

KONDISI GEOLOGI DAN GEOMORFOLOGI KAITANNYA DENGAN DEGRADASI LINGKUNGAN DI KOTA SEMARANG

(GEOLOGY AND GEOMORPHOLOGY CONDITION RELATED TO ENVIRONMENTAL DEGRADASI
IN TOWN SEMARANG)

Soedarsono

ABSTRACT

Situation of Geography of Town Semarang in corridor of development of Central Java represent the nodes four gateway, that is north corridor where position of geography of Town Semarang as provincial capital of Central Java located in north coast of Jawa, south corridor of up at dynamic town like Regency Magelang, Surakarta recognized with corridor Merapi - Merbabu, east corridor up at Regency Demak / Grobogan and west to the Regency Kendal. Town Semarang is one among metropolis in Indonesia and become the provincial capital Central Java. Wide of prefecture 373,7 km², consisted by 16 sub district and 117 chief of village, having strategic geographical position as governance center.

Geology condition in Town Semarang lapped over by formation stratigrafi: Alluvium (Qa), Rock of Fire of Gajah Mungkur (Qhg), Volcano Rock Multiply The Gesik (Qpk), Bullion Formation (Qpj), Resin Formation (Qtd), Frangible Times; Rill Formation (Qpkg), Formation Kalibening (Tmkl), Formation Kerek (Tmk)

Geology Structure of Semarang city generally in the form of fault, anticline, and breaking. Consisted by the existing Fault type of normal fault, fault shift and fault go up. While for the type of existing anticline cover the Structure of Anticline Bergota, Anticline Candi, and Anticline Karanganyargunung. and for the structure of breaking which is there inTown Semarang that is Breaking of Tinjomoyo I, II And Breaking Jomblang-Jangli

Pursuant to process of geomorphology and material of compiler of divisible geomorphology Town Semarang for four set of geomorphology that is set of geomorphology of floods plain, river / fan the aluvial, coastal plain / delta and set of geomorphology of fold mountain. Process the geomorphology that happened [in] Town Semarang [is] decay process, erosion, slide, deposisi material, flooding, precipitation and abrasi. Effect of process the sedimentation that happened at coastal plain aluvial between year 1840 until year 1991 there is coastline growth of equal to 303 meter

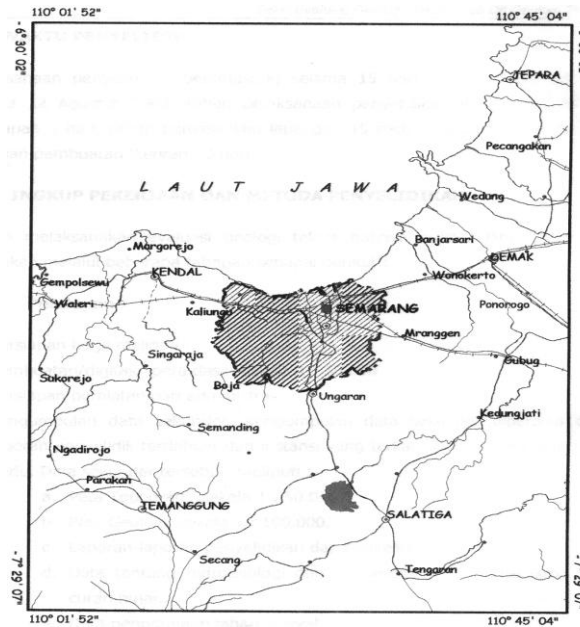
Several things of related to environmental degradasi in Town Semarang for example ground water potency, diffusion reduction irrigate the, ground water intake, changing of ground water condition, landsubsidence, ground, critical farm erosion, erosivitas rain (R), erodibilitas land;ground (K), farm erosion

Keyword : Geology, Geomorphologi, Environmental Degradation

I. PENDAHULUAN

Posisi geografi Kota Semarang sebagai ibukota Propinsi Jawa Tengah, terletak di pantai Utara Jawa Tengah tepatnya pada garis 6^o, 5' - 7^o, 10' Lintang Selatan dan 110^o, 35' Bujur Timur. Sedang luas wilayah mencapai 37.366.838 Ha atau 373,7 Km². Letak geografi Kota Semarang dalam koridor pembangunan Jawa Tengah merupakan simpul-simpul empat pintu gerbang, yaitu koridor utara dimana posisi geografi Kota Semarang sebagai ibukota Propinsi Jawa Tengah terletak di pantai Utara Jawa, koridor Selatan ke arah kota-kota dinamis seperti Kabupaten Magelang, Surakarta yang

dikenal dengan koridor Merapi – Merbabu, koridor Timur ke arah Kabupaten Demak/Grobogan dan Barat menuju Kabupaten Kendal (Gambar.1.1)



Gambar 1.1. Kota Semarang dan sekitarnya
(Sumber DGTL, 2002)

1.1. Kondisi Umum Kota Semarang

Didalam perkembangan pertumbuhan Jawa Tengah kota Semarang sangat berperan, terutama dengan adanya pelabuhan, jaringan transport darat (jalur kereta api dan jalan) serta transport udara merupakan potensi bagi simpul transport Regional Jawa Tengah. Posisi lain yang tak kalah penting adalah hubungan dengan luar Jawa, Semarang sebagai pusat wilayah nasional bagian tengah dengan aktivitas utama industri, perdagangan, pendidikan dan pariwisata. Sebagian besar area industri dan komersial dibangun pada dataran pantai dengan elevasi antara 0 – 8°.

Meningkatnya pembangunan yang dicanangkan pemerintah kota Semarang melalui pembangunan jangka panjang telah menimbulkan kendala yang dapat mengurangi manfaat dari hasil-hasil pembangunan. Permasalahan yang timbul akhir-akhir ini adalah adanya kerusakan lahan yang terjadi di beberapa daerah aliran sungai dan penurunan muka tanah, khususnya Semarang bagian bawah. Perkembangan penduduk yang meningkat setiap tahun merupakan salah satu kendala dalam permasalahan kerusakan lahan dan penurunan muka tanah. Sejalan dengan pertambahan penduduk, terjadilah peningkatan kebutuhan hidup baik secara kuantitas maupun kualitas. Dilain pihak ketersediaan sumberdaya lahan dan pemukiman sangat terbatas. Kondisi yang saling bertentangan ini akan meningkatkan tekanan penduduk atas sumberdaya lahan, dimana pada suatu saat tekanan penggunaan lahan akan melebihi daya dukung lahan. Selain itu PDAM baru mampu memasok air bersih sebesar (46,9%) untuk kebutuhan sehari-hari dan industri, sehingga kekurangannya mengambil air tanah dengan cara membuat sumur gali, sumur pasak, dan sumur bor.

Kota Semarang adalah satu di antara kota-kota besar di Indonesia dan menjadi ibukota Propinsi Jawa Tengah. Luas daerah administrasi 373,7 Km², terdiri dari 16 kecamatan dan 117 kelurahan, mempunyai letak geografis yang strategis sebagai pusat pemerintahan. Peta administrasi Kota Semarang dapat di lihat pada (Gambar 1.2).



Gambar 1.2. Peta adminstrasi kota Semarang
(Sumber:www.Semarang.go.id)

Dilihat dari kondisi topografis, Kota Semarang terdiri dari dua unit morfologi, di bagian selatan (kota atas) terdiri dari perbukitan, merupakan kaki gunung Ungaran yang terbentang dari timur ke barat, mulai dari Tanah Putih, Tegal Sari, Siranda sampai Gajah Mungkur, sedangkan dataran aluvial pantai terletak di bagian utara (kota bawah).

Kota di bagian utara (kota bawah) yang berbatasan dengan laut jawa memiliki beberapa problem yang berkaitan dengan topografi. Problem-problem lingkungan fiskal yang timbul di lingkungan pantai antara lain abrasi, sedimentasi, genangan, intrusi air laut, pengendapan angin, erosi angin, pengaraman tanah dan pencemaran air tanah (Sutikno, 1983)

Diantara 16 kecamatan di Kota Semarang, Kecamatan Semarang Utara merupakan daerah padat penduduk. Beberapa kelurahan selain letaknya di tepi Pantai Utara Jawa juga merupakan muara Kali Semarang, kelurahan-kelurahan ini sering dilanda banjir genangan. Tiga penyebab banjir genangan di wilayah ini, yaitu (1) Kondisi Topografinya relatif datar (0 - 2%) apabila waktu hujan yang cukup lama dengan intensitas yang tinggi maka tenggang waktu air hujan yang mengalir ke laut cukup lama, sehingga terjadi banjir genangan, (2) Akibat padatnya hunian dan kurang teraturnya saluran drainase menyebabkan aliran air tidak lancar, (3) Lokasi dekat pantai dan letaknya di muara Kali Semarang, saat terjadi pasang, air laut masuk melalui kali semarang dan kali baru terus mengalir melalui saluran drainase ke pemukiman.

Muka air laut pantai utara Kota Semarang ada kecenderungan meningkat saat terjadi pasang, hal ini dapat dilihat pada (Tabel 1.1).

TABEL 1.1.PASANG SURUT AIR LAUT DI PELABUHAN TANJUNG MAS SEMARANG
TAHUN 1985-1996

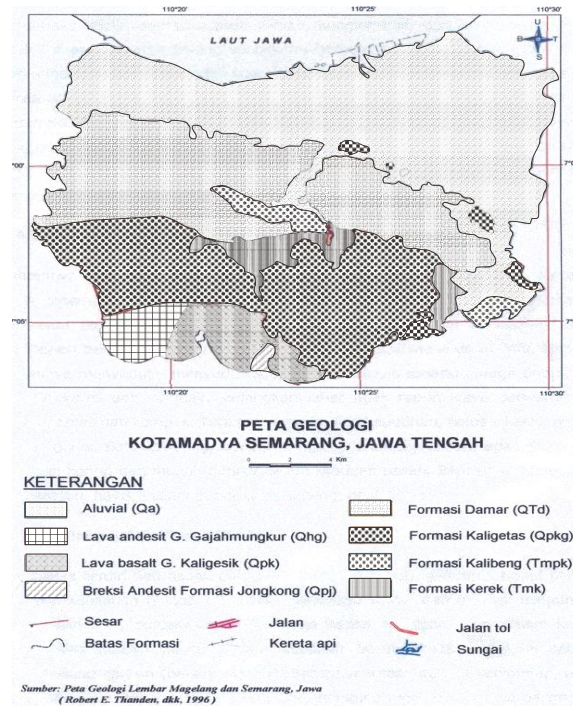
No	Tahun	Pasang Tinggi (cm)	Surut Rendah (cm)
1	1985	142	45
2	1986	145	48
3	1987	151	30
4	1988	164	46
5	1989	169	51
6	1990	169	50
7	1991	170	57
8	1992	170	59
9	1993	166	52
10	1994	168	52
11	1995	178	54
12	1996	184	56

Sumber : Pelabuhan Tanjung Mas Semarang, 1996

Dari Tabel I.1 dapat diketahui antara tahun 1985 sampai 1996 terjadi peningkatan muka air laut sebesar 42 cm (pasang tinggi) dan 11 cm (surut rendah), akibatnya genangan pada pemukiman di sebagian Semarang Utara bertambah luas.

II.Kondisi Geologi

Menurut Tigor Tobing dan Dodid Murdohardono (2002) berdasarkan peta geologi lembar Magelang Semarang (RE, Thaden dkk, 1996) seperti terlihat pada (Gambar 2.1). Susunan stratigrafi Kota Semarang adalah sebagai berikut:



Gambar 2.1. Peta geologi kota Semarang
(Sumber: Robert K Thaden, dkk, 1996)

Aluvium (Qa)

Merupakan endapan aluvium pantai, sungai dan danau. Endapan pantailitoginya terdiri dari lempung, lanau, pasir dan campuran dengan ketebalan mencapai 50 m atau lebih. Endapan sungai dan danau terdiri dari kerikil, kerakal, pasir dan lanau dengan tebal 1-3 m. Bongkah tersusun andesit, batu lempung dan sedikit batu pasir.

Batuan Api Gajah Mungkur (Qhg)

Batuannya berupa lava andesit, berwarna abu-abu kehitaman, berbutir halus, holokristalin, komposisi terdiri dari felspar, hornblende dan augit, bersifat keras dan kompak. Setempat memperlihatkan struktur kekar berlembar (*sheeting joint*).

Batuan Gunung Api Kali Gesik (Qpk)

Batuannya berupa lava basalt, berwarna abu-abu kehitaman, halus, komposisi mineral terdiri dari felspar, olivin dan augit, sangat keras.

Formasi Jongkong (Qpj)

Breksi andesit hornblende augit dan aliran lava, sebelumnya disebut batuan gunung api ungaran lama. Breksi andesit berwarna coklat kehitaman, komponen berukuran 1 - 50 cm, menyudut – membundar tanggung dengan masa dasar tuffaan, posositas sedang, kompak dan keras. Aliran lava berwarna abu-abu tua, berbutir halus, setempat memperlihatkan struktur vesikuler (berongga).

Formasi Damar (Qtd)

Batuannya terdiri dari batu pasir tufaan, konglomerat, dan breksi vulkanik. Batu pasir tufaan berwarna kuning kecoklatan berwarna berbutir halus-kasar, komposisi terdiri dari mineral mafik, felspar, dan kuarsa dengan masa dasar tufaan, porositas sedang keras. Konglomerat berwarna kuning kecoklatan hingga kehitamaan, komponen terdiri dari andesit, basalt, batu apung, berukuran 0,5 - 5 cm, membundar tanggung hingga membundar baik, agak rapuh. Breksi vulkanik mungkin diendapkan sebagai lahar, berwarna abu-abu kehitamaan, komponen terdiri dari andesit dan basalt, berukuran 1-20 cm, menyudut - membundar tanggung agak keras.

Formasi Kali Getas (Qpkg) Batuannya terdiri dari breksi dan lahar dengan sisipan lava dan tufa halus sampai kasar, setempat di bagian bawahnya ditemukan batu lempung mengandung moluska dan batu pasir tufaan. Breksi dan lahar berwarna coklat kehitamaan, dengan komponen berupa andesit, basalt, batu apung dengan masa dasar tufa komponen umumnya menyudut – menyudut tanggung, porositas sedang hingga tinggi, breksi bersifat keras dan kompak, sedangkan lahar agak rapuh. Lava berwarna hitam kelabu keras dan kompak. Tufa berwarna kuning keputihan, halus-kasar, porositas tinggi, getas. Batu lempung, berwarna hijau, porositas rendah, agak keras dalam keadaan kering dan mudah hancur dalam keadaan basah. Batu pasir tufaan, coklat kekuningan, halus–sedang, porositas sedang, agak keras.

Formasi Kalibening (Tmkl)

Batuannya terdiri dari napal, batu pasir tufaan dan batu gamping. Napal berwarna abu-abu kehijauan hingga kehitaman. Komposisi terdiri dari mineral lempung dan semen karbonat, porositas rendah hingga kedap air, agak keras dalam keadaan kering dan mudah hancur dalam keadaan basah. Pada napal ini setempat mengandung karbon (bahan organik). Batu pasir tufaan kuning kehitamaan, halus–kasar, porositas sedang, agak keras. Batu gamping merupakan lensa dalam napal berwarna putih kelabu, keras dan kompak.

Formasi Kerek (Tmk)

Perselingan batu lempung, napal, batu pasir tufaan, konglomerat, breksi vulkanik dan batu gamping. Batu lempung kelabu muda–tua, gampingan, sebagian bersisipan dengan batu lanau atau batu pasir, mengandung fosil foram, moluska, dan koloni koral. Lapisan tipis konglomerat terdapat dalam batu lempung di Kali Kripik dan di dalam batu pasir. Batu gamping umumnya berlapis, kristalin dan pasiran, mempunyai ketebalan total lebih dari 400m.

III. STRUKTUR GEOLOGI

Struktur geologi yang terdapat di Kota Semarang umumnya berupa sesar yang terdiri dari sesar normal, sesar geser dan sesar naik. Sesar normal relatif berarah barat-timur sebagian agak cembung ke arah utara, sesar geser berarah utara selatan hingga barat laut – tenggara, sedangkan sesar normal relatif berarah barat–timur. Sesar-sesar tersebut umumnya terjadi pada batuan Formasi Kerek, Formasi Kali Bening dan Formasi Damar yang berumur kuartar dan tersier.

Menurut Nugroho (1989) di daerah Kota Semarang dan sekitarnya telah dilakukan penyelidikan oleh Hetzel pada tahun 1935 dan Van Bemmelen pada tahun 1963, keduanya melakukan penyelidikan geologi secara regional.

Struktur Antiklin Bergota ditentukan dari hasil-hasil pengukuran jurus dan kemiringan perlapisan batuan yang terdapat di sekitar bukit Bergota, Gunung Sawo, Peleburan dan Wonodri. Sumbunya melalui lembah antara Bukit Bergota, Gunung Sawo dan Peleburan dan memanjang arah timur barat sepanjang lebih kurang 4 Km. Pengukuran yang sama menunjukkan bahwa jenis antiklin ini asimetri, dimana sayap bagian selatan lebih curam dari sayap bagian utaranya.

Antiklin Candi didasarkan pada hasil-hasil pengukuran jurus dan kemiringan perlapisan batuan yang terdapat di sekitar daerah utara Candi Baru, Kali Langas dan Kali Gayam. Sumbunya melalui Tegal Sari terus ke selatan Kintelan. Antiklin ini memanjang arah barat laut-tenggara sepanjang lebih kurang 2,5 m. Juga jenis antiklin ini adalah antiklin asimetri, di mana sayap selatan lebih landai dari sayap bagian utaranya.

Antiklin Karanganyargunung terdapat pada daerah Karanganyargunung kira-kira di selatan Kampung Mrican. Sumbunya memanjang hampir timur barat sepanjang 1,5 km. Diduga antiklin ini merupakan kelanjutan dari antiklin Candi yang terpatahkan dan bergeser di bagian tengah.

Struktur sinklinal yang dijumpai terletak diantara antiklin Bergota dan Candi. Sumbunya memanjang dari barat laut ke tenggara sepanjang 2 km. sinklinal ini merupakan jenis asimetri, dengan sayap bagian selatan lebih landai dari sayap bagian utara.

Selain struktur lipatan seperti tersebut di atas, di daerah Kota Semarang terdapat pula struktur patahan yaitu Patahan Tinjomoyo I, II dan Patahan Jomblang-Jangli. Pada patahan Tinjomoyo I dan II ini hanya didasarkan pada hilangnya lapisan peralihan (transisi) dari formasi kalibiuk dan formasi damar. Tanda-tanda yang dapat memperkuat adanya patahan ini adalah patahan kecil pada lapisan tufa konglomerat pasir yang bergeser sejauh 8 cm di dinding jalan raya yang terdapat di Gombel.

Tanda-tanda patahan Jomblang Jangli di dasarkan pada bergesernya batas formasi damar tengah pada daerah Jomblang Peterongan dan bergesernya sumbu antiklin Karanganyargunung dan sumbu antiklin Candi di mana sumbu bagian timurnya bergeser ke arah selatan sejauh 300-500 meter.

V. DEGRADASI LINGKUNGAN

5.1. Potensi Air Tanah

Survei penurunan air tanah di kota Semarang telah dilakukan oleh beberapa instansi antara lain oleh Direktorat Geologi Tata Lingkungan (DGTL) Bandung. Menurut (Sihwanto dan Sukrisno, 2000) Cekungan air tanah Semarang (CAS) seluas $\pm 1612 \text{ km}^2$, meliputi kota Semarang, sebagian kabupaten Semarang, kabupaten Demak dan kabupaten Kendal. Besarnya resapan air hujan seluruh daerah aliran sungai Godong $\pm 121775200 \text{ m}^3/\text{th}$, sedangkan air tanah yang masuk di dataran pantai (Kendal, Semarang, Demak) $\pm 194.000.000 \text{ m}^3/\text{th}$.

5.2. Pengurangan Resapan Air

Hasil pengamatan foto udara oleh Dinas Pertambangan Jawa Tengah dan DGTL, 1991 di Semarang terjadi penambahan permukiman seluas 3146 ha. Akibat penambahan lahan pemukiman maka akan meningkatkan air larian dan mengurangi jumlah air resapan. Pengurangan resapan air di Semarang dapat dilihat pada (Tabel 5.1)

Tabel 5.1. Pengurangan resapan air di Semarang

Daerah	Luas Lahan (m ²)	Resapan (mm/th)	Jumlah Resapan Yang Hilang (m ³ /th)
Pantai	20.899.325	166.089	3.471.148
Perbukitan	3.747.180	29.571	110.808
Pegunungan	6.813.495	249.446	1.699.599
Jumlah			5.281.564

Sumber: Dinas Pertambangan JATENG dan DGTL, 1991

Tabel 5.2. Kondisi sumur bor di Semarang

No	Keterangan	Banyaknya Sumur Bor (Buah)	Jumlah Pemompaan L/DT
1	Penduduk (sumur tanah dangkal/pantek)	-	657
2	Industri	150	330
3	Perorangan	450	200
4	PDAM Kota Semarang	30	300
5	PDAM Ungaran	-	700
		Total	2.187

Sumber: Dinas Pertambangan JATENG dan DGTL, 1991

Dari Tabel 5.1 dapat diketahui resapan air yang hilang antara Tahun 1981- Tahun 1991 akibat perubahan tutup lahan untuk permukiman sebesar 5.281.555 m³/tahun. Dari ketiga daerah resapan, di daerah pantai resapan yang hilang jumlahnya paling besar (3.471.148 m³)/tahun dan ini akan berpengaruh terhadap penurunan tanah, khusus pada arah pantai kota Semarang.

5.3. Pengambilan Air Tanah

Hasil Penelitian Sihwanto dan Sukrisno Tahun (2002) Jumlah penduduk di daerah cekungan air tanah Semarang (CAS) pada tahun 2002 ± sebanyak 3.802.779 jiwa, dengan perkiraan kebutuhan air bersih ±131.768.333 m³/tahun, namun baru sekitar 61.848.969,14 m³/tahun (46,9%) dipasok oleh PDAM. Sehingga sebagian kebutuhan Industri di daerah CAS masih memanfaatkan air tanah dengan cara membuat sumur bor. Seiring meningkatnya jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi di daerah Semarang pengambilan air tanah cenderung meningkat, sebagai gambaran pada tahun 1900 tercatat jumlah pengambilan air tanah sekitar 427.050 m³/tahun yang disadap dari 16 sumur bor. Pada tahun 1982 telah meningkat tajam mencapai 13.672.900 m³/tahun disadap dari 127 sumur bor. Kemudian pada tahun 1990 menjadi 22.473.050 m³/tahun disedot dari 260 sumur bor dan pada tahun 1999 tercatat jumlah pengambilan air tanah di daerah CAS telah mengalami peningkatan sebesar 292,4 %.

5.4. Perubahan Kondisi Air Tanah

Perkembangan pengambilan air tanah yang pesat di daerah CAS ini telah menunjukkan terjadinya perubahan kondisi dan lingkungan airtanah, sebagai pencerminan terjadinya kerusakan tata air tanah di daerah CAS. Bukti-bukti yang menunjukkan adanya perubahan tersebut diantaranya:

Penurunan jumlah air tanah pada sistem akuifer tekanan di daerah pantai Semarang, yang ditunjukkan oleh adanya penurunan muka airtanah yang mencapai lebih dari 25 m apabila di hitung dari kondisi awal, dan kini kedudukannya kini sudah berada di bawah muka laut, bahkan kini telah dijumpai adanya kerucut penurunan muka airtanah pada kedudukan 20 m di bawah muka laut. Penurunan mutu air tanah pada sistem akuifer tertekan di daerah dataran pantai Semarang, yang ditunjukkan oleh semakin meluasnya sebaran zona airtanah payau/asin di daerah dataran pantai Semarang, serta meningkatnya kadar kegaraman dan nilai daya hantar listrik air tanah pada beberapa sumur bor di daerah tersebut.

Gejala penurunan/amblesan tanah di beberapa tempat di daerah pantai Semarang yang ditunjukkan oleh adanya kerusakan bangunan (retak-retak) serta meluasnya banjir dan genangan air pasang dari laut

5.5. Amblesan Tanah

Tanah ambles (*land subsidence*) di kota Semarang saat ini sudah parah menurut Dodid Murdohardono (2003) pada beberapa wilayah penurunan lahan sudah mencapai 8 cm setiap tahun. Daerah yang mengalami amblesan berada di kota Semarang bawah yang tanahnya terdiri dari susunan batuan aluvium yang masih muda. Pengambilan air tanah yang berlebihan merupakan faktor dominan

penyebab amblesnya tanah, disusul faktor pemampatan tanah secara alami dan pembebanan, baik berupa bangunan maupun pengerukan tanah.

Amblesan tanah di kota Semarang jauh lebih besar dibanding kota Jakarta. Batuan Aluvium di dataran Semarang bagian bawah usianya baru ratusan tahun, jadi belum matang sehingga terus mengalami kompresi dan pematatan. Berbeda dengan batuan aluvium di Jakarta yang usianya sudah mencapai 4500 tahun. Batuan atau endapan aluvium tersusun oleh pasir, kerikil, lempung, lanau (lumpur). Sebagian besar tersebar di Semarang bagian bawah, dimana daerah tersebut terdapat banyak muara sungai. Sungai-sungai itu membawa endapan lumpur secara terus menerus sehingga membentuk daratan baru. Sebagai contoh garis pantai di muara Banjir Kanal Barat dalam 93 tahun terakhir maju 581 m atau rata-rata 7,32 m setiap tahunnya. Amblesan yang paling parah, yaitu mencapai lebih dari 8 cm setiap tahun terjadi di Tanjung Mas ke arah timur hingga pantai di wilayah kabupaten Demak. Kemudian disusul daerah Bandarharjo dan sekitarnya (6-8cm) setiap tahun, Tanah Mas, Stasiun Tawang, Karang Tengah (4-6 cm) setiap tahun. Marina, Tawang Mas (2-4 cm) setiap tahun.

Amblesan tanah sebetulnya merupakan proses alam untuk mencapai keseimbangan, baik yang disebabkan oleh faktor alam maupun perubahan yang disebabkan oleh aktifitas manusia. Batuan alluvium sebelum menjadi lapisan tanah yang matang akan terus mengalami pematatan secara alami (Dodid Murdohardono, 2003). Amblesan tanah menjadi masalah yang serius, bahkan merugikan masyarakat ketika daerah yang tanahnya ambles itu ditempati atau dimanfaatkan untuk aktivitas manusia. Aktifitas manusia justru memperburuk amblesan tanah dan menambah permasalahan baru seperti ancaman banjir akibat limpasan air laut ke darat (rob). Pengurangan tanah untuk meninggikan bangunan di daerah tanah yang ambles justru memperparah terjadinya amblesan tanah.

5.6. Erosi Lahan Kritis

Erosi merupakan salah satu bentuk degradasi lingkungan. Akibat dari erosi maka terjadi pendangkalan sungai dan muara, apabila ini terjadi secara intensif maka dapat mengakibatkan banjir. Untuk menghitung volume erosi umumnya dimulai dari digitasi peta dasar meliputi batas wilayah administratif, garis kontur dengan interval 100 m, sungai dan anak sungai dan infrastruktur seperti jalan dan ketinggian. Kegiatan selanjutnya adalah pengolahan data meliputi: klasifikasi data tabulasi dan perhitungan-perhitungan dan hasilnya adalah peta bahaya erosi. Evaluasi geologi teknik zona bahaya erosi/ lahan kritis di Kota Semarang telah dilakukan oleh Tigor MHL, Tobing dan Dodid Murdohardono (2002). Dari analisis berbagai peta tematik maka langkah selanjutnya dengan metode sebagai berikut:

5.7. Erosivitas Hujan (R)

Berdasarkan data curah hujan bulanan dari 14 stasiun penakar curah hujan di Kota Semarang, faktor erosivitas hujan (R) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$R = 2,21 (\text{Rain})_m^{1,36}$$

Dimana : R: Erosivitas Hujan Bulanan

Rain)_m : Curah Hujan Bulanan (cm)

Dari hasil perhitungan selanjutnya erovitas hujan dikelompokkan menjadi 6 zone, dari pengelompokkan terlihat bahwa yang paling dominan adalah zone 1 dan zone 2 dengan erosivitas (2000-3600) seluas 65,62%

5.8. Erodibilitas Tanah (K)

Nilai erodibilitas tanah (K) ditentukan oleh tektur, struktur, permeabilitas dan kandungan bahan organik. Penentuan nilai K dapat dihitung dengan persamaan Hammer (1970)

$$K = \frac{2,713 M^{1,14} (10^{-4}) (12-a) + 3,25(b-2) + 2,5(c-3)}{100}$$

Dimana:

K: Faktor Erodibilitas Tanah

M: Parameter Ukuran Butir

a: Prosentase Bahan Organik (% C x 1,724)

b: Kode Struktur Tanah

c: Kode Permeabilitas Tanah

dari hasil perhitungan dibuat indeks erodibilitas tanah

5.9. Erosi Lahan

Penentuan bahaya erosi, pada dasarnya adalah perkiraan jumlah tanah yang dihitung maksimum yang terjadi pada satuan unit lahan. Erosi tanah dipengaruhi beberapa faktor antara lain **curah hujan erodibilitas tanah, kemiringan lereng, indeks pengelolaan tanaman dan indeks konsentrasi.**

Untuk perkiraan tanah yang hilang maksimum yang akan terjadi pada unit lahan diperhitungkan dengan umus **Solith dan Wischmeir** atau dikenal **Universal Soilloss Equation (USLE)**

$$A = R.K.Ls.C.P$$

Di mana:

A: Jumlah Tanah Hilang Maksimum (ton/ha/thn)

R: Faktor Erosivitas Hujan

K: Faktor Erodibilitas Tanah

LS: Indeks Faktor Kemiringan Lereng

C: Indeks Faktor Pengelolaan Tanaman

P: Indeks Faktor Teknik Konservasi Tanah

Perhitungan erosi setiap unit lahan dilakukan dengan cara menumpang tindihkan faktor-faktor yang mempengaruhi erosi. Peta yang ditumpang tindihkan adalah: Peta Erosivitas Hujan (R), Peta Erodibilitas Tanah (K), Peta Kemiringan Lereng (LS), Peta Pengelolaan Tanaman (c) dan Peta

Konservasi Tanah (P). Dari hasil perhitungan maka dihasilkan indeks pengelolaan tanaman konservasi tanah Kota Semarang seperti pada (Tabel 5.3).

Tabel 5.3. Erosi tanah kota Semarang

Zona	Bahaya Erosi (ton/ha/thn)	Luas (Km ²)	Prosentase (%)
1	0 - 0,3	367,4	94,2409
2	0,3 – 15	22,06	5,6586
3	15 – 60	0,3918	0,1005

Sumber: DGTL, 1991

Dari tabel 5.3 dapat diketahui tingkat bahaya erosi di Kota Semarang relatif kecil, karena 94,24% luas Kota Semarang bahaya erosinya hanya (0- 0,3 ton/ha/tahun). Wilayah dengan bahaya erosi >15 ton/ha/tahun umumnya dijumpai pada daerah perbukitan dengan lereng yang terjal yang terdapat di bagian selatan Kota Semarang dengan kemiringan lereng > 25 % serta memiliki tata guna lahan sebagai semak belukar atau kawasan hutan.

VI. Kesimpulan

Berdasarkan bahasan di atas dapat di buat kesimpulan sebagai berikut:

1. Kota Semarang sebagai ibukota propinsi Jawa Tengah ditinjau dari posisi goegrafi cukup potensial dalam koridor pembangunan Jawa Tengah karena merupakan simbol-simbol 4 pintu gerbang.
2. Atas dasar relief, proses dan material penyusun Kota Semarang dibagi atas empat satuan geomorfologi. Akibat proses sedimentasi yang terjadi pada dataran aluvial pantai antara tahun 1847 sampai tahun 1991 ada perkembangan garis pantai sebesar 884 m.
3. Wilayah dengan bahaya erosi > 15 ton/ha/tahun pada umumnya dijumpai di daerah perbukitan dengan lereng yang terjal yang terdapat di bagian selatan Kota Semarang dengan kemiringan lereng > 25 % serta memiliki tata guan lahan sebagai semak belukar atau kawasan hutan
4. Pengurangan resapan akan berpengaruh terhadap volume air pada aquifer. Akibat pengurangan luas resapan, jumlah resapan air di pantai utara Semarang hilang sebesar 3.471.148 m³/thn.
5. Pengambilan air tanah untuk industri, hotel, permukiman, dan kebutuhan penduduk di Cekungan Air Semarang terus mengalami peningkatan. Antara tahun 1990-1999 ada peningkatan pengambilan air tanah sebesar 294%.
6. Akibat pengambilan air tanah dan pengurangan daerah resapan air maka fenomena yang terjadi adalah penurunan muka tanah, hal ini umumnya terjadi di daerah pantai Kota Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Mulyana, Warsono, Denny, 1993. *Konservasi Air Tanah dan Sekitarnya*. Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.
- Murdohardono, Dodid. Tigor, Tobing 2002, *Evaluasi Geologi Teknik Zona Bahaya Erosi / Lahan Kritis Kota Semarang dan Sekitarnya Propinsi Jawa Tengah*, DGTL, Bandung.
- Nugroho, Bhinukti Prapto, 1989. Karakteristik Air Tanah pada Dataran Pantai Kotamadya Semarang. *Skripsi*, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.
- Robert E Thaden. Dkk, 1975. *Peta Geologi Lembar Magelang Semarang Jawa, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi*, Bandung.
- Rochadi, Baskoro. 2004. *Geomorfologi Kota Semarang*, Makalah Seminar UNDIP, Semarang.
- Sihwanto, Sukrisno, 2000. *Peta Pengendalian Pengambilan Air Tanah*. DGTL, Bandung.
- Soedarsono, 1997. *Pengaruh Banjir Genangan Akibat Pasang Air Laut Terhadap Permukaan di Muara Kali Semarang*, Tesis Program Pasca Sarjana, UGM, Yogyakarta.
- Suhandini P, 1983. *Pertumbuhan Pemukiman dan Pengaruhnya Terhadap Agihan Banjir di Kota Semarang*, Thesis FPS – UGM, Yogyakarta.
- Sutikno, 1983. *Analisis Geomorfological untuk Pengelolaan Lingkungan Fiskal*, Fakultas Geografi UGM, Yogyakarta.

www.semarang.nl