

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Eksisting Fisiografi Wilayah Studi

Desa Kepuharjo yang berada sekitar 7 Km arah Utara Kecamatan Cangkringan dan 27 Km arah timur laut ibukota Sleman memiliki aksesibilitas baik, mudah dijangkau dan terhubung dengan daerah-daerah lain di sekitarnya oleh jalur transportasi jalan raya. Wilayah Desa Kepuharjo secara geografis berada di koordinat $07^{\circ}40'42.7''\text{LS} - 07^{\circ}43'00.9''\text{LS}$ dan $110^{\circ}27'59.9''\text{BT} - 110^{\circ}28'51.4''\text{BT}$. Dilihat dari topografi, ketinggian wilayah Kepuharjo berada pada 600 – 1200 m ketinggian dari permukaan air laut dengan curah hujan rata-rata 2.508,5 mm/tahun, seperti yang disajikan pada Tabel 19.

Tabel 1. Kondisi Curah Hujan Bulanan, Kabupaten Sleman

Tahun	Stasiun Bronggang		Stasiun Pakem	
	Curah Hujan/Tahun	Bulan Kering/Tahun	Curah Hujan/Tahun	Bulan Kering/Tahun
2006	2.500	6	2.394	6
2007	2.786	4	2.531	4
2008	2.499	4	2.611	4
2009	2.208	4	2.404	5
2010	2.973	0	3.067	0
2011	2.874	5	2.884	5
2012	2.284	4	2.213	4
2013	2.434	2	2.950	2
2014	1.954	3	2.093	3
2015	2.283	6	2.218	7
Rerata	2.480	3,8	2.537	4

Sumber : BMKG Kab. Sleman, 2016

Desa Kepuharjo memiliki suhu rata-rata pertahun 25,49°C, seperti yang telah disajikan pada Tabel 20.

Tabel 2. Kondisi Temperatur/Suhu Desa Kepuharjo

No	Tahun	Temperatur		
		Min	Max	Rata-rata Tahunan
1.	2009	20,7	22	21,35 °C
2.	2010	21,8	24	22,9 °C
3.	2011	20,2	33,6	26,9 °C
4.	2012	16,4	34,4	25,4 °C
5.	2013	21,5	31,8	26,65 °C
6.	2014	21,2	36	28,6 °C
7.	2015	20	33,3	26,65 °C

Sumber : BPS Sleman, 2016

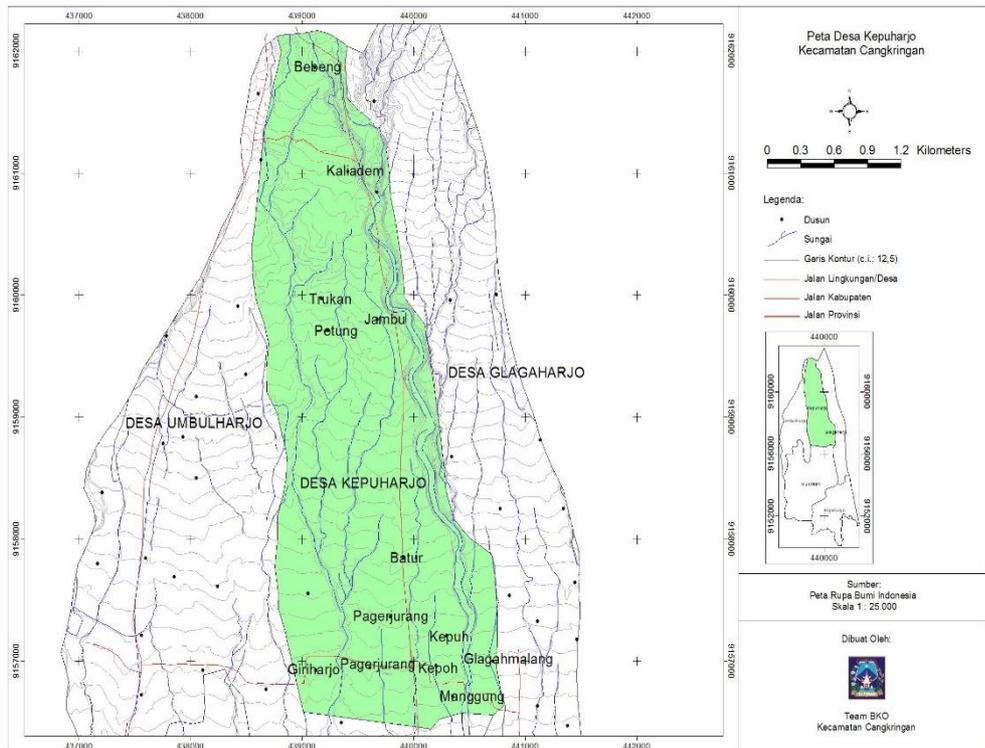
Wilayah Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan terbagi menjadi 8 padukuhan seperti yang disajikan pada Tabel 21.

Tabel 3. Padukuhan Desa Kepuharjo

No	Nama Dusun	Jumlah RT & RW
1.	Kaliadem	4 RT & 2 RW
2.	Jambu	4 RT & 2 RW
3.	Petung	4 RT & 2 RW
4.	Kopeng	5 RT & 2 RW
5.	Batur	4 RT & 2 RW
6.	Pagerjulang	4 RT & 2 RW
7.	Kepuh	4 RT & 2 RW
8.	Manggong	4 RT & 2 RW

Sumber : Data Kependudukan Desa Kepuharjo, 2016

Potensi wilayah Desa Kepuharjo dengan lahan seluas 4451 Ha terbagi dalam beberapa peruntukan seperti bangunan umum, jalan, ladang, permukiman, pekuburan, tempat wisata, Lapangan Golf, lapangan olah raga dan lain-lain. Lahan yang diperuntukan bangunan umum sebesar 168 Ha, jalan sepanjang 522 ha sawah dan tegalan seluas 2603 Ha, permukiman seluas 106 Ha, Pekarangan 188 ha pekuburan dan Sultan Ground (SG) seluas 744 Ha, dan peruntukkan lain-lain termasuk lapangan olahraga seluas 120 ha..



Gambar 1. Peta Wilayah Desa Kepuharjo
 Sumber : Team BKD Kecamatan Cangkringan, 2012

B. Analisis Kesesuaian Lahan

Penentuan kelas kesesuaian lahan pada penelitian ini dilakukan dengan cara *matching* atau dengan mencocokkan fisiografi wilayah dan hasil analisis zona tanah dengan syarat tumbuh tanaman alpukat dan nangka. Adapun beberapa karakteristik lahan yang diamati dalam penelitian antara lain : temperatur, ketersediaan air, ketersediaan oksigen, media perakaran, retensi hara, hara tersedia, bahaya erosi dan bahaya banjir. Karakteristik kualitas lahan Desa Kepuharjo pasca erupsi merapi tahun 2010 beserta dengan pembatasnya yang dapat mempengaruhi pertumbuhan serta produktivitas tanaman alpukat dan nangka. Berikut ini tabel kelas kesesuaian lahan alpukat dan nangka.

Tabel 4. Kelas Kesesuaian Lahan Alpukat dan Nangka

Karakteristik Lahan	Rata-rata	Kelas	
		Alpukat	Nangka
Temperatur (t)			
Temperatur rerata (°C)	20,69 °C	S1	S2
Ketersediaan Air (wa)			
Curah hujan (mm)	Bronggang (2.480 mm/tahun) Pakem (2.537 mm/tahun)	S2	S2
Lamanya masa kering (bulan)	Bronggang 3,8 bulan Pakem, 4 bulan	S1	-
Ketersediaan Oksigen (oa)			
Drainase	Baik	S1	S1
Media perakaran (rc)			
Tekstur	Kasar	N	N
Bahan kasar (%)	33,33%	S2	S2
Kedalaman Tanah (cm)	200 cm	S1	S1
Retensi Hara (nr)			
KTK tanah (cmol)	4,6	S3	S3
Kejenuhan basa	18,16%	S3	S3
pH tanah H ₂ O	6	S1	S1
C-organik	1,21%	S1	S1
Hara Tersedia (na)			
N total	0,12%	S2	S2
P ₂ O ₅	Rendah	S1	S1
	165,34		
K ₂ O	Sangat Tinggi	S2	S2
	19,13		
Rendah			
Bahaya Erosi (eh)			
Lereng (%)	21,9%	S3	S3
Bahaya erosi	Berat	S3	S3
Bahaya Banjir (fh)			
Tinggi (cm)	-	S1	S1
Lama (hari)	-	S1	S1
Penyiapan Lahan (lp)			
Batuan permukaan (%)	0%	S1	S1
Singkapan batuan (%)	0%	S1	S1
Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Sub Kelas		N-rc	
Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Unit		N-rc1	

Sumber : Analisis, 2018

1. Temperatur

Temperatur merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Temperatur dapat mempengaruhi tanaman dalam beberapa aktifitas fisiologi pada tanaman seperti pertumbuhan akar, serapan unsur hara, dan air dalam tanah, fotosintesis dan juga respirasi.

a. Temperatur Rerata (°C)

Menurut Khairrunisa (2002), temperatur merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi transpirasi, evaporasi dan evapotranspirasi. Transpirasi merupakan penguapan cairan (air) yang terkandung pada jaringan tanaman menjadi uap di udara. Apabila temperatur udara terlalu tinggi atau melebihi temperatur yang dikehendaki oleh tanaman maka transpirasi juga akan meningkat sehingga tanaman akan mudah layu. Evaporasi merupakan penguapan air di tanah menjadi uap air di udara. Apabila suhu meningkat laju evaporasi juga akan meningkat sehingga air di dalam tanah juga akan mudah hilang dan ketersediaannya bagi tanaman juga akan berkurang. Sedangkan evapotranspirasi merupakan perpaduan antara evaporasi dan transpirasi atau penguapan air menjadi uap yang terjadi pada tanah maupun pada tanaman.

Berdasarkan data BPS dan perhitungan menggunakan rumus *Braak* rata-rata temperatur Desa Kepuharjo tujuh tahun terakhir tahun 2009-2015 yaitu 25,5 °C. Temperatur yang paling sesuai untuk pertumbuhan alpukat yaitu antara 18-26 °C, apabila dilihat dari kriteria kesesuaian tanaman alpukat termasuk dalam kelas S1 atau lahan sangat sesuai. Temperatur yang paling sesuai untuk pertumbuhan nangka yaitu antara 22-28 °C, apabila dilihat dari kriteria kesesuaian tanaman nangka termasuk dalam kelas S2 atau lahan cukup sesuai.

2. Ketersediaan Air

Air merupakan salah satu unsur alami utama yang dibutuhkan dalam pengembangan tanaman disamping hara tanah, sinar matahari dan udara. Tanaman membutuhkan air yang cukup di dalam pertumbuhan dan perkembangannya.

Air dapat diperoleh dari sistem pengairan yang dilakukan oleh petani ataupun dari air hujan yang tersimpan di dalam tanah.

Peran air yang dapat menguntungkan apabila jumlah air yang tersedia sesuai dengan kebutuhan misalnya sebagai pelarut dan pembawa hara dari rhizosfer ke dalam akar kemudian ke daun, sebagai sarana transportasi dan pendistribusi nutrisi dari daun ke seluruh bagian tanaman, sebagai komponen utama dalam proses fotosintesis dan respirasi tanaman. Akan tetapi apabila jumlah air terlalu berlebihan atau kurang tidak sesuai dengan kebutuhan maka peran air juga dapat merugikan seperti tanah yang jenuh dengan air dapat menyebabkan terhambatnya aliran udara ke dalam tanah, sehingga mengganggu respirasi dan serapan hara oleh akar, serta aktivitas mikrobial yang menguntungkan (Kemas, 2013).

a. Curah Hujan/Tahun (mm)

Curah hujan adalah jumlah air yang jatuh di permukaan tanah datar selama periode tertentu yang diukur dengan satuan tinggi milimeter (mm) di atas permukaan horizontal. Indonesia merupakan negara yang memiliki angka curah hujan yang bervariasi dikarenakan daerahnya yang berada pada ketinggian yang berbeda-beda. Pada curah hujan Kabupaten Sleman data BMKG tahun 2016 di dua stasiun menunjukkan bahwa jumlah curah hujan atau jumlah air jatuh di

permukaan tanah di Kabupaten Sleman 10 tahun terakhir rata-rata sebesar 2.480 mm/tahun untuk stasiun Bronggang dan 2.537 mm/ tahun untuk stasiun Pakem.

Data curah hujan rerata yaitu 2.480-2.573 mm/tahun. Dari data tersebut maka untuk tanaman alpukat dan nangka termasuk dalam kelas S2 atau lahan cukup sesuai sebab pada lokasi penelitian, curah hujan mencapai >2.000 sedangkan yang paling sesuai berkisar 1.200-2.000 (untuk alpukat) dan 1.500-2.000 (untuk nangka).

b. Lamanya Masa Kering (bulan)

Bulan kering merupakan apabila dalam 1 bulan memiliki curah hujan yang kurang dari 75 mm atau bulan dimana jumlah air yang jatuh di permukaan sangat kecil atau bahkan tidak ada karena tidak ada hujan yang turun. Pada data bulan. Pada data bulan kering Kabupaten Sleman data BMKG tahun 2016 di dua stasiun menunjukkan bahwa jumlah bulan kering Kabupaten Sleman 10 tahun terakhir rata-rata sebanyak 3,8 bulan dalam 1 tahun untuk stasiun Bronggang dan 4 bulan dalam 1 tahun untuk stasiun Pakem.

Berdasarkan data tersebut, bulan kering di Kabupaten Sleman untuk tanaman alpukat merupakan kelas S1 atau sangat sesuai, yaitu antara 1-4 bulan. Sedangkan untuk tanaman nangka lamanya masa kering tidak diperhitungkan pada kriteria kesesuaian lahan, hal ini sesuai dengan Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian Tahun 2011.

3. Ketersediaan Oksigen (oa)

Tanaman alpukat dan nangka membutuhkan unsur-unsur lain untuk masa pertumbuhannya salah satunya ketersediaan oksigen. Oksigen dapat diperoleh dari udara bebas dan juga udara dalam tanah. Ketersediaan oksigen dalam tanah dapat

dilihat dari banyaknya pori mikro dan makro tanah, dimana pori makro menunjukkan banyaknya ketersediaan udara, sedangkan pori mikro menunjukkan banyaknya menahan air. Oleh karena itu untuk mengetahui pori makro dan mikro dalam tanah dapat dilihat pada proses drainase.

a. Drainase

Drainase tanah adalah kemampuan permukaan tanah dalam merembeskan air secara alami. Drainase tanah menggambarkan kondisi pori-pori tanah yang berhubungan dengan sirkulasi air dan udara di dalam tanah. Drainase tanah yang terhambat mengindikasikan tanah yang didominasi oleh pori-pori mikro sehingga tanah memiliki kemampuan menahan air yang tinggi, sebaliknya apabila tanah memiliki drainase yang cepat mengindikasikan tanah yang didominasi oleh pori pori makro maka tanah lebih mudah meloloskan air karena laju infiltrasinya tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, kondisi drainase tanah seperti dalam Tabel 23.

Tabel 5. Drainase Tanah

No	Zona Tanah	Drainase	
		Kelas	Daya Menahan
		Drainase	Air
1.	Zona I	Baik	Sedang
2.	Zona II	Baik	Sedang
3.	Zona III	Baik	Sedang

Sumber : Data Pengukuran Lapangan, 2018

Hasil pengamatan lapangan yang memiliki ciri-ciri tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan mangan serta warna kelabu (reduksi) pada lapisan ≥ 100 cm, berdasarkan Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2011, hal ini menunjukkan bahwa drainase tanah Desa Kepuharjo memiliki kelas

drainase yang baik dan daya menahan air yang sedang sehingga cocok untuk berbagai tanaman.

Dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, tingkat drainase pada ketiga bagian zona tersebut termasuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai sebab kriteria drainase yang paling dikehendaki kedua tanaman tersebut baik. Drainase termasuk dalam kelas S1 berarti bahwa drainase tersebut sesuai dengan drainase yang dikehendaki tanaman alpukat dan nangka. Dengan demikian drainase tidak berpengaruh terhadap produksi atau tidak akan menurunkan produksi dan tidak akan menaikkan masukan yang telah biasa diberikan.

4. Media Perakaran (rc)

Peran utama tanah sebagai media tumbuh adalah sebagai tempat akar mencari ruang untuk berpenetrasi baik secara lateral atau horizontal maupun vertikal. Kemampuan akar dalam berpenetrasi tergantung pada ruang pori-pori yang terbentuk diantara partikel-partikel tanah (tekstur dan struktur). Kerapatan porositas tersebut menentukan kemudahan air untuk bersirkulasi dengan udara (drainase dan aerasi). Parameter media perakaran dapat mencerminkan sifat fisik tanah di lokasi penelitian yang secara langsung juga akan berperan terhadap sifat kimiawi dan biologis tanah. Pada parameter media perakaran terdapat 3 komponen pengamatan yaitu drainase tanah, kedalaman efektif dan tekstur tanah.

a. Tekstur

Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi fraksi pasir, debu dan liat. Tekstur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang sangat menentukan kemampuan tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Tekstur tanah mempunyai

hubungan erat dengan sifat-sifat tanah seperti kapasitas menahan air, kapasitas tukar kation (unsur hara), porositas, kecepatan infiltrasi, serta pergerakan air dan udara dalam tanah. Tekstur akan berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan akar dan efisiensi pemupukan, sehingga tekstur tanah sering dijadikan salah satu parameter dan kriteria dalam klasifikasi tanah dan evaluasi kesesuaian lahan (Soedarmo dan Djojoprawiro, 1984). Berikut adalah hasil analisis laboratorium seperti dalam Tabel 24.

Tabel 6. Hasil Analisis laboratorium Tekstur

No	Zona Tanah	Tekstur			Pengelompokan Kelas Tekstur
		Pasir (%)	Debu (%)	Lempung(%)	
1.	Zona I	50,98	47,62	1,40	Pasir (Kasar)
2.	Zona II	89,45	9,28	1,26	Pasir (Kasar)
3.	Zona III	89,85	9,99	0,16	Pasir (Kasar)

Sumber : Analisis Laboratorium Kimia BPTP Jawa Tengah, 2018

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, jenis tekstur pada 3 titik sempel tanah di Desa Kepuharjo, Kecamatan cangkringan, Kabupaten Sleman, Yogyakarta pasca erupsi merapi tahun 2010. Zona I (Dusun Kaliadem) pasir 50,98%, debu 47,62%, lempung 1,40% termasuk dalam kelas agak kasar (lempung berpasir); zona II (Dusun Jambu), pasir 89,45%, debu 9,28%, lempung 1,26% termasuk dalam kelas tekstur kasar (pasir, pasir berlempung); zona III (Dusun Petung), pasir 89,85%, debu 9,99%, lempung 0,16% termasuk dalam kelas tekstur kasar (pasir, pasir berlempung),

Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, tekstur tanah rata-rata pada Kepuharjo termasuk dalam kelas kasar (pasir, pasir berlempung) termasuk dalam kelas N atau tidak sesuai. Artinya tekstur tanah pada lahan di Desa Kepuharjo menjadi pembatas permanen yang tidak akan dapat mendukung kemungkinan penggunaan lahan yang lestari dalam jangka panjang.

Tanah yang didominasi pasir akan banyak mempunyai pori-pori makro atau dapat disebut dengan porus. Semakin tinggi porus tanah akan semakin mudah akar untuk bernetrasi, serta makin mudah air dan udara untuk bersirkulasi (drainase dan aerasi baik (air dan udara banyak tersedia bagi tanaman)), tetapi semakin mudah pula air dan unsur hara untuk hilang dari tanah (Kemas, 2013).

b. Bahan Kasar (%)

Bahan kasar merupakan bahan modiefek tekstur yang ditentukan oleh persentase kerikil (0,2-7,5 cm), kerakal (7,5-25 cm) atau batuan (>25 cm) pada setiap lapisan tanah. Berikut adalah hasil perhitungan bahan kasar (%) seperti dalam Tabel 25.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Bahan Kasar (%)

No	Zona Tanah	Bahan Kasar (%)
1.	Zona I	33,34
2.	Zona II	34,20
3.	Zona III	33,71

Sumber : Analisis Laboratorium Kimia BPTP Jawa Tengah, 2018

Perhitungan bahan kasar pada zona I (Dusun Kaliadem), zona II (Dusun Jambu), dan zona III (Dusun Petung) ketiga zona tersebut memiliki bahan kasar rerata sebesar 33,75 %. Dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, kondisi bahan kasar (%) kedua tanaman tersebut termasuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai sebab besarnya bahan kasar (%) diantara 15-35 % atau lebih tinggi dari bahan kasar (%) yang dikehendaki tanaman alpukat dan nangka yaitu <15 %. Bahan kasar (%) pasca erupsi tahun 2010 Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman termasuk dalam kelas S2, artinya bahan kasar (%) tersebut menjadi pembatas yang tidak terlalu besar dalam proses budidaya kedua tanaman tersebut tetapi dapat mengurangi produk atau keuntungan. Apabila ingin meningkatkan produksi maka perlu input yang cukup. mengurangi produk

atau keuntungan. Apabila ingin meningkatkan produksi maka perlu input yang cukup.

c. Kedalaman Efektif (cm)

Kedalaman tanah efektif adalah kedalaman tanah yang masih dapat ditembus akar tanaman. Banyaknya perakaran, baik akar halus maupun akar kasar, serta dalamnya akar-akar tersebut dapat menembus tanah dan bila tidak dijumpai akar tanaman, maka kedalaman efektif ditentukan berdasarkan kedalaman solum tanah (Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011)

Kedalaman efektif mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar, drainase dan ciri fisik tanah (Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011). Semakin dalam tanah yang mampu dijangkau oleh perakaran tanaman maka semakin besar kemungkinan akar untuk menyerap unsur hara secara optimal. Berikut adalah hasil pengukuran kedalaman tanah (cm) seperti dalam tabel 26.

Tabel 8. Kedalaman Tanah

No	Zona Tanah	Kedalaman Tanah (cm)
1.	Zona I	200
2.	Zona II	200
3.	Zona III	200

Sumber : Pengukuran Lapangan, 2018

Berdasarkan pengamatan lapangan pada kedalaman tanah 200 cm, zona I (Dusun Kaliadem), zona II (Jambu), dan zona III (Dusun Petung). Ketiga zona tersebut dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka termasuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai sebab kedalaman tanah yang paling dikehendaki tanaman alpukat dan nangka yaitu sekitar >100 cm. Kedalaman tanah pada ketiga bagian termasuk dalam kelas S1 berarti bahwa kedalaman tanah

tersebut sesuai dengan kedalaman tanah yang dikehendaki tanaman alpukat dan nangka. Dengan demikian kedalaman tanah tidak berpengaruh terhadap produksi atau tidak akan menurunkan produksi dan tidak akan menaikkan masukan yang telah biasa diberikan.

5. Retensi Hara

Retensi hara mempresentasikan sifat kimiawi tanah yang menentukan pergerakan, penyediaan dan penyerapan unsur hara dari tanah ke tanaman sehingga mempengaruhi kesuburan tanah. Ada beberapa karakteristik lahan yang perlu dilakukan analisis laboratorium dalam mengetahui retensi hara antara lain KTK tanah, Kejenuhan Basa (KB), pH dan C-organik. Berikut adalah hasil analisis laboratorium KTK tanah, Kejenuhan Basa (KB), pH Tanah dan C-organik seperti pada Tabel 27.

Tabel 9. Analisis KTK, Kation-dd, Kejenuhan Basa, pH, dan C-Organik

No	Zona Tanah	Cmol ⁽⁺⁾ /kg				KTK	Kejenuhan Basa (%)	pH	C-Organik
		K	Na	Ca	Mg				
1.	Zona I	0,02	0,11	0,24	0,05	11,04	3,73	6,31	3,29
2.	Zona II	0,03	0,12	0,19	0,03	1,87	19,05	5,90	0,22
3.	Zona III	0,03	0,08	0,14	0,03	0,88	31,70	5,83	0,14

Sumber : Analisis Laboratorium Kimia BPTP Jawa Tengah, 2018

a. KTK Tanah (cmol)

Kapasitas tukar kation atau yang biasa disingkat dengan KTK merupakan jumlah keseluruhan kation terserap yang dapat dipertukarkan per satuan bobot tanah dan dinyatakan dalam miliequivalen per 100 gram tanah kering oven. Bagian fraksi tanah yang memiliki muatan listrik negatif (anion) dan positif (kation) disebut dengan koloid, yang terdiri dari partikel liat dan partikel organik atau humus. Koloid tanah dapat menjerap dan mempertukarkan sejumlah kation, antara lain Ca, Mg, K, Na, NH₄, Al, Fe, dan H (Damanik, dkk. 2010).

Basa-basa yang dapat dipertukarkan meliputi Kalium (K), Natrium (Na), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg). Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia tanah yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi maka dapat menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik dibandingkan tanah dengan KTK rendah, karena unsur-unsur hara tersebut tidak mudah hilang tercuci oleh air (Hardjowigeno, 1995 dalam Sinaga 2010).

Kalium (K) merupakan unsur yang diserap tanaman dalam bentuk ion (K^+). Tingkat ketersediaan Kalium sangat dipengaruhi oleh pH dan kejenuhan basa. Pada pH rendah dan kejenuhan basa rendah Kalium mudah hilang tercuci, pada pH netral dan kejenuhan basa tinggi Kalium diikat oleh Kalsium (Ca). Berdasarkan hasil analisis laboratorium, banyaknya Kalium yang dapat ditukar pada masing-masing bagian lahan adalah sebagai berikut: bagian zona I (Dusun Kaliadem) Kalium di dalam tanah yang dapat ditukar sebanyak $0,02 \text{ cmol}^{(+)}/\text{kg}$, zona II (Dusun Jambu) sebanyak $0,03 \text{ cmol}^{(+)}/\text{kg}$, dan zona III (Dusun Petung) sebanyak $0,03 \text{ cmol}^{(+)}/\text{kg}$.

Natrium (Na) pada umumnya merupakan penyusun utama dari larutan tanah pada tanah tanah salin. Apabila kapasitas tukar kation dari Na pada suatu tanah mengandung 15% atau lebih, maka tanah tersebut diklasifikasikan sebagai tanah alkali. Selain itu Natrium dapat berperan menguntungkan bagi pertumbuhan beberapa tanaman tetapi juga tidak dapat dijadikan sebagai patokan dalam kaitannya dengan sifat dan ciri itu sendiri (Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1991). Berdasarkan hasil analisis laboratorium jumlah Natrium (Na) pada setiap bagian lahan yang dapat ditukar adalah sebagai berikut: bagian zona I (Dusun Kaliadem) kandungan Natrium

sebanyak 0,11 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, zona II (Dusun Jambu) sebanyak 0,12 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, dan untuk zona III (Dusun Petung) sebanyak 0,08 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$.

Kalsium (Ca) dibutuhkan tanaman dalam jumlah tinggi dan diserap dalam bentuk ion-ion (Ca^{2+}). Kalsium (Ca) berfungsi bagi tanaman untuk pengatur kemasaman tanah dan tubuh tanaman, penting bagi pertumbuhan akar tanaman dan daun serta dapat menetralkan akumulasi racun dalam tubuh tanaman. Kekurangan unsur Ca dapat menyebabkan terhentinya pertumbuhan tanaman akibat terganggunya pertumbuhan pucuk tanaman dan ujung-ujung akar (titik-titik tumbuh), serta jaringan penyimpan. Hal ini sebagai konsekuensi rusaknya jaringan meristem akibat rusaknya permeabilitas dan struktur membran sel. Berdasarkan hasil analisis laboratorium jumlah Kalsium (Ca) pada setiap bagian lahan yang dapat ditukar adalah sebagai berikut: bagian zona I (Dusun Kaliadem) kandungan Kalsium sebanyak 0,24 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, zona II (Dusun Jambu) sebanyak 0,19 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, dan untuk zona III (Dusun Petung) sebanyak 0,14 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$.

Magnesium merupakan suatu unsur yang diserap tanaman dalam bentuk ion (Mg^{2+}) dan merupakan satu-satunya mineral penyusun klorofil. Dengan demikian tanpa adanya Mg maka tidak akan terbentuk klorofil dan proses fotosintesis juga tidak akan berlangsung. Ketersediaan Magnesium bagi tanaman akan berkurang pada tanah-tanah yang mempunyai kemasaman tinggi. Kekurangan Magnesium akan mengakibatkan perubahan warna yang khas pada daun. Kadang-kadang kekurangan Magnesium juga dapat mengakibatkan pengguguran daun sebelum waktunya. Magnesium terutama berperan sebagai penyusun klorofil (satu-satunya mineral), tanpa klorofil fotosintesis tanaman tidak akan berlangsung dan sebagai aktivator enzim. Secara umum Magnesium rata-rata

menyusun 0,2% bagian tanaman. Berdasarkan hasil analisis laboratorium jumlah Magnesium (Mg) pada setiap bagian lahan yang dapat ditukar adalah sebagai berikut: bagian zona I (Dusun Kaliadem) kandungan Magnesium sebanyak 0,05 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, zona II (Dusun Jambu) sebanyak 0,03 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, dan untuk zona III (Dusun Petung) sebanyak 0,03 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$.

Tanah-tanah yang mempunyai kadar liat tinggi dan kadar bahan organik tinggi mempunyai KTK lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang mempunyai kadar liat rendah seperti tanah pasir. Pada hasil analisis laboratorium pada masing-masing zona menunjukkan bahwa pada zona I (Dusun Kaliadem) memiliki KTK atau kemampuan permukaan koloid tanah menjerap dan mempertukarkan kation sebesar 11,04 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$, zona II (Dusun Jambu) memiliki KTK atau kemampuan permukaan koloid tanah menjerap dan mempertukarkan kation sebesar 1,87 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$ dan pada zona III (Dusun Petung) memiliki KTK atau kemampuan permukaan koloid tanah menjerap dan mempertukarkan kation sebesar 0,88 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$. Dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, rata-rata nilai kapasitas tukar kation (KTK) pada ketiga bagian lahan tersebut termasuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai dimana nilai KTK tersebut termasuk dalam tingkat KTK rendah yaitu diantara 5-16 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$. Sedangkan tanaman alpukat dan nangka menghendaki tanah yang memiliki KTK yang lebih dari 16 $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$. Besarnya KTK pada ketiga bagian tersebut menjadi pembatas yang tidak terlalu besar tetapi dapat mengurangi produk atau keuntungan. Apabila tidak ada perbaikan sama sekali atau tanpa adanya masukan lahan tersebut masih dapat menghasilkan hasil produksi yang

cukup, akan tetapi apabila ingin mendapatkan produksi yang lebih tinggi maka perlu input yang cukup.

b. Kejenuhan Basa (%)

Kejenuhan basa adalah presentase dari total KTK yang ditempati oleh kation-kation basa seperti K, Ca, Mg dan Na dalam kompleks koloid tanah. Kejenuhan basa dapat diukur dengan menggunakan rumus: jumlah kation-kation basa/KTK efektif x 100%. Kejenuhan basa dapat menentukan tingkat kesuburan tanah, tanah yang memiliki kejenuhan basa > 80 % berarti tanah sangat subur, kejenuhan basa 50-80 % berarti tanah memiliki kesuburan yang sedang dan kejenuhan basa < 50 % berarti tanah memiliki kesuburan yang rendah (Windawati Alwi, 2011).

Berdasarkan Tabel 31 pada zona I (Dusun Kaliadem) memiliki tingkat kejenuhan basa (KB) atau besarnya kation-kation basa yang terdapat dalam tanah paling rendah dibanding bagian lainnya yaitu sebesar 3,73%, untuk zona II (Dusun Jambu) memiliki tingkat kejenuhan basa atau besarnya kation-kation basa yang terdapat di dalam tanah yaitu sebesar 19,95%, sedangkan untuk zona III (Dusun Petung) memiliki tingkat kejenuhan basa atau besarnya kation-kation basa yang terdapat di dalam tanah tertinggi yaitu sebesar 31,70%. Dari ketiga zona tersebut, berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, kejenuhan basa pada ketiga zona tersebut termasuk dalam sesuai marginal atau kelas S3 sebab kejenuhan basa yang dikehendaki >35 sedangkan pada lokasi penelitian hanya memiliki rata-rata 18,16 % . Untuk mengatasi faktor pembatas

pada S3 diperlukan modal tinggi, sehingga perlu bantuan atau intervensi pemerintah atau pihak swasta karena petani tidak mampu mengatasinya.

c. pH Tanah H₂O

Kemasaman atau pH tanah adalah ukuran kemasaman aktif atau konsentrasi H⁺ dalam larutan tanah. Keasaman (pH) hanya mengukur jumlah ion H⁺ aktif dalam larutan yang disebut keasaman aktif. Ion H⁺ dalam tanah dapat berada dalam keadaan terserap pada permukaan kompleks koloidal atau sebagai ion bebas dalam larutan tanah. Ion H⁺ yang terserap menentukan keasaman potensial atau tertukar, sedang yang bebas menentukan kemasaman aktif atau aktual. Keasaman potensial dan aktual secara bersama menentukan total. Seluruh ion H⁺ atau yang disebut keasaman total dapat ditetapkan hanya dengan titrasi.

Nilai pH tanah tidak hanya menunjukkan suatu tanah asam atau basa, tetapi juga memberikan informasi tentang sifat-sifat tanah yang lain, seperti ketersediaan fosfor, status kation-kation basa, status kation atau unsur racun dan lain sebagainya. pH tanah merupakan suatu ukuran intensitas keasaman, bukan ukuran total asam yang ada di tanah tersebut. pH yang diukur pada suspensi tanah dalam air menunjukkan keasaman aktif oleh karena air tidak dapat melepaskan H⁺ yang terserap, pH yang diukur pada suspensi tanah dalam larutan garam netral (misalnya KCl) menunjukkan keasaman total oleh karena K⁺ dapat melepaskan H⁺ yang terserap dengan mekanisme penukaran (Tejoyuwono, 1998).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada masing-masing zona menunjukkan bahwa pada zona I (Dusun Kaliadem) memiliki pH atau derajat

keasaman yang bebas di dalam larutan tanah sebesar 6,31. Pada zona II (Dusun Jambu) memiliki pH atau derajat keasaman yang bebas dalam larutan tanah sebesar 5,90. Sedangkan pada zona III (Dusun Petung) memiliki pH atau derajat keasaman yang bebas dalam larutan tanah sebesar 5,83. Dari ketiga zona tersebut dapat disimpulkan bahwa derajat keasaman tanah pada bagian tersebut termasuk agak masam. Dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, tingkat pH pada ketiga zona tersebut termasuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai sebab pH tanah yang paling dikehendaki ialah pH agak masam (tanaman alpukat 5,0-6,5 dan nangka 5,0-6,5).

Reaksi masam dan basa suatu tanah juga mempengaruhi tingkat penguraian mineral dan bahan organik, pembentukan mineral liat, aktivitas mikroorganisme dalam tanah serta ketersediaan hara bagi tanaman yang dapat secara langsung atau tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan tanaman (Dikti, 1991 dalam Dyah, 2015). Pengaruh terbesar yang umum dari pH terhadap pertumbuhan tanaman adalah pengaruhnya terhadap ketersediaan unsur hara. pH tanah mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui dua cara, yaitu pengaruh langsung ion hidrogen dan pengaruh tidak langsung terhadap tersedianya unsur hara tertentu serta mempengaruhi ketersediaan hara N dan P. Pada pH tanah <5.0 dan >8.0 maka unsur N dalam tanah tidak dapat diserap tanaman karena proses nitrifikasi. Pada pH <5.0 unsur hara fosfat kurang tersedia pada tanah masam (Tri Ayu Lokasari, 2009).

Disamping berpengaruh langsung terhadap tanaman, pH juga mempengaruhi faktor lain, misalnya ketersediaan unsur, kelarutan Al dan Fe juga dipengaruhi oleh pH tanah. Pada pH asam, kelarutan Al dan Fe tinggi akibatnya pada pH

sangat rendah pertumbuhan tanaman tidak normal karena suasana pH tidak sesuai, kelarutan beberapa unsur menurun dan adanya keracunan Al dan Fe (Afandi dan Yuwono, 2002 dalam Dyah, 2015).

d. C-Organik

Besarnya kandungan C-organik dalam tanah juga dapat menentukan jumlah kandungan bahan organik di dalam tanah. Bahan organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman dan atau binatang yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, karena dipengaruhi oleh faktor biologi, fisika, dan kimia (Kononova, 1961 dalam Ani, 2007). Bahan organik pada umumnya ditemukan di atas permukaan tanah, jumlahnya sangat sedikit, sekitar 3-5% tetapi pengaruhnya cukup besar terhadap sifat-sifat tanah. Dapat dilihat bahwa bahan organik dapat berfungsi sebagai granulator memperbaiki struktur tanah, sebagai sumber unsur hara, kapasitas meningkatkan nilai KTK tanah, sumber energi bagi mikroorganisme tanah dan menambah kemampuan tanah dalam menahan air (Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada masing-masing zona menunjukkan bahwa pada zona I (Dusun Kaliadem) memiliki kandungan C-Organik sebesar 3,29%. Pada zona II (Dusun Jambu) memiliki kandungan C-Organik sebesar 0,22%. Pada zona III (Dusun Petung) memiliki kandungan C-Organik sebesar 0,14%. Dalam kriteria kesesuaian lahan untuk alpukat dan nangka, kandungan C-organik pada ketiga bagian tersebut bila dirata-rata

termasuk ke dalam kelas S1 atau sangat sesuai sebab C-organik yang paling dikehendaki tanaman yaitu > 1,2.

6. Hara Tersedia (na)

Salah satu faktor yang menunjang tanaman untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal adalah ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup di dalam tanah. Apabila ketersediaan unsur hara berjumlah sangat terbatas atau tidak dapat mencukupi kebutuhan tanaman maka dapat mengganggu proses pertumbuhan tanaman seperti kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali.

Berdasarkan tingkat kebutuhan tanaman unsur hara dibagi menjadi 2 yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Beberapa unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman antara lain N, P dan K dimana ketiga unsur hara tersebut merupakan unsur hara esensial terbesar yang dibutuhkan oleh tanaman.

a. N Total (%)

Nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar. Tanaman dapat menyerap Nitrogen dalam bentuk ion Nitrat (NO_3^-) dan ion Ammonium (NH_4^+). Sebagian besar Nitrogen diserap dalam bentuk ion nitrat karena ion nitrat tersebut bermuatan negatif sehingga selalu berada di dalam larutan tanah, ion nitrat lebih mudah tercuci oleh aliran air (Novizan, 2005 dalam Kembaren 2011). Berikut adalah hasil pengukuran kandungan N pada setiap bagian zona lahan seperti yang telah disajikan pada Tabel 28.

Tabel 10. Data Analisis N Total

No	Zona Tanah	N total (%)
1.	Zona I	0,30
2.	Zona II	0,04

3. Zona III 0,02

Sumber : Analisis Laboratorium Kimia BPTP Jawa Tengah, 2018

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada masing-masing zona menunjukkan bahwa kandungan N total atau jumlah unsur N di dalam tanah pada zona I (Dusun Kaliadem) sebesar 0,30 %, zona II (Dusun Jambu) sebesar 0,04 % dan zona III (Dusun Petung) sebesar 0,02 %. Rata-rata dari ketiga zona tersebut sebesar 0,12 % yang tergolong rendah, kemudian dalam kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman alpukat dan nangka termasuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai sebab kriteria yang paling dikendaki tergolong sedang, sedangkan pada lokasi penelitian tergolong rendah. Total N dinyatakan dalam % menggunakan cara ekstrak H_2SO_4 dengan kriteria sebagai berikut (1) Sangat Rendah: <0,1% (2) Rendah: 0,1-0,2% (3) Sedang: 0,21-0,5% (4) Tinggi: 0,51-0,75% (5) Sangat Tinggi: >0,75%. Jadi N yang dimiliki ketiga zona tersebut tergolong rendah 0,1-0,2%.

Bagi tanaman unsur N berfungsi untuk menyusun asam amino (protein), asam nukleat, nukleotida dan klorofil pada tanaman, sehingga dengan adanya unsur N dapat mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, jumlah cabang), dapat meningkatkan pertumbuhan daun sehingga daun tanaman lebat dengan warna yang lebih hijau, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tumbuhan serta dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme di dalam tanah (Kembaren, 2011). Kekurangan unsur Nitrogen pada pertumbuhan tanaman dapat terlihat mulai dari perubahan warna daun dari warna hijau menjadi hijau agak kekuningan dan lama-kelamaan jaringan daun mati sehingga menyebabkan daun menjadi kering dan berwarna merah kecoklatan. Selain itu juga seluruh tanaman berwarna pucat kekuningan (klorosis) akibat kekurangan klorofil,

pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, jumlah anakan atau jumlah cabang sedikit, perkembangan buah menjadi tidak sempurna dan seringkali masak sebelum waktunya dan pada tahap lebih lanjut, daun menjadi kering dimulai dari daun pada bagian bawah tanaman (Rina, 2015).

b. P_2O_5 Olsen (ppm)

Unsur P juga merupakan salah satu unsur hara makro primer sehingga diperlukan tanaman dalam jumlah banyak untuk tumbuh dan berproduksi. Tanaman mengambil unsur P dari dalam tanah dalam bentuk ion H^2PO^4 . Konsentrasi unsur P dalam tanaman berkisar antara 0,1-0,5% lebih rendah dari pada unsur N dan K. Keberadaan unsur P berfungsi sebagai penyimpan dan transfer energi untuk seluruh aktivitas metabolisme tanaman, sehingga dengan adanya unsur P maka tanaman akan merasakan manfaat seperti pertumbuhan akar dan membentuk sistem perakaran yang baik, menggiatkan pertumbuhan jaringan tanaman yang membentuk titik tumbuh tanaman, memacu pembentukan bunga dan pematangan buah/biji, sehingga mempercepat masa panen, memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi buah, menyusun dan menstabilkan dinding sel, sehingga menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit (BPTP Kaltim, 2015). Berikut adalah hasil pengukuran Kandungan P pada setiap bagian zona lahan seperti yang telah disajikan pada Tabel 29.

Tabel 11. Data Analisis P_2O_5

No	Zona Tanah	P Tersedia
1.	Zona I	158,96
2.	Zona II	175,11
3.	Zona III	161,97

Sumber : Analisis Laboratorium Kimia BPTP Jawa Tengah, 2018

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada masing-masing zona menunjukkan bahwa kandungan P tersedia didalam tanah pada zona I (Dusun Kaliadem) sebesar 158,96 ppm , zona II (Dusun Jambu) sebesar 175,11 ppm dan zona III (Dusun Petung) sebesar 161,97 ppm. Rata-rata dari ketiga zona tersebut sebesar 165,34 ppm. P dinyatakan dalam ppm, perhitungan dilakukan menggunakan ekstraksi Olsen, Spektrofotometri dengan keterangan hasil perhitungan sebagai berikut (1) Sangat Rendah: <10 (2) Rendah: 10-25 (3) Sedang: 26- 45 (4) Tinggi: 46-60 (5) Sangat tinggi: >60. Dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, unsur P yang tersedia pada ketiga bagian zona lahan tersebut tergolong sangat tinggi dengan rata-rata 165,34 ppm dan tergolong dalam kelas S1 (sangat sesuai)

Bagi tanaman, unsur P berfungsi sebagai penyimpan dan transfer energi untuk seluruh aktivitas metabolisme tanaman, sehingga dengan adanya unsur P maka tanaman dapat memacu pertumbuhan akar dan membentuk sistem perakaran yang baik, meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman yang membentuk titik tumbuh tanaman, memacu pembentukan bunga dan pematangan buah/biji, sehingga dapat mempercepat masa panen, memperbesar persentase terbentuknya bunga menjadi buah, menyusun dan menstabilkan dinding sel serta dapat menambah daya tahan tanaman terhadap serangan hama penyakit. Apabila tanaman kekurangan unsur hara P maka akan mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi kerdil, sistem perakaran kurang berkembang, daun berwarna keunguan, pembentukan bunga, buah dan biji terhambat sehingga panen terlambat dan persentase bunga yang menjadi buah menurun karena penyerbukan tidak sempurna (Rina, 2015).

c. K_2O

Dalam proses pertumbuhan tanaman, unsur K merupakan salah satu unsur hara makro primer yang diperlukan tanaman dalam jumlah banyak juga, selain unsur N dan P. Unsur K diserap tanaman dari dalam tanah dalam bentuk ion K^+ . Kandungan unsur K pada jaringan tanaman sekitar 0,5 - 6% dari berat kering. Manfaat unsur K bagi tanaman adalah sebagai aktivator enzim. Sekitar 80 jenis enzim yang aktivasinya memerlukan unsur K, membantu penyerapan air dan unsur hara dari tanah oleh tanaman. Dan membantu transportasi hasil asimilasi dari daun ke jaringan tanaman (BPTP Kaltim, 2015). Berikut adalah hasil pengukuran kandungan K pada setiap bagian zona lahan seperti yang telah disajikan pada Tabel 30.

Tabel 12. Data Analisis K_2O

No	Zona Tanah	K Tersedia
1.	Zona I	14,20
2.	Zona II	22,52
3.	Zona III	20,69

Sumber : Analisis Laboratorium Kimia BPTP Jawa Tengah, 2018

Berdasarkan hasil analisis laboratorium pada masing-masing zona menunjukkan bahwa kandungan K tersedia didalam tanah pada zona I (Dusun Kaliadem) sebesar 14,20 ppm , zona II (Dusun Jambu) sebesar 22,52 ppm dan zona III (Dusun Petung) sebesar 20,69 ppm. Rata-rata dari ketiga zona tersebut sebesar 19,13 ppm. K dinyatakan dalam ppm perhitungan dilakukan menggunakan ekstrak Morgan Wolf, AAS dengan keterangan hasil perhitungan sebagai berikut (1) Sangat Rendah: <10 (2) Rendah: 10-20 (3) Sedang: 21-40 (4) Tinggi: 41-60 (5) Sangat tinggi: >60. Dalam ketiga zona tersebut K tersedia termasuk kategori rendah. Sedangkan zona untuk tanaman alpukat dan nangka termasuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai sebab K tersedia pada lokasi

penelitian sebesar 19,13 yang tergolong rendah sedangkan kriteria yang paling sesuai tergolong sedang yaitu 21-40.

Unsur K membantu penyerapan air dan unsur hara dari tanah oleh tanaman, membantu transportasi hasil asimilasi dari daun ke jaringan tanaman. Apabila tanaman kekurangan unsur hara K (Kalium) akan menunjukkan gejala yang mirip dengan kekurangan unsur N, pada awalnya tampak agak mengkerut dan kadang-kadang mengkilap, selanjutnya ujung dan tepi daun tampak menguning, warna seperti ini tampak pula di antara tulang-tulang daun, pada akhirnya daun tampak bercak-bercak kotor, berwarna coklat, dan jatuh kemudian mengering dan mati. Gejala yang terdapat pada batang yaitu batangnya lemah dan pendek-pendek, sehingga tanaman tampak kerdil (Rina, 2015).

7. Bahaya Erosi (eh)

Bahaya erosi merupakan komponen penting yang harus diamati karena akan berpengaruh terhadap bagaimana pengolahan lahan yang sesuai untuk tanaman singkong sehingga dapat memberikan hasil yang optimal. Dalam parameter bahaya erosi terdapat 2 komponen yang harus diamati yaitu kemiringan lereng dan bahaya erosi.

Erosi tanah merupakan salah satu proses geomorfologi yang terdiri dari dua fase, yaitu : fase penguraian dan fase pengangkutan partikel-partikel tanah oleh tenaga erosi seperti air dan angin (Arsyad, 1989 dalam Abidin, 2009). Erosi oleh air disebabkan karena adanya kemiringan suatu lahan yang menyebabkan tanah terbawa oleh air dari tempat yang tinggi ke tempat yang lebih rendah.

a. Lereng (%)

Faktor lereng ditentukan oleh kecuraman, panjang, dan bentuk lereng. Pengelolaan tanah pada lereng yang curam membutuhkan lebih banyak tenaga dan modal dari pada daerah yang datar.

Tabel 13. Hasil Pengukuran Kemiringan

Zona	Kemiringan		%	
I	A	14°	31	25
	B	9°	20	
	C	11°	24	
II	A	13°	29	23,7
	B	10°	22	
	C	9°	29	
III	A	7°	15	16,7
	B	9°	20	
	C	7°	15	

Sumber : Data Pengukuran Lapangan, 2018

Berdasarkan perhitungan data ($45^\circ=100\%$), diperoleh dari lapangan zona I (Dusun Kaliadem) rata-rata kemiringan sebesar 25%, zona II (Dusun Jambu) rata-rata kemiringan sebesar 23,7%, sedangkan zona III (Dusun Petung) kemiringan sebesar 16,7%. Dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman alpukat dan nangka, kondisi kemiringan (%) termasuk dalam kelas S3 atau kesesuaian lahan rendah sebab rata-rata kemiringan di lahan tersebut sekitar 15-30 %, sedangkan kemiringan lahan yang dikehendaki kedua tanaman tersebut <8 %. Kemiringan termasuk dalam kelas S3 itu berarti dapat menjadi pembatas yang dapat mengurangi produk atau keuntungan dimana tanpa adanya masukan lahan tersebut masih dapat menghasilkan produksi yang cukup, akan tetapi apabila ingin mendapatkan produksi yang lebih tinggi maka perlu input yang cukup.

b. Bahaya Erosi

Erosi dapat dikatakan pengikisan atau kelongsoran yaitu penghanyutan tanah akibat desakan-desakan air dan angin, baik yang berlangsung secara alamiah ataupun akibat dari tindakan manusia. Erosi yang terjadi pada tanah dapat mengurangi kesuburan tanah karena erosi dapat menghanyutkan unsur hara yang

diperlukan tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 14. Bahaya Erosi

		Bahaya Erosi
No	Zona Tanah	Kelas Bahaya Erosi
1.	Zona I	Berat
2.	Zona II	Berat
3.	Zona III	Berat

Sumber : Pengukuran Lapangan, 2018

Berdasarkan hasil analisis data dengan pendekatan kelerengan bahwa dari ketiga zona memiliki kriteria bahaya erosi yang berat. Dalam kriteria kesesuaian lahan alpukat dan nangka, bahaya erosi termasuk dalam kelas S3 atau kesesuaian lahan redah sebab kriteria bahaya erosinya berat sedangkan kriteria bahaya erosi yang dikehendaki kedua tanaman tersebut yaitu sangat ringan. Bahaya erosi termasuk dalam kelas S3 itu berarti bahwa bahaya erosi dapat menjadi pembatas yang dapat mengurangi produk atau keuntungan dimana tanpa adanya masukan lahan tersebut masih dapat menghasilkan produksi yang cukup, akan tetapi apabila ingin mendapatkan produksi yang lebih tinggi maka perlu dilakukan pembuatan terasering.

8. Bahaya banjir

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan wawancara terhadap beberapa warga, di Desa Kepuharjo tingkat bahaya banjir yang terjadi yaitu tidak ada dikarenakan wilayah Kepuharjo tidak memiliki riwayat banjir yang pernah terjadi dan kemiringan lahan yang berada di antara 5-10% menjadikan wilayah ini tidak memiliki potensi terhadap banjir. Dari kondisi ini tingkat bahaya banjir pada lahan alpukat dan nangka dapat diabaikan dan tidak menjadi faktor pembatas yang

berarti bagi pengembanaan tanaman alpukat dan nangka. Hasil ini menjadikan Desa Kepuharjo termasuk dalam kelas sangat sesuai atau S1 terhadap bahaya banjir.

9. Penyiapan Lahan (Ip)

Penyiapan lahan perlu dilakukan dalam budidaya tanaman supaya diperoleh lahan pertanian yang sesuai dengan kebutuhan yang dikehendaki manusia dan sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Dalam parameter penyiapan lahan terdapat 2 komponen yang harus diamati yaitu batuan di permukaan dan singkapan batuan.

a. Batuan di Permukaan

Batuan permukaan merupakan volume batuan yang ada di permukaan tanah atau lapisan olah. Semakin banyak jumlah batuan makan luas permukaan untuk akar dalam mencari unsur hara semakin sempit sehingga tanaman akan kekurangan unsur hara. Batuan permukaan menyulitkan dalam pengolahan tanah karena mempunyai volume yang besar dan teksturnya keras. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa batuan permukaan (%) dari ketiga zona mempunyai nilai 0% atau tidak terdapat batuan permukaan, sedangkan batuan permukaan (%) yang dikehendaki tanaman alpukat dan nangka adalah $< 5\%$. Termasuk dalam kelas S1 atau sesuai.

b. Singkapan Batuan (%)

Kondisi permukaan lahan dinyatakan dalam persentase batuan singkapan (*badrock*) dan adanya batu di permukaan (*rockness*) terhadap luas unit lahan. Pada kondisi tanah yang berbatu atau tersingkap, tidak mungkin dilaksanakan pengolahan tanah yang baik karena adanya gangguan tersebut. Disamping itu,

persentase batuan tersingkap yang cukup luas mengurangi jumlah tanaman per satuan luas karena pada bebatuan tersebut tidak mungkin dilaksanakan penanaman.

Terjadinya kondisi tanah yang berbatu dan tersingkap dapat disebabkan oleh dua tenaga yang berbeda. Apabila batuan permukaan dan singkapan batuan tersebut terjadi pada daerah datar, maka dapat diidentifikasi bahwa daerah tersebut terjadi karena pengangkatan oleh tenaga endogen. Sedangkan bila kondisi tersebut terjadi pada lereng bukit dimungkinkan fenomena tersebut terjadi karena tenaga eksogen, hal ini adalah erosi dan pengikisan. Dengan demikian apabila suatu lokasi mempunyai kelerengan yang terjal dan persentase singkapan batuan besar maka dapat dikatakan tingkat erosi yang terjadi juga tinggi. Dari hasil pengamatan dapat diketahui bahwa singkapan batuan (%) dari ketiga zona mempunyai nilai 0% atau tidak terdapat batuan permukaan, sedangkan singkapan batuan (%) yang dikehendaki tanaman alpukat dan nangka adalah $< 5\%$, yang artinya kawasan tersebut menghendaki (sangat sesuai) untuk pertumbuhan kedua tanaman tersebut, yang termasuk dalam kelas S1.

C. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Alpukat dan Nangka Sebagai Upaya Pengembangan Hutan Rakyat

Penerapan evaluasi kesesuaian lahan sebelum dilakukan pemanfaatan lahan akan memberikan informasi tentang potensi lahan, kesesuaian penggunaan lahan serta tindakan-tindakan yang harus dilakukan dalam pemanfaatan lahan. Kesesuaian Lahan dibagi menjadi dua yaitu kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial. Kesesuaian lahan aktual atau kesesuaian lahan pada saat ini (*current suitability*) atau kelas kesesuaian lahan dalam keadaan alami, belum mempertimbangkan usaha perbaikan dan tingkat pengelolaan yang dapat

dilakukan untuk mengatasi kendala atau faktor-faktor pembatas yang ada. Sedangkan kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha-usaha perbaikan lahan.

Tabel 15. Kesesuaian Lahan Aktual dan Potensial Alpukat dan Nangka

Aktual		Usaha Perbaikan	Kesesuaian Lahan Potensial	Bagian Lahan
Subkelas	Unit	(Sedang, Tinggi)		
N-rc	N-rc1	Dilakukan rekayasa supaya tanah dapat menyimpan air, berupa penambahan bahan organik	S3	Zona I,II, dan III

Sumber : Analisis, 2018

1. Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Alpukat dan Nangka di Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan Pasca Erupsi Merapi 2010

Kesesuaian lahan aktual atau kesesuaian lahan pada saat ini atau kelas kesesuaian lahan dalam keadaan alami belum mempertimbangkan usaha perbaikan dan tingkat pengelolaan yang dapat dilakukan untuk mengatasi kendala atau faktor-faktor pembatas yang ada di setiap satuan peta. Seperti diketahui, faktor pembatas dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu: (1) faktor pembatas yang sifatnya permanen dan tidak mungkin atau tidak ekonomis diperbaiki, dan (2) faktor pembatas yang dapat diperbaiki dan secara ekonomis masih menguntungkan dengan memasukkan teknologi yang tepat.

Berdasarkan tabel 33 ketiga zona, yaitu zona I (Dusun Kaliadem), zona II (Dusun Jambu), dan zona III (Dusun jambu) termasuk dalam subkelas N-rc dengan tingkat unit N-rc1 yang artinya lahan tersebut termasuk dalam lahan yang tidak sesuai dengan pembatas berupa tekstur.

N-rc1 berarti bahwa pada ketiga bagian lahan tersebut memiliki pembatas di tekstur tanah. Tekstur tanah pada ketiga bagian lahan tersebut memiliki kelas

tekstur kasar (k) atau pasir dengan sifat tahan sangat kasar sekali, tidak membentuk bola dan gulungan, serta tidak melekat. Tekstur tanah menunjukkan komposisi partikel penyusun tanah yang dinyatakan sebagai perbandingan proporsi fraksi pasir, debu dan liat. Tekstur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang sangat menentukan kemampuan tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Tekstur tanah mempunyai hubungan erat dengan sifat-sifat tanah seperti kapasitas menahan air, kapasitas tukar kation (unsur hara), porositas, kecepatan infiltrasi, serta pergerakan air dan udara dalam tanah. Dengan demikian, tekstur akan berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan akar dan efisiensi pemupukan, sehingga tekstur tanah sering dijadikan salah satu parameter dan kriteria dalam klasifikasi tanah dan evaluasi kesesuaian lahan (Soedarmo dan Djojoprawiro, 1984). Tanah yang didominasi pasir akan banyak mempunyai pori-pori makro atau dapat disebut dengan porus. Semakin tinggi porus tanah akan semakin mudah akar untuk bernetrasi, serta makin mudah air dan udara untuk bersirkulasi (drainase dan aerasi baik (air dan udara banyak tersedia bagi tanaman)), tetapi semakin mudah pula air dan unsur hara untuk hilang dari tanah (Kemas, 2013).

Pada umumnya kelas N dalam kelas kesesuaian lahan sulit dilakukan perbaikan karena penghambat yang terlalu besar dan permanen sehingga membutuhkan perbaikan yang sangat besar dan biaya yang sangat tinggi. Berdasarkan hasil studi literatur terdapat beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk memperbaiki atau mengatasi permasalahan tekstur tanah. Akan tetapi perbaikan membutuhkan biaya yang cukup besar sehingga usaha perbaikan tersebut termasuk dalam tingkat perbaikan sedang dan tinggi.

2. Kesesuaian Lahan Potensial Untuk Tanaman Alpukat dan Nangka di Desa Kepuharjo, Kecamatan Cangkringan Pasca Erupsi Merapi 2010

Kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha-usaha perbaikan lahan. Kesesuaian lahan potensial merupakan kondisi yang diharapkan sesudah diberikan masukan sesuai dengan tingkat pengelolaan yang akan diterapkan, sehingga dapat diduga tingkat produktivitas dari suatu lahan serta hasil produksi per satuan luasnya. Berdasarkan tabel 35 untuk perbaikan tekstur tanah dengan tingkat pengolahan tinggi yaitu dilakukan pengolahan lahan yang salah satu caranya dengan rekayasa penambahan bahan organik. Pemberian bahan organik bertujuan supaya tanah dapat menyimpan air serta menaikkan kelas satu tingkat lebih tinggi dari N menjadi S3 sebab tekstur dengan kriteria agak kasar termasuk dalam kelas S3.

Menurut Buckman dan Brandy (1982) perbaikan tekstur dapat dilakukan dengan melakukan rekayasa penambahan bahan organik dengan dosis 10 ton/ha sehingga mengubah kelas tekstur dari kasar (pasir dan pasir berlempung) menjadi agak kasar (lempung berpasir), akan tetapi hal tersebut tidak akan bertahan lama atau hanya sesaat, sebab tekstur yang telah diperbaiki akan kembali seperti saat belum dilakukannya perbaikan, karena sifat dari tanah akan menyesuaikan dengan kondisi lingkungan sekitarnya.

Berdasarkan analisis, untuk tekstur tanah perubahan lahan hanya dapat dinaikkan satu tingkat saja, yaitu dari N menjadi S3. Kelas kesesuaian lahan potensial di kawasan Kepuharjo untuk tanaman alpukat dan nangka adalah S3 dengan faktor pembatas tekstur, KTK tanah, kejenuhan basa, lereng, dan bahaya erosi.

