

**EVALUASI STATUS KESUBURAN TANAH
DIDESA NGLEGI, KECAMATAN PATUK, KABUPATEN GUNUNGGIDUL,
DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Andi Suseno¹, Dyah Arbiwati,² dan AZ Purwono Budi Santosa²

¹⁾ Alumni Jurusan Agroteknologi, ²⁾ Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas
Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
Email : Andisuseno218@gmail.com

ABSTRACT

Evaluation of Soil Fertility Status in Nglegi Village, Patuk Sub-District, Gunungkidul District (Andi Suseno, Dyah Arbiwati, and AZ Purwono Budi Santosa): Nglegi Village has relatively good potential in the fields of agriculture, plantations and animal husbandry, and contributes as a food supply supplier to the areas in Patuk Subdistrict and its surroundings. Based on data from the Department of Agriculture and Food of the last 5 years in the Gunungkidul region, Nglegi Village is a producer of food crops such as cassava, rice and soybean, the second largest after Paliyan District. Thus this region is a producer of food crops in the District of Patuk. This study aims to evaluate the soil fertility status, find out the obstacles and overcome problems and make a soil fertility map in Nglegi Village, Patuk District, Gunungkidul Regency. This study uses a survey method to describe the general condition of the area and the determination of sample points based on the Land Map Unit made by overlaying the land use map, and the slope map. Assessment of soil fertility status based on a combination of several parameters of soil chemical properties (PPT 1983). The results showed that there were two fertility statuses namely moderate and low fertility status. Fertility limiting factors are C-Organic and low Nitrogen levels. Giving organic material and fertilizers containing Nitrogen is one of the alternatives for solving this problem.

Keywords: Evaluation, soil Fertility status, Nglegi village

PENDAHULUAN

Desa Nglegi, Kecamatan Patuk berada di wilayah zona utara Kabupaten Gunungkidul dengan ketinggian tempat 160 mdpl - 515 mdpl. Desa Nglegi, Kecamatan patuk merupakan salah satu wilayah dengan topografi perbukitan yang memiliki potensi relatif baik dibidang pertanian, perkebunan maupun peternakan. Mayoritas tanah di wilayah ini digunakan untuk lahan pertanian dan perkebunan, yang memberi kontribusi sebagai pemasok bahan pangan untuk wilayah di Kecamatan Patuk dan sekitarnya. Berdasarkan data dari Kantor Dinas Pertanian dan Pangan

wilayah Gunungkidul, pada kurun waktu dari tahun 2012 hingga 2017, Desa Nglegi menjadi penghasil tanaman pangan seperti ubi kayu, padi serta kedelai terbesar kedua setelah Kecamatan Paliyan. Dengan demikian wilayah di desa ini termasuk wilayah penghasil tanaman pangan di Kecamatan Patuk.

Diduga karena minimnya unsur hara seperti N,P,K maupun C-organik menyebabkan kualitas tanah di Desa Nglegi menjadi rendah. Di samping itu, akibat pengelolaan tanah serta pemeliharaan tanah yang kurang baik juga menyebabkan tingkat kesuburan tanah Desa Nglegi rendah sehingga hasilnya juga rendah. Berdasarkan data dari Kantor

Dinas Pertanian dan pangan wilayah Gunungkidul pada 2017 produksi komoditas pangan berupa padi gogo, jagung, dan kedelai di Kecamatan Patuk berturut-turut mencapai 1579 ton/ha, 131 ton/ha, dan 17 ton/ha, sedangkan di Kecamatan Paliyan berturut-turut mencapai 1819 ton/ha, 2522 ton/ha, dan 401 ton/ha. Produksi padi sawah dan ubi kayu di Kecamatan Patuk lebih unggul, yaitu berturut-turut mencapai 2505 ton/ha dan 2168 ton/ha dibandingkan dengan Kecamatan Paliyan yang berturut-turut mencapai 60 ton/ha dan 1918 ton/ha. Data di atas menunjukkan bahwa secara keseluruhan wilayah di Kecamatan Patuk yang salah satunya adalah desa Nglegi dan desa lainnya masih tertinggal dibandingkan dengan wilayah di Kecamatan Paliyan (Anonim, 2017). Belum adanya evaluasi status kesuburan tanah dan minimnya informasi tentang cara pengelolaan dan pemeliharaan tanah menjadi penyebab utama wilayah ini belum dapat berkembang dengan baik dalam menghasilkan tanaman pangan yang melimpah dan berkelanjutan sehingga mengalahkan wilayah di Kecamatan Paliyan.

Dengan demikian evaluasi tanah di Desa Nglegi mutlak diperlukan untuk mengetahui status kesuburan tanahnya serta kendala yang dihadapi. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat mengembangkan wilayah pertanian di daerah ini sehingga meningkatkan status kesuburan tanah di Desa Nglegi, serta mampu meningkatkan hasil panen yang optimum di setiap musim panennya.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi status kesuburan tanah, membuat peta status kesuburan tanah dan mengetahui kendala/pembatas status kesuburan tanah di Desa Nglegi, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta.

BAHAN DAN METODE

Penelitian lapangan dilakukan pada bulan Januari 2018. Analisis laboratorium dilakukan pada bulan Februari hingga Juni 2018 di Laboratorium Tanah, Tanaman, Pupuk dan Air di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta. Bahan yang digunakan sebagai data sekunder antara lain: Peta Hasil *Cropping* Kabupaten Gunungkidul, Peta Hasil *Cropping* Kemiringan, Peta Hasil *Cropping* Tataguna lahan Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta dengan Skala Peta 1: 324.000. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *survey* dan metode *purposif*. Satuan Peta Lahan (SPL) ditentukan dengan metode tumpang susun (*overlay*) peta penggunaan lahan dan peta kemiringan lahan, dengan skala 1:20.000. Pengambilan sampel tanah yang telah ditentukan dilakukan secara *purposif* sebanyak 20 titik sampel.

Evaluasi status kesuburan tanah dilakukan menggunakan kriteria dari Pusat Penelitian Tanah (PPT) Bogor (1983), berdasarkan beberapa parameter kimia tanah yang menjadi tolak ukurnya, yaitu Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan basa (KB), P_2O_5 , K_2O , dan C-organik. Berdasarkan kombinasi parameter-parameter kimia tersebut dapat ditentukan status kesuburan tanah, dari sangat rendah hingga sangat tinggi seperti yang tersaji pada tabel 1. Tabel 2 adalah tata cara menggolongkan nilai harkat kelas status kesuburan tanah berdasarkan nilai sifat kimia tanah yang ditetapkan oleh PPT Bogor (1983).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kombinasi dari hasil analisis sifat kimia tanah digunakan untuk penilaian status kesuburan tanah. Karakteristik sifat kimia tanah tersebut berupa KPK, kejenuhan basa (KB), kadar C-organik, P_2O_5 , dan K_2O . Rekapitulasi hasil

Tabel 1. Kriteria Penilaian Status Kesuburan Tanah Berdasarkan Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah

No	KTK	KB	P ₂ O ₅ , K ₂ O dan C - Organik	Jenis Kesuburan
1	T	T	>2T Tanpa R	Tinggi
2	T	T	>2T Dengan R	Sedang
3	T	T	>2S Tanpa R	Tinggi
4	T	T	>2S Dengan R	Sedang
5	T	T	T SR	Sedang
6	T	T	>2R Dengan T	Sedang
7	T	T	>2R Dengan S	Rendah
8	T	S	>2T Tanpa R	Tinggi
9	T	S	>2T Dengan R	Sedang
10	T	S	2S	Sedang
11	T	S	Kombinasi lain	Rendah
12	T	R	>2T Tanpa R	Tinggi
13	T	R	>2T Dengan R	Rendah
14	T	R	Kombinasi lain	Rendah
15	S	T	>2T Tanpa R	Sedang
16	S	T	>2S Tanpa R	Sedang
17	S	T	Kombinasi lain	Rendah
18	S	S	>2T Tanpa R	Sedang
19	S	S	>2S Tanpa R	Sedang
20	S	S	Kombinasi lain	Rendah
21	S	R	3T	Sedang
22	S	R	Kombinasi lain	Rendah
23	R	S	>2T Tanpa R	Sedang
24	R	T	>2T Dengan R	Rendah
25	R	T	>2S Tanpa S	Sedang
26	R	T	Kombinasi lain	Rendah
27	R	S	>2T Tanpa R	Sedang
28	R	S	Kombinasi lain	Rendah
29	R	R	Semua Kombinasi	Rendah
30	SR	T.S.R	Semua Kombinasi	Sangat Rendah

Sumber : PPT Bogor, 1983

Keterangan : T: Tinggi, S: Sedang, R: Rendah, SR: Sangat Rendah

penilaian status kesuburan tanah dilokasi penelitian berdasarkan hasil analisis laboratorium kemudian di tentukan berdasarkan kriteria PPT (1983) disajikan pada Tabel3.

Dari data pada tabel 3 dapat diketahui bahwa status kesuburan tanah di Desa Nglegi, Kecamatan Patuk terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu kesuburan tanah rendah dan kesuburan tanah sedang. Hal tersebut dipengaruhi oleh nilai C-organik yang pada umumnya sangat rendah sehingga

kesuburan tanah berstatus rendah dan sedang. Kesuburan tanah yang tergolong dalam kesuburan tanah sedang di Desa Nglegi terletak pada lokasi pengambilan sampel T1, T4, T9, T17 dan T19 dengan luas mencapai 1.94 ha atau sekitar 18% dari total wilayah Desa Nglegi. Titik sampel yang tergolong dalam kesuburan tanah rendah terdapat pada titik sampel T2, T3, T5, T6, T7, T8, T10,T11, T12, T13, T14,T15, T16, T18 dan T20 yang memiliki luas sekitar 8.7 ha atau sekitar 82 % dari

total luas wilayah Desa Nglegi.

Nilai hara C-organik dan nilai N total tanah yang rendah dari seluruh sampel dilokasi penelitian adalah faktor pembatas serta sebagai indikator dalam penentuan status kesuburan tanah. Lokasi penelitian termasuk memiliki kesuburan yang rendah karena kesuburan tanah seluruhnya dominan rendah.

Hasil evaluasi di atas menunjukkan status kesuburan tanah di lokasi penelitian. Dari data hasil penilaian status kesuburan tanah menunjukkan bahwa semua titik pengamatan termasuk tingkat kesuburan tanah rendah dan sedang. Hal ini dipengaruhi oleh nilai kimia tanah yaitu C-organik dan nilai N total tanah yang cukup rendah yang menjadi indikator faktor pembatas kesuburan tanah. Rendahnya C-organik disebabkan karena rendahnya produksi bahan organik pada tanah dilokasi penelitian. Nilai C-organik hanya kisaran 0,28 - 4,68 %, nilai yang relatif

rendah ini dipengaruhi oleh vegetasi, daun-daun serta aktifitas mikroba yang sangat lambat dalam mendekomposisi bahan-bahan tersebut untuk menjadi bahan organik. Rendahnya aktifitas mikroba ditunjukkan dengan nilai C pada tanah hanya kisaran 0,01 - 0,1 %, sedangkan nilai N total tanah bervariasi diberbagai lokasi pengambilan sampel karena pada lokasi pengambilan sampel terdiri dari beberapa tatagunalahan dari sawah tadah hujan, sawah irigasi, hutan rakyat, serta tegalan.

Penyebab rendahnya unsur hara N di lokasi penelitian karena tidak ada sumber hara N di dalam tanah. Minimnya pemupukan N pada lahan serta sifat dari unsur N yang mudah berubah bentuk (mobile) sehingga menjadi bentuk gas yang menguap keudara menyebabkan hara N di lokasi penelitian rendah. Nilai nisbah C/N pada tanah berkisar dari sangat rendah sampai tinggi yaitu antara 4,66-18,8.C/N

Tabel 2 Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

No	Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
1	C (%)	<1,00	1,00 - 2,00	2,01-3,00	3,01- 5,00	>5,00
2	N (%)	<0,10	0,10 - 0,20	0,21-0,50	0,51- 0,75	>0,75
3	C/N	<5,00	5 - 10	10 - 15	16 - 25	>25,00
4	P ₂ O ₅ HCl 25%(mg/100g)	<15,00	15 - 20	21 - 40	41 - 60	>60,00
5	P ₂ O ₅ Bray	<10,00	10 - 15	16 - 25	26 - 35	>35,00
6	P ₂ O ₅ Olsen	<10,00	10 - 25	26 - 45	46 - 60	>60,00
7	K ₂ O HCl 25%(mg/100g)	<10,00	10 - 20	21 - 40	41 - 60	>60,00
8	KTK (CEC) (mg/100g)	<5,00	5 - 16	17 - 24	25 - 40	>40,00
Susunan Kation						
9	K (me/100g)	<0.10	0,1 - 0,3	0,4 - 0,5	0,6 - 1,0	>1.00
10	Na (me/100g)	<0.10	0,1 - 0,3	0,4 - 0,7	0,8 - 1,0	>1.00
11	Mg (me/100g)	<0.40	0,4 - 1,0	1,1 - 2,0	2,1 - 8,0	>8.00
12	Ca (me/100g)	<2.00	2 - 5	6 - 10	11 - 20	>20.00
13	Kejenuhan Basa (%)	<20.00	20 - 35	36 - 50	51 - 70	>70.00
Kebutuhan kapur 1-2 kali Al Dapat Ditukar (Me/100g)						
Reaksi Tanah	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak Alkalis	Alkalis
pH	<4,5	<4,5 - 5,5	5,6-6,5	6,6-7,5	7,6-8,5	>8,5

Sumber : PPT Bogor, 1983

tanah sangat rendah menandakan aktifitas mikroba perombak/pengomposan sangat lambat sedangkan C/N tinggi menunjukkan aktifitas perombakan oleh mikroba (pengomposan) belum lanjut maupun baru berjalan hal inilah yang menyebabkan kandungan bahan organik didalam juga menjadi rendah.

Pengaruh iklim dan relief serta variasi tingkat perkembangan tanah juga berpengaruh langsung terhadap status kesuburan tanah. Dengan adanya tingkat perkembangan tanah yang semakin lanjut, tanah yang terbentuk pada daerah bercurah hujan tinggi (2241 mm/th)/iklim basah cenderung memiliki faktor pembatas yang jauh lebih banyak dibanding tanah yang terbentuk pada daerah bercurah hujan rendah. Pada iklim basah banyak unsur hara yang terlindih dan ikut terbawa dengan aliran air tanah sehingga menyebabkan menurunnya status kesuburan tanah. Demikian pula pengaruh lereng terhadap perbedaan kesuburan tanah juga menunjukkan variasi yang cukup beragam pada satu toposekuen dengan curah hujan yang sama. Kemiringan lereng antara 15 – 25 %

(curam) atau lebih, maka tingkat bahaya erosi semakin tinggi sehingga apabila hujan menyebabkan unsur hara ikut hilang pada lapisan atas karena erosi sehingga berpengaruh langsung terhadap status kesuburan tanah. Oleh karena itu tindakan konservasi tanah dan air semakin mutlak diperlukan untuk menjaga unsur hara agar tidak hilang tererosi.

Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah

Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan indikator kesuburan tanah. Tanah dilokasi penelitian Desa Nglegi, Kecamatan Patuk memiliki nilai kapasitas tukar kation bervariasi pada setiap titik sampel tanahnya, dari rendah sampai tinggi dengan nilai tertinggi, yaitu berkisar antara 13.11 me/100g sampai dengan 27.88 me/100g tanah. Tingginya nilai KTK tanah dilokasi penelitian dipengaruhi oleh banyak kandungan fraksi lempung yang lebih dominan. Tingginya fraksi lempung pada tanah sangat berpengaruh pertukaran kation dalam tanah karena memiliki luas permukaan yang besar. Tingginya KTK tanah juga dipengaruhi oleh unsur seperti Ca, Mg, K, Na serta pH.

Tabel 3. Hasil analisis Kesuburan Tanah

Titik sampel	KPK		KB		P2O5		K2O		C-Organik		Status Kesuburan	Luas (m ²)
	Nilai	Harkat	Nilai	Harkat	Nilai	Harkat	Nilai	Harkat	Nilai	Harkat		
T1	25.21	T	81.27	ST	24	S	35	S	1.10	R	SEDANG	4815
T2	24.81	S	93.91	ST	24	S	18	R	2.06	S	RENDAH	4660
T3	20.47	S	88.94	ST	26	S	43	T	1.32	R	RENDAH	7485
T4	26.62	T	91.17	ST	42	T	109	ST	1.48	R	SEDANG	7302
T5	24.04	S	80.57	ST	72	ST	140	ST	1.25	R	RENDAH	4321
T6	17.22	S	70.50	T	136	ST	27	S	1.69	R	RENDAH	4602
T7	15.25	R	92.46	ST	133	ST	32	S	1.87	R	RENDAH	6404
T8	14.71	R	71.48	ST	29	S	20	R	1.33	R	RENDAH	3413
T9	19.04	S	70.24	ST	50	T	65	ST	4.68	T	SEDANG	2368
T10	14.62	R	62.85	T	61	ST	22	S	1.44	R	RENDAH	5282
T11	17.99	S	97.83	ST	45	T	15	R	0.93	SR	RENDAH	4707
T12	24.71	S	99.63	ST	13	SR	7	SR	0.94	SR	RENDAH	2673
T13	22.68	S	94.95	ST	7	SR	5	SR	0.28	SR	RENDAH	4733
T14	26.00	T	77.99	ST	14	SR	12	R	0.82	SR	RENDAH	7785
T15	20.81	S	86.85	ST	70	ST	56	ST	0.85	SR	RENDAH	2987
T16	13.76	R	54.33	T	25	S	12	R	0.90	SR	RENDAH	6333
T17	20.24	S	92.99	ST	23	S	39	S	0.81	SR	SEDANG	3192
T18	13.11	R	86.51	ST	25	S	13	R	0.74	SR	RENDAH	18215
T19	27.88	T	81.49	ST	44	T	131	ST	0.65	SR	SEDANG	1769
T20	21.78	S	61.29	T	70	ST	36	S	0.78	SR	RENDAH	2998

Keterangan : T: Tinggi, S: Sedang, R: Rendah, SR: Sangat Rendah

T1-T20 adalah Lokasi Pengambilan Titik Sampel Tanah

Kejenuhan Basa (KB) Tanah

Tanah dilokasi penelitian Desa Nglegi, Kecamatan Patuk memiliki nilai kejenuhan basa dari tinggi sampai sangat tinggi dengan nilai berkisar antara 54.33 % sampai dengan 99.63 %. Tingginya nilai kejenuhan basa pada lokasi penelitian menunjukkan kompleks pertukaran ion didominasi oleh kation-kation basa Ca. Tingginya nilai kejenuhan basa terjadi karena tanah yang terbentuk merupakan tanah muda yang masih berkembang. Selain itu, topografi pada lokasi penelitian tergolong berombak dan sudah banyak dilakukan konservasi tanah untuk menjaga kemungkinan terjadinya erosi. Keadaan ini memberikan pengaruh sangat kecil terhadap hilangnya basa-basa.

Kadar C-organik Tanah

Hasil penetapan kadar C organik pada lokasi penelitian Desa Nglegi, Kecamatan Patuk bervariasi dari sangat rendah sampai tinggi yaitu berkisar antara 0.28% sampai yang paling tinggi dilokasi penelitian yaitu, 4.68%. Namun demikian hasil analisis dilaboratorium menunjukkan bahwa pada umumnya tanah di wilayah desa ini memiliki kadar/kandungan C organik yang rendah. Apabila dilihat pada setiap titik sampel di lokasi penelitian kandungan C organik tanahnya menunjukkan rata-rata <2%, tergolong rendah. Hal ini diduga disebabkan perbedaan kondisi iklim, curah hujan serta vegetasi daerah tersebut sehingga dapat mempengaruhi ketersediaan bahan organik di dalam tanah. Penyebaran nilai C-organik pada lokasi penelitian tergolong rendah karena kurang dari <2%. Keadaan ini disebabkan karena tanah pada lokasi penelitian belum banyak daun yang menjadi kompos dan pada lahan tertentu seperti sawah dan tegalaan sering diolah tanpa adanya pengembalian bahan organik sisa-sisa panen, seperti jerami ke lahan yang diusahakan.

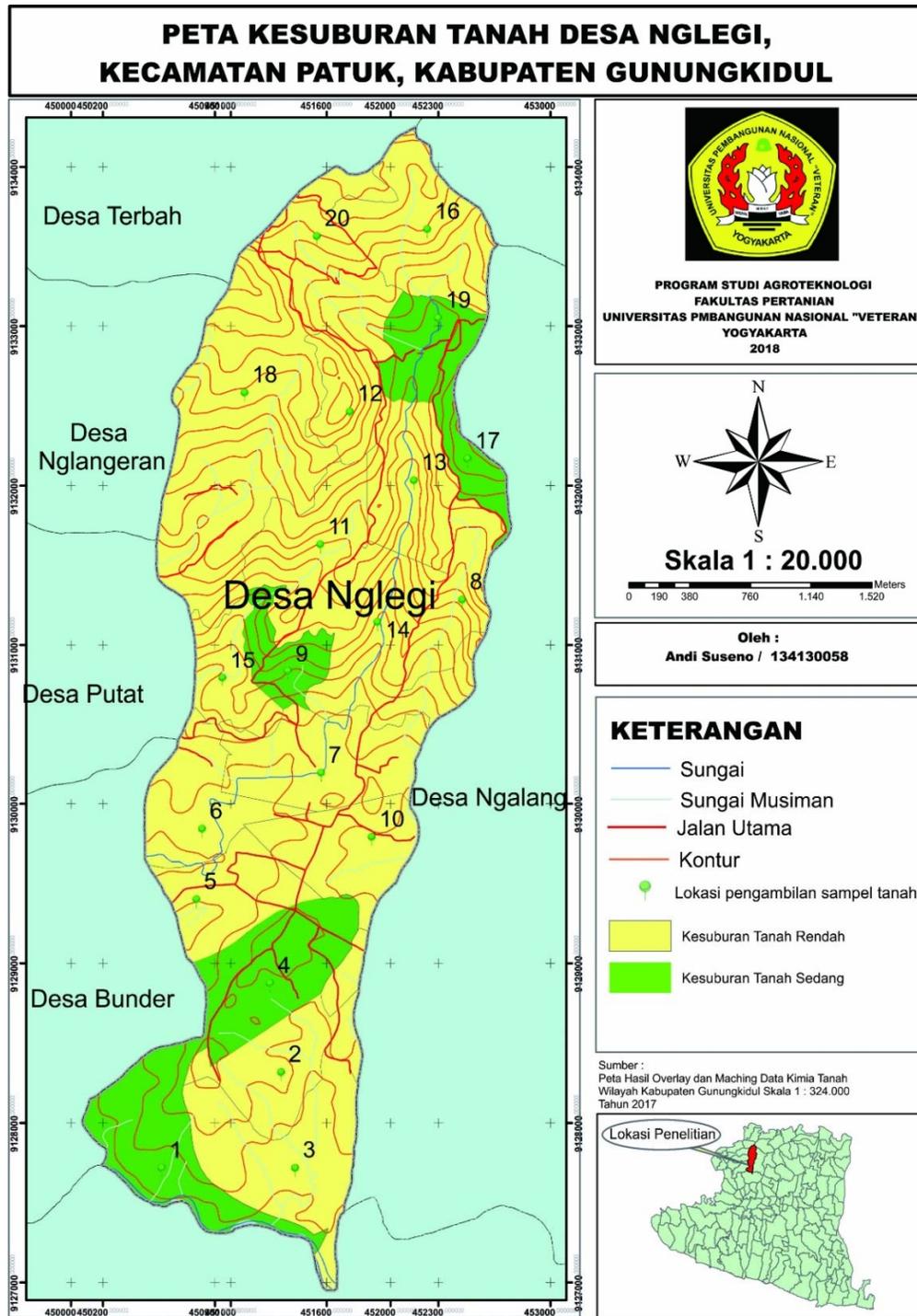
Kandungan P₂O₅ tanah

Hasil pengukuran kandungan P₂O₅ tanah dari masing-masing lokasi pengambilan sampel bervariasi dari sedang sampai sangat tinggi dengan nilai rata-rata berkisar antara dari yang tertinggi sebesar 136 mg/100g tanah sampai yang terendah yaitu 7 mg/100g tanah. Kandungan unsur P₂O₅ rendah yaitu 7 mg/100g disebabkan karena tanah di sekitar lokasi adalah Latosol yang kaya akan unsur Fe dan Al dapat mengikat unsur P dalam tanah dan juga kandungan C-organik yang cenderung rendah. Pada titik sampel dengan kandungan unsur P₂O₅ tinggi yaitu, 136 mg/100g dipengaruhi oleh sudah adanya penambahan pupuk P yang banyak ke dalam tanah pada kegiatan budidaya tanaman/pertanian oleh penduduk sekitar.

Kandungan Kalium (K₂O)

Hasil pengukuran kandungan kalium (K₂O) tanah dari lokasi penelitian Desa Nglegi, Kecamatan Patuk, bervariasi pada setiap titik sampel dari sangat rendah sampai sangat tinggi dengan nilai dari 5 mg/100g sampai dengan 140mg/100g. Tingginya nilai Kalium pada tanah dilokasi penelitian disebabkan karena nilai KTK pada setiap jenis tanah di daerah penelitian tinggi karena dominan lempung. Kandungan lempung yang tinggi memiliki luas permukaan yang besar yang menyebabkan kapasitas tukar kation yang makin besar dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menahan K, dengan demikian larutan tanah lambat melepaskan K dan menurunkan potensi pencucian, sehingga terjadinya penumpukan K dalam tanah. Rendahnya kandungan K-total tanah pada lokasi dipengaruhi karena tidak ada sumber kalium tanah pada lokasi penelitian.

Gambar 1 merupakan peta yang menunjukkan status kesuburan tanah di Desa Nglegi, Kecamatan Patuk



Gambar 1. Peta Status Kesuburan Tanah Desa Nglegi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan kriteria penetapan status kesuburan tanah PPT Bogor (1983) dapat diketahui bahwa Desa Nglegi, Kecamatan Patuk memiliki dua kelas status kesuburan tanah yaitu kesuburan tanah rendah yang terdapat pada titik T2, T3, T5, T6, T7, T8, T10, T11, T12, T13, T14, T15, T16, T18, dan T20 dengan luas sekitar 8.7 ha atau 82% dari total wilayah desa dan kesuburan tanah sedang yang terdapat pada titik T1, T4, T9, T17, T19 dengan luas sekitar 2 ha atau 18% dari total wilayah Desa Nglegi (dapat dilihat pada gambar Peta status kesuburan tanah).
2. Tingkat kesuburan tanah rendah dan sedang dilokasi penelitian dipengaruhi oleh nilai kimia tanah yaitu C-organik dan nilai N total tanah yang sangat rendah yang menjadi indikator faktor pembatas kesuburan tanah selain itu juga dipengaruhi oleh iklim dan relief serta variasi tingkat perkembangan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Dikti. 1991. *Kesuburan Tanah*. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- ESRI. (1990). *ArcView GIS : The Geographic Information System for Everyone*, New York.
- Tan, K. H. 1991. *Dasar-dasar Kimia Tanah*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pemerintah Kabupaten Gunungkidul. 2011. *Gambaran Umum Wilayah Kabupaten Gunungkidul*. <http://ppsp.nawasis.info/>. Diakses pada 23 Oktober 2018.
- PPT. 1983. *Kombinasi Beberapa Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburannya*. Bogor.
- Rosmakam, A dan Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisus Yogyakarta.