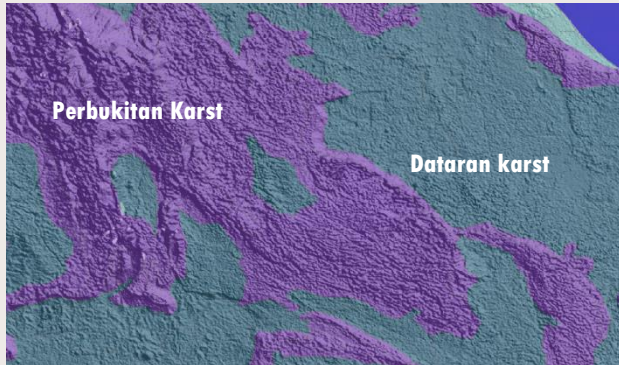
Gambar 45. Dataran terumbu karang Pulau Derawan, Kabupaten Berau, Kalimantan Timur (Sumber:

<http://qoindospot.com/>)

Terumbu karang seperti ini dibangun oleh jutaan polip karang yakni hewan kolonial kecil me-nyerupai ubur-ubur terbalik yang memanfaatkan karbon dioksida yang berlebih di dalam air menjadi batugamping. Dalam hal ini terumbu karang juga banyak memberikan perlindungan bagi berbagai kehidupan laut di perairan dangkal.

Permasalahan utama dataran terumbu karang adalah rentan terhadap gelombang badai dan tsunami. Adapun terumbu karang bawah air sa-ngat peka terhadap perubahan lingkungan, se-perti penyinaran, suhu, polusi air, suspensi dari sedimen air yang berlebih, serta penangkapan ikan yang berlebihan. Dalam hal ini aktivitas manusia di tepi pantai atau di laut banyak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup terumbu. Deforestasi mangrove dapat pula mematikan terumbu karena tidak ada lagi mangrove yang dapat menyaring sedimen atau suspensi yang terbawa oleh air di tepi pantai.

Keanekaragaman hayati darat pada dataran terumbu sangat kecil, namun sebaliknya keane-karagaman hayati sangat kaya di bawah air.



Gambar 46. Kenampakan perbukitan karst dan dataran karst di Kalimantan Timur

han bangunan, serta sangat sesuai untuk pengembangan jenis tanaman tertentu, seperti pohon jati yang bernilai ekonomi, atau tanaman hortikultura dan buah-buahan lain, seperti cabai, semangka atau lainnya yang sesuai dengan kondisi ini.

Permasalahan utama di daerah ini adalah ketersediaan air permukaan yang agak langka dan kandungan CaCO_3 dalam air cukup tinggi sehingga kurang baik untuk kesehatan, terutama untuk kesehatan ginjal. Kesuburan tanah juga rendah, sehingga sangat terbatas untuk pengembangan pertanian.

Keanekaragaman hayati untuk dataran karst relatif sedikit dibandingkan pada daerah perbukitan atau pegunungan karst. Jenis vegetasi sangat terbatas yang dapat hidup di wilayah ini, sehingga membatasi jumlah faunanya.



Gambar 47. Contoh perbukitan karst di Kalimantan Timur (Sumber: <https://kedaihiijau.wordpress.com/>)

Dataran karst (K2)

Bentuk datar dari bentuklahan dataran karst ini pada dasarnya sudah terbentuk sejak proses pembentukannya di bawah permukaan air laut yang kemudian terangkat secara perlahan ke permukaan. Karena ber-material batugamping, maka permukaan dataran ini mempunyai relief bervariasi dari datar, berombak hingga bergelombang, yang diakibatkan oleh relief aslinya atau dapat juga oleh gabungan proses pelarutan selama berada di permukaan bumi (Gambar 46.). Umumnya lapisan batugamping di dataran ini relatif tipis.

Potensi sumberdaya alam dari dataran ini antara lain dapat menjadi penyedia air tanah, dapat dijadikan sebagai objek pariwisata, penyedia batu galian untuk ba-

Perbukitan karst (K3), pegunungan karst (K4), dan lembah antar pegunungan karst (K5)

Perbukitan dan pegunungan karst pada awalnya terbentuk berkat adanya pengangkatan dasar laut oleh proses tektonik. Selanjutnya setelah berada di bawah atmosfer proses pelarutan batugamping berlangsung oleh air hujan yang turun di setiap musim hujan sehingga membentuk relief yang unik yang disebut *karst* (Gambar 47). Topografi karst seperti ini dapat terbentuk secara ideal apabila kondisi lingkungan sangat mendukungnya, yaitu adanya iklim yang basah, banyaknya retakan (*diaklas*) pada batugamping, perlapisan batuan yang relatif datar dan tebal, serta terdapatnya gua-gua di bawah tanah. Perbedaan nama bentuklahan *perbukitan karst* dan *pegunungan karst* adalah terletak pada perbedaan elevasinya di kompleks karst itu sendiri, yaitu $< 500\text{m}$ untuk perbukitan dan $> 500\text{ m}$ untuk pegunungan. Adapun mengenai karakter kedua bentuklahan tersebut relatif agak mirip.

Adapun bentuklahan karst yang lain, seperti *lembah antar pegunungan karst* adalah bentuk pelembahan atau basin di antara pegunungan karst yang ada di sekitarnya. Terbentuknya basin ini ada beberapa kemungkinan, yaitu sudah terbentuk sejak masih di bawah permukaan air laut, atau mengalami proses amblesan (*subsidence*), atau karena mengalami patahan dan menjadi bagian yang rendah yang disebut sebagai terban karst (*graben*) atau disebut *polje*. Namun untuk kasus di Kalimantan ini kemungkinan yang pertama tampaknya lebih memungkinkan. Selain itu mengingat bahwa letak dan elevasi lembah ini masih dalam ketinggian, maka karakternya lembah karst masih mirip dengan pegunungan/perbukitan karst.

Potensi sumberdaya alam dari perbukitan, pegunungan, dan dataran antar pegunungan karst ini antara lain adalah penyedia air bawah permukaan, batu untuk bahan galian, tempat sarang burung walet, gua bawah tanah yang dapat digunakan untuk wisata ekstrim atau pengembangan ilmu pengetahuan yang terkait dengan karst.



Gambar 48. Perbukitan karst di Kalimantan Selatan

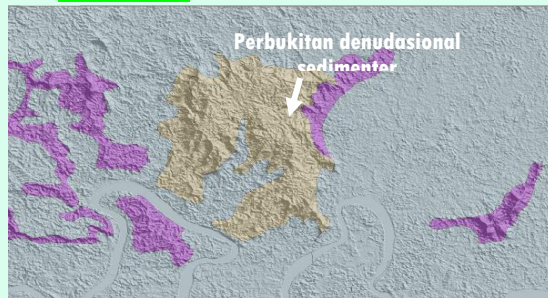
Permasalahan yang ada pada ketiga bentuklahan ini adalah ketersediaan air permukaan yang langka. Adapun persediaan air bawah tanah cukup melimpah meskipun kandungan CaCO_3 cukup tinggi, sehingga airnya kurang baik untuk kesehatan terutama untuk kesehatan ginjal. Selain itu air tanah yang melimpah tersebut sering tercemar oleh bakteri coli (*E. Coli*) jika di atas bentuklahan ini banyak dimanfaatkan sebagai daerah permukiman. Hal ini disebabkan batugamping tidak dapat menyaring air yang turun ke dalam batuan tersebut. Kesuburan tanah juga rendah, sehingga kurang mendukung untuk pengembangan pertanian. Selain itu wilayah ini juga rentan terhadap

proses amblesan (*subsidence*) akibat adanya gua bawah tanah yang tidak diketahui jalurnya.

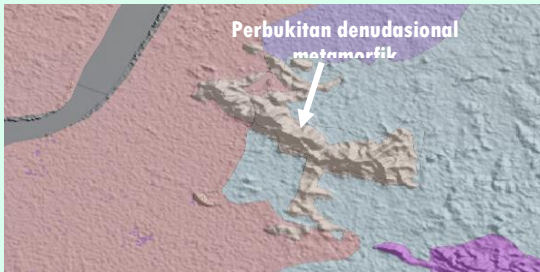
Keanekaragaman hayati untuk perbukitan karst cukup banyak dan khas daerah kapur baik yang di luar maupun di dalam gua. Beberapa jenis flora yang biasa ditemukan antara lain anggrek dan paku-pakuan yang dapat hidup di tebing-tebing karst. Banyaknya retakan pada bukit karst menyebabkan banyak tanaman bisa tumbuh melalui perakaran yang masuk ke dalam celah-celah tersebut, seperti pohon beringin atau yang lainnya. Adapun binatang yang biasa ditemukan adalah kelelawar, burung walet, burung elang, ular, dan masih banyak ragamnya yang berada di dalam gua karst.

E

koregion Bentanglahan Asal Proses Denudasional



Gambar 49. Perbukitan denudasional metamorfik di Kalimantan Barat



Gambar 50. Perbukitan denudasional sedimentar di Kalimantan Barat

Perbukitan denudasional sedimentar (D1) dan perbukitan denudasional metamorfik (D5)

Perbukitan denudasional adalah perbukitan yang telah mengalami proses denudasi lanjut, sehingga dari citra penginderaan jauh perbukitan ini tidak menunjukkan suatu pola tertentu, seperti pola lipatan, patahan, kubah, atau pola yang lain. Karena kesan denudasi yang lebih dominan pada bentuklahan ini seperti yang ditunjukkan oleh banyaknya ki-kisan (*dissections*) pada tubuhnya, maka nama denudasional dipakai. Adapun nama sedimentar atau metamorfik menunjukkan material dominan penyusun dari bentuklahan tersebut (Gambar 49, 50)

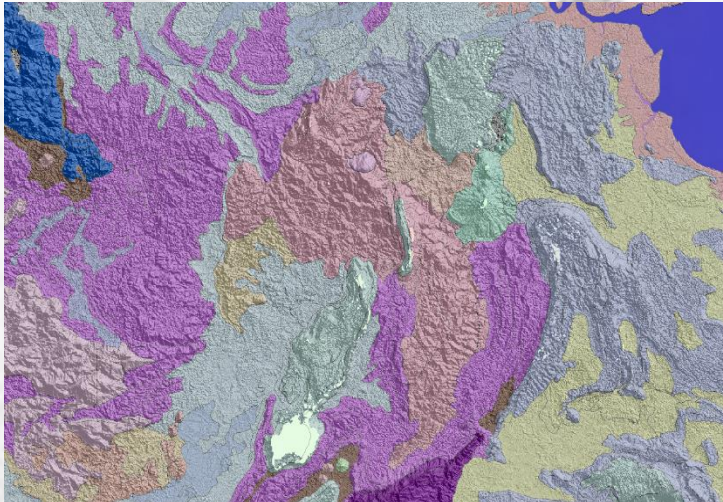
Potensi sumber daya alam dari perbukitan ini mirip dengan perbukitan struktural lipatan. Daerah perbukitan ini sangat berpotensi untuk daerah resapan air terutama untuk perbukitan yang mempunyai lapisan batuan yang lolos air (*permeable*). Perbukitan ini juga berpotensi menyimpan bahan tambang (seperti mineral, minyak bumi, atau lainnya) yang dapat digunakan sebagai sumber daya energi. Berkat tanah yang terbentuk dan relief yang dimiliki, maka bentuklahan ini juga dapat digunakan untuk pengembangan pertanian lahan kering.

Untuk permasalahan sumberdaya alam non-hayati yang biasa muncul adalah pemanfaatan lahan yang dilakukan dengan memotong lereng, seperti penambangan, pembuatan jalan, atau lainnya sehingga membuat daerah tersebut menjadi rawan longsor di musim hujan. Setiap pemotongan lereng pada tepi jalan seharusnya dibuatkan pula penyangganya (seperti bronjong, turap) yang berguna untuk mencegah longsor.

Keanekaragaman hayati di perbukitan denudasional ini pada umumnya tinggi, karena kaya dengan flora dan fauna. Kayu meranti atau kruing merupakan salah satu spesies dari famili dipterocarpaceae yang ada pada perbukitan denudasional sedimenter dan metamorfik ini

Pegunungan denudasional sedimenter (D2)

Bentuklahan ini mirip dengan perbukitan denudasional sedimenter, adapun yang membedakan adalah relief dan elevasinya yang lebih tinggi (> 500 m). Karena tersusun dari batu sedimen, maka karakter bentuklahan ini mirip pula dengan pegunungan struktural lipatan (Gambar 51).

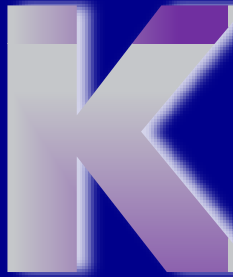


Gambar 51. Pegunungan denudasional sedimenter di Kalimantan Timur

Seperti halnya perbukitan denudasional, pegunungan ini juga sangat berpotensi untuk daerah resapan air karena umumnya terdapat lapisan batuan lolos air (*permeable*) dan berada di wilayah dengan curah hujan yang relatif tinggi. Pegunungan ini juga berpotensi menyimpan bahan tambang (mineral, minyak bumi, atau lainnya) yang dapat digunakan sebagai sumber daya energi. Adapun untuk lahan pertanian sangat berpotensi untuk tanaman elevasi tinggi, seperti sayuran dan sebagainya.

Permasalahan sumberdaya alam non-hayati adalah rawan longsor apabila pemanfaatan lahan di wilayah ini yang banyak melakukan pemotongan lereng, seperti untuk penambangan, pembuatan jalan, atau lainnya.

Keanekaragaman hayati di pegunungan denudasional sedimenter ini agak rendah dibanding dengan daerah perbukitan atau dataran, namun demikian di wilayah ini kaya dengan flora dan fauna endemik serta kaya dengan tumbuhan epifit.



KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Jenis bentuklahan di Kalimantan sangat bervariasi, sedangkan setiap provinsi mempunyai dominasi bentuklahan tertentu yang berbeda-beda. Sebagai contoh di Provinsi Kalimantan Selatan jenis bentuklahan yang dominan atau paling besar luasannya adalah bentuklahan *dataran struktural lipatan* (berombak-bergelombang), yaitu seluas 936.976 ha atau 25,5% dari luas total Kalimantan Selatan. Untuk Provinsi Kalimantan Tengah yang paling luas adalah *dataran gambut* (3.963.780 ha atau 26%), sedangkan di Provinsi Kalimantan Barat adalah *dataran struktural lipatan* (2.808.067 ha atau 19%). Untuk Kalimantan Timur *dataran struktural lipatan* masih mendominasi (2.950.314 ha atau 25,3%), sedangkan di Kalimantan Utara bentuklahan *pegunungan struktural lipatan* yang paling luas (3.795.241 ha atau 54%). Dari kelima provinsi tersebut ada tiga bentuklahan yang mempunyai luasan dominan

di Kalimantan, yaitu *pegunungan struktural lipatan* (10.517.893 ha atau 19,6 % dari luas total Kalimantan), *dataran struktural lipatan* (8.448.752 ha atau 15,8 %), dan *dataran gambut* (7.120.076 ha atau 13,3 %). Hal ini disebabkan proses tektonik lipatan merupakan proses geomorfik yang terjadi di semua provinsi dan mencakup wilayah yang luas disertai oleh proses denudasi yang lanjut. Hasil denudasi dideposisikan ke wilayah yang lebih rendah

SARAN

yang menghasilkan dataran dan basin-basin kecil, kemudian ditumbuhi oleh vegetasi dan sisa-sisa tumbuhannya terakumulasi, membusuk, dan membentuk dataran gambut. Untuk meningkatkan ketelitian dari peta bentuklahan ekoregion Kalimantan ini disarankan untuk dilakukan cek lapangan (meskipun secara bertahap) agar adanya kesalahan interpretasi dapat dieliminir. Wilayah yang utama untuk diobservasi adalah wilayah-wilayah kawasan budidaya karena di wilayah ini akan banyak perencanaan dalam pemanfaatan lahannya.



Referensi

Bailey R. G. 2009. *Ecosystem Geography: from Ecoregions to Sites*. 2nd Edition. Springer. New York. p. 249.

Hadisumarno S. 1982. Geografi fisik dan manfaatnya bagi beberapa aspek pembangunan di Indonesia. *Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar pada Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada, tanggal 20 November 1982*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. p. 32.

KLH, 2013. *Deskripsi Peta Ekoregion Pulau/Kepulauan*. Kementerian Lingkungan Hidup, Deputi Tata Lingkungan, Jakarta.

Van Zuidam, R.A. 1986. *Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphologic Mapping*. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences. Smith Publisher. The Hague, The Netherlands. p. 442.

Verstappen H. Th. dan R.A. Van Zuidam. 1975. *ITC-system of Geomorphological Survey*. ITC Textbook of Photo-interpretation, Vol VII-2. p 52.



LAMPIRAN

Pemakaian warna sistem ITC-Belanda untuk peta bentuklahan

Morfogenesis	Warna
Tektonik/Struktural	Ungu
Vulkanik	Merah
Denudasional	Coklat
Marin	Hijau
Fluvial	Biru Tua
Glasial	Biru Muda
Aeolian	Kuning
Solusional	Orange

Dalam hal ini ada tiga morfogenesis yang belum dikelaskan warnanya, yaitu morfogenesis biologik, lakustrin, dan antropogenik. Oleh karenanya perlu diberi warna tambahan dan diusulkan sebagai berikut :

Morfogenesis	Warna
Biologik	Hijau Muda
Lakustrin	Coklat Muda
Antropogenik	Merah-Coklat

Mengingat bahwa dalam satu morfogenesis terdapat banyak jenis bentuklahan, maka dapat dibedakan berdasar gradasi warna (dari warna utama tersebut) atau melalui penambahan arsir .



**PUSAT PENGENDALIAN PEMBANGUNAN EKOREGION KALIMANTAN
KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN**

<http://kalimantan.menlhk.go.id/>