

# ANALISIS NILAI EKOTOLOGI LAHAN SAWAH DI KOTA DEPOK JAWA BARAT MENGGUNAKAN DATA SATELIT PENGINDERAAN JAUH

**Mukhorivah**

Bidang Sumber Daya Wilayah\>krat, Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh - LAPAN

## ABSTRAK

Kota Depok merupakan salah satu kota Megapolitan Jabodetabekpunjur, yaitu Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, dan Cianjur. Jumlah penduduk Kota Depok pada tahun 2011 mencapai 1.813.612 jiwa dengan luas wilayah 20.009,92 ha. Aktivitas penduduk yang tinggi menyebabkan kebutuhan terhadap lahan meningkat, sementara itu luas lahan pada dasarnya tidak berubah. Hal ini menimbulkan perbandingan yang tidak seimbang antarperilaku manusia dan lingkungan dimana banyak lahan sawah yang dikembangkan menjadi kawasan terbangun. Keberadaan ekologi semakin menurun dan kurang mendapat perhatian sehingga berdampak pada bencana banjir setiap tahunnya. Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji ekologi lahan sawah di Kota Depok menggunakan data citra satelit Landsat-7 TM tahun 2000 dan citra satelit SPOT-4 tahun 2011. Kajian ekologi dilakukan dengan menganalisis konservasi air berdasarkan pembobotan variable curah hujan, penutup lahan dan kandungan liat. Selain itu dilakukan analisis ruang terbuka hijau (RTH) dan analisis sebaran titik banjir. Hasil menunjukkan telah terjadi perubahan penutup lahan sawah menjadi lahan terbangun sebesar 11,49%. Hasil perhitungan nilai ekologi yang diperoleh berdasarkan hasil pembobotan adalah lahan sawah yang mempunyai nilai ekologi tinggi merupakan kawasan konservasi air (80,21%), terdapat sebaran titik banjir (182,68 ha) dan memiliki RTH seluas 655,70 ha; Lahan sawah yang memiliki nilai ekologi sedang merupakan kawasan konservasi air (17,75%) dan mempunyai RTH seluas 143,64 ha; Dan lahan sawah yang memiliki nilai ekologi rendah merupakan wilayah genangan titik banjir (156,52 ha) dan mempunyai RTH seluas 20,08 ha.

**Kata Kunci:** Ekologi, Penutup Lahan, Sawah, Satelit Landsat dan SPOT

## PENDAHULUAN

Pembangunan tata ruang Kota Depok dipengaruhi oleh kebijakan pemanfaatan ruang pada tingkat nasional dan provinsi yang diarahkan sebagai kawasan penyangga dan resapan air untuk wilayah DKI Jakarta, kawasan industri dan pemukiman, serta budidaya lahan basah (PERDA Kota Depok No. 2 tahun 2009). Lahan sawah dianggap sebagai barang publik, karena selain memberikan manfaat yang bersifat individual bagi pemiliknya, dan memberikan manfaat yang bersifat sosial. Kota Depok juga merupakan salah satu kota kawasan Megapolitan Jabodetabekpunjuri yaitu Wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, Bekasi, Puncak, Cianjur. Jumlah penduduk pada tahun 2011 mencapai 1.813.612 jiwa dengan luas wilayah 20.009,92 ha (BPS Kota Depok, 2011). Aktivitas pembangunan dan penambahan penduduk yang tinggi menyebabkan kebutuhan terhadap lahan meningkat, sementara itu ketersediaan dan luas lahan pada *dasarnya* tidak berubah.

Meningkatnya arus urbanisasi yang terjadi di Kota Depok menyebabkan banyaknya permintaan dan mempengaruhi perubahan penggunaan lahan. Meningkatnya penggunaan lahan pertanian dimana makin terbatasnya luas lahan sawah yaitu tahun 2011 sebesar 932 dan meningkatnya jumlah penduduk menyebabkan perbandingan yang tidak seimbang antara perilaku manusia dan lingkungan. Keberadaan lahan sawah di Kota Depok harus dipertahankan keberadaannya sebab secara ekologi berfungsi sebagai daerah resapan air, pengendali banjir, sebagai ruang terbuka hijau, pengendali keseimbangan tata air dan penyangga untuk wilayah sekitarnya serta sebagai habitat biota air. Tetapi saat ini keberadaan nilai ekologi semakin menurun dan kurang mendapat perhatian. Dampak yang ditimbulkan adalah kerusakan ekologi jangka panjang yaitu timbulnya bencana banjir setiap tahunnya (Jayadinata, 2008).

Pemanfaatan data satelit penginderaan jauh digunakan untuk memetakan berbagai objek di permukaan bumi dan mengidentifikasi penggunaan lahan serta perubahannya dari tahun 2000-2011. Beberapa kajian telah dilakukan untuk memanfaatkan data satelit penginderaan jauh untuk mengetahui perubahan lahan sawah dan menentukan nilai ekologi, yaitu: pemantauan perubahan lahan pertanian (Irawan (2005), Pakpahan et al. (1993), Rustiadi et al. (2005)); perhitungan nilai ekologi (Odum (1993)). Pada kegiatan ini dilakukan analisis ekologi lahan sawah di Kota Depok periode 2000-2011 menggunakan data satelit multi temporal Landsat TM dan citra SPOT-4.

## METODOLOGI

Lokasi penelitian berada di Kota Depok Provinsi Jawa Barat yang memiliki luas wilayah 20.029,92 ha dan terdiri dari 11 kecamatan. Data yang dimanfaatkan dalam penelitian ini adalah citra satelit multitemporal Landsat-7 TM tahun 2000 dan citra SPOT-4 tahun 2011, data penutup lahan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- Analisis perubahan penutup lahan sawah tahun 2000-2011, dilakukan dengan secara visual untuk mengklasifikasi kelas penutup lahan. Berdasarkan hasil identifikasi penutup lahan di Kota Depok, diperoleh sembilan kelas penutup lahan, yaitu: tubuh air, industri, kebun campur, ladang/tegalan, lahan terbuka, lapangan golf, permukiman, sawah dan semak/belukar. Klasifikasi dilakukan menggunakan data Landsat 7 TM/ETM+ dan SPOT-4 untuk tahun yang berbeda.
- Analisis konservasi air, dilakukan dengan menentukan kondisi utama dari penutup lahan sawah dan kemampuan tanahnya dalam menyimpan air. Perumusan model konservasi air mengacu pada penelitian Zain (2002) dimana penelitian tersebut dilakukan di wilayah Jabodetabek dengan modifikasi beberapa variabel seperti curah hujan, penutup lahan, kandungan liat (Lembaga Penelitian Tanah, 1969). Dalam penelitian ini dilakukan dua proses yaitu skoring dan pembobotan sehingga dihasilkan kelas konservasi

air yaitu kelas tinggi, sedang dan rendah dengan menggunakan variabel curah hujan. Pemodelan zona konservasi air (Zain, 2002) menggunakan Persamaan (1) sebagai berikut:

$$WC = (0.21 \times P) + (0.42 \times LU) + (0.03 \times KL) \quad (1)$$

Dimana: WC = Fungsi lahan sawah sebagai kawasan konservasi air

P = Curah hujan

LU = Luas penutup lahan sawah

KL = Kandungan Liat

Hasil pemodelan daerah konservasi air dari pembobotan beberapa parameter adalah:

1. Wilayah yang memiliki kemampuan tinggi dalam mengkonservasi air.
2. Wilayah yang memiliki kemampuan sedang dalam mengkonservasi air.
3. Wilayah yang memiliki kemampuan rendah dalam mengkonservasi air
  - Analisis Ruang Terbuka Hijau, merupakan standar penyediaan RTH adalah 15 m<sup>2</sup>/penduduk atau minimal dari luas areal kota dalam berbagai bentuk. Kemampuan lahan sawah untuk menyerap CO<sub>2</sub> pertahun dapat dihitung melalui penelitian (IPCC, 2006) dimana lahan sawah memiliki daya serap gas CO<sub>2</sub> sebesar 175,20 ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun (DPU, 1996)
  - Analisis Sebaran Titik Banjir, yaitu akibat tingginya curah hujan menunjukkan bahwa kapasitas alir sungai tidak lagi mampu menampung debit air sehingga terjadi luapan air di beberapa lokasi karena kapasitas alir lebih rendah dari debit aliran. Keterbatasan kapasitas alir disebabkan karena di sepanjang sisi sungai telah dipenuhi oleh permukiman penduduk sehingga sungai tidak lagi dapat mengikuti kesetimbangan alam untuk menampung aliran dari hulu dan berubah fungsi menjadi saluran drainase. Analisis sebaran titik banjir diperoleh dari hasil overlay peta sebaran titik banjir dengan peta penutup lahan sawah tahun 2011. Hasil tersebut digunakan untuk mengetahui luas lahan sawah yang berada di genangan titik banjir akibat terjadinya perubahan lahan sawah menjadi lahan terbangun.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Perubahan Penutup Lahan Sawah Tahun 2000-2011

Hasil klasifikasi penutup lahan tahun 2000 dan tahun 2011 digunakan untuk mendeteksi perubahan jenis dan lokasi yang ditunjukkan dalam peta perubahan penutup lahan dengan menggunakan data Landsat 7 TM/ETM+ dan SPOT-4 diperlihatkan pada Gambar 1 dan 2 dan hasil statistik luas perubahan penutup lahan diperlihatkan pada Tabel 1. Peruntukan penutup lahan Di Kota Depok mengalami kenaikan yang sangat signifikan, dimana pada tahun 2000 luas lahan non pertanian dan kawasan terbangun mencapai 6.130,17 ha (30,64%) dan pada tahun 2011 mengalami perubahan sebesar 11.882,17 ha (59,38%) atau mengalami peningkatan seluas 28,57 %. Sedangkan luas lahan sawah pada tahun 2000 sebesar 3.118,21 ha (15,58%) dan mengalami penyusutan di tahun 2011 menjadi 819,42 ha (4,09%) atau lahan sawah mengalami konversi sebesar 2.298,79 ha (11,49%). Lahan sawah lebih mudah dikonversi menjadi lahan terbangun atau peruntukan lainnya karena lahan sawah banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan komersial dan harga lahan sawah cenderung lebih murah di bandingkan dengan penutup lahan lainnya.

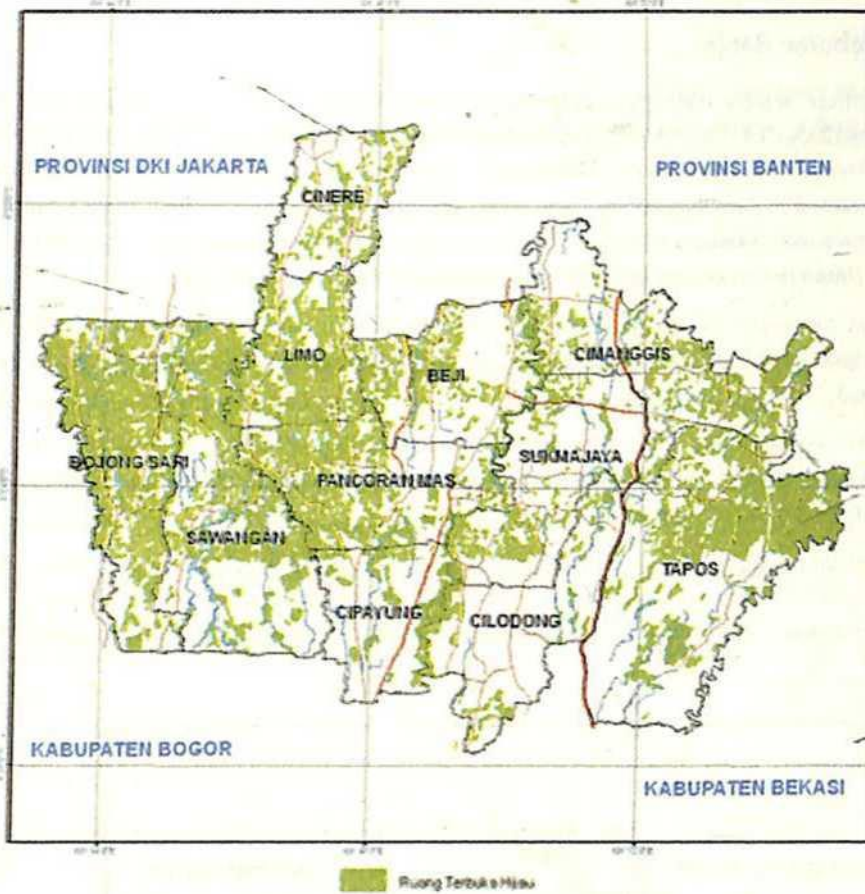


Gambar 3. Kawasan konservasi air di Kota Depok

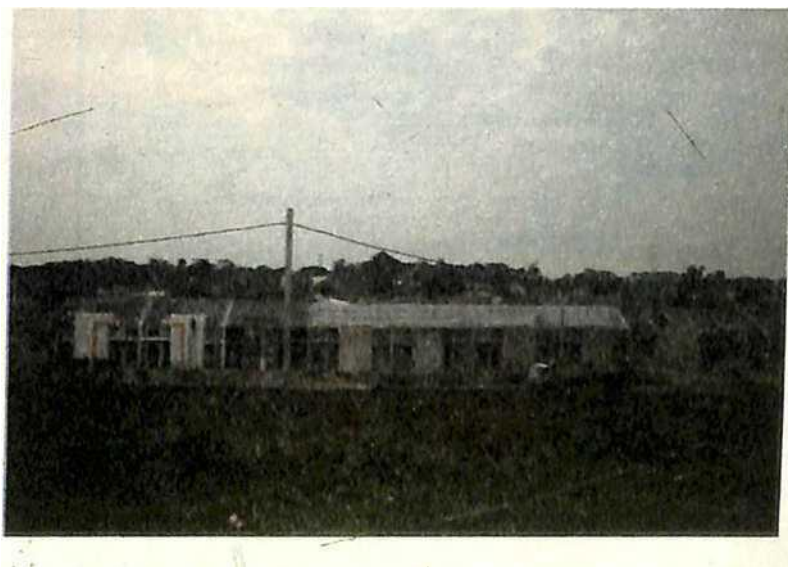
### Analisis Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan hasil analisis, Kota Depok memiliki Ruang Terbuka Hijau (RTH) dengan luas 5.056,35 ha. RTH berfungsi sebagai daerah resapan air dan mempunyai kemampuan dalam menyerap karbon CO<sub>2</sub>. Kota Depok yang merupakan wilayah penyangga daerah sekitarnya dimana lahan sawah mempunyai fungsi ekologi untuk menjaga ekosistem tumbuhan dan tanaman (Gambar 4 dan 5). Daya serap gas Co<sub>2</sub> untuk lahan sawah adalah 175,20 Ton Co<sub>2</sub>/ha/tahun. Jika luas lahan sawah di Kota Depok 819,42 ha, maka estimasi kemampuan daya serap lahan sawah Kota Depok terhadap CO<sub>2</sub> yaitu 143.562,38 ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun. Perhitungan daya serap CO<sub>2</sub> tersebut berdasarkan luas lahan sawah (tahun 2000 sebesar 3.118.21 ha dan tahun 2011 sebesar 819,42 ha) dan kepadatan CO<sub>2</sub>, sehingga bisa diketahui kemampuan daya serap CO<sub>2</sub> pada lahan sawah meliputi:

- Lahan sawah dengan RTH Tinggi mempunyai luas 655,70 ha dan mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 114.878,64 ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun.
- Lahan sawah dengan RTH Sedang mempunyai luas 143,64 ha dan mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 25.165,73 ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun.
- Lahan sawah dengan RTH Rendah mempunyai luas 20,08 ha dan mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 3.518,02 ton CO<sub>2</sub>/ha/tahun



Gambar 4. Hasil analisis Ruang Terbuka Hijau di Kota Depok



Gambar 5. Foto lahan sawah yang beralih fungsi menjadi area perumahan

## Analisis Sebaran Banjir

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi perubahan penutup lahan dalam kurun waktu sebelas tahun (2000-2011) terjadi peningkatan luasan kawasan terbangun menjadi 28,57 % dan lahan sawah mengalami konversi sebesar 11,49%. Karakteristik curah hujan di Kota Depok berdasarkan 4 stasiun yaitu: Stasiun Pancoran Mas, Lenteng Agung, Sawangan dan Stasiun Cibinong. Dari hasil analisis diperoleh sebaran genangan titik banjir di beberapa wilayah terutama di kawasan yang memiliki daerah resapan air yang kecil (Gambar 6). Hasil sebaran titik banjir pada lahan sawah di Kota Depok meliputi-

- Terdapat genangan titik banjir seluas 182.68 ha berada di pinggiran Kota Depok, merupakan areal permukiman yang berdekatan dengan saluran sungai, yang sebagian lahan sawah beralih fungsi menjadi kolam ikan.
- Terdapat genangan titik banjir pada lahan sawah seluas 91.65 ha berada di tengah Kota Depok yaitu di areal yang mulai di kembangkan untuk perumahan dan pusat perkembangan kota, memiliki saluran drainase yang tidak berfungsi dengan baik.

Terdapat genangan titik banjir pada lahan sawah seluas 156.52 ha berada di pusat kota yang mayoritas penggunaan lahannya dimanfaatkan menjadi areal terbangun. Daerah resapan air dan saluran drainase sudah mengalami penurunan fungsinya sehingga^ada zona tersebut sering mengalami banjir.



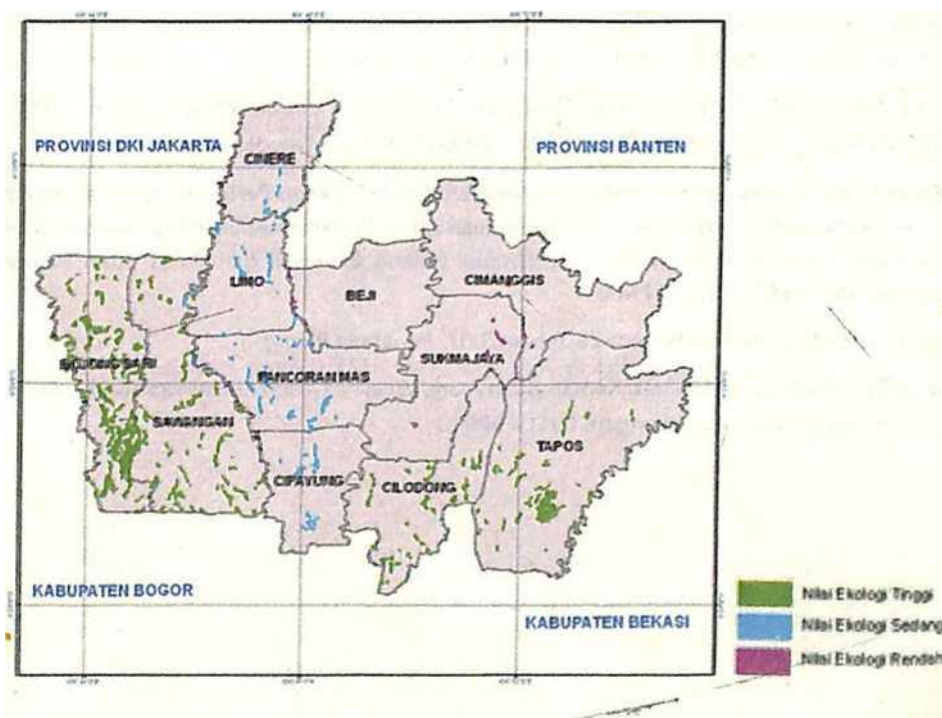
Gambar 6. Sebaran Titik Banjir di Kota Depok

Hasil analisis nilai ekologi lahan sawah di Kota Depok dengan menggunakan parameter konservasi air, ruang terbuka hijau dan sebaran titik banjir, maka diperoleh kriteria nilai ekologi tinggi, sedang dan rendah diperlihatkan pada Gambar 7 meliputi:

- Lahan sawah yang memiliki nilai ekologi tinggi merupakan kawasan konservasi air dengan luas 657,29 ha (80,21%), terdapat sebaran titik banjir terbesar yaitu seluas 182,68 ha, mempunyai saluran drainase dan irigasi yang baik. Wilayah ini memiliki RTH seluas 655,70 ha dan mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 114.878,64 tonCO<sub>2</sub>/ha/tahun.
- Lahan sawah yang memiliki nilai ekologi sedang merupakan kawasan konservasi dengan luas 145,41 ha (17,75%), mempunyai RTH seluas 143,64 ha yang mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 25.165,73 tonCO<sub>2</sub>/ha/tahun.
- Lahan sawah yang memiliki nilai ekologi rendah merupakan wilayah genangan titik banjir seluas 156,52 ha dan mempunyai RTH seluas 20,08 ha yang mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 3.518,02 tonCO<sub>2</sub>/ha/tahun.

Tabel 2. Luas Kriteria Lahan Sawah sebagai Kawasan Konservasi Air

Kriteria Kawasan Konservasi	Luas (Ha)	Prosentase (%)
Rendah	16.72	2.04
Sedang	145.41	17.75
Tinggi	657.29	80.21



Gambar 7. Hasil analisis nilai Ekologi Lahan Sawah Kota Depok

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa lahan sawah di Kota Depok sudah banyak mengalami perubahan yang dikonversi menjadi lahan terbangun. Padahal ditinjau dari aspek biofisik dan lahan sawah harus dipertahankan keberadaannya karena secara ekologi merupakan kawasan konservasi air yang tinggi yaitu seluas 657,29 ha (80,21%) dan memiliki RTH seluas 655,70 ha yang mampu menyerap CO<sub>2</sub> sebesar 114.878,64 tonCO<sub>2</sub>/ha/tahun, walaupun Kota Depok memiliki sebaran titik banjir terbesar yaitu seluas 182,68 ha.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. Kota Depok Dalam Angka. Kota Depok. Jawa Barat. 2011

Direktorat Bina Tata Perkotaan dan Pedesaan Dirjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum. 1996. *Pedoman Peninjauan Kembali dan Penyusunan RTRW Kabupaten Dati II*. DPU. Jakarta.

Irawan, B. 2005. *Konversi Lahan Sawah : Potensi Dampak, Pola Pemanfaatannya dan Faktor Determinan*. Forum Penelitian Agro Ekonomi Volume 21 No.2 Oktober 2003. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian, Balitbang Pertanian Departemen Pertanian. hal : 145-174.

[IPCC] Intergovernmental Panel on Climate Change. 2006. *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. IGES, Japan.

Jayadinata JT. 1999. *Tata Guna Tanah dalam Perencanaan Pedesaan, Perkotaan, dan Wilayah Edisi Ketiga*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Odum, Eugene P. 1993. *Dasar-dasar Ekologi*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.

Pakpahan, A., Sumaryanto, N. Syafa'at. 1993. *Analisis Kebijakan Konversi Lahan Sawah ke Penggunaan Nonpertanian*. Pusat Penelitian Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor

PERDA Nomor 2 Tahun 2009. *Perubahan Atas Peraturan Daerah Kota Depok Nomor 12 Tahun 2001 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Depok Tahun 2000-2010*. Kota Depok. Jawa Barat

Rustiadi E, Wafda R. 2005. *Masalah Ketersediaan Lahan dan Konversi Lahan Pertanian*. Makalah Seminar pada Seminar Penanganan Konversi Lahan dan Pencapaian Lahan Pertanian Abadi pada tanggal 13 Desember 2005, kerjasama Kantor Kementerian Koordinator Bidang Ekonomi dan Pusat Studi Pembangunan Pertanian dan Perdesaan (PSP3) LPM IPB

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2007. *Penataan Ruang*.

Zain, AM, Mukaryanti, Shiddig. D. *Evaluasi Kemampuan Alami Wilayah Dalam Konservasi Air dan Pengendalian Banjir*. Jurnal Ilmiah. Teknik Lingkungan. P3TI – BPPT.7.