

**POLA ZONASI RUANG UNTUK REHABILITASI KAWASAN SITU CILEDUG  
DENGAN KAJIAN MORFOKONSERVASI**

Catherine Mary Nayuki  
catherine.mary.n@mail.ugm.ac.id

Suratman  
ratman\_woro@ugm.ac.id

***ABSTRACT***

Land conversion occurs due to the high demand of land leading to reduced water catchment areas and increasing sedimentation. It causes the morphological changes of Situ Ciledug. Therefore, the aims of this study are to analyze the morphological changes that occur in Situ Ciledug in 1950, 1980, 2011, to assess wetlands that is capable to be restored, and to determine the zoning of morpho-conservation to rehabilitate Situ Ciledug. The method of this study were participatory mapping and zoning designation. Participatory mapping used to find out the morphological changes and specified areas that can be returned. Water management unit, Buffer zone unit, and Land developments unit are determined by modified-scoring and buffering method. The results showed that the morphological changes have transformed 13.07 Hectares area of wetlands into dry land in 2011. Based on the analysis, the area that can be restored is 4.62 Hectares.

Keywords: Situ Ciledug, Zoning Designation, Morpho-conservation

***ABSTRAK***

Konversi lahan terjadi seiring dengan tingginya permintaan lahan, sehingga menyebabkan berkurangnya daerah resapan air dan meningkatkan sedimentasi. Hal itu berujung penyempitan luas situ. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perubahan morfologi yang terjadi pada lahan basah Situ Ciledug, menaksir luas lahan basah yang mampu dikembalikan, dan membuat zonasi ruang untuk merehabilitasi Situ Ciledug agar kembali pada keadaan alamiah sebagai kawasan lindung. Penelitian ini menggunakan metode pemetaan partisipatif untuk mengetahui perubahan morfologi Situ Ciledug dan menentukan area yang dapat dikembalikan. Zonasi peruntukkan lahan yang terdiri dari satuan pengelolaan air, satuan lahan penyangga dan satuan lahan pengembangan ditentukan dengan metode skoring modifikasi dan metode *buffering*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan morfologi telah mentransformasikan lahan basah seluas 13,076 hektar menjadi lahan kering di tahun 2011. Perubahan morfologi pada lahan basah Situ Ciledug cenderung mengikut arah aliran dari inlet dengan total area yang dapat dikembalikan adalah sebesar 4,62 hektar.

Kata kunci: Situ Ciledug, Zonasi Peruntukkan, Morfokonservasi

## PENDAHULUAN

Alih fungsi lahan banyak terjadi di wilayah perkotaan salah satunya Kota Tangerang Selatan. Sejak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat, serta didukung dengan kondisi morfologi yang sesuai untuk lahan terbangun, pemerintah pusat menetapkan arahan pengembangan Kota Tangerang Selatan sebagai kawasan perkotaan pendukung dengan memantapkan peran dan fungsi permukiman baru berskala besar (PP No.26 Tahun 2008).

Pusat kegiatan Kota Tangerang Selatan berada di Kecamatan Pamulang yang juga merupakan bagian tengah DAS Angke. Data penutupan lahan tahun 2007 menunjukkan sebanyak 33% dari kawasan lindung DAS Angke telah ditutupi oleh pemukiman dan areal terbangun lainnya. Peningkatan kebutuhan akan lahan tersebut pada akhirnya dipenuhi tanpa memperhatikan fungsi dari kawasan budidaya atau kawasan lindung dari suatu wilayah sungai, termasuk situ.

Banyak wilayah manfaat situ yang telah hilang karena diubah menjadi lahan pertanian, kawasan pemukiman, dan kawasan industri, bahkan tempat pembuangan sampah, limbah dan sebagainya hingga air situ menjadi keruh dan mengalami pendangkalan. Besarnya sedimentasi pada situ dapat diketahui dari perubahan morfologi awal situ hingga pada kondisi morfologi situ saat ini.

Berdasarkan kriteria penetapan kawasan lindung oleh Peraturan Pemerintah No 47 tahun 1997 tentang RTRW Nasional, situ-situ di Tangerang Selatan merupakan kawasan lindung setempat. Data dari PKSA BBWS Ciliwung Cisadane menunjukkan bahwa situ-situ di Tangerang Selatan berada dalam kondisi kritis, salah satu diantaranya

adalah Situ Ciledug. Situ Ciledug awalnya berfungsi sebagai irigasi bagi sawah-sawah di sekitarnya..

Situ Ciledug sebagai bentukan yang terjadi secara alami akibat proses fluvial tentunya memiliki karakteristik morfologi dengan proses aktif yang terus berjalan. Pengaruh proses antropogenik seperti perkembangan lahan terbangun di sekitar situ diyakini sangat berperan dalam mendorong proses aktif alamiah situ. Salah satu dampaknya adalah sedimentasi yang berujung pada perubahan morfologi situ, yaitu berubahnya lahan basah menjadi lahan kering.

Awalnya Situ Ciledug merupakan Situ terbesar di Tangerang Selatan dengan luas 32 Ha. Seiring dengan tingginya permintaan lahan, sebagian masyarakat mendirikan bangunan di sekitar kawasan situ, sehingga mengubah bentuk morfologi situ, dan luas situ semakin menyempit akibat sedimentasi. Penyempitan terjadi semenjak adanya izin pengembangan pendirian bangunan dari pemerintah setempat. Permasalahan tersebut menyebabkan luas Situ Ciledug saat ini 19,39 Ha (DBMSDA Tangsel, 2011).

Dampak penyempitan situ berpengaruh pada penyerapan daya tahan tanah sehingga penyerapan air semakin berkurang dan fungsi situ sebagai sarana penyimpanan air menjadi rusak. Pada musim kemarau cadangan air semakin menipis, sebaliknya pada musim hujan Situ Ciledug tidak bisa lagi menyimpan air sehingga berdampak pula terhadap pemukiman seperti terjadinya banjir. Lemahnya penegakan peraturan tata ruang dan tata kelola air menyebabkan situ Ciledug mengalami kerusakan fisik. Situ yang seharusnya menjadi lahan konservasi air bagi warga sekitarnya, telah kehilangan separuh lahannya.

Berdasarkan kondisi tersebut, akan dilakukan kajian perubahan morfologi yang terjadi akibat alih fungsi lahan untuk menentukan keadaan awal Situ Ciledug dan mengembalikan fungsinya. Kajian tersebut akan menjadi acuan dalam perencanaan lanskap dengan membuat zonasi satuan lahan untuk rehabilitasi Situ Ciledug agar perannya nyata sebagai kawasan lindung setempat.

Upaya rehabilitasi dan pengelolaan Situ Ciledug sudah dilaksanakan oleh Kementerian Pekerjaan Umum dan Pemerintah Daerah mulai dari pendataan permasalahan-permasalahan yang terjadi, hingga pada upaya-upaya untuk merehabilitasi situ. Pemerintah melakukan rehabilitasi situ dengan mengeruk situ agar kembali normal. Pengelolaan situ juga dilakukan dengan menentukan garis sempadan dan melakukan monitoring terhadap pembangunan di luar garis sempadan. Upaya pengelolaan tersebut dirasa belum cukup, sebab masalah sedimentasi masih terus berlangsung, dan perkembangan lahan terbangun semakin melwati batas sempadan danau. Berdasarkan kenyataan tersebut maka diperlukan rehabilitasi Situ Ciledug yang berbasis pada kajian morfokonservasi dan membuat perencanaan lanskap yang tepat.

Terapan penginderaan jauh dan pemetaan partisipatif berbasis geomorfologi dapat memberikan detail informasi lanskap yang ada dan dijadikan sebagai referensi dalam penetapan zonasi satuan lahan untuk rehabilitasi kawasan situ melalui ciri-ciri fisik yang terekam pada citra. (Bloom, 1984; Faniran dan Jeje, 1984; Thomas, 1994).

## **METODOLOGI**

Penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi beberapa metode yang

dibutuhkan untuk perencanaan morfokonservasi melalui pengumpulan data primer, sekunder, survey, pengukuran, analisa data, dan perencanaan. Menurut Marsh (1991), morfokonservasi suatu lanskap untuk mencapai keseimbangan alam memerlukan pengertian yang lebih mendalam tentang karakteristik asli bentuklahan tersebut. Cara untuk mengetahui karakteristik asli suatu bentuklahan adalah dengan memahami proses formatif yang tampak pada bentuklahan, tanah, karakteristik drainase, vegetasi, dan sebagainya.

Batas daerah penelitian ini adalah batas daerah tangkapan air Situ Ciledug. Daerah tangkapan air dari Situ Ciledug berada di Sub Das Kali Angke. Sebelah hilir (outlet) dibatasi oleh Jalan Raya Siliwangi. Bentuk catchment area dari hulu ke hilir memanjang dengan luas 743 Ha, panjang 9.7 Km. Kemiringan rata-rata adalah 4%.

Data primer yang dibutuhkan untuk mengetahui morfologi Situ Ciledug Tahun 1950 dan 1980, serta kondisi terkini. Data primer diperoleh dengan survei pemetaan partisipatif, *in-depth interview* (wawancara mendalam), dan pengukuran lapangan. Pengumpulan data primer ini dilakukan untuk dua tujuan, yaitu analisis kondisi terkini, dan analisis perubahan morfologi.

Survei pemetaan partisipatif sekaligus wawancara mendalam dilakukan dengan *formal qualitative interview* antara peneliti dengan *native and perspective responden*, yaitu warga asli Tangerang Selatan, tokoh masyarakat yang mengetahui seluk beluk Situ Ciledug, serta dibantu dengan suatu organisasi pelestarian Situ Ciledug untuk mengetahui informasi yang lebih dalam. Pemilihan responden tersebut didasarkan pada pengalamannya dalam pemantauan dan

pelestarian Kawasan Situ Ciledug sehingga dapat dikatakan sebagai *key person*.

Metode yang digunakan adalah metode survei. Survei dilakukan dengan 2 cara, yakni survei melalui darat dan survei melalui perairan. Survei darat dilakukan dengan menelusuri jalur dari permukiman penduduk hingga ke areal sekeliling Situ Ciledug yang termasuk dalam batasan lokasi penelitian. Pemilihan lokasi survei didasarkan pada fisiografi daerah penelitian. Pelaksanaan survei darat dilakukan selama 3 hari karena area penelitian yang cukup luas dan untuk mendapatkan hasil yang lebih detail.

Survei perairan dilaksanakan selama 1 hari dengan bantuan perahu karet untuk melihat lebih dekat penyebab perubahan morfologi Situ Ciledug. Survei perairan ini sangat penting dalam memberikan data pokok dan data penunjang yang dibutuhkan dalam analisis pengaruh langsung proses antropologi yang sedang terjadi, karena dapat memantau langsung aktivitas penduduk di area perairan yang sebelumnya tidak terpantau oleh survei daratan.

Data sekunder diperoleh dari instansi pemerintah. Data Sekunder yang dibutuhkan meliputi data untuk analisis perubahan morfologi yaitu Citra Satelit Geo-eye Tahun 2006 dan Citra Quickbird Kawasan Situ Ciledug Tahun 2011. Data untuk membuat zonasi peruntukkan kawasan yang terdiri dari: Topografi (data kontur), Geologi, Hidrologi (inlet dan outlet), Penggunaan Lahan, dan Risiko bencana banjir dan longsor. Data Pelengkap yaitu Peta Wilayah Paroeng (Parung) Skala 1:50.000 untuk mendukung analisis perubahan morfologi, dan informasi sejarah serta kebijakan-kebijakan yang ada di Kawasan Situ Ciledug.

Teknik pengolahan data terbagi kedalam 4 metode, yakni, metode pemetaan partisipatif, metode interpretasi citra satelit, metode skoring modifikasi, dan metode *buffering*.

#### **Metode Pemetaan Partisipatif**

Pengolahan data primer hasil pemetaan partisipatif perubahan morfologi tahun 1950 dan 1980 dilakukan menggunakan *software* ArcGIS 10. Data yang diperoleh dari hasil pemetaan partisipatif dilakukan *plotting* dan *delineasi*, kemudian hasil *delineasi* tahun 1950 dan 1980 dibedakan berdasarkan warna dan tipe garis. Data luasan lahan basah Situ Ciledug hasil pemetaan partisipatif dibandingkan dengan data luas Situ Ciledug dari instansi untuk mengetahui ketepatan data. Selain dari hasil pemetaan partisipatif, peta kuno Kawasan Situ Tjiledoek (Ciledug) Skala 1:50.000 Tahun 1933 dijadikan sebagai informasi pendukung untuk mengetahui kondisi Situ Ciledug tahun tersebut.

#### **Metode Interpretasi Citra Satelit**

Interpretasi dilakukan terhadap seluruh unsur-unsur interpretasi citra satelit untuk mendelineasi batas lahan basah Situ Ciledug tahun 2006 dan 2011 menggunakan *software* ArcGIS 10. Hasil interpretasi Citra Geo-eye Kawasan Situ Ciledug Tahun 2006, dan Citra Quickbird Situ Ciledug Tahun 2011, digabungkan dengan batas lahan basah Situ Ciledug tahun 1950 dan 1980 yang sudah diplot, sehingga akan diketahui perubahan morfologi yang terjadi. Perubahan morfologi akan terlihat dari berubahnya lahan basah menjadi lahan kering sehingga mengubah garis sempadan danau pada Situ Ciledug.

#### **Metode Skoring Modifikasi**

Metode ini mengacu pada kriteria penentuan kawasan lindung menurut SK Menteri Pertanian No.837 / Kpts / Um / 11 / 1980, yaitu dengan variabel kemiringan lereng, kepekaan tanah terhadap erosi, dan intensitas hujan harian, namun pada klasifikasinya terdapat modifikasi untuk disesuaikan dengan tujuan penelitian dan kondisi di lapangan. Data yang digunakan adalah data sekunder. Teknik yang digunakan adalah teknik overlay peta untuk mensistesisikan seluruh data hasil skoring sehingga mampu menghasilkan peta komposit yang dapat dijadikan acuan dalam melakukan zonasi peruntukkan kawasan.

Tabel 1. Klasifikasi Kemiringan Lereng

Kelas	Kelerengan (%)	Deskripsi	Skor
I	0-<3	Datar	10
II	3-<8	Bergelombang landai	20
III	8-<14	Bergelombang curam	40
IV	14-<21	Berbukit Bergelombang	60
V	21-<56	Berbukit terjal	80
VI	56-<140	Pegunungan terjal	100
VII	>140	Pegunungan sangat terjal	100

Sumber: Zuidam, 1983

Tabel 2. Klasifikasi Kepekaan Tanah Berdasarkan NPD

Kelas Tanah	NPD	Klasifikasi kepekaan	Skor
I	< 15	Tidak peka terhadap erosi	15
II	15 - 19	Agak peka terhadap erosi	45
II	>19	Peka terhadap erosi	60

Tabel 3. Klasifikasi Intensitas Hujan Harian Rata-rata

Kelas	Intensitas Hujan	Deskripsi	Skor
I	0-13,6	Sangat rendah	10
II	13,6-20,7	Rendah	20
III	20,7-27,7	Sedang	30
IV	27,7-34,8	Tinggi	40
V	>34,8	Sangat Tinggi	50

### Metode Buffering

Indikator yang diperlukan adalah titik pasang tertinggi, peraturan pemerintah mengenai kawasan lindung setempat, dan area berisiko banjir dan longsor. Data titik pasang tertinggi ini disajikan dengan garis (*buffering*) yang mengelilingi Situ Ciledug.

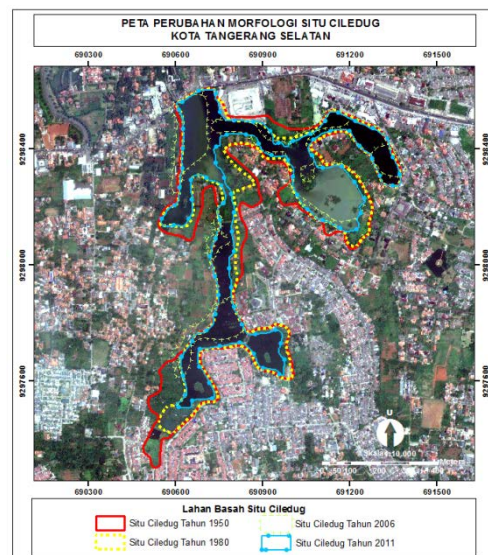
Penetapan daerah buffer ditentukan berdasarkan pada SK Menteri Pertanian

No.837/Kpts/Um/11/1980, Peraturan Daerah Kabupaten Tangerang No.12 Tahun 2006 tentang Garis Sempadan yang menjelaskan bahwa garis sempadan danau minimal 50 meter dari titik pasang tertinggi. Selain itu, area-area yang memiliki risiko banjir dan risiko longsor pada Kawasan Situ Ciledug dipetakan berdasarkan lokasi kejadiannya. Seluruh data-data ini diolah dan dianalisis menggunakan *software* ArcGIS 10.

## ANALISIS DAN PEMBAHASAN

### A. Perubahan Morfologi Kawasan Situ Ciledug

Area yang mengalami perubahan menghasilkan sedimen dalam jumlah yang banyak karena pengikatan *run off* dan menyebabkan adanya perubahan penampang situ.



Gambar 1. Peta Perubahan Morfologi Kawasan Situ Ciledug

Fenomena yang terlihat dalam citra satelit Situ Ciledug tersebut yakni adanya perbedaan warna air situ yang sangat kontras. Salah satu sisi air situ terlihat dengan rona normal air situ yaitu gelap, sementara sisi lainnya yaitu bagian perairan yang lebih dekat dengan tepian menampilkan rona yang berbeda yaitu berwarna kehijauan yang lebih cerah.

Fenomena tersebut merupakan bagian dari proses sedimentasi.

Sedimentasi yang terjadi di Kawasan Situ Ciledug ialah akibat adanya proses pengendapan partikel-partikel berupa partikel tanah atau lumpur, serasah, dan lain sebagainya. Masuknya partikel-partikel sedimen ini terjadi akibat terangkut oleh aliran air melalui inlet-inlet yang mengalirkan airnya ke perairan situ. Air keruh yang mengalir melalui saluran-saluran inlet inilah yang berperan mengangkut partikel-partikel kedalam perairan Situ Ciledug.

## B. Sintesis Arahkan Lahan yang Dapat Dikembalikan

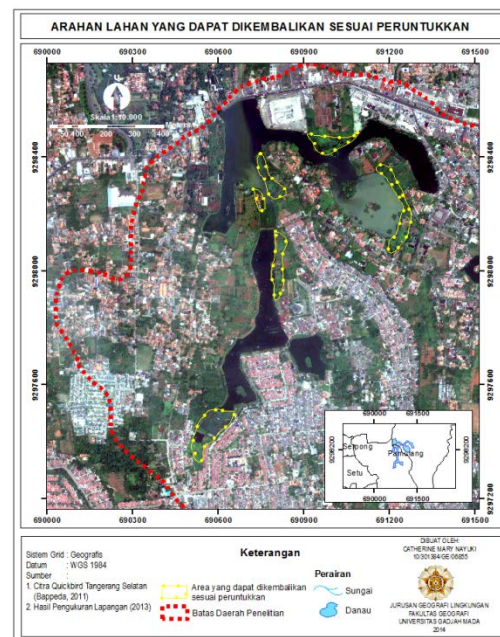
Transformasi lahan basah menjadi lahan kering yang ditunjukkan pada penyusutan luas badan air memberikan dampak bagi proses hidrologi yang terus berlangsung. Perubahan luas dan kedalaman air juga akan mengurangi kapasitas tampung situ, sedangkan debit aliran permukaan justru dapat bertambah dengan adanya konversi lahan secara berlebihan. Untuk mengembalikan fungsi kawasan situ sesuai dengan peruntukannya maka perlu dikembalikannya luas lahan situ yang sudah bertransformasi. Data luas penyusutan lahan basah ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Data Perubahan Luas Lahan Basah

Tahun	Luas (Ha)
1950	32,806
1980	25,82
2006	10,65
2011	19,73
<b>Total luas penyusutan lahan basah</b>	<b>13,076</b>

Kawasan Situ Ciledug

Total luas lahan basah Situ Ciledug yang harus dikembalikan adalah 13,07 hektar. Diantaranya sudah beralih fungsi menjadi kebun, pekarangan, dan lahan permukiman yang dibangun oleh pihak pengembang perumahan. Kondisi yang terjadi adalah ketika lahan basah situ mengalami transformasi menjadi lahan kering, masyarakat disekitarnya berusaha mengambil alih lahan dengan mematok dan menanaminya dengan berbagai komoditas, dan bahkan membangun rumah, sehingga dalam jangka waktu tertentu berubah menjadi permukiman liar. Hasil survei lahan-lahan yang dapat dikembalikan adalah sebesar 4,6 hektar yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Arahkan Lahan Yang Dapat Dikembalikan Sesuai Peruntukkan

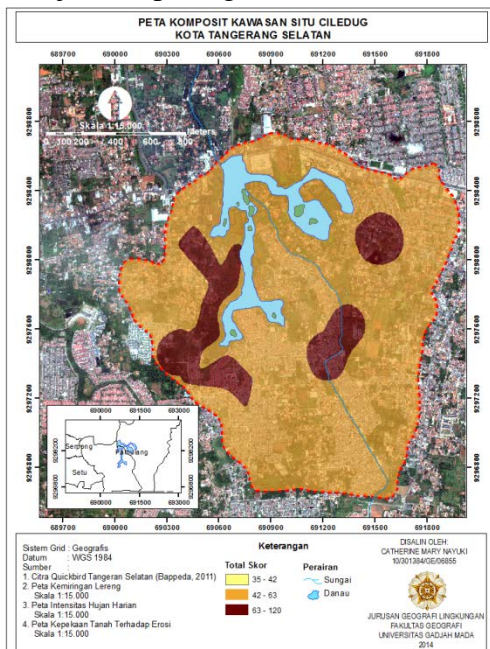
## C. Pola Zonasi Peruntukkan Kawasan

### Peruntukkan Kawasan Hasil Skoring Modifikasi

Hasil skoring modifikasi ini membagi peta sesuai dengan variabelnya yakni, kemiringan lereng, kepekaan tanah terhadap erosi, dan intensitas hujan harian rata-rata. Masing-masing peta digabungkan untuk menghasilkan peta

komposit yang akan menentukan kawasan peruntukkan.

Analisis dari variabel kemiringan lereng, kepekaan tanah terhadap erosi, dan intensitas hujan harian menghasilkan peta komposit yang menunjukkan kawasan peruntukkan sesuai dengan hasil skor total untuk masing-masing area. Area dengan skor <124 merupakan kawasan budidaya, area dengan jumlah skor 125-175 termasuk pada kawasan penyangga, dan area dengan jumlah skor >175 termasuk pada kawasan lindung. Berikut ini hasil overlay ketiga variabel beserta akumulasi skor masing-masing ditunjukkan pada gambar 4.30.

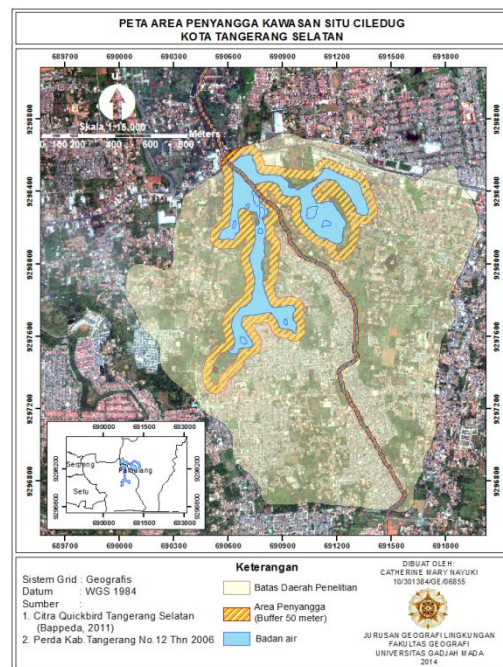


Gambar 3. Peta Komposit Kawasan Situ Ciledug

Peta komposit tersebut menghasilkan dua warna yang berbeda dengan jumlah skor masing-masing yaitu coklat muda untuk skor 42 sampai 63 dan coklat tua untuk skor 63 sampai 120. Secara keseluruhan, dari hasil skoring modifikasi ini tidak ada area yang termasuk dalam kawasan penyangga.

### Peruntukkan Kawasan Berdasarkan Hasil Buffering

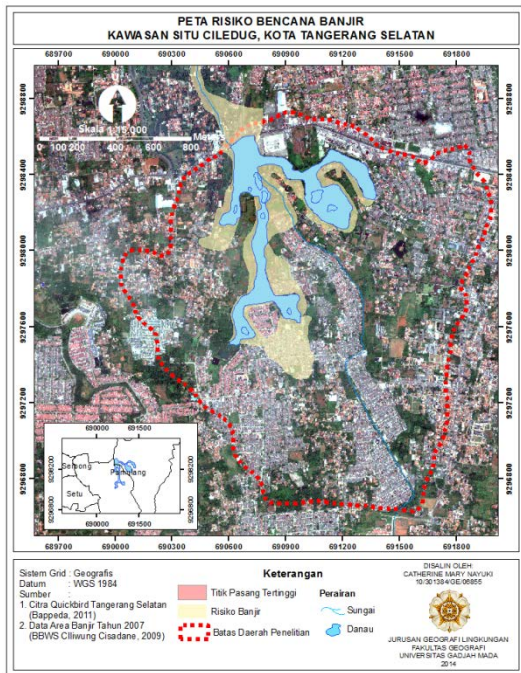
Selain penetapan kawasan berdasarkan pada SK Menteri Pertanian, ditentukan juga penetapan kawasan penyangga berdasarkan Keputusan Presiden No.32 Tahun 1990 tentang Penetapan Kawasan Lindung, Peraturan Daerah Kabupaten Tangerang No.12 Tahun 2006 tentang Garis Sempadan dan Peraturan Menteri PU No. 63/PRT/1993 tentang Garis Sempadan Sungai, Daerah Manfaat Sungai, Daerah Penguasaan Sungai yang menjelaskan bahwa garis sempadan danau minimal 50 meter dari titik pasang tertinggi.



Gambar 4. Peta Area Penyangga Kawasan Situ Ciledug

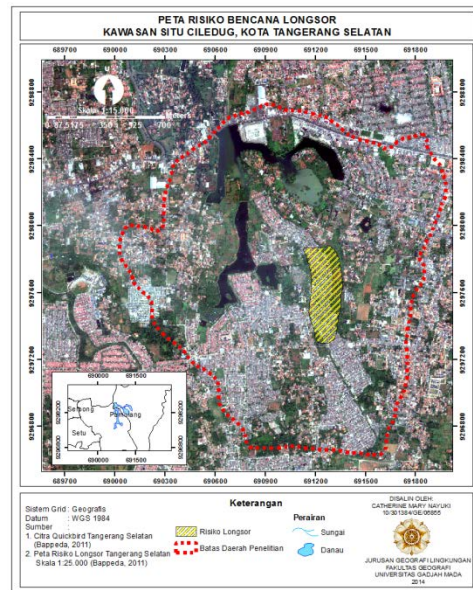
Penetapan kawasan penyangga dengan *buffering* berdasarkan peraturan pemerintah belum cukup memberikan dampak yang baik bagi kelestarian situ. Perubahan morfologi yang ditunjukkan dengan penyusutan luas lahan menunjukkan bahwa batas sempadan situ akan terus mundur bila tidak memperhatikan aspek-aspek penting. Salah satu aspek yang sangat penting adalah batas pasang tertinggi dan risiko banjir.

Banjir yang terjadi di Kawasan Situ Ciledug tahun 2007 merupakan banjir terparah yang pernah terjadi di kawasan ini. Luapan air dari situ menunjukkan bahwa kapasitas tampung situ saat itu sudah tidak cukup menampung air hujan maupun run off yang menuju ke Situ Ciledug. Area risiko banjir dari Situ Ciledug ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Peta Batas Pasang Tertinggi dan Risiko Bencana Banjir

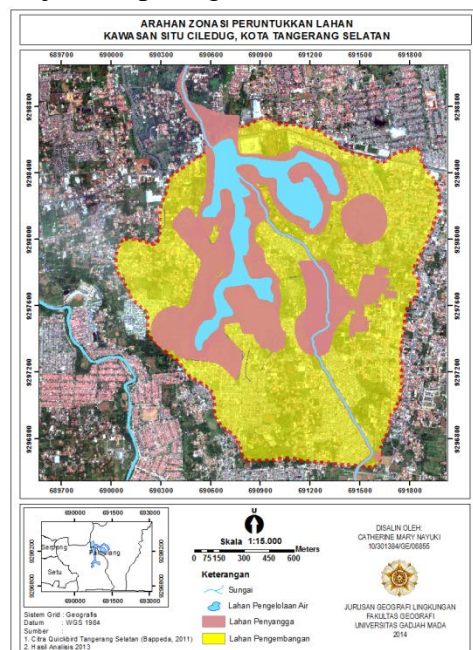
Selain risiko banjir, risiko bencana longsor juga perlu diperhatikan untuk mengurangi potensi sedimentasi yang mungkin terjadi di satuan pengelolaan air Situ Ciledug. Berdasarkan data dari BAPPEDA Tangerang Selatan, kawasan risiko longsor berada di sekitar Kali Cibendo pada kelerengan 8-12%. Penggunaan lahan yang mendominasi area tersebut adalah permukiman yang berada diantara 2 saluran inlet. Apabila terjadi longsor, maka materialnya dapat langsung memasuki cekung sungai dan terendapkan di Situ Ciledug.



Gambar 6. Peta Risiko Bencana Longsor Kawasan Situ Ciledug

#### D. Arahon Zonasi Peruntukkan Lahan

Penggabungan hasil analisis dari seluruh indikator yang diperlukan berdasarkan titik pasang tertinggi, *buffering* sempadan, area berisiko banjir, dan area berisiko longsor yang kemudian dispasialkan. Hasil analisis dan sintesis yang telah dilakukan maka diperoleh arahan zonasi peruntukkan lahan yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Arahan Zonasi Peruntukkan Lahan Kawasan Situ Ciledug



## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut,

1. Perubahan morfologi yang terjadi pada lahan basah Situ Ciledug cenderung mengikut arah aliran dari inlet utama maupun inlet kecil akibat proses sedimentasi. Luas lahan basah Situ Ciledug tahun 1950 adalah sebesar 32,8 hektar. Penyusutan paling rencah terjadi pada tahun 2006 dengan luas lahan basah yang tersisa 10,65 hektar. Total luas lahan basah yang mengalami perubahan adalah 13,07 hektar.
2. Luas lahan basah yang dapat dikembalikan sesuai dengan peruntukkan berdasarkan analisis kondisi terkini dan luas awal Situ Ciledug adalah sebesar 4,621 hektar
3. Pola zonasi ruang yang tepat untuk merehabilitasi Situ Ciledug adalah dengan mengikuti analisis spasial hasil penggabungan dari indikator yang diperlukan berdasarkan titik pasang tertinggi, *buffering* sempadan, area berisiko banjir, dan area berisiko longsor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bloom AL, 1979. *Geomorphology, A Systematic Analysis of Late Cenozoic Landforms*. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, pp 435-499
- Faniran, Jeje. 1984. *Humid Tropical Geomorphology*. Longman Group Limited. London, New York., pp 1-413
- Marsh W, 1983. *Landscape Planning Environmental Application*. John Willey & Sons, New York, pp 339-351
- Sulastri. 2003. Karakter Ekosistem Perairan Danau Dangkal. Di dalam: R. Ubaidillah dan I. Maryanto, editor. *Manajemen Bioregional JABOTABEK : Profil dan Strategi Pengelolaan Situ, Rawa dan Danau*. Pusat Penelitian Biologi Lembaga Ilmu Penelitian Indonesia.
- Thomas MF. 1994. *Geomorphology in The Tropics: A Study of Weathering and Denudation in Low Latitudes*. John Wiley & Sons Ltd, New York, pp 1-215