

## **Evaluasi Kemampuan Kesuburan Tanah di Kecamatan Tukur Pasuruan**

**Arief A.M<sup>1</sup>, Bakti Wisnu W<sup>2</sup>, Wanti Mindari<sup>3</sup>**

<sup>123</sup>) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya  
Email korespondensi : [wanti\\_m@upnjatim.ac.id](mailto:wanti_m@upnjatim.ac.id)

### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi indikator kesuburan tanah pada budidaya kopi di Kecamatan Tukur dan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesuburan tanah pada lahan budidaya kopi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survey. Hasil uji sifat kimia, berupa kadar air, pH tanah, kadar C-Organik, kadar N-total, kadar Phospor, kejenuhan Basa dan KTK digunakan sebagai acuan pembuatan petan kemampuan kesuburan lahan untuk tanaman kopi di Desa Tukur. Dari penelitian ini diketahui terdapat tiga kelas status kesuburan tanah pada budidaya kopi di Kecamatan Tukur yakni status kesuburan rendah, sedang dan tinggi. Faktor yang paling mempengaruhi tingkat kesuburan tanah di lahan budidaya kopi Kecamatan Tukur adalah kelerengan lahan, dimana semakin curam kondisi lahan maka semakin rendah tingkat kesuburannya.

*Kata kunci: kopi robusta, budidaya kopi, pH tanah, kadar C-organik, kadar N-total*

### **Abstract**

*The aim of this study was to discover soil fertility indicators for coffee cultivation in Tukur District as well as the variables that influence soil fertility levels for coffee cultivation land. A survey method was employed in this investigation. The findings of the chemical characteristics test were utilized as a guide for creating maps of the land fertility potential for coffee plants in Tukur Village. These maps included information on water content, soil pH, C-Organic content, N-total content, Phosphorus content, base saturation, and CEC. According to this study, Tukur District's coffee farming may be classified into three soil fertility status categories: low, medium, and high fertility status. The slope of the land is the factor that has the biggest impact on the soil fertility in the Tukur District's coffee growing region; the steeper the slope, the less fertile the soil is.*

*Keywords : coffe, cultivation, soil pH, C-organic content, total N content*

## **Pendahuluan**

Kopi merupakan komoditas tropis utama yang diperdagangkan di seluruh dunia dengan kontribusi setengah dari total ekspor komoditas tropis. Popularitas dan daya tarik dunia terhadap kopi, utamanya dikarenakan rasanya yang unik serta didukung oleh faktor sejarah, tradisi, sosial dan kepentingan ekonomi (Ayelign et al., 2013). Indonesia merupakan salah satu negara produsen dan eksportir kopi paling besar di dunia. Kebanyakan hasil produksinya adalah varietas robusta yang memiliki kualitas yang rendah. Pada saat ini, perkebunan kopi Indonesia mencakup total wilayah kira-kira 1,24 juta hektar, 933 hektar perkebunan robusta dan 307 hektar perkebunan arabika. Lebih dari 90% dari total perkebunan dibudidayakan oleh para petani skala kecil yang memiliki perkebunan relatif kecil masing-masing sekitar 1-2 hektar. Kopi robusta mendominasi produksi kopi Indonesia di tahun 2014. Dari 643.857 ton produksi kopi Indonesia, sebanyak 73,57% atau 473.672 ton adalah kopi robusta sementara sisanya sebanyak 26,43% atau 170.185 ton adalah kopi arabika. Sentra produksi kopi robusta di Indonesia pada tahun 2014 adalah Provinsi Sumatera Selatan, Lampung, Bengkulu, Jawa Timur, dan Sumatera Barat. Salah satu daerah di Jawa Timur yang menghasilkan kopi robusta adalah Kecamatan Tukur dengan produksi kopi sebesar 149,13 ton pada tahun 2016. Produktivitas kopi Arabika di Tukur masih rendah mungkin dikarenakan ketinggian tempat atau kesuburan tanahnya.

Ketinggian tempat berpengaruh terhadap suhu udara dan curah hujan (Ping, et al., 2013). Semakin tinggi tempat, suhu udara semakin rendah dan curah hujan semakin tinggi serta tanahnya semakin (Sari, Santoso, & Mawardi, 2013; Van Beusekom, González, & Riveras, 2015). Perubahan kedua faktor iklim tersebut akan berdampak pada proses dekomposisi bahan organik dan komposisi kimia di dalam tanah serta proses pematangan buah (Odeny et al., 2015).

Kemampuan kesuburan tanah untuk tanaman kopi sangat baik karena mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman tergantung pada sifat kimia tanah seperti pH, karbon organik, dan kandungan mineral di dalam tanah (Kufa, 2011). Unsur hara yang tersedia di dalam tanah terdiri dari unsur hara makro, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), dan unsur hara mikro, yakni boron (B), seng (Zn), tembaga (Cu), dan besi (Fe). Setiap unsur hara tersebut berperan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kopi.

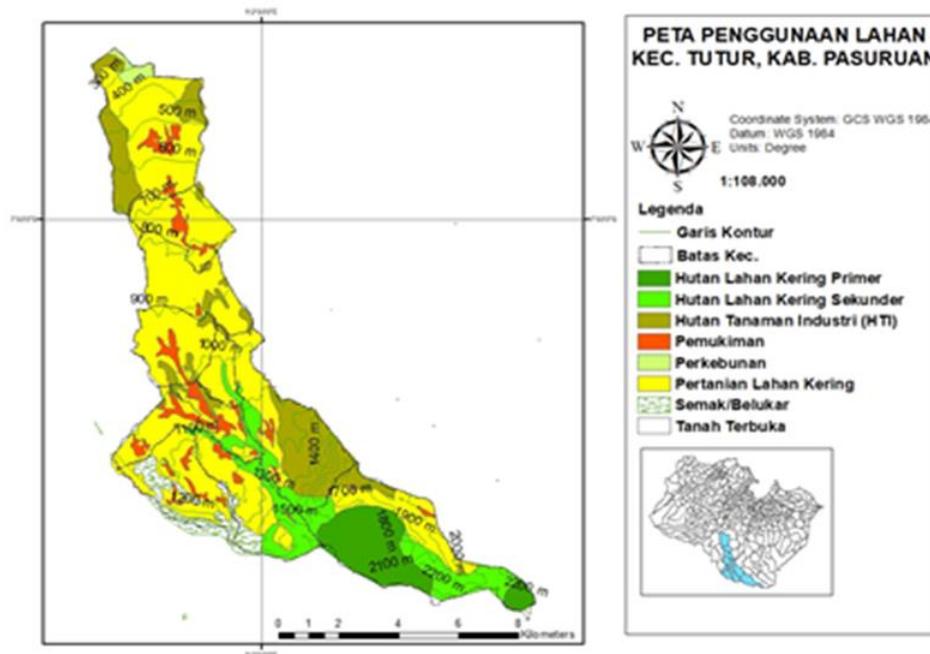
Penelitian evaluasi kemampuan kesuburan tanah pada lahan kopi di Kecamatan Tukur sangat penting dilakukan mengingat belum adanya data terbaru status kesuburan tanah di wilayah tersebut. Data yang diperoleh dapat dimanfaatkan

sebagai data dasar dan sebagai acuan dalam pengelolaan kesuburan tanah untuk budidaya tanaman kopi arabika agar menguntungkan dan berkelanjutan. Sistem klasifikasi kemampuan kesuburan tanah (FCC) terdiri dari 3 kategori, yaitu tipe, sub tipe, dan modifier. Kombinasi ke tiga kategori akan menghasilkan unit klasifikasi kemampuan kesuburan tanah yang dapat diinterpretasikan dalam hubungannya dengan penafsiran sifat tanah dan alternatif teknologi pengelolaan tanah yang diperlukan untuk mengatasi kendala kesuburan tanah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi indikator kesuburan tanah pada budidaya kopi di Kecamatan Tukur dan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesuburan tanah pada lahan budidaya kopi.

### **Bahan dan Metode**

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2021 di sentra pengembangan kopi Kecamatan Tukur dengan menggunakan metode survey (Siswanto, 2006). Tahap-tahap penelitian meliputi: (a) inventarisasi data dan pengambilan sampel tanah di lapang, (b) analisis contoh tanah di laboratorium, (c) evaluasi kesuburan tanah, dan (d) penyusunan hasil.

Inventarisasi data dilakukan dengan mengumpulkan peta geologi, peta lereng dan peta jenis tanah. Penumpang tindihan (overly) peta-peta tersebut dilakukan untuk menentukan titik-titik pengambilan contoh tanah sehingga didapatkan 3 titik satuan peta lapang (SPL). Peta yang digunakan adalah peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, Peta kemiringan lereng (1:25000 - 1:50.000) dan data iklim (BMKG).



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan di Kecamatan Tutur

Pada setiap SPL diambil 2 contoh tanah yaitu lapisan atas (0-20 cm) dan lapisan bawah (20-50 cm). Semua contoh tanah dikeringanginkan, dihaluskan hingga lolos ayakan 0,5 mm dan 2 mm dianalisis di Laboratorium Tanah Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk selanjutnya dianalisis tekstur tanah (pasir, debu, liat) dengan metode pipet, Penetapan kemasaman/kebasaan tanah (pH) dilakukan dengan cara penjuhan dengan air dan pastinya diukur dengan menggunakan pH meter. Nilai karbon (C)-organik dilakukan dengan metode metode Walkey & Black. Kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tanah dilakukan dengan metode Bray I. Penetapan Kadar kalium (K) dan kapasitas tukar kation (KTK) dengan metode penjuhan NH<sub>4</sub>OAc 1N pH7.

Hasil analisis tanah diinterpretasi menggunakan kriteria penilaian sifat-sifat kimia tanah kategori tipe, sub tipe dan modifier (BALITTANAH, 2009). Penentuan klasifikasi kemampuan kesuburan tanah dilakukan dengan pengkodean berbagai kombinasi sifat fisik dan kimia tanah (S (pasir), L (lempung), C-Organik (O), (KTK (e), pH (h,b) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (i), dan K<sub>2</sub>O (k) , kemiringan.

## Hasil dan Pembahasan

### Analisis Sifat Kimia Tanah

#### Nilai pH Tanah

Reaksi tanah menunjukkan sifat keasaman atau kebasaan tanah yang dinyatakan dengan pH. Nilai pH menunjukkan perbandingan antara banyaknya (konsentrasi) ion H<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> di dalam tanah. Semakin tinggi konsentrasi ion H<sup>+</sup> di dalam tanah, maka semakin asam tanah tersebut dan sebaliknya. Jika konsentrasi kedua ion tersebut dalam keadaan seimbang, maka tanah bereaksi netral (pH = 7). Mengacu pada tabel FCC (*Fertility Capability Classification*) (Sancabe dan Buol, 2003), didapatkan tabel FCC dari unit pH Tanah di Desa Tukur, Kabupaten Pasuruan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan

Tipe lahan	pH		C-organik (%)		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	
	Nilai	Status	Kadar	Status	Nilai	Status
SPL1	5,7	Masam	1,93	Rendah	21,01	Sangat tinggi
SPL2	5,22	Masam	2,82	Sedang	16,01	Tinggi
SPL3	6,19	Agak Masam	3,03	Tinggi	19,31	Tinggi

Keterangan : SPL1 pada ketinggian 800 mdpl ; SPL2 pada ketinggian 1000 mdpl; SPL3 pada ketinggian 1200 mdpl.

Berdasarkan nilai pH tanah pada tabel 1 menunjukkan bahwa tanah-tanah di daerah Desa Tukur, Kabupaten Pasuruan tergolong tanah masam dan agak masam (Balai Penelitian Tanah, 2009). Tingkat kemasaman tanah dapat dipengaruhi oleh asam-asam organik serta ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh perakaran tanaman (Tan, 1995). Lahan yang digunakan sebagai SPL merupakan lahan bekas hutan dan sebagian adalah bekas kebun. Hal inilah yang menyebabkan kadar pH tanah di Desa Tukur, Kabupaten Pasuruan tergolong tanah masam dan agak masam. Hasil dari penelitian Takele dkk (2014), menunjukkan bahwa nilai pH tertinggi berada di bawah penggunaan lahan hutan, jika dibandingkan dengan lahan pertanian dan padang rumput.

Pada umumnya unsur hara mudah diserap oleh akar tanaman pada pH tanah netral 6-7, karena pada pH tersebut sebagian besar unsur hara mudah larut dalam air. Nilai pH tanah juga menunjukkan keberadaan unsur-unsur yang bersifat racun bagi tanaman. Pada tanah asam banyak ditemukan unsur aluminium yang selain bersifat

racun juga mengikat fosfor, sehingga P tidak dapat diserap oleh tanaman. Pada tanah asam, unsur-unsur mikro menjadi mudah larut sehingga ditemukan unsur mikro seperti Fe, Zn, Mn dan Cu dalam jumlah yang terlalu besar, akibatnya juga menjadi racun bagi tanaman.

Nilai pH tanah cenderung lebih rendah di tempat yang lebih rendah dan sebaliknya. Nilai pH tanah pada ketinggian 800 mdpl lebih rendah daripada nilai pH tanah pada ketinggian 1000 mdpl dan 1200 mdpl. Semakin rendah ketinggian tempat maka nilai kejenuhan basa cenderung semakin tinggi. Perbedaan ini dapat disebabkan karena pada lokasi yang lebih tinggi kandungan bahan organik lebih tinggi. Bahan organik berfungsi sebagai penyangga pH tanah yang berdampak pada nilai pH tanah. Fungsi penyangga dari bahan organik meminimalisasi perubahan pH sehingga larutan tanah akan tetap mampu mempertahankan pH tanah apabila terjadi penambahan asam atau basa di dalam tanah. Selain itu, faktor tanah yang porus dan dominan fraksi pasir sehingga tanah memiliki drainase yang bagus dan menyebabkan kation-kation basa dari tempat yang tinggi diduga tercuci ke tempat yang lebih rendah.

Nilai pH tanah sangat mempengaruhi perkembangan mikroorganisme di dalam tanah. Bakteri mampu berkembang dengan baik pada pH tanah 5,5-7,0. Tindakan pemupukan tidak akan efektif apabila pH tanah diluar batas optimal. Pupuk yang telah ditebarkan tidak akan mampu diserap tanaman dalam jumlah yang diharapkan, karenanya pH tanah sangat penting untuk diketahui jika efisiensi pemupukan ingin dicapai. Pemilihan jenis pupuk tanpa mempertimbangkan pH tanah juga dapat memperburuk pH tanah. Derajat keasaman tanah sangat rendah dapat ditingkatkan dengan menebarkan kapur pertanian. Dapat disimpulkan, secara umum pH yang ideal bagi pertumbuhan tanaman adalah mendekati 6,5-7. Namun kenyataannya setiap jenis tanaman memiliki kesesuaian pH yang berbeda.

### **Nilai C-Organik**

Kandungan C-organik dalam tanah di desa tutur (Tabel 1). Bahan organik dalam tanah berfungsi penting dalam memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah-tanah mineral. Kadar bahan organik tanah secara langsung akan mempengaruhi tingkat kesuburan tanah (Ali, 2005). Kandungan bahan organik yang tergolong rendah sampai dengan sangat rendah berkaitan dengan bahan induk penyusunnya. Kadar C organik cenderung semakin meningkat seiring dengan meningkatnya ketinggian tempat. Tingginya C organik disebabkan lambatnya proses dekomposisi akibat suhu yang rendah sehingga terjadi akumulasi C organik di dalam tanah. Disamping itu hasil

penelitian Dariah et al. (2005) mendapatkan bahwa kadar bahan organik tanah menurun dengan semakin meningkatnya kemiringan lereng.

Kandungan C-organik tanah selain dapat menentukan besarnya nilai KTK tanah juga sangat menentukan penambahan unsur hara yang dikandungnya seperti N, P, K, Ca, Mg, S serta unsur mikro. Pemberian bahan organik tidak hanya menambah unsur hara bagi tanaman, tetapi juga dapat menciptakan kondisi yang sesuai untuk tanaman dan memperbaiki aerasi, mempermudah penetrasi akar, memperbaiki kapasitas menahan air, meningkatkan pH tanah, KTK, dan serapan hara (Rosman, et al, 2019). Ini terbukti nilai KTK dan KB pada tempat penelitian ini tinggi seperti terlihat pada tabel 4 dan tabel 5.

### **Nilai $P_2O_5$**

Fosfor merupakan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak dan peranannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lainnya (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Jumlah fosfor tersedia dalam tanah lebih sedikit dibandingkan dengan hara nitrogen dan kalium.  $P_2O_5$  dalam tanah sangat dipengaruhi oleh nilai pH. Hasil analisa  $P_2O_5$  tanah di desa Tukur disajikan pada Tabel 1. Nilai  $P_2O_5$  yang paling rendah ada di SPL2T3 di ketinggian 1000 dari permukaan laut dengan nilai 7,78 ppm, sementara yang paling tinggi ada SPL3T1 dengan nilai 26,54 ppm.

Nilai pH Tanah berkisar antara 5,14-6,32 yang tergolong agak masam. Fosfor di dalam tanah terdapat dalam berbagai bentuk persenyawaan yang sebagian besar tidak tersedia bagi tanaman. Sebagian besar pupuk yang diberikan ke dalam tanah, tidak dapat digunakan tanaman karena bereaksi dengan bahan tanah lainnya, sehingga nilai efisiensi pemupukan P pada umumnya rendah hingga sangat rendah (Winarso, 2005). Kandungan P di dalam tanah sangat ditentukan oleh bahan organik dan air irigasi dan juga mineral-mineral yang terdapat dalam tanah (Dikti, 1991). Jumlah fosfor tersedia dalam tanah lebih sedikit dibandingkan dengan hara nitrogen dan kalium.

### **Nilai KTK**

Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah merupakan kemampuan koloid tanah menyerap dan mempertukarkan kation (Tan, 1991). Parameter KTK menjadi penentu potensi kesuburan tanah dalam hal ketersediaan unsur hara dalam tanah. Pada lokasi penelitian ini nilai KTK nya rata-rata kelas tinggi semua berkisar antara (25,06 – 36,52).

Nilai KTK terkecil pada SPL3T3 di ketinggian 1200 dengan nilai 25,06 dan yang tertinggi pada SPL1T3 di ketinggian 800 dengan nilai 36,52.

Besarnya KTK sangat ditentukan oleh pH tanah, tekstur tanah atau kadar liat, jenis mineral liat, kandungan bahan organik dan pemupukan (Hakim dkk, 1986). Semakin halus tekstur tanah dan semakin tinggi jumlah liat maka semakin tinggi KTK tanah (Dikti, 1991). Hutan produksi umumnya mempunyai kandungan bahan organik dan C-organik yang lebih tinggi sebab banyaknya sumber bahan organik alami seperti seresah daun, ranting dan batang. Tingginya kandungan bahan organik dapat menambah unsur hara dan meningkatkan KTK tanah.

Tabel 2. Nilai KTK Tanah pada Kecamatan Tutur

Tipe lahan	KTK (Cmol/kg)		K <sub>2</sub> O		KB	
	Nilai	Status	Kadar	Status	Nilai	Status
SPL1	35,22	Tinggi	41,61	Tinggi	48,67	Sedang
SPL2	31,34	Tinggi	44,15	Tinggi	59,22	Sedang
SPL3	26,69	Tinggi	56,95	Tinggi	48,25	Sedang

Keterangan : SPL1 pada ketinggian 800 mdpl ; SPL2 pada ketinggian 1000 mdpl; SPL3 pada ketinggian 1200 mdpl.

KTK tanah yang tinggi merupakan indikator tanah yang subur sebab mampu menyerap dan menyediakan unsur hara yang terdapat dalam kompleks jerapan koloid sehingga tidak mudah tercuci air (Soewardita, 2008). Walaupun terlihat semakin tinggi KTK pada tempat yang lebih tinggi namun terlihat bahwa nilai KTK tidak terpengaruh dengan adanya perbedaan ketinggian artinya hampir sama pada ketinggian yang berbeda. Perbedaan KTK tanah selain karena bahan organik dapat pula disebabkan perbedaan jenis mineral liat ataupun tekstur tanah. KTK menggambarkan kemampuan tanah tererosi. KTK di lokasi penelitian termasuk kategori sedang sampai tinggi sehingga tahan erosi tanah.

### **Nilai K<sub>2</sub>O**

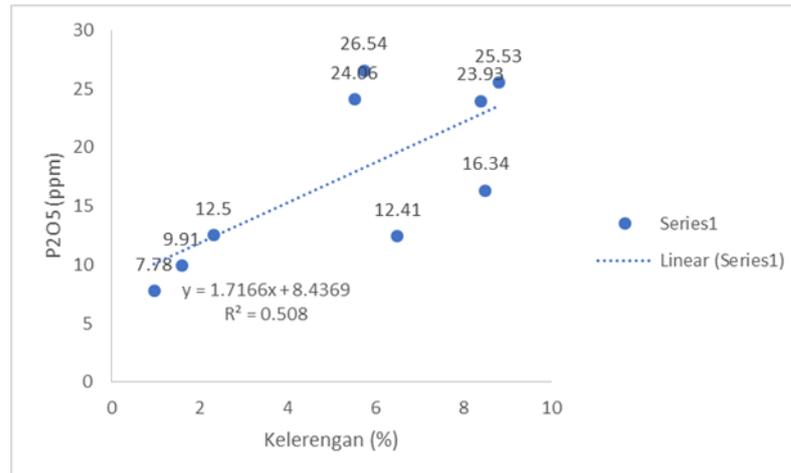
Kalium merupakan unsur hara ketiga setelah Nitrogen dan Fosfor yang diserap oleh tanaman dalam bentuk ion K<sup>+</sup>. Muatan positif dari Kalium akan membantu menetralkan muatan listrik yang disebabkan oleh muatan negatif Nitrat, Fosfat, atau unsur lainnya (Utami, 2009). Sumber utama K dalam tanah adalah mineral feldspar (orthoklas, sanidin), sehingga terdapatnya kandungan mineral tersebut dalam tanah mengindikasikan adanya sumber K (Prasetyo, 2017). Nilai K total tercantum pada tabel berikut:

Terlihat dari data diatas terlihat semakin tinggi ketinggian semakin besar kadar k totalnya ini juga di dukung oleh pernyataan karena memang unsur hara ini pada kerak bumi atau pada permukaan tanah kadarnya cukup tinggi, dan semakin dalam dari permukaan tanah, kadar hara K makin rendah (Yamani, 2012).

### **Kejenuhan Basa**

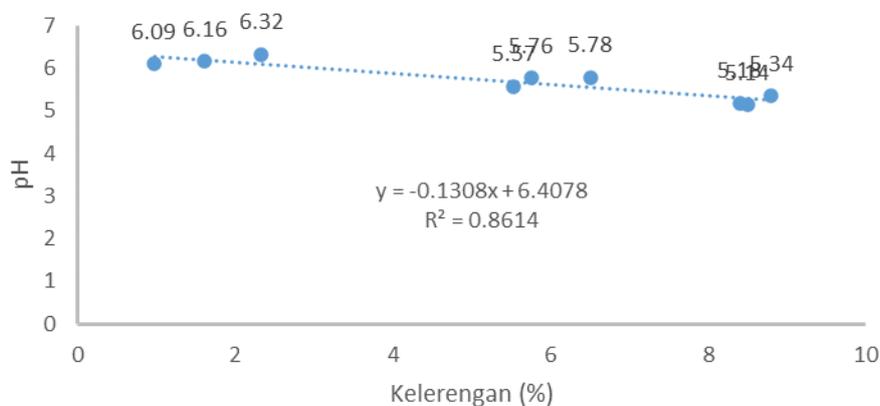
Kejenuhan basa adalah perbandingan antara jumlah kation basa yang ditukarkan dengan kapasitas tukar kation yang dinyatakan dalam persen. Nilai kejenuhan basa pada lahan penelitian tergolong sedang dan tinggi dengan nilai berkisar 41,39 % - 64,06 %. Nilai kejenuhan basa tercantum pada tabel di bawah: Nilai kejenuhan basa yang tinggi menunjukkan kompleks pertukaran ion didominasi oleh kation-kation basa, jerapan kation yang ada sekaligus memberikan informasi unsur hara cukup efektif yang dapat menimbulkan pH netral dan stabil (Tan, 1991). Kejenuhan Basa (KB) secara relatif ditentukan oleh jumlah kation basa dan reaksi tanah (pH). Hubungan KB dengan pH tanah pada umumnya bersifat positif, yakni pH tanah semakin tinggi KB tanah juga semakin tinggi, begitu sebaliknya (Sudaryono, 2016). Reaksi tanah (pH) tanah pada unit lahan tergolong agak masam berkisar antara pH 5,1-6,3. Nilai pH tanah sangat mendukung tingginya nilai kejenuhan basa, hal ini juga didukung oleh tingginya kadar kation K-total tanah. Kation K merupakan kation basa yang sangat menentukan nilai KB tanah. Nilai pH tanah yang terdapat pada unit lahan menunjukkan selain kation K terdapat kation-kation basa yang lain seperti Ca, Mg, dan Na (Supadma dan Dibia, 2006).

Terlihat pada Gambar 2 semakin meningkat kemiringan lereng akan diikuti oleh naiknya kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dalam tanah. Hal ini disebabkan karena di lahan yang di teliti terdapat tanaman titonia. Yang mampu menaikkan kadar P dalam tanah menurut (Hafifah et al., 2016), pupuk organik dari titonia terbukti mampu memperbaiki sifat fisik tanah yaitu kerapatan jenis, porositas, stabilitas agregat dan kapasitas tahan air. Demikian juga (Agbede & Afolabi, 2014) membuktikan kemampuan pupuk organik titonia dalam memperbaiki sifat kimia tanah termasuk meningkatkan kandungan bahan organik tanah, kandungan N, P, K, Ca dan Mg di dalam tanah.



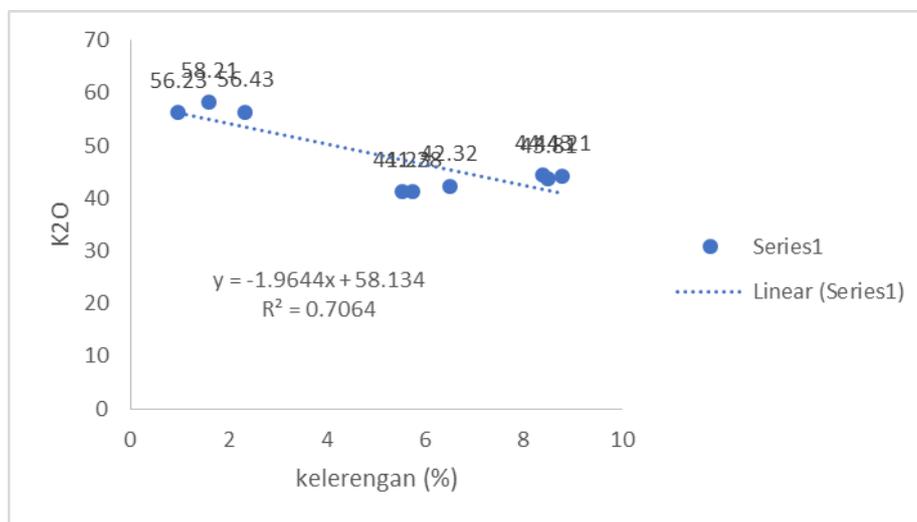
Gambar 2. Kurva Nilai Kelerengan dengan P2O5

Terlihat pada Gambar 2. semakin meningkat kemiringan lereng akan diikuti oleh menurunnya pH tanah. Kontribusi nilai kelerengan sebesar 9 % terhadap keragaman pH tanah. Di samping itu terdapat kecenderungan penurunan pH tanah rata-rata sebesar 0,08 unit pada setiap persen kenaikan nilai kelerengan. Penggerusan tanah oleh air pada daerah berlereng juga mengakibatkan tanah mulai terkikis dan terangkut, pada akhirnya meninggalkan tanah yang kurang subur sehingga produktivitas tanah dan tanaman menurun. Penggunaan lahan mempengaruhi besarnya kandungan C-organik, nitrogen, fosfor, kapasitas tukar kation, permeabilitas, porositas dan infiltrasi (Sánchez-Marañón et al., 2002). Pernyataan tersebut sejalan dengan hasil penelitian Yusrial & Wisnubroto, (2004), yang menunjukkan bahwa pada lahan yang berkemiringan tinggi terjadi penurunan bahan organik, permeabilitas dan porositas tanah. Dengan demikian, pH tanah juga akan mengalami penurunan dengan semakin tinggi tingkat kemiringan lereng.



Gambar 3. Kurva Kelerengan dengan pH

Terlihat pada Gambar 4 semakin meningkat kemiringan lereng akan diikuti oleh menurunnya nilai K<sub>2</sub>O. Hal ini juga di dukung oleh pendapat Mariana (2013) yang mengatakan bahwa erosi tanah dapat menyebabkan tanah yang tadinya sangat subur berubah menjadi tidak subur dikarenakan mineral-mineral yang dikandung tanah tersebut telah tererosi, dimana unsur-unsur hara yang diperlukan tanaman telah hilang. Hal ini juga berarti bahwa, aliran permukaan dan limpasan permukaan pada bidang permukaan tanah sebagai bentuk dari erosi permukaan sangat berpengaruh terhadap salah satu bentuk hilangnya kandungan unsur hara pada tanah, oleh karena aliran permukaan dan limpasan permukaan sangat berperan terhadap proses timbulnya erosi permukaan.



Gambar 4. Kurva Kelerengan dengan K<sub>2</sub>O

## Sifat Fisik Tanah

### Tipe dan Sub Tipe

Berdasarkan hasil penelitian, tekstur tanah topsoil dan subsoil pada lahan kopi menunjukkan bahwa tekstur tanah merupakan pasir berlempung atau Loamy. Tanah lapisan atas pasir, sehingga perbandingan fraksi pasir, debu, dan liat tidak berimbang karena didominasi pasir. Tekstur tanah merupakan faktor penting yang berpengaruh pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Hal ini didukung oleh Skaggs et al (2001) dalam Karamoy L (2003) yang menyatakan bahwa distribusi ukuran partikel merupakan faktor fisik utama yang berpengaruh pada sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Tekstur tanah akan berpengaruh pada kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara, terutama melalui partikel liatnya. Tanah-tanah yang memiliki tekstur lebih halus dan memiliki kandungan liat yang tinggi akan memiliki luas permukaan yang lebih besar sehingga memiliki kemampuan menyerap hara lebih besar. Namun, tekstur

juga akan sangat berpengaruh pada aerasi dan drainase tanah. Menurut Hartati (2008), batasan optimal kandungan liat adalah 35%, bila lebih dari itu, maka tanaman akan menderita karena buruknya aerasi tanah. kandungan liat yang terlalu tinggi juga akan menyebabkan terjadinya pemadatan tanah, yang akan menghambat pertumbuhan akar. Tekstur tanah pada Desa Tuter Kecamatan Tuter tercantum pada tabel dibawah :

Tabel 3. Tektur Tanah pada Kecamatan Tuter

<b>Tipe lahan</b>	<b>Top Soil</b>	<b>Sub Soil</b>	<b>Unit FCC</b>
SPL1	Debu	Debu	L
SPL2	Lempung berdebu	Lempung berdebu	L
SPL3	Lempung berdebu	Lempung berdebu	L

Keterangan : SPL1 pada ketinggian 800 mdpl ; SPL2 pada ketinggian 1000 mdpl; SPL3 pada ketinggian 1200 mdpl.

### **Kelerengan dan Bahaya Erosi**

Kelerengan menjadi faktor pembatas kesuburan tanah karena lahan dengan kemiringan tinggi memiliki risiko kerusakan tanah tinggi terutama melalui mekanisme erosi dan longsor. Lereng yang semakin curam dan semakin panjang serta adanya curah hujan akan meningkatkan kecepatan aliran permukaan (run off), sehingga material tanah diangkut akan lebih banyak (erosi semakin tinggi). Oleh karena itu tindakan konservasi sangat mutlak dilakukan pada lahan-lahan dengan kemiringan lereng yang tinggi. Kemiringan lereng sebuah lahan akan mempengaruhi jenis dan cara tindakan konservasi pada penggunaan lahannya

Parameter kelerengan apabila dilihat berdasarkan pengamatan lapangan, ditemukan kelas lereng 5-6% pada SPL1T1, SPL1T2 dan SPL1T3, kelas lereng 8 % pada SPL2T1, SPL2T2 dan SPL2T3, kelas lereng 0,97- 2 % pada SPL3T1, SPL3T2 dan SPL3T3. Kelerengan yang mendominasi di lokasi penelitian yaitu termasuk dalam kelas 8 %. Nilai kelerengan digunakan sebagai acuan untuk menentukan adanya resiko bahaya erosi tanah atau tidak yang akan berpengaruh terhadap kesuburan tanah. Nilai kelerengan tanah pada Desa Tuter Kecamatan Tuter tercantum pada tabel dibawah :

Tabel 4. Nilai Kelerengan Tanah di Kecamatan Tukur

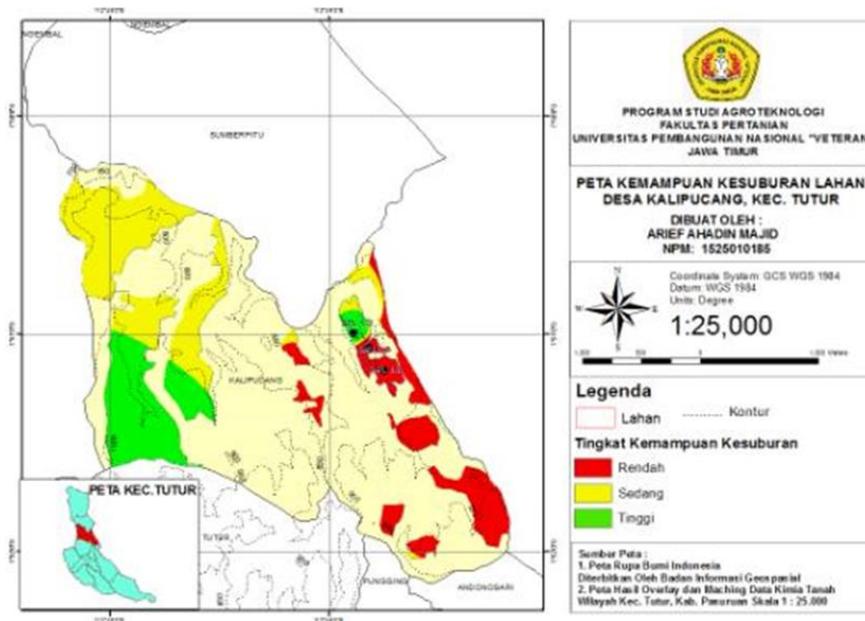
Kode Sampel	Kelerengan	Presentase	Unit FCC
SPL1	20,7		(20,7)
SPL2	31.0		(31,0)
SPL3	5,9		(5,9)

Keterangan : SPL1 pada ketinggian 800 mdpl ; SPL2 pada ketinggian 1000 mdpl; SPL3 pada ketinggian 1200 mdpl.

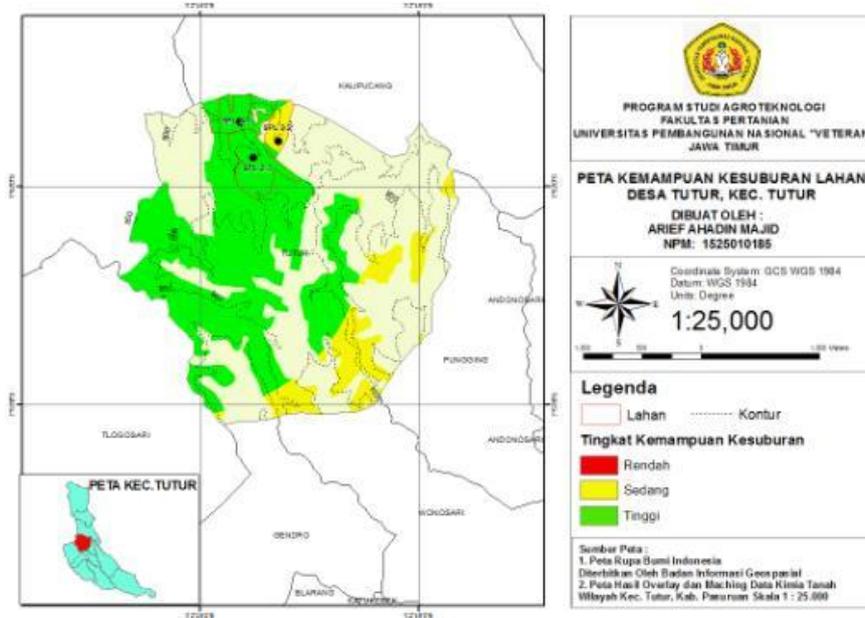
Tingkat resiko bahaya erosi dapat ditentukan melalui beberapa pertimbangan, yaitu: 1) perbedaan kategori tekstur tanah pada lapisan atas dengan tekstur tanah lapisan bawah yang sangat mencolok (contoh, SC-sandy di atas clayey), dan 2) kondisi lereng yang curam (>30%), dan tanah yang dangkal (terdapat Rock di kedalaman <50 cm). Pada tanah-tanah di daerah pegunungan, faktor topografi sangat mempengaruhi ketersediaan hara di dalam tanah. Puspita sari dkk. (2013) dalam penelitiannya melaporkan bahwa pada lahan bergunung yang tidak berteras kehilangan unsur haranya jauh lebih besar dibandingkan dengan kehilangan unsur hara pada lahan berteras maupun pada lahan yang dikombinasikan dengan tanaman penguat teras. Wibawa (2000) juga menyebutkan bahwa daerah dengan topografi terjal tingkat erosinya lebih tinggi sehingga tingkat kesuburan dalam kurun waktu tertentu akan menurun dan juga sifat kimia tanah relatif mudah berubah-ubah mengikuti proses alam seperti erosi.

#### **Evaluasi Kesuburan Tanah / Lahan**

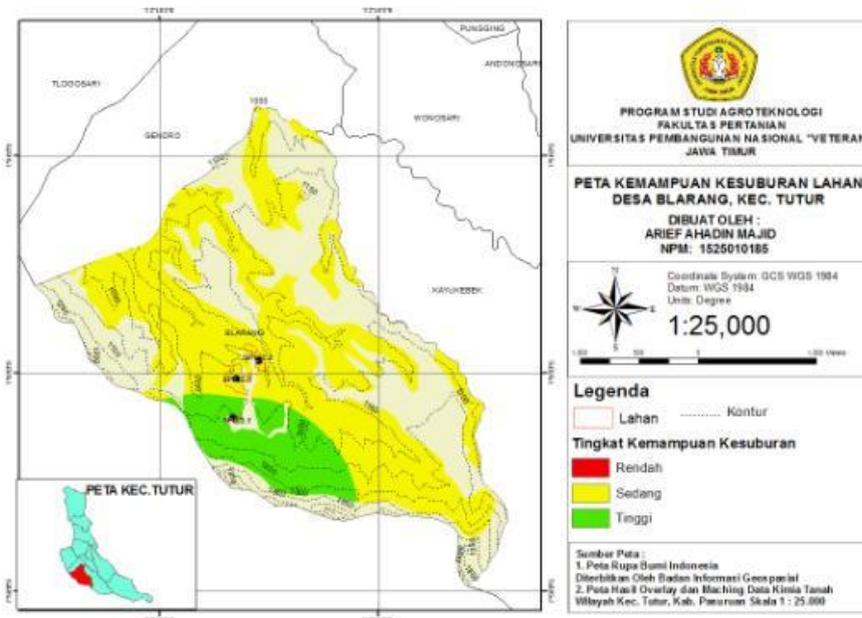
Menurut Susila (2015), status kesuburan tanah merupakan kondisi kesuburan tanah di tempat dan waktu tertentu yang dinilai berdasarkan kriteria baku parameter kesuburan tanah sesuai Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah PPT (1995). Sutedjo (2002) menambahkan tanah yang subur memiliki ketersediaan unsur hara yang tersedia bagi tanaman cukup dan tidak terdapat faktor pembatas dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman. Hasil evaluasi status kesuburan tanah pada lahan kopi di Desa Tukur didasarkan atas kriteria penilaian sifat kimia tanah (Gunawan et al., 2019) tercantum pada tabel dibawah :



Gambar 5. Peta Kemampuan Kesuburan Lahan pada Ketinggian 800 mdpl



Gambar 6. Peta Kemampuan Kesuburan Lahan pada Ketinggian 1000 mdpl



Gambar 7. Peta Kemampuan Kesuburan Lahan pada Ketinggian 1200 mdpl

Nilai Tingkat kesuburan tanah pada SPL1 menunjukkan status tingkat kesuburan kesuburan tanah yang beragam. Berdasarkan wawancara dengan bapak Suyanto yang telah dilakukan pada saat penelitian didapat bahwa pada SPL1 pada ketinggian 800 mdpl pengelolaan yang berbeda seperti pada SPL1T1 di pupuk full organik sekali sehingga tingkat kesuburannya sedang dan SPL1T3 di pupuk organik dan anorganik sehingga tingkat kesuburannya tinggi beda SPL1T2 yang tidak di olah sama sekali lahannya sehingga tingkat kesuburannya rendah. Nilai pada SPL2 menunjukkan status kesuburan tanah yang tinggi dan sedang. SPL2 berada di ketinggian 1000 mdpl, terdapat perbedaan pengelolaan yang dilakukan oleh petani. Petani pada SPL2T1 dan SPL2T2 memberikan pupuk anorganik oleh karena itu tingkat kesuburan tinggi. Sedangkan petani pada SPL2T3 yang melakukan pengelolaan secara full organik dengan menggunakan pupuk kandang oleh karena itu tingkat kesuburan sedang. Nilai tingkat kesuburan pada SPL3 menunjukkan status kesuburan tanah yang tinggi dan sedang. SPL3 berada pada ketinggian 1200 mdpl, Pada SPL3T1 pengelolaan yang dilakukan adalah dengan menggunakan full pupuk kandang dan seresah dedaunan sehingga tingkat kesuburan yang di peroleh tinggi, sementara untuk SPL3T2 dan SPL3T3 pengelolaannya di biarkan begitu saja sehingga tingkat kesuburannya masih sedang.

Untuk hasil produksinya SPL1T1 hanya mampu memproduksi per tahunnya 500 kg per 1000 pohon, untuk SPL1T2 hanya mampu memproduksi per tahunnya 350 kg per 1000 pohon sementara untuk SPL1T3 mampu menghasilkan 750 kg per 1000

pohon. Sementara pada SPL2T1 dan SPL2T2 yang menggunakan pemupukkan anorganik mampu panen per tahun 8 hingga 10 ton dari 1000 pohon sementara pada SPL2T3 yang menggunakan full organik hanya mampu memanen 6 ton dari 1000 pohon per tahunnya. Untuk SPL3T1 mampu mendapatkan panen 7 ton per 1000 pohon per tahun sementara untuk SPL3T2 dan SPL3T3 Mendapatkan per tahunnya panen 5 ton per 1000 pohon.

Berdasarkan kriteria status kesuburan tanah diperoleh tiga kelas status kesuburan tanah yaitu status kesuburan rendah terdapat pada unit lahan SPL1T2, sedangkan status kesuburan tanah sedang terdapat pada unit lahan SPL1T1, SPL2T3, SPL3T2, SPLT3 dan status kesuburan tinggi terdapat pada unit lahan SPL1T3, SPL2T1, SPL2T2 dan SPL3T1. Rendahnya status kesuburan tanah pada SPL1T2 disebabkan karena rendahnya kandungan C- organik tanah. Kandungan C-organik (bahan organik) tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam mempertahankan kesuburan dan produktivitas tanah melalui aktivitas mikroorganisme tanah. Penambahan bahan organik mutlak harus diberikan karena bahan organik tanah sangat berperan penting untuk menciptakan kesuburan tanah. Peran bahan organik bagi tanah merupakan pembentuk granulasi dalam tanah dan sangat penting dalam pembentukan agregat tanah yang stabil dalam (Tolaka et al., 2013).

Status kesuburan tanah sedang dibatasi oleh adanya dua faktor pembatas yaitu rendahnya nilai C-organik tanah dan P-total tanah. C-organik rendah terdapat pada SPL1T2 dan kandungan P-total tanah yang tergolong rendah terdapat pada SPL2T3, SPL3T2 dan SPL3T3. Kandungan cadangan P tanah yang rendah menandakan rendahnya kandungan bahan organik dan miskin mineral yang mengandung P, sehingga menyebabkan kandungan P-total tanah yang rendah. P dalam tanah berasal dari desintregasi mineral yang mengandung P seperti mineral apatit, dan dekomposisi bahan organik (Sulakhudin dkk., 2014) (Sulakhudin, Suswati, & Gafur, 2014). Kandungan C-organik yang rendah pada daerah penelitian disebabkan oleh rendahnya bahan organik tanah yang diakibatkan oleh enggannya petani menambahkan pupuk organik dalam praktek pertaniannya.

Selanjutnya pentingnya fosfor karena merupakan unsur hara yang diperlukan dalam jumlah besar, sangat berguna bagi tumbuhan karena berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, terutama pada awal-awal pertumbuhan, pembentukan bunga dan buah. Apabila tanaman kekurangan P pertumbuhan tanaman akan terganggu.

**Fertility Capability Classification (FCC) Antar Lahan**

Evaluasi kesuburan tanah merupakan penilaian terhadap sifat tanah dan kendala utama kesuburan tanah serta alternatif pemecahannya untuk meningkatkan produktivitas tanah. Penilaian sifat dan kendala kesuburan tanah dapat dilakukan melalui klasifikasi kemampuan Kesuburan Tanah (FCC). FCC pada tanah di Desa Tuttur Kecamatan Tuttur Kabupaten Pasuruan seperti yang disajikan pada tabel 10.

Tabel 5. Tingkat Kesuburan Tanah di Wilayah Tuttur, Pasuruan

Tipe lahan	KTK	KB	P205	C-org	K20	Tingkat Kesuburan
SPL1	T	S	T	R	T	Rendah
SPL2	T	S	T	S	T	Tinggi
SPL3	T	S	T	S	T	Tinggi

Tabel 6. *Fertility Capability Classification (FCC) Antar Lahan di Kecamatan Tuttur*

Kode Sampel	Top Soil	Sub Soil	Kandungan Batuan	Kelerengan	FCC
SPL1T1	L	L	'	5,75 %	L'(5,75 %)
SPL1T2	L	L	'	6,5 %	L'(6,5 %)
SPL1T3	L	L	'	5,53 %	L'(5,53%)

Keterangan : SPL1 : ketinggian 800 mdpl ; SPL2 : ketinggian 1000 mdpl; SPL3 : ketinggian 1200 mdpl ; L = Berlempung ; ' = kolom butir tanah pada 0-20 cm > 2mm.

Tanah di Desa Tuttur Kecamatan Tuttur merupakan tanah dengan topsoil dan sub soil bertekstur Lempung (L) dengan kandungan liat <35% tetapi tidak ada pasir bergeluh atau pasir. Klasifikasi kemampuan kesuburan tanah untuk jenis tanah L di ketinggian 800-1200 mdpl memiliki kelerengan dari 0,91-8,8%. Memiliki kandungan batuan di permukaan dengan ukuran lebih dari 2 mm sebanyak 15-35%. Kelerengan lahan <8% maka tindakan konservasi yang dilakukan cukup memerlukan tindakan konservasi secara vegetatif ringan serta tanpa tindakan konservasi secara mekanik. Kelerengan lahan yang lebih dari 8 % maka tindakan konservasi yang dilakukan adalah tindakan konservasi secara vegetatif ringan sampai berat yaitu pupuk hijau, pengembalian bahan organik, tanaman penguat keras dan saluran pembuang air ditanami rumput.

## **Kesimpulan dan Saran**

Dari hasil kegiatan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa status kesuburan tanah pada budidaya kopi di Kecamatan Tukur diperoleh tiga kelas status kesuburan tanah yaitu status kesuburan rendah terdapat pada unit lahan SPL1T2, sedangkan status kesuburan tanah sedang terdapat pada unit lahan SPL1T1, SPL2T3, SPL3T2, SPLT3 dan status kesuburan tinggi terdapat pada unit lahan SPL1T3, SPL2T1, SPL2T2 dan SPL3T1. Kemudian, faktor yang paling mempengaruhi tingkat kesuburan tanah di lahan budidaya kopi Kecamatan Tukur adalah kelerengan lahan, dimana semakin curam kondisi lahan maka semakin rendah tingkat kesuburannya.

## **Daftar Pustaka**

- Balai Penelitian Tanah. (2009). *Petunjuk Teknis Edisi 2 Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk* (Vol. 4, Issue 1).
- Gunawan, G., Wijayanto, N., & Budi, S. W. (2019). Karakteristik Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan Tanah pada Agroforestri Tanaman Sayuran Berbasis Eucalyptus Sp. *Journal of Tropical Silviculture*, 10(2), 63–69. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.10.2.63-69>
- Hafifah, Sudiarmo, M.D, M., & Prasetya, B. (2016). The Potential of Tithonia diversifolia Green Manure for Improving Soil Quality for Cauliflower (Brassica oleracea var. Brotrytis L.). *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 3(2), 499–506.
- Kufa, T. (2011). Chemical properties of wild coffee forest soils in Ethiopia and management implications. *Agricultural Sciences*, 02(04), 443–450.
- Mariana, Z. T. (2013). Pengelolaan Sumberdaya Lahan Sub Optimal untuk Produksi Biomassa Berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis Ke 52 Fakultas Pertanian Unlam* (Issue September).
- Odeny, D., Chemining'wa, G., Shibairo, S., Kathurima, C., & Chemining, G. (2015). Sensory Attributes of Coffee under Different Shade Regimes and Levels of Management. *Food Science and Quality Management*, 46(2005), 19–26.
- Ping, C., Michaelson, G. J., Stiles, C. A., & González, G. (2013). Soil characteristics , carbon stores , and nutrient distribution in eight forest types along an elevation gradient , eastern Puerto Rico. *Ecological Bulletins 54.*, 54:(67–86), 67–86.
- Prasetyo, B. H. (2017). Perbedaan Sifat-Sifat Tanah Vertisol Dari Berbagai Bahan Induk. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 9(1), 20–31.
- Puspita sari, N., Iman Santoso, T., & Mawardi, S. (2013). Distribution of Soil Fertility of Smallholding Arabica Coffee Farms at Ijen-Raung Highland Areas Based on Altitude and Shade Trees. *Pelita Perkebunan (a Coffee and Cocoa Research Journal)*, 29(2), 93–107.
- Sánchez-Marañón, M., Soriano, M., Delgado, G., & Delgado, R. (2002). Soil Quality in Mediterranean Mountain Environments. *Soil Science Society of America Journal*, 66(3), 948.
- Sudaryono, S. (2016). Tingkat Kesuburan Tanah Ultisol Pada Lahan Pertambangan Batubara Sangatta, Kalimantan Timur. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 10(3), 337.
- Sulakhudin, Suswati, D., & Gafur, S. (2014). Kajian Status Kesuburan Tanah Pada Lahan Sawah Di Kecamatan Sungai Kunyit Kabupaten Mempawah. *Jurnal Pedon Tropika Edisi 1*, 3, 106–114.
- Tolaka, W., Wardah, & Rahmawati. (2013). Sifat Fisik Tanah Pada Hutan Primer ,

Agroforestri Dan Kebun Kakao Di Subdas Wera Saluopa Desa Leboni Kecamatan Puselemba Kabupaten Poso. *Warta Rimba*, 1(2004), 1–8.  
Yamani, A. (2012). Analisis Kadar Hara Makro Tanah Pada Hutan Lindung Gunung Sebatung Di Kabupaten Kotabaru. *Jurnal Hutan Tropis*, 12(2), 181–187.