
**PENILAIAN KONDISI DEGRADASI TANAH DI SPK SAWANGAN
KOTA DEPOK**

Assessment of Soil Degradation Conditions in SPK Sawangan Depok

Irman Firmansyah¹, Tatan Sukwika^{2*}

¹Sistem Dinamik Center, Bogor

²Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Sahid Jakarta, Jl. Prof. Dr. Soepomo 84 Jakarta, 12870

*Penulis korespondensi: tatan.swk@gmail.com

Abstract

The establishment of Sawangan district, Depok municipality as an urban service sub-centres (SPK) has encouraged urbanization to the zoning. The population increase and the demand for land for the conversion is a consequence. Land-use change has become an environmental issue in the SPK Sawangan, specifically soil degradation. The objectives of this study were to assess the condition of soil degradation based on the criteria for evaluating the parameters of soil physical properties in the SPK Sawangan. Observation method on the soil physical properties were carried out at five sample plots. The assessment technique referred to standard assessment criteria for controlling soil degradation for biomass production. The results showed that the parameters that affect soil degradation are acidity (T1,T3, T5), soil bulk density (T4), permeability: fast (T2,T3) and slow (T4). Overall conclusions, soil degradation at the SPK Sawangan zoning shows the condition of low damage. The policy implications are that stakeholders need to carry out technical management of land, especially on land that has the limiting parameter value that exceeds or is outside the critical threshold value.

Keywords: *biomass production, soil degradation, soil physical properties, standard assessment criteria*

Pendahuluan

Sawangan adalah sebuah kecamatan di Kota Depok, Jawa Barat. Luas wilayahnya mencapai 26,19 km² dengan jumlah penduduknya sebesar 159.613 jiwa yang tersebar di 7 kelurahan (BPS-Depok, 2018). Pasca ditetapkan sebagai subpusat pelayanan kota (SPK), yaitu dengan beberapa kegiatan utamanya, antara lain pariwisata, perdagangan, agrobisnis, pertanian, permukiman, dan ruang terbuka hijau (RTH) kota (Perda Depok, 2015), sumber daya lahan kota Depok mengalami tekanan sejalan dengan perkembangan kota. Berdasarkan data pemanfaatan ruang dalam RTRW (rencana tata ruang wilayah) kota Depok, luas RTH seluas 10.106,14 ha (50,23%) atau menyusut 3,63% dari tahun sebelumnya. Sebaliknya, kawasan terbangun untuk permukiman mengalami peningkatan 8.915.09

ha (49,77%) dari luas wilayah kota Depok atau meningkat 3,59%. Hasil penelitian Syarah (2017) mengenai perubahan penggunaan lahan di Sawangan menunjukkan kecenderungan yang sama, yaitu terjadi peningkatan pemanfaatan lahan untuk pemukiman atau kawasan terbangun, sebaliknya, penurunan luasan lahan terjadi pada lahan kosong, lahan bervegetasi, RTH, dan kebun campuran.

Pada zonasi SPK Sawangan terjadi fenomena peningkatan jumlah penduduk yang diikuti dengan permintaan terhadap kebutuhan lahan untuk konversi. Di lain sisi, pertambahan penduduk ini memerlukan pasokan bahan pangan. Artinya, diperlukan lahan pertanian yang luas dari sebelumnya, sementara sumberdaya lahan di Sawangan terbatas jumlahnya. Konversi lahan pada dasarnya merupakan gejala yang normal sesuai dengan proses perkembangan dan pengembangan kota.

Namun demikian, khususnya di pulau Jawa, termasuk kota Depok, konversi lahan pertanian cenderung malah menjadi masalah baru lingkungan (Rahmanto *et al.*, 2006; Siregar dan Sukwika, 2007; Sukwika, 2018), seperti banjir dan longsor (Irawan, 2005), berkurangnya daerah resapan air (Dewi dan Rudiarto, 2014), dan menurunnya kualitas lahan atau degradasi tanah (El-Gammal *et al.*, 2015). Di kota Depok sendiri, masalah lingkungan berupa adanya peningkatan limbah, terganggunya ketersediaan air, pengurangan RTH, dan pemadatan permukaan yang berimplikasi terhadap kualitas tanah di Kawasan SPK Sawangan (Setyani *et al.*, 2017; Syarmalina *et al.*, 2017).

Secara umum, degradasi tanah adalah penurunan kondisi tanah yang disebabkan oleh penggunaan yang tidak tepat atau manajemen yang buruk, biasanya untuk keperluan pertanian, industri, atau perkotaan. Setyaningrum (2011) menyebutkan bahwa degradasi tanah di daerah perkotaan (*urban*) lebih banyak dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti perindustrian, transportasi maupun pertanian. Zornoza *et al.* (2015) menyatakan bahwa kualitas tanah perkotaan telah dinilai buruk karena pemanfaatan lahan yang kurang memperhatikan SQI (*soil quality index*) sebagai indikator pengukur status kualitas tanah. Perubahan status kesehatan tanah yang disebabkan oleh degradasi tanah ini dapat mengakibatkan berkurangnya kapasitas ekosistem untuk menyediakan produknya, yaitu biomassa. Produksi biomassa adalah bentuk-bentuk pemanfaatan sumber daya tanah untuk menghasilkan biomassa (PP, 2000). Kerusakan tanah untuk produksi biomassa adalah berubahnya sifat dasar tanah yang melampaui kriteria baku kerusakan tanah untuk produksi biomassa (Permen LH, 2008). Biomassa merupakan sejumlah unsur alam (bahan organik) yang dihasilkan dari proses fotosintetik baik berupa produk maupun buangan seperti tanaman, pepohonan, rumput, umbi, limbah pertanian, dan lainnya.

Foth (1990) menyebutkan bahwa degradasi tanah merupakan kondisi penurunan fisik, kimia dan biologis dalam kualitas tanah. Ini bisa berupa hilangnya bahan organik, penurunan kesuburan tanah, dan kondisi struktural, erosi, perubahan buruk pada salinitas, keasaman (*alkalinity*), dan efek bahan kimia beracun, polutan atau banjir berlebihan. Degradasi tanah

dapat melibatkan (Chapman *et al.*, 2011): (a) erosi air (termasuk lembar, rill dan erosi selokan); (b) erosi angin; (c) salinitas (termasuk lahan kering, irigasi, dan salinitas perkotaan); (d) hilangnya bahan organik; (e) penurunan kesuburan; (f) keasaman tanah atau alkalinitas; (g) penurunan struktur (termasuk pemadatan tanah dan penutupan permukaan); (h) gerakan massa; dan (i) kontaminasi tanah (termasuk efek bahan kimia beracun dan polutan).

Kualitas tanah merupakan komposit dari sifat-sifat fisik, kimia, dan biologi dalam menyediakan suatu medium untuk pertumbuhan tanaman, mengatur dan membagi aliran air, dan berperan sebagai filter lingkungan yang efektif (Larson dan Pierce, 1996; Muñoz-Rojas, 2018). Sifat-sifat tanah tersebut selain dapat digunakan untuk menentukan kemampuan tanah dalam menyediakan air dan unsur hara, juga untuk menentukan status kerusakan tanah untuk produksi biomassa. Karlen *et al.* (1997) dan Carter dan Gregorich (2007) menyebutkan beberapa parameter yang dapat digunakan sebagai indikator kerusakan tanah, yaitu kadar bahan organik, laju infiltrasi, agregasi, pH (keasaman), mikrobial, *bulk density*, ketebalan *top-soil*, salinitas atau konduktivitas, dan kadar zat hara tanaman.

Permen LH (2006) telah membuat pengukuran parameter dengan kriteria baku yang digunakan untuk menentukan status kerusakan tanah tersebut, mencakup sifat fisik tanah, sifat kimia tanah, dan biologi tanah. Pengukuran kriteria baku dalam Permen LH tersebut memiliki tata cara penanganan kerusakan tanah karena tindakan manusia (*anthropogenic*). Berdasarkan latarbelakang dan kondisi permasalahan di atas, maka kajian penilaian terhadap status kerusakan tanah di wilayah SPK Sawangan dianggap penting. Kajian ini memberikan nilai kontribusi berupa informasi terkait kondisi status kerusakan tanah di wilayah SPK Sawangan. Tujuan kajian ini menilai kondisi degradasi tanah berdasarkan kriteria baku penilaian terhadap parameter sifat fisik tanah di wilayah SPK Sawangan.

Bahan dan Metode

Lokasi penelitian

Penelitian ini dilakukan di zonasi subpusat pelayanan kota (SPK) Sawangan kota Depok

provinsi Jawa Barat yang terletak di 6°19' 6°28' lintang selatan dan antara 106°43' 106°55' bujur timur. Luas Kota Depok adalah 200.29 km² (BPS-Depok, 2018). Secara umum jenis tanah yang terdapat di Depok menurut RTRW kota Depok 2012-2022 terdiri dari (Perda Depok, 2015): Tanah *alluvial*, tanah endapan yang masih muda, terbentuk dari endapan lempung, debu dan pasir, umumnya tersingkap di jalur-jalur sungai, tingkat kesuburan sedang tinggi; Tanah latosol coklat kemerahan, tanah yang belum begitu lanjut perkembangannya, terbentuk dari *tufa vulkan andesiitis basaltis*, tingkat kesuburannya rendah cukup, mudah meresapkan air, tahan terhadap erosi, tekstur halus; Asosiasi latosol merah dan laterit air tanah, tanah latosol yang perkembangannya dipengaruhi air tanah, tingkat kesuburan sedang, kandungan air tanah cukup banyak, sifat fisik tanah sedang kurang baik.

Alat dan bahan

Pelaksanaan penelitian kerusakan lahan untuk produksi biomassa dilaksanakan di SPK Sawangan Kota Depok dan laboratorium tanah. Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah alat tulis, kamera, ring sampel, meteran, tali, dan

MS. Excel, serta alat penunjang lainnya. Bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah peta RWRW, dan data demografi dan sosek serta data penunjang lainnya.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei. Teknik pengumpulan data melalui pengamatan lahan dan pengambilan sampel tanah. Pengambilan titik sampel dilakukan secara komposit pada daerah yang mewakili. Titik sampel lokasi (SPL) diambil secara acak yaitu tiga titik di kecamatan Sawangan yaitu kelurahan Sawangan, Cinangka, dan Bedahan; dan dua titik di kecamatan Bojongsari yaitu kelurahan Bojongsari Baru dan Duren Mekar. Pengamatan parameter-parameter pada setiap titik sampel dilakukan berdasarkan metode pengendalian kerusakan tanah untuk produksi biomassa (PP, 2000). Secara teknis, tata cara pengukuran kriteria baku parameter degradasi tanah diuraikan dalam (Permen LH, 2006). Pembagian titik-titik sampel yang diamati di SPK Sawangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Pembagian Titik Sampel di SPK Sawangan.

Kecamatan	Kelurahan	SPL	Sampel	Kode Titik Sampel
Sawangan	Sawangan	19,20,22	√	T-2
	Kedaung	5,6,19,20	-	-
	Cinangka	5,8,19,22,23	√	T-4
	Sawangan Baru	19,20,22,23	-	-
	Bedahan	19,20	√	T-1
	Pengasinan	19,20	-	-
	Pasir Putih	19,20,22,23	-	-
Bojongsari	Bojongsari	19,20	-	-
	Bojongsari Baru	19,20	√	T-3
	Serua	5,6,18,19,20	-	-
	Pondok Petir	1,2,5,6,12,13,19	-	-
	Curug	13,14,19,20	-	-
	Duren Mekar	13,14,19,20	√	T-5
	Duren Seribu	12,13,14,19,20	-	-

Hasil dan Pembahasan

Kondisi ketebalan solum dan kebatuan permukaan

Ketebalan solum (*solum depth*) adalah jarak vertikal dari permukaan tanah sampai ke lapisan

yang membatasi keleluasaan perkembangan sistem perakaran. Sistem perakaran dibatasi perkembangannya oleh lapisan pembatas, seperti lapisan padas/batu, lapisan beracun, muka air tanah, dan lapisan kontras. Ketebalan solum tanah menunjukkan kedalaman tanah

efektif dimana perakaran tanaman tumbuh dan berkembang secara maksimal. Sebaliknya, kerusakan lahan dapat berdampak pada solum tanah menjadi tipis dan berpengaruh pada ketidakstabilan produksi (biomassa) dan ancaman bagi keberlanjutan lingkungan (Pimentel dan Burgess, 2013).

Dalam kaitannya terhadap produksi biomassa, ketebalan solum tanah berpengaruh pada ketersediaan unsur hara atau mineral yang diperlukan oleh tanaman untuk dapat tumbuh dengan baik. Hasil pengukuran survei diketahui bahwa secara keseluruhan wilayah SPK Sawangan memiliki nilai ketebalan solum diatas ambang kritis yaitu >20 cm. Nilai ketebalan solum di SPK Sawangan berkisar antara 25 cm dan 120 cm. Artinya, kondisi ketebalan solum di seluruh SPK Sawangan dinyatakan tidak rusak. Hal ini dikarenakan, kawasan tersebut masih terhitung sangat subur dan memiliki ketersediaan unsur hara atau mineral yang cukup untuk tanaman pertanian.

Kebatuan permukaan (*surface rocks*) adalah persentase tutupan batu di permukaan tanah. Batu adalah semua material kasar yang berukuran diameter >2 mm. Batuan permukaan digambarkan sebagai banyaknya batu yang terlihat pada permukaan tanah pada luasan tertentu. Permukaan tanah yang didominasi oleh bebatuan menunjukkan bahwa daerah tersebut dimungkinkan telah mengalami erosi yang tinggi atau tingkat pembentukan tanah lebih rendah dibandingkan dengan tingkat kehilangan tanah. Akibatnya, volume tanah di daerah tersebut menjadi sedikit sehingga tanah sebagai media produksi biomassa menjadi kecil.

Berdasarkan hasil survei, secara keseluruhan sampel batuan permukaan di SPK Sawangan berada di bawah >40%. Artinya, batuan permukaan di SPK Sawangan dinyatakan tidak rusak (Carter dan Gregorich, 2007; Foth, 1990). Secara umum, kondisi batuan permukaan lahan di SPK Sawangan masih bisa untuk digunakan dan diolah dengan baik untuk lahan pertanian.

Pengukuran uji parameter

Data parameter hasil pengamatan di lapangan dilakukan analisis laboratorium. Parameter yang dianalisis yaitu parameter keasaman tanah atau pH, daya hantar listrik, komposisi fraksi pasir, berat isi, porositas total, derajat pelulusan air,

redoks, dan mikroba. Berikut pembahasan hasil analisis laboratorium dari masing-masing parameter.

Keasaman tanah

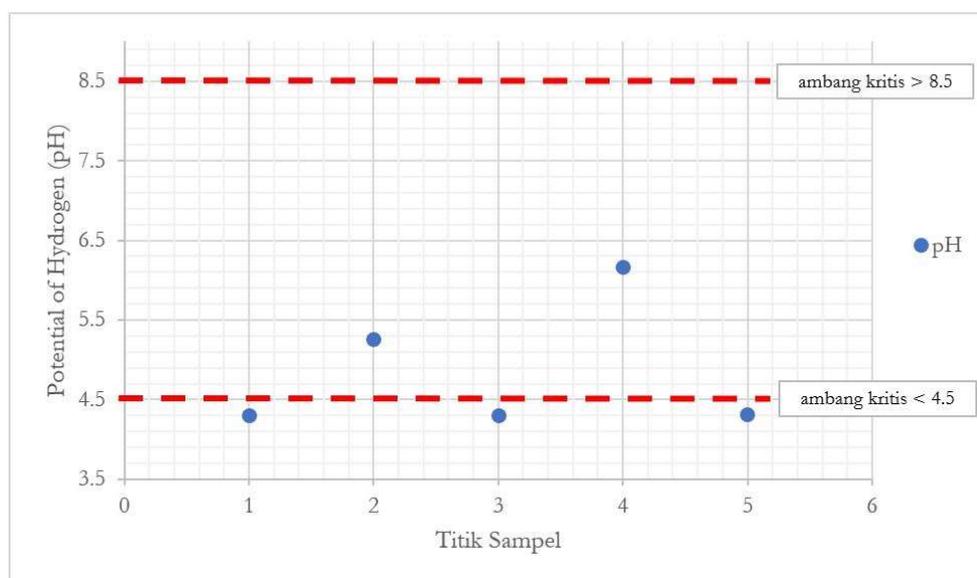
pH (*potential of hydrogen*) tanah adalah tingkat keasaman tanah yang dicerminkan oleh konsentrasi H⁺ dalam tanah. Level optimum pH tanah untuk aplikasi penggunaan lahan berkisar antara 4,5 – 8,5. Tanah dengan pH rendah (*acid*) dan pH tinggi (*alkali*) membatasi pertumbuhan tanaman. Di dalam tanah, pH sangat penting dalam menentukan aktivitas dan dominasi mikroorganisme dalam hubungan siklus hara. pH tanah mempengaruhi proses di dalam tanah seperti laju dekomposisi bahan organik, mineral, pembentukan mineral lempung dan secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang berupa unsur ketersediaan hara.

Hasil analisis pH pada ke 5 titik sampel disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan Gambar 1 dan Tabel 2, data hasil penelitian menunjukkan bahwa pH tanah di tiga titik sampel yaitu T-1, T-3, dan T-5 melebihi ambang batas dengan masing-masing nilai pH sebesar 4,31; 4,3; dan 4,32. Kondisi pH seperti itu menunjukkan bahwa kemungkinan adanya hara yang meracuni sehingga dapat menurunkan daya serap hara dan dapat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme di dalam tanah.

Konversi lahan menjadi salah satu penyebab nilai pH yang melewati ambang batas. Aktivitas konversi lahan pertanian menjadi lahan terbangun memicu kerusakan tanah yang berakibat menurunnya unsur hara dalam tanah. Berdasarkan pH yang ada di lokasi sampel, tanaman yang bisa direkomendasikan untuk kelas pH 4,5 – 5,5 antara lain: kentang dan semangka sedangkan untuk kelas pH 5,5 – 6,5 antara lain: kacang, wortel, bunga krisan, jagung, terong, bawang, tomat, lada. pH tanah semakin tinggi maka unsur hara semakin sulit diserap tanaman, sebaliknya, jika terlalu rendah akar kesulitan menyerap makanannya. Akar tanaman dapat mudah menyerap unsur hara atau pupuk yang kita berikan jika pH dalam tanah netral. Tanah yang terlalu masam dapat dinaikkan pH nya dengan menambahkan zat kapur ke dalam tanah. Tanah yang terlalu alkalis (basa) dapat diturunkan pH nya dengan penambahan belerang (Hanafiah, 2018; Hardjowigeno, 2003).

Tabel 2. Nilai derajat keasaman (pH) tanah.

No	Kode Titik Sampel	Nilai Ambang Kritis (PP 150/ 2000)	Hasil Pengamatan	Melebihi/ Tidak
1	T-1		4,31	Melebihi
2	T-2		5,26	Tidak
3	T-3	< 4,5 ;	4,30	Melebihi
4	T-4	> 8,5	6,17	Tidak
5	T-5		4,32	Melebihi



Gambar 1. Diagram derajat keasaman (pH) tanah.

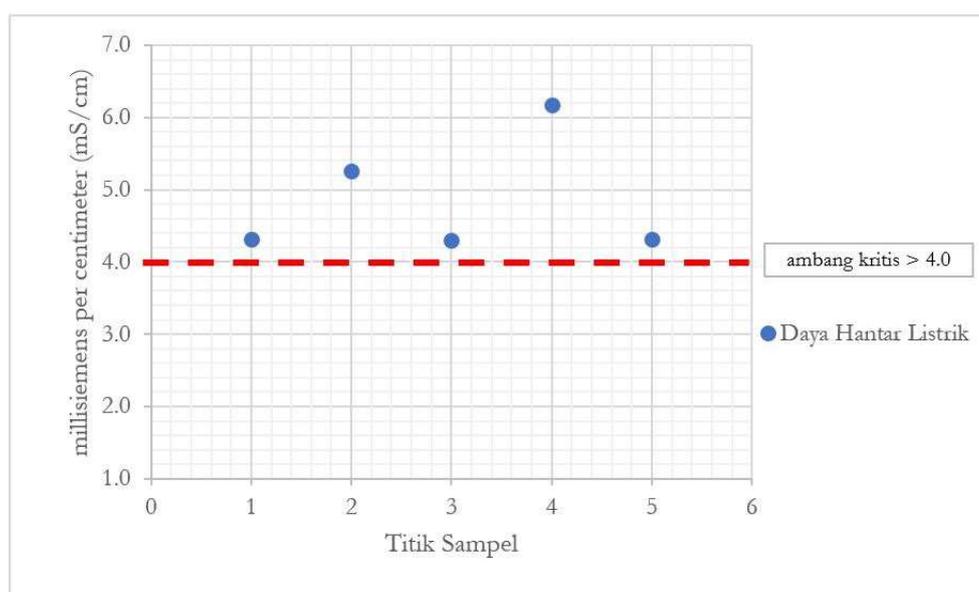
Daya hantar listrik

Daya hantar listrik (DHL) atau *electrical conductivity* (EC) disebut sebagai nilai salinitas tanah karena menggambarkan tingkat kegaraman (*salinity*) yang ada di dalam tanah. Daya hantar listrik juga sebagai parameter yang menggambarkan kemampuan tanah untuk menghantarkan atau meneruskan listrik dari satu titik ke titik lainnya. Hal ini dikarenakan di dalam tanah terdapat unsur-unsur garam yang berfungsi sebagai penghantar listrik. Kelarutan garam yang tinggi dalam tanah dapat menghambat penyerapan air dan hara oleh tanaman akibat tekanan osmotik. DHL dapat meningkat jika terjadi penguapan yang lebih tinggi dari hujan sehingga akan terjadi pengendapan natrium. Nilai DHL jika >4,0 mS

cm⁻¹ akan mengakibatkan akar membusuk karena terjadi *plasmolysis* (Permen LH, 2006). Hasil analisis dari nilai DHL tanah di tiap titik sampel. Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 2, data hasil penelitian menunjukkan daya hantar listrik tanah di SPK Sawangan tidak melebihi ambang kritis DHL yaitu >4,0 mS cm⁻¹. Menurut Muliawan *et al.* (2016), jika tanah terindikasi salin, hal ini dapat diakibatkan oleh faktor sisa pemupukan yang masuk ke dalam pori-pori tanah sehingga menyebabkan air tidak dapat terserap dengan baik oleh akar tanaman. Sehingga untuk kondisi daya hantar listrik tanah di SPK Sawangan dinyatakan tidak rusak. Dengan kondisi daya hantar listrik tanah seperti ini menunjukkan struktur tanah yang masih baik dan permeabilitas tanah juga masih baik.

Tabel 3. Nilai daya hantar listrik.

No	Kode Titik Sampel	Nilai Ambang Kritis (PP 150/ 2000)	Hasil Pengamatan	Melebihi/Tidak
1	T-1	> 4,0 mS/cm	2,5	Tidak
2	T-2		2,6	Tidak
3	T-3		3,8	Tidak
4	T-4		3,6	Tidak
5	T-5		3,5	Tidak



Gambar 2. Diagram daya hantar listrik tanah.

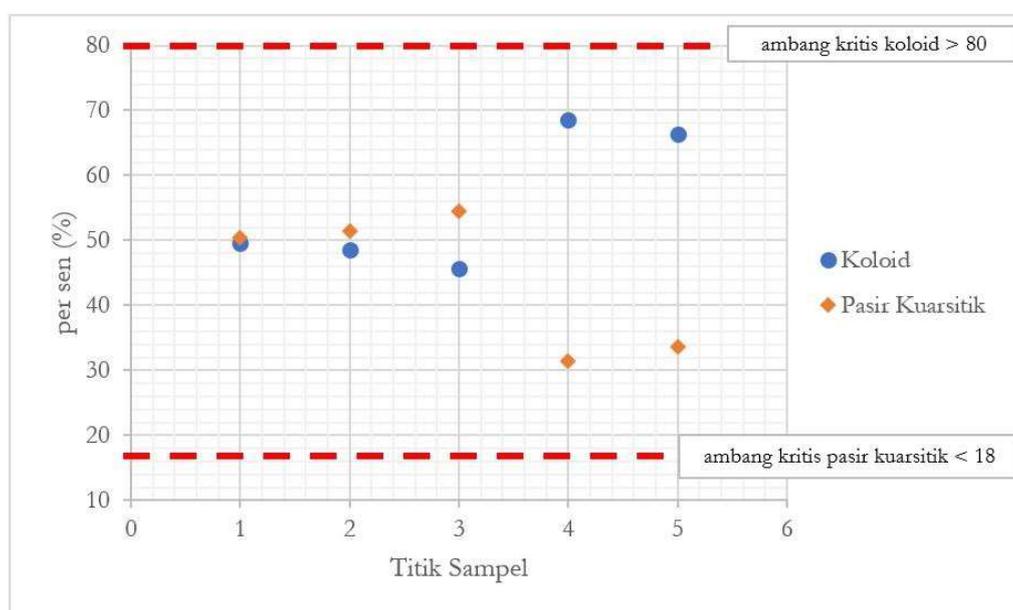
Komposisi fraksi

Komposisi fraksi tanah adalah perbandingan berat dari pasir kuarsatik ($50 - 2.000 \mu\text{m}$) dengan debu dan lempung ($< 50 \mu\text{m}$). Tanah tidak dapat menyimpan hara dan air bilamana kandungan pasir kuarsanya $> 80\%$. Menurut Permen LH (2006) faktor pembatas komposisi fraksi adalah koloid $< 18\%$ dan pasir kuarsatik $> 80\%$. Komposisi fraksi pasir memegang peranan penting dalam menentukan tata air dalam tanah yang berupa kecepatan infiltrasi, penetrasi, dan kemampuan mengikat air oleh tanah. Menurut Suripin (2004), komposisi pasir yang semakin meningkat akan meningkatkan kecepatan infiltrasi, tetapi mengurangi kemampuan mengikat air dan aliran permukaan. Pengamatan

dilakukan pada tanah pasiran berwarna keputih-putihan yang jika diraba dengan ibu jari dan telunjuk pada kondisi basah terasa kasar dan relatif tidak liat atau lekat. Hasil nilai komposisi koloid dan fraksi pasir pada kelima titik sampel di SPK Sawangan disajikan pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 3, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai koloid dan fraksi pasir di SPK Sawangan tidak melebihi ambang kritis. Dengan kondisi komposisi fraksi koloid tanah dan pasir kuarsatik seperti ini, lahan yang ada di SPK Sawangan masih terhitung sangat baik dan sangat cocok untuk pertumbuhan tanaman. Kondisi ini menunjukkan fraksi pasir di SPK Sawangan masih baik dalam tata air dalam tanah.

Tabel 4. Nilai komposisi koloid dan fraksi pasir.

No	Kode Titik Sampel	Nilai Ambang Kritis (PP 150/2000)	Hasil Pengamatan	Melebihi /Tidak
1	T-1	Koloid < 18% Pasir Kuarsitik > 80%	49,6 Koloid; 50,4 Pasir Kuarsitik	Tidak
2	T-2		48,5 Koloid; 51,5 Pasir Kuarsitik	Tidak
3	T-3		45,6 Koloid; 54,4 Pasir Kuarsitik	Tidak
4	T-4		68,5 Koloid; 31,5 Pasir Kuarsitik	Tidak
5	T-5		66,4 Koloid; 33,6 Pasir Kuarsitik	Tidak



Gambar 3. Diagram komposisi fraksi koloid dan pasir kuarsitik.

Berat isi

Berat isi (*volume*) adalah perbandingan antara berat bongkah tanah dengan isi total tanah. Nilai berat/bobot isi tanah (*soil bulk density*) bervariasi antara satu titik dengan titik lainnya karena perbedaan kandungan organik, tekstur tanah, kedalaman solum tanah, jenis fauna tanah, dan kadar air tanah. Nilai berat isi tanah berbanding lurus dengan tingkat kekasaran partikel-partikel tanah, makin kasar akan makin berat (Kurnia *et al.*, 2006; Lal dan Shukla, 2004). Berat isi tanah juga erat kaitannya dengan tingkat kepadatan tanah dan kemampuan akar tanaman menembus

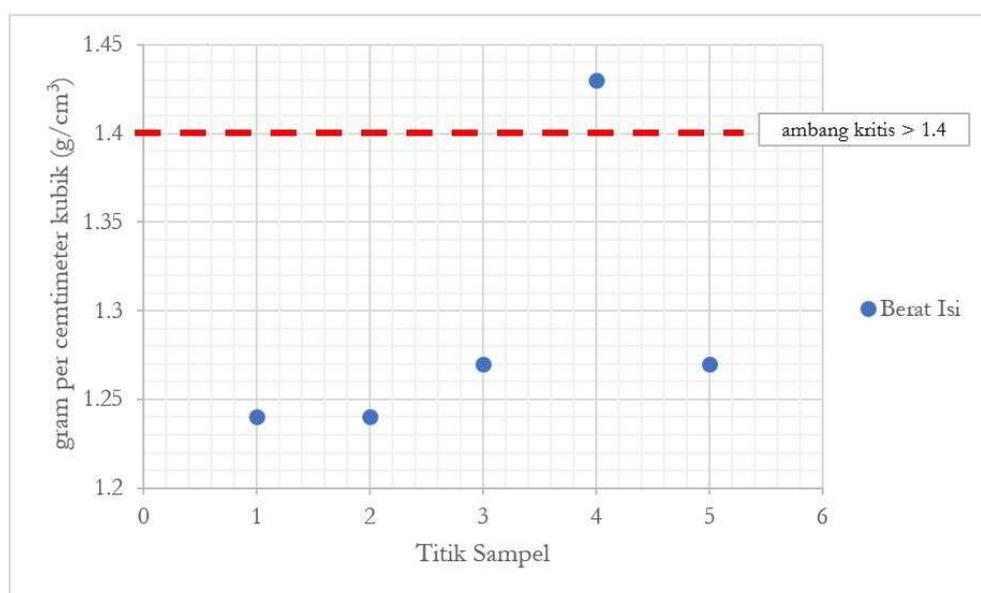
tanah. Menurut Sutanto (2005), nilai berat isi tanah sangat bervariasi tergantung kadar air dalam tanah. Berdasarkan Tabel 5 dan Gambar 4, data hasil penelitian menunjukkan variasi berat isi tanah di SPK Sawangan. Hal ini terlihat pada titik sampel T-4 yang memiliki nilai sebesar >1,43 g cm⁻³, sementara pada titik sampel lainnya <1,43 g cm⁻³. Pada kondisi tanah >1,43 g cm⁻³, ini dapat mengakibatkan terjadinya kepadatan tanah sehingga tanah sulit untuk gembur. Implikasinya berdampak pada kemampuan akar tanaman untuk mencapai air dalam tanah. Hal ini terjadi akibat aktivitas

penggunaan lahan secara intensif tanpa adanya pengolahan pada lapisan olah, sehingga meningkatkan kepadatan tanah dan bobot isi tanah menjadi tinggi. Menurut Ariska *et al.*

(2016), perlakuan penggunaan lahan tanpa olah tanah sulit menciptakan kondisi penetrasi tanah untuk pertumbuhan perakaran yang optimal.

Tabel 5. Nilai berat isi

No	Kode Titik Sampel	Nilai Ambang Kritis (PP 150/ 2000)	Hasil Pengamatan	Melebihi/ Tidak
1	T-1	> 1,4 g/cm ³	1,24	Tidak
2	T-2		1,24	Tidak
3	T-3		1,27	Tidak
4	T-4		1,43	Melebihi
5	T-5		1,27	Tidak



Gambar 4. Diagram berat isi

Porositas total

Porositas total tanah adalah persentase ruang pori yang ada dalam tanah terhadap volume tanah. Porositas tanah (*soil porosity*) menggambarkan nisbah volume ruang pori dengan padatan atau disebut nisbah ruang pori (*pore space ratio*). Pori-pori tanah adalah bagian yang tidak terisi bahan padat tanah (terisi oleh udara dan air). Peran dari pori-pori atau porositas tanah sangat penting bagi sifat-sifat tanah lainnya, yaitu gerakan air/lengas tanah, gerakan udara tanah, temperatur atau suhu

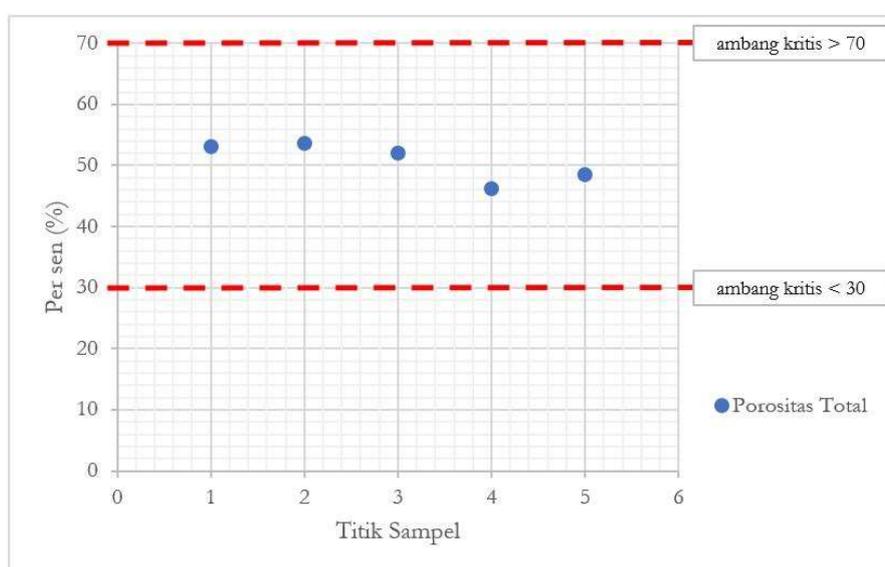
tanah, hara tanaman, ruang perakaran, dan pengolahan tanah. Tanah yang ideal mempunyai porositas total sebesar 50% (padat : pori = 1:1) (Sutanto, 2005). Porositas sangat dipengaruhi oleh ukuran butiran tanah, bahan organik, dan ukuran struktur tanah. Hasil nilai porositas total tanah pada tiap titik sampel disajikan pada Tabel 6. Berdasarkan Tabel 6 dan Gambar 5, data hasil penelitian menunjukkan nilai porositas total di SPK Sawangan tidak ada yang melewati ambang kritis antara porositas total <30% dan porositas total >70%. Menurut Permen LH (2006) bahwa faktor pembatas porositas untuk mendukung

pertanaman sebesar <30% dan >70%. Sehingga untuk prosititas total di SPK Sawangan dinyatakan tidak rusak. Dengan kondisi prositas

total seperti ini, tanah di SPK Sawangan terhitung sangat baik, hal ini dikarenakan tanahnya masih bisa menahan dan menyerap air.

Tabel 6. Nilai porositas total

No	Kode Titik Sampel	Nilai Ambang Kritis (PP 150/ 2000)	Hasil Pengamatan	Melebihi/Tidak
1	T-1		53,04	Tidak
2	T-2	< 30 %;	53,55	Tidak
3	T-3		51,97	Tidak
4	T-4	> 70 %	46,21	Tidak
5	T-5		48,41	Tidak



Gambar 5. Diagram porositas total.

Permeabilitas

Permeabilitas atau derajat pelolosan air (*soil drainage*) adalah kualitas tanah untuk meloloskan air atau udara, yang diukur berdasarkan besarnya aliran melalui tanah. Permeabilitas sangat dipengaruhi oleh tekstur, struktur, dan porositas tanah (Sutanto, 2005). Di dalam tanah terdapat dua jenis partikel yaitu partikel kasar dan halus. Untuk partikel kasar biasanya akan mempunyai tingkat permeabilitas yang sangat cepat, sedangkan untuk partikel halus tingkat permeabilitas sangat lambat, hal ini dikarenakan pori-porinya kecil yang dapat mengikat air

sehingga air di dalam tanah cenderung lebih lambat dalam meluluskan air. Derajat pelulusan air atau permeabilitas tanah adalah kecepatan air melewati tubuh tanah secara vertikal.

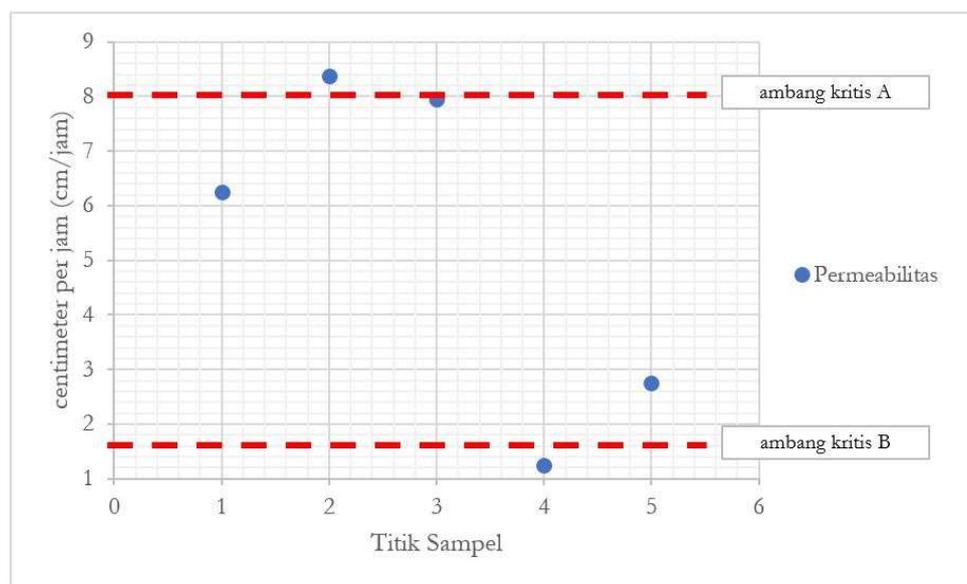
Hasil analisis nilai permeabilitas di tiap titik sampel SPK Sawangan disajikan pada Tabel 7. Berdasarkan Tabel 7 dan Gambar 6, data hasil penelitian menunjukkan permeabilitas di keempat titik yaitu titik T-1, T-3, T-4, dan T-5 tidak melebihi ambang batas. Namun pada titik T-2 melebihi ambang batas dengan nilai permeabilitas sebesar 8,37 cm jam⁻¹. Hal ini dikarenakan pada lokasi T-2 terdapat kawasan yang tanahnya tergolong ke dalam jenis partikel

kasar atau tanah yang bercampur pasir. Sehingga mengakibatkan kawasan tersebut menjadi pelolosan air cepat dan tidak mempunyai tempat penyimpanan air yang baik untuk tanaman. Pada kondisi tersebut, berdampak pada simpanan air dan hara untuk pertumbuhan tanaman menjadi rendah. Sebagian besar titik sampel menunjukkan hasil permeabilitas masih

memenuhi standar buku mutu yang dipersyaratkan yaitu T-1, T-3, T-4 dan T-5, tetapi secara keseluruhan wilayah zonasi SPK Sawangan masih mengalami defisit air. Hal ini dikarenakan wilayah tersebut sudah banyak mengalami konversi lahan sehingga kemampuan tanah menyerap air menurun.

Tabel 7. Nilai permeabilitas

No	Kode Titik Sampel	Nilai Ambang Kritis (PP 150/ 2000)	Hasil Pengamatan	Melebihi/Tidak
1	T-1		6,25	Tidak
2	T-2	< 0,7 cm/jam;	8,37	Melebihi
3	T-3		7,96	Tidak
4	T-4	> 8,0 cm/jam	1,24	Tidak
5	T-5		2,75	Tidak



Gambar 6. Diagram permeabilitas

Reaksi reduksi-oksidasi (redoks) tanah

Oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen. Reduksi adalah reaksi kehilangan elektron. Reduksi-oksidasi (redoks) merupakan sifat tanah yang mempunyai reaksi atau sistem reduksi ataupun oksidasi dan bersifat dapat balik (*reversible*) dalam waktu relatif singkat.

Hasil nilai redoks pada tiap titik sampel di SPK Sawangan disajikan pada Tabel 8. Nilai potensial redoks (*redox potential*) yang tinggi

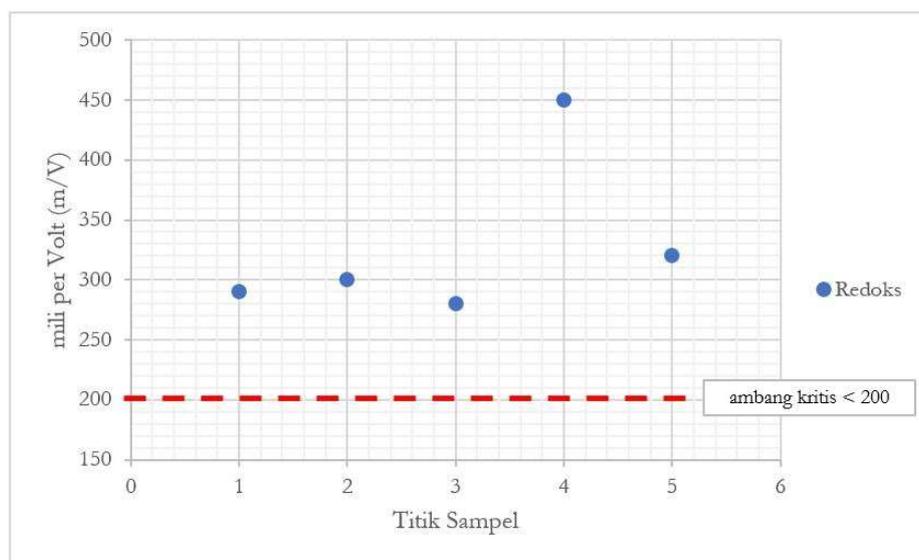
biasanya terjadi pada tanah-tanah yang mempunyai penghawaan atau aerasi baik dan lebih banyak oksigen dalam larutan tanah sehingga makin banyak senyawa yang teroksidasi (keadaan aerob). Sebaliknya, potensial redoks rendah terjadi pada tanah yang kahat atau kekurangan oksigen, sehingga banyak senyawa yang tereduksi (keadaan anaerob) (Fiedler *et al.*, 2007). Alat penilaian degradasi tanah untuk parameter potensial redok

menggunakan standar Permen LH (2006) yaitu, jika nilai $Eh < 200$ mV menunjukkan suasana tanah reduktif (tanah di lahan kering), nilai $Eh > 100$ mV menunjukkan pirit teroksidasi pada tanah berpirit di lahan basah, dan nilai $Eh > 200$ mV menunjukkan gambut dapat teroksidasi pada lahan gambut. Berdasarkan Tabel 8 dan Gambar 7, data hasil penelitian menunjukan bahwa redoks tanah di zonasi SPK Sawangan memiliki nilai di luar batas garis nilai ambang

kritis yaitu < 200 mV. Sehingga redoks tanah di zonasi SPK Sawangan dinyatakan tidak rusak. Hal ini dikarenakan, kondisi tanahnya masih tergolong ke dalam redoks potensial rendah yang dampaknya yaitu tanah menjadi subur. Adapun posisi T4 berada diatas $+400$ mV, menurut Tokarz dan Urban (2015) menunjukkan bahwa dalam kondisi ini oksigen masih ada di lingkungan meskipun kuatnya hidrasi tanah.

Tabel 8. Nilai redoks

No	Kode Titik Sampel	Nilai Ambang Kritis (PP 150/ 2000)	Hasil Pengamatan	Melebihi/Tidak
1	T-1	< 200 m/V	290	Tidak
2	T-2		300	Tidak
3	T-3		280	Tidak
4	T-4		450	Tidak
5	T-5		320	Tidak



Gambar 7. Diagram redoks

Jumlah mikroba

Jumlah mikroba tanah adalah total populasi mikroba di dalam tanah yang diukur dengan *colony counter* (Ernebjerg dan Kishony, 2012). Tanah yang sehat menunjukkan keanekaragaman mikroba yang lebih tinggi. Keberadaan total mikroba menggambarkan kualitas dari

tanah. Semakin tinggi jumlah total mikroba mengindikasikan kondisi baik kimia maupun fisika di dalam tanah tersebut (Aislabie dan Deslippe, 2013).

Data hasil penelitian menunjukan jumlah mikroba di SPK Sawangan tidak melebihi nilai ambang kritis yaitu $< 10^2$ cfu/g tanah, sehingga jumlah mikroba keseluruhan di wilayah SPK

Sawangan dinyatakan tidak rusak. Hal ini dikarenakan tanah di SPK Sawangan cukup baik dengan kondisi tanah yang sifat fisika, kimia dan biologinya mendukung dalam perkembangan mikroba. Jacoby *et al.* (2017) telah membuktikan adanya interaksi positif dari tanah dan mikroba terkait peningkatan nutrisi mineral tanaman.

Mikroba di dalam tanah sangat membantu dalam proses dekomposisi atau memecah bahan-bahan organik. Jumlah dan macam mikroba tergantung pada jumlah dan susunan bahan yang dirombak, pH, kelembaban, aerasi, dan kondisi lingkungan lainnya. Menurut Wang *et al.* (2017) tanah yang berkelimpahan mikroba dapat menguntungkan secara positif terkait dengan kualitas tanah termasuk pertumbuhan tanaman, insiden penyakit yang lebih rendah, kandungan nutrisi yang lebih tinggi, dan aktivitas enzim tanah dan pH tanah.

Kesimpulan

Parameter yang paling berpengaruh terhadap degradasi tanah di SPK Sawangan adalah bobot isi, permeabilitas, dan kemasaman. Sedangkan parameter ketebalan solum, batuan permukaan, pH, daya hantar listrik, komposisi fraksi pasir, porositas total, dan mikroba masih dalam kategori diambang batas. Kerusakan lahan yang terdapat di zonasi SPK Sawangan memiliki beberapa indikator dan luas kerusakan ringan yang berbeda tergantung tata guna lahan, jenis tanah yang ada, dan zat pembatas.

Penelitian lanjutan dapat difokuskan di zonasi SPK lainnya yang sudah ditetapkan oleh pemerintah kota Depok. Selain itu, penelitian tentang pemanfaatan lahan dikaji dengan mengadopsi SQI (*soil quality index*). Kajian pemetaan terhadap parameter-parameter degradasi lahan untuk produksi biomassa untuk mengetahui sebaran wilayah yang mengalami kerusakan serta jenis kerusakannya.

Implikasi kebijakan dari penelitian ini, stakeholder perlu mengupayakan pengelolaan teknis terhadap tanah yang memiliki nilai parameter pembatas yang melebihi atau di luar nilai ambang kritis. Seperti pengapuran pada lahan yang masam (T1,T3,T5). Penurunan berat isi (T4) dengan pengolahan (cangkul/ bajak) tanah dan penambahan bahan organik. Derajat permeabilitas yang terlalu cepat (T2,T3) dapat diberikan penambahan lempung, sedangkan

derajat permeabilitas yang terlalu lambat (T4) dapat dilakukan penambahan pasir.

Daftar Pustaka

- Aislabie, J., and Deslippe, J.R. 2013. Soil microbes and their contribution to soil services. *In: Ecosystem services in New Zealand – conditions and trends*, edited by D. J. R. Lincoln, New Zealand: Manaaki Whenua Press, pp 143-161.
- Ariska, N.D., Nurida, N.L. and Kusuma, Z. 2016. Pengaruh olah tanah konservasi terhadap retensi air dan ketahanan penetrasi tanah pada lahan kering masam di Lampung Timur. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 3 (1):279-283.
- BPS-Depok. 2018. Kota Depok dalam angka 2018. Depok: Badan Pusat Statistik, 266 hal.
- Carter, M.R. and Gregorich, E.G. 2007. Soil sampling and methods of analysis. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 1262 hal.
- Chapman, G., Gray, J., Murphy, B., Atkinson, G., Leys, J., Muller, R., Peasley, B., Wilson, B., Bowman, G., McInnes-Clarke, S., Tulau, M., Morand, D. and Yang, X. 2011. Assessing the condition of soils in NSW: Monitoring, evaluation and reporting program. Technical report series, Office of Environment and Heritage, Sydney.
- Dewi, N.K. and Rudiarto, I. 2014. Pengaruh konversi lahan terhadap kondisi lingkungan di wilayah peri-urban kota Semarang (Studi kasus: Area berkembang kecamatan Gunungpati). *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota* 10 (2):115-126.
- El-Gammal, M.I., Ali, R.R. and Abou Samra, R.M. 2015. GIS-based land degradation risk assessment of Damietta governorate, Egypt. *Egyptian Journal of Basic and Applied Sciences* 2 (3):183-189.
- Ernebjerg, M., and Kishony, R. 2012. Distinct Growth Strategies of Soil Bacteria as Revealed by Large-Scale Colony Tracking. *Applied and Environmental Microbiology* 78 (5):1345-1352.
- Fiedler, S., Vepraskas, M. and Richardson, J.L. 2007. Soil Redox Potential: Importance, Field Measurements, and Observations. *Advances in Agronomy* 94:1-54.
- Foth, H.D. 1990. *Fundamentals of soil science*. 8th ed. New York: John Wiley & Sons, Inc., 382 hal.
- Hanafiah, K.A. 2018. *Dasar-dasar ilmu tanah*. 8th ed. Jakarta: Rajawali Pers, 386 hal.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu tanah*. 6th ed. Jakarta: Akademika Pressindo, 286 hal.
- Irawan, B. 2005. *Konversi lahan sawah: Potensi dampak, pola pemanfaatannya, dan faktor*

- determinan. Forum penelitian Agro Ekonomi 23 (1):1-18.
- Jacoby, R., Peukert, M., Succurro, A., Koprivova, A. and Kopriva, S. 2017. The role of soil microorganisms in plant mineral nutrition-Current knowledge and future directions. *Frontiers in Plant Science* 8 (1617):1-19.
- Karlen, D.L., Mausbach, M.J., Doran, J.W., Cline, R.G., Harris, R.F. and Schuman, G.E. 1997. Soil quality, definition and framework for evaluation: The soil quality concept. *Soil Science Society of America Journal* 61 (1):4-10.
- Kurnia, U., Agus, F., Adimihardja, A. and Darian, A. 2006. Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya. Jakarta: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Deptan., 289 hal.
- Lal, R. and Shukla, M.K. 2004. Principles of soil physics. 2nd ed. New York: Marcel Dekker, Inc., 682 hal.
- Larson, W.E. and Pierce, F.J. 1996. Conservation and enhancement of soil quality. Proceeding: International Workshop on Evaluation for Sustainable Land Management in the Developing World, Chiang Rai, Thailand, 15-21 September 1996, pp 175-203.
- Muliawan, N.R.E., Sampurno, J. and Jumarang, M.I. 2016. Identifikasi nilai salinitas pada lahan pertanian di daerah jungkat berdasarkan metode daya hantar listrik (DHL). *Prisma Fisika* 4 (2):69-72.
- Muñoz-Rojas, M. 2018. Soil quality indicators: a critical tool in ecosystem restoration. *Current Opinion in Environmental Science & Health* 4 (October 2018):47-52.
- Perda Depok, J.B. 2015. Peraturan Daerah Kota Depok No. 1 tentang Rencana tata ruang wilayah kota Depok tahun 2012-2032.
- Permen LH, R.I. 2006. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 7 tentang Tata cara pengukuran kriteria baku kerusakan tanah untuk produksi biomassa.
- Permen LH, R.I. 2008. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 20 tentang Petunjuk teknis standar pelayanan minimal bidang lingkungan hidup daerah kabupaten kota.
- Pimentel, D. and Burgess, M. 2013. Soil erosion threatens food production. *Agriculture* 3 (3):443-463.
- PP, R.I. 2000. Peraturan Pemerintah RI No. 105 tentang Pengendalian kerusakan tanah untuk produksi biomassa.
- Rahmanto, B., Irawan, B. and Agustin, N.K. 2006. Persepsi mengenai multifungsi lahan sawah dan implikasinya terhadap alih fungsi ke penggunaan non pertanian. Paper: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, pp 1-31.
- Setyani, W., Sitorus, S.R.P. and Panuju, D.R. 2017. Analisis ruang terbuka hijau dan kecukupannya di kota Depok. *Buletin Tanah dan Lahan* 1 (1):121-127.
- Setyaningrum, A. 2011. Evaluasi tingkat kontaminasi Cu, Zn, Pb dan Cd pada lahan sawah di kota Tangerang provinsi Banten. Tesis, Institut Pertanian Bogor Bogor.
- Siregar, H. and Sukwika, T. 2007. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pasar tenaga kerja dan implikasi kebijakannya terhadap sektor pertanian di kabupaten Bogor. *SOCA: Socioeconomics of Agriculture and Agribusiness* 7 (3):1-22.
- Sukwika, T. 2018. Kinerja pasar tenaga kerja pra dan pasca otonomi daerah dan implikasinya pada sektor pertanian di kabupaten Bogor. *In: Perencanaan pembangunan wilayah dan perdesaan Indonesia: Refleksi dan gagasan ke depan*, edited by R. Wibowo, A. Fauzi, L. P. Suciati and D. Firmansyah. Jakarta: PT Insan Sempurna Mandiri, pp 239-249.
- Suripin. 2004. Pelestarian sumber daya tanah dan air: Penerbit Andi, 226 hal.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-dasar ilmu tanah: Konsep dan kenyataan. Yogyakarta: Kanisius, 208 hal.
- Syarah, S. 2017. Pemanfaatan sistem informasi geografis dalam mengkaji perubahan penggunaan lahan di kecamatan Sawangan Depok tahun 2000-2015, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Syarmalina, A.A., Fatimah, E. and Sitawati, A. 2017. Kajian kualitas lingkungan binaan di kota Depok. Proceeding: Seminar Nasional Cendekiawan III Tahun 2017, Jakarta, pp 23-30.
- Tokarz, E. and Urban, D. 2015. Soil redox potential and its impact on microorganisms and plants of wetlands. *Journal of Ecological Engineering* 16 (3):20-30.
- Wang, R., Zhang, H., Sun, L., Qi, G., Chen, S. and Zhao, X. 2017. Microbial community composition is related to soil biological and chemical properties and bacterial wilt outbreak. *Scientific reports* 7 (343):1-10.
- Zornoza, R., Acosta, J.A., Bastida, F., Domínguez, S.G., Toledo, D.M. and Faz, A. 2015. Identification of sensitive indicators to assess the interrelationship between soil quality, management practices and human health. *SOIL* 1:173-185.

halaman ini sengaja dikosongkan