V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Eksisting Fisiografi Wilayah Studi

Tanah merupakan sumber daya fisik wilayah utama yang sangat penting untuk diperhatikan dalam perencanaan tataguna lahan. Bersama dengan sumber daya fisik wilayah seperti iklim,topografi, geologi dan lain-lain, sifat tanah sangat menentukan potensinya untuk berbagai jenis penggunaan. Tanah sangat diperlukan manusia baik sebagai tempat untuk mendirikan bangunan tempat tinggal dan bangunan-bangunan lain maupun tempat untuk bercocok tanam guna memenuhi kebutuhan hidupnya (Sarwono dan Widiatmaka, 2015).

Kecamatan Windusari secara administratif terletak di wilayah Kabupaten Magelang. Wilayah Kecamatan Windusari, Kabupaten Magelang Jawa Tengah secara garis lintang dan bujur terletak di antara 110°26’51” dan 110°26’58” Bujur Timur (BT) dan 7°19’13” dan 7°42’16” Lintang Selatan (LS). Kecamatan Windusari secara geografis terletak di bagian utara Kabupaten Magelang dengan luas 61,65 km^2 dengan ketinggian antara 663-1.348 mdpl. Kawasan berbatasan dengan Kabupaten Temanggung di sebelah utara, Kecamatan Secang di sebelah timur, Kecamatan Bandongan di sebelah selatan, dan Kecamatan Kaliangkrik di sebelah barat.

Pembagian kawasan di Kecamatan Windusari dapat dilihat dalam rincian luas wilayah menurut penggunaan dengan luas 226,86 hektar disajikan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 1. Pembagian kawasan Kecamatan Windusari

No.	Penggunaan Lahan	Luas (hektar)	Persentase (%)
1	Pemukiman	26,78	11,80
2	Persawahan	159,39	70,26
3	Perkebunan	26,67	11,76
4	Kuburan	1,20	0,53
5	Pekarangan	9,41	4.15
6	Taman	0	0
7	Perkantoran	0,10	0.04
8	Lainnya	3,31	1.46
	Total	**226,86**	**100**

Sumber : Kecamatan Windusari

Penggunaan lahan di Kecamatan Windusari didominasi oleh lahan persawahan yaitu sekitar 70,26% dari wilayah keseluruhan Kecamatan Windusari yaitu 226,86 hektar. Kondisi ini menjadi potensi yang sangat besar bagi pengembangan tanaman ubi jalar di mana di wilayah ini juga merupakan salah satu sentra produksi ubi jalar di Kecamatan Windusari.

B. Analisis Kesesuaian Lahan

Analisis data dilakukan dengan metode faktor pembanding (*matching*), yaitu suatu cara menilai potensi lahan dengan membandingkan antara karakteristik lahan terhadap kriteria lahan yang telah ditetapkan. Adapun beberapa karakteristik lahan yang diamati dalam penelitian ini yaitu temperatur, ketersediaan air, ketersediaan oksigen, media perakaran, retensi hara, bahaya erosi, bahaya banjir, penyiapan lahan dan hara tersedia. Karakteristik terhadap kualitas lahan di Kecamatan Windusari untuk pengembangan tanaman ubi jalar beserta pembatasnya yang mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitasnya adalah sebagai berikut:

1. Temperatur

Temperatur merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Faktor temperatur sangat menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman. Apabila tanaman ditanam di luar daerah iklimnya, maka produktivitasnya sering kali tidak sesuai dengan yang diharapkan. Lingkungan pertumbuhan tanaman dijaga untuk berada atau mendekati kondisi optimum bagi tanaman yang dibudidayakan (Abdul Syakur dkk., 2011). Temperatur mempengaruhi beberapa proses fisiologis penting seperti pembukaan stomata, laju transpirasi, laju penyerapan air dan nutrisi, fotosintesis, dan respirasi. Peningkatan temperatur sampai titik optimum akan diikuti oleh peningkatan proses-proses fisiologis. Apabila temperatur melewati titik optimum, proses fisiologis akan mulai terhambat baik secara fisik maupun kimia dan juga dapat menurunkan aktifitas enzim (enzim terdegradasi).

Peningkatan temperatur di sekitar iklim mikro tanaman akan menyebabkan cepat hilangnya kandungan lengas tanah. Peranan temperatur kaitannya dengan kehilangan lengas tanah yaitu dengan melewati proses mekanisme transpirasi dan evaporasi. Peningkatan temperatur terutama temperatur tanah dan iklim mikro di sekitar tajuk tanaman akan mempercepat kehilangan lengas tanah terutama pada musim kemarau. Pada musim kemarau, peningkatan temperatur iklim mikro tanaman berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada daerah yang lengas tanahnya terbatas. Pengaruh negatif temperatur terhadap lengas tanah dapat diatasi melalui perlakuan pemulsaan (mengurangi

evaporasi dan transpirasi). Berikut merupakan data temperatur Kabupaten Magelang berdasarkan rata-rata dari setiap kecamatan.

Tabel 2. Data temperatur udara di Kabupaten Magelang 2016

No.	Kabupaten	Temperatur Minimum	Temperatur Maksimum	Rerata
1	Magelang	20°C	27°C	25,62°C

Sumber: Kabupaten Magelang Dalam Angka Tahun 2016

Data di atas diambil berdasarkan temperatur rerata Kabupaten Magelang pada setiap kecamatan. Dasar pengambilan data tersebut dikarenakan tidak adanya data temperatur pada Kecamatan Windusari yang didapat selama dilakukan penelitian. Berdasarkan data dari Kabupaten Magelang Dalam Angka Tahun 2016 rata-rata temperatur di Kabupaten Magelang yaitu 25,62°C. Dari data tersebut wilayah Kabupaten Magelang termasuk dalam kelas cukup sesuai atau S2 karena berada pada angka temperatur 25-30°C. Tanaman ubi jalar menghendaki temperatur optimum 22-25°C agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Dengan ini wilayah Kecamatan Windusari yang berada pada daerah administrasi Kabupaten Magelang memiliki faktor pembatas yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman ubi jalar sehingga kurang optimal. Namun dengan keadaan ini Kecamatan Windusari masih dikatakan sebagai daerah yang sesuai untuk dilakukan pengembangan tanaman ubi jalar.

2. Ketersediaan air

Air merupakan komponen utama bagi kelangsungan hidup tanaman. Air adalah penyusun tubuh tanaman (70%-90%). Kebutuhan air bagi tumbuhan berbeda-beda, tergantung jenis tumbuhan dan fase pertumbuhannya. Pada musim kemarau, tumbuhan sering mendapatkan cekaman air (*water stress*) karena

kekurangan pasokan air di daerah perakaran dan laju evapotranspirasi yang melebihi laju absorbsi air oleh tumbuhan (Levitt, 1980). Sebaliknya pada musim penghujan, tumbuhan sering mengalami kondisi jenuh air. Air sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya. Respon tumbuhan terhada air dapat dilihat pada aktivitas metabolismenya, morfologinya, tingkat pertumbuhannya, atau produktivitasnya.

Air yang dapat diserap dari tanah oleh akar tumbuhan disebut air yang tersedia. Air yang tersedia merupakan perbedaan antara jumlah air dalam tanah pada kapasitas lapang dan jumlah air dalam tanah pada persentase pelayuan permanen. Salah satu sumber air adalah dari curah hujan.

a. Curah hujan

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. Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang terdapat dalam siklus hidrologi dan sangat dipengaruhi iklim. Keberadaan hujan sangat penting dalam kehidupan, karena hujan dapat mencukupi kebutuhan air yang sangat dibutuhkan oleh semua makhluk hidup salah satunya tanaman. Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan cara mengukurnya dengan menggunakan alat penakar hujan, sehingga dapat diketahui jumlahnya dalam satuan millimeter (mm). Curah hujan 1 (satu) milimeter, artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air setinggi satu milimeter.

Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan ke dalam tanah. Data pengamatan terhadap curah hujan di Magelang tersaji dalam Tabel 10. Curah hujan ini didapatkan dari Stasiun CBS 90 di Kota Magelang.

Tabel 3. Data curah hujan Magelang tahun 2014-2015

No.	Bulan	Curah Hujan (mm)		
		2014	2015	2016
1	Januari	382	406	192
2	Februari	485	583	442
3	Maret	365	486	533
4	April	352	495	400
5	Mei	231	53	222
6	Juni	66	134	432
7	Juli	190	0	210
8	Agustus	27	0	250
9	September	7	0	549
10	Oktober	186	0	303
11	November	226	193	484
12	Desember	578	628	335
Jumlah Bulan Kering (BK)		**3**	**5**	**0**
Jumlah Curah Hujan (mm)		**3.095**	**2.978**	**4.352**

Sumber: Badan Pengelolaan Sumber Daya Air (BPSDA) Kota Mgelang 2016

Berdasarkan data curah hujan di Magelang dalam kurun waktu tiga tahun terakhir yaitu tahun 2014, 2015 dan 2016 sebesar 3.095 mm, 2.978 mm dan 4.352 mm. Magelang merupakan daerah dengan tingkat curah hujan yang cukup tinggi sehingga ketersediaan air mencukupi bagi pertumbuhan tanaman dan kebutan sehari-hari. Tanaman ubi jalar menghendaki curah hujan antara 800-1.500 mm, yang artinya curah hujan di Magelang sangat melebihi kriteria optimum curah hujan yang dibutuhkan tanaman ubi jalar. Kondisi curah hujan di Magelang termasuk dalam kelas sesuai marginal atau S3 karena curah hujan berada pada angka 2.500-4.000 mm yang berarti wilayah ini memiliki faktor pembatas yang

berat dan sangat berpengaruh bagi produktivitas ubi jalar. *Input* seabagai usaha perbaikan terhadap lahan diperlukan agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal.

Tanaman ubi jalar merupakan tanaman yang tahan terhadap kekeringan, namun air juga diperlukan pada masa awal pertumbuhan tanaman. Air yang berlebihan pada proses budidaya tanaman ubi jalar juga tidak baik. Apabila air tersedia secara berlebih akan mengakibatkan mikroorganisme tanah berkembang dan akan menyerang umbi sehingga umbi gampang busuk dan tidak tahan lama dalam proses penyimpanan. Untuk itu ketersediaan air harus optimal bagi pengembangan tanaman ubi jalar.

b. Lama bulan kering

Bulan kering merupakan bulan dimana curah hujan pada bulan tersebut tidak melebihi 75 mm atau angka curah hujan kecil atau tidak terjadi hujan dalam periode satu bulan. Data bulan kering berdasarkan BPSDA Kota Magelang dalam kurun waktu tiga tahun terakhir 2014-2016 yaitu sejumlah 3, 5 dan 0. Rata-rata bulan kering dari tiga tahun terakhir ini yaitu 2,67. Tanaman ubi jalar menghendaki bulan kering <3 sehingga Kabupaten Magelang termasuk dalam kelas sangat sesuai untuk pengembangan tanaman ubi jalar. Dengan ini wilayah Kecamatan Windusari tidak memiliki faktor pembatas yang cukup berarti dalam proses budidaya ubi jalar.

Tanaman ubi jalar merupakan salah satu tanaman yang tahan terhadap kekeringan pada saat memasuki masa generatif. Informasi bulan kering ini penting diketahui untuk menentukan masa tanam ubi jalar dan juga rotasi tanaman

untuk menjaga kualitas lahan. Di Kecamatan Windusari rotasi tanaman yang biasa dilakukan oleh petani yaitu padi dan ubi jalar.

c. Kelembaban udara

Kelembaban udara merupakan kandungan uap air yang ada di dalam udara. Kelembaban udara dinyatakan dalam persentase (%). Kelembaban udara memiliki pengaruh terhadap kandungan air yang ada di udara maupun di dalam tanah. Kelembaban udara juga mempengaruhi iklim mikro di sekitar pertanaman. Kelembaban udara juga berpengaruh terhadap laju transpirasi tanaman. Transpirasi adalah hilangnya air (uap air) dari tanah melalui tubuh tanaman ke atmosfer. Apabila kelembaban udara jenuh transpirasi akan menurun kemudian berhenti, sebaliknya ketika kelembaban udara belum jenuh transpirasi akan lancar dan penyerapan air dan zat-zat mineral juga meningkat. Hal itu akan meningkatkan ketersediaan nutrisi untuk pertumbuhan tanaman. Kelembaban udara yang tinggi menyebabkan penyerapan zat-zat nutrisi juga rendah. Selain itu, kelembaban yang tinggi akan menyebabkan tumbuhnya jamur yang dapat merusak atau membusukkan akar tanaman. Dan apabila kelembabannya rendah akan menyebabkan timbulnya hama yang dapat merusak tanaman.

Berikut adalah data kelembaban udara di Kabupaten Magelang berdasarkan rata-rata pada setiap kecamatan tahun 2016 disajikan dalam Tabel 11.

Tabel 4. Data kelembaban udara Kabupaten Magelang tahun 2016

No.	Kabupaten	Kelembaban
1	Magelang	82%

Sumber: Kabupaten Magelang Dalam Angka Tahun 2016

Data di atas diambil berdasarkan kelembaban udara rerata Kabupaten Magelang pada setiap kecamatan. Dasar pengambilan data tersebut dikarenakan

tidak adanya data kelembaban udara pada Kecamatan Windusari yang didapat selama dilakukan penelitian. Berdasarkan data Kabupaten Magelang Dalam Angka Tahun 2016 wilayah Kabupaten Magelang memiliki kelembaban udara sebesar 82%. Angka tersebut termasuk dalam kelas cukup sesuai atau S2 bagi pertanaman ubi jalar yaitu di antara 75-85%. Tanaman ubi jalar menghendaki kelembaban udara <75% agar dapat tumbuh dengan optimal. Dengan ini wilayah Kecamatan Windusari memiliki faktor pembatas sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan berupa *input* ke lahan agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat optimal.

3. Ketersediaan oksigen

Oksigen merupakan salah satu unsur penting dalam pertumbuhan tanaman. Oksigen tersedia di udara maupun di dalam tanah. Ketersediaan oksigen ini dipengaruhi oleh drainase tanah. Drainase tanah menunjukkan kecepatan meresapnya air dari tanah atau keadaan tanah yang menunjukkan lamanya dan seringnya jenuh air. Di dalam tanah udara mengisi pori makro sedangkan pori mikro menentukan tanah dalam menahan air.

Keadaan drainase tanah ini dapat mempengaruhi pengelolaan lahan untuk pengembangan pertanian. Drainase yang kurang baik dapat menjadikan aerasi tanah menjadi kurang baik pula. Apabila tanaman dalam hal ini ubi jalar ditanam pada tempat yang tergenang, maka akan menyebabkan pertumbuhan yang terhambat dan menyebabkan matinya tanaman. Hal ini disebabkan karena pada kondisi yang tergenang maka kandungan oksigen sedikit dan kandungan karbondioksida meningkat, sehingga akan menghambat pertumbuhan akar yang

selanjutnya berpengaruh pada proses penyerapan air dan unsur hara (Islami dan Utomo, 1995).

Tanaman ubi jalar menghendaki kondisi drainase tanah yang baik atau sedang dengan kemampuan penyimpanan air yang baik. Kategori drainase pertanaman ubi jalar adalah sebagai berikut (1) sangat cepat: >25,0 cm/jam (2) cepat: 12,5-25,0 cm/jam (3) agak cepat: 6,5-12,5 cm/jam (4) sedang: 2,0-6,5 cm/jam (5) agak lambat: 0,5-2,0 cm/jam dan (6) lambat: 0,1-0,5 cm/jam. Drainase tanah di Kecamatan Magelang disajikan dalam Tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 5. Data drainase tanah

No.	Sampel Tanah	Drainase	Kategori
1.	Banjarsari	5,5 cm/jam	Sedang
2.	Windusari	4 cm/jam	Sedang
3.	Candisari	3,5 cm/jam	Sedang
4.	Genito	4,6 cm/jam	Sedang

Sumber: Pengamatan di lapangan

Berdasarkan hasil survei lapangan didapatkan hasil drainase tanah di empat desa Kecamatan Windusari ada pada kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa drainase tanah di Kecamatan Windusari untuk pertanaman ubi jalar sangat sesuai atau berada pada kelas S1 sehingga tidak perlu dilakukan tindakan lebih lanjut untuk memperbaiki drainase tanah.

4. Media perakaran

Pada karakteristik media perakaran terdapat dua komponen yang diamati yaitu tekstur tanah dan kedalaman tanah seperti yang tersaji dalam Tabel 13.

Tabel 6. Data tekstur dan kedalaman tanah

No.	Sampel Tanah	Tekstur			Kategori Tekstur	Kedalaman Tanah
		Debu	Lempung	Pasir		
1.	Banjarsari	43,66%	32,36%	23,98%	Lempung berliat (CL)	>75 cm
2.	Windusari	41,52%	33,14%	25,34%	Lempung berliat (CL)	>75 cm
3.	Candisari	38,99%	33,33%	27,68%	Lempung berliat (CL)	>75 cm
4.	Genito	44,05%	27,49%	28,46%	Lempung berliat (CL)	>75 cm

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah UNS dan survei lapangan

a. Tekstur

Tekstur merupakan komposisi partikel tanah halus (diameter 2 mm) yaitu pasir, debu dan liat. Tekstur tanah merupakan salah satu sifat tanah yang sangat menentukan kemampuan tanah untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Tektur tanah akan mempengaruhi kemampuan tanah menyimpan dan menghantarkan air, menyimpan dan menyediakan hara tanaman. Tanah bertekstur pasir yaitu tanah dengan kandungan pasir >70 %, porositasnya rendah (<40%), sebagian ruang pori berukuran besar sehingga aerasinya baik, daya hantar air cepat, tetapi kemampuan menyimpan zat hara rendah. Tanah disebut bertekstur berliat jika liatnya >35 % kemampuan menyimpan air dan hara tanaman tinggi. Air yang ada diserap dengan energi yang tinggi, sehingga liat sulit dilepaskan terutama bila kering sehingga kurang tersedia untuk tanaman. Tanah liat juga disebut tanah berat karena sulit diolah, tanah berlempung, merupakan tanah dengan proporsi pasir, debu, dan liat sedemikian rupa sehingga sifatnya berada diantara tanah berpasir dan berliat. Jadi

aerasi dan tata udara serta udara cukup baik, kemampuan menyimpan dan menyediakan air untuk tanaman tinggi. Mineral liat merupakan kristal yang terdiri dari susunan silika tetrahedral dan alumia oktahedral. Di dalam tanah selain dari mineral liat, muatan negatif juga berasal dari bahan organik. Muatan negatif ini berasal dari inonisasi hidrogen pada gugusan karboksil atau penolik (Islami dan Utomo, 1995).

Ukuran relatif partikel tanah dinyatakan dalam istilah tekstur, yang mengacu pada kehalusan dan kekasaran tanah. Lebih khasnya tekstur adalah perbandingan relatif pasir, debu dan tanah liat. Partikel pasir berukuran relatif lebih besar dan oleh karena itu menunjukan permukaan yang kecil dibandingkan dengan yang ditunjukan oleh partikel-partikel debu dan tanah liat yang berbobot sama. Tanah yang bertekstur kasar dengan 20% bahan organik atau lebih dan tanah bertekstur halus dengan 30% bahan organik atau lebih berdasarkan robot mempunyai sifat yang didominasi oleh fraksi organik dan bukanya oleh fraksi mineral.

Tektur tanah menunjukkan kasar atau halusnya suatu tanah. Terdapat perbedaan penting lainya antara pasir, dan liat pada beberapa tanah yang dihubungkan dengan kemampuan tanah tertentu untuk menyediakan elemen-elemen tanaman yang esensial (kesuburan tanah). Pada umumnya unsur hara yang esensial dan dapat tersedia sebagai partikel debu, area permukaannya per gram lebih besar, dan tingkat pelapukannya lebih cepat dari pada pasir yang menyebabkan tanah lebih subur dari pada tanah berpasir.

Hasil dari analisis laboratorium yang disajikan pada Tabel 13 menunjukkan bahwa pada sampel tanah empat desa di Kecamatan Windusari memiliki tekstur tanah lempung berliat (CL) yang menjadikan kondisi tanah menjadi agak halus. Dalam kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman ubi jalar, ubi jalar menghendaki kondisi tekstur tanah yang agak halus. Dengan ini untuk kriteria tekstur Kecamatan Windusari berada pada kelas sangat sesuai atau S1 dan tidak perlu dilakukan upaya perbaikan terhdap tekstur tanah.

b. Kedalaman tanah

Kedalaman efektif adalah kedalaman tanah yang masih dapat ditembus oleh akar tanaman. Kedalaman tersebut umumnya dibatasi oleh suatu lapisan penghambat, misalnya batu keras (*bedrock*), padas atau lapisan lain yang mengganggu atau menghambat perkembangan perakaran, diukur dalam cm. Pengamatan kedalaman efektif dilakukan dengan mengamati penyebaran 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 (Hardjowigeno, 1995).

Kedalaman tanah dibedakan menjadi 4 kelas, yaitu: sangat dangkal (<20 cm), dangkal (20-50 cm), sedang (50-75 cm), dan dalam (>75 cm) (Djaenudin, dkk., 2003). Ubi jalar merupakan tanaman yang dimanfaatkan umbinya. Sebagai tanaman umbi, tentu hasilnya berada di dalam tanah sehingga tanaman ubi jalar menghendaki kedalaman efekif tanah >75cm atau berada pada kategori tanah dalam.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan kedalaman efektif pada empat lahan ubi jalar di Kecamatan Windusari diperoleh kedalaman efektif >75cm (Tabel 13). Pengukuran ini dilakukan menggunakan bor tanah dan meteran. Dari hasil ini artinya kedalaman tanah yang dapat ditembus akar tanaman yaitu pada kedalaman >75cm. Kedalaman efektif tersebut dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman ubi jalar termasuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai. Kedalaman efektif ini berarti tidak mempunyai pembatas yang besar untuk pengelolaan yang diberikan atau hanya mempunyai pembatas yang tidak secara nyata berpengaruh terhadap produksi dan tidak akan menaikkan masukan yang telah biasa diberikan pada media perakaran tanaman ubi jalar.

5. Retensi hara

Retensi hara erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Kesuburan tanah adalah suatu keadaan tanah dimana air, udara dan unsur hara dalam keadaan cukup seimbang dan tersedia sesuai kebutuhan tanaman, baik fisik, kimia dan biologi tanah (Syarif, 1995). Keadaan fisika tanah meliputi kedalaman efektif, tekstur, struktur, kelembaban dan tata udara tanah. Keadaan kimia tanah meliputi pH tanah, kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa, bahan organik, banyaknya unsur hara, cadangan unsur hara dan ketersediaan terhadap pertumbuhan tanaman. Sedangkan biologi tanah antara lain meliputi aktivitas mikrobia perombak bahan organik dalam proses humifikasi dan pengikatan nitrogen udara.

Hasil uji laboratium kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa, pH tanah dan C-organik pada empat sampel tanah Kecamatan Windusari disajikan pada Tabel 14.

Tabel 7. Data KTK, kejenuhan basa, pH tanah dan C-organik

No.	Sampel Tanah	KTK	Kejenuhan Basa	pH Tanah	C-organik
1.	Banjarsari	22,00	21,86	7,06	2,24
2.	Windusari	17,20	30,76	5,96	2,27
3.	Candisari	20,40	22,60	5,60	2,74
4.	Genito	15,60	33,14	6,61	3,13

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah UNS

a. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah kemampuan permukaan koloid tanah menjerap dan mempertukarkan kation yang dinyatakan dalam me/100g koloid. Koloid tanah dapat menjerap dan mempertukarkan sejumlah kation, yang biasanya adalah Ca, Mg, K, Na, NH_4, Al, Fe, dan H (Damanik, dkk. 2010). Kapasitas tukar kation tanah tergantung pada tipe dan jumlah kandungan liat, kandungan bahan organik dan pH tanah. Oleh karena itu besarnya KTK tanah sangat menentukan tingkat kesuburan tanah (Belachew and Abera, 2010 dalam M. Tufaila dan Syamsu, 2014). Kapasitas tukar kation tanah yang memiliki banyak muatan tergantung pH dapat berubah-ubah dengan perubahan pH. Keadaan tanah yang sangat masam menyebabkan tanah kehilangan kapasitas tukar kation dan kemampuan menyimpan hara kation dalam bentuk dapat tukar karena perkembangan muatan positif.

Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai nilai KTK lebih tinggi dari pada tanah-

tanah dengan kandungan bahan organik rendah atau tanah-tanah berpasir (Sarwono Hardjowigeno, 2003). Semakin tinggi nilai KTK tanah akan lebih mampu menyediakan unsur hara dibandingkan dengan KTK rendah.

Berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap KTK (Tabel 14) didapatkan hasil untuk sampel tanah Desa Banjarsari sebesar 22,00 me %, Desa Windusari sebesar 17,20 me %, Desa Candisari sebesar 20,40 me % dan Desa Genito sebesar 15,60 me %. Dari hasil tersebut diketahui bahwa Desa Banjarsari, Windusari dan Candisari termasuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai karena nilai KTK berada di atas 16 me %. Untuk Desa Genito pada kriteria kesesuaian lahan KTK termasuk dalam kategori cukup sesuai atau S2 yang artinya lahan memiliki faktor pembatas yang akan mempengaruhi produktivitas ubi jalar. Upaya perbaikan perlu dilakukan agar produktivitas dapat maksimal. Upaya perbaikan terhadap KTK yang dapat dilakukan yaitu dengan menambahkan bahan organik seperti pupuk kandang atau pupuk kompos.

b. Kejenuhan basa

Kejenuhan basa (KB) adalah perbandingan antara jumlah kation basa dengan jumlah semua kation (kation asam dan basa) dalam komplek jerapan koloid. Nilai kejenuhan basa (KB) adalah persentase dari total kapasitas tukar kation (KTK) yang ditempati oleh kation-kation basa seperti kalium ($K^{+)}$, kalsium ($Ca^{2+)}$, magnesium (Mg^{2+}), dan natrium (Na^{+}). Kation-kation ini penting bagi pertumbuhan tanaman, namun kation ini mudah mengalami pencucian. Kondisi tanah yang masih banyak mengandung kation basa mengindikasikan bahwa tanah belum banyak mengalami pencucian sehingga tanah masih dalam keadaan subur.

Kejenuhan basa berhubungan erat dengan pH dan tingkat kesuburan tanah. Tingkat keasaman akan menurun dan kesuburan akan meningkat dengan meningkatnya kejenuhan basa. Laju pelepasan kation terjerap bagi tanaman tergantung pada tingkat kejenuhan basa tanah. Tanah digolongkan sangat subur bila kejenuhan basa >80%, memiliki kesuburan sedang jika kejenuhan basa antara 50-80% dan digolongkan tidak subur apabila kejenuhan basa <50 %. Pertukaran kation basa akan lebih mudah apabila nilai kejenuhan basa tinggi.

Hasil dari analisis laboratorium untuk kejenuhan basa di empat desa Kecamatan Windusari (Tabel 14) didapatkan bahwa nilai kejenuhan basa di Desa Banjarsari sebesar 21,86%, Desa Windusari sebesar 30,76%, Desa Candisari sebesar 22,60% dan Desa Genito sebesar 33,14%. Dari hasil tersebut Kecamatan Windusari pada kriteria kejenuhan basa termasuk dalam kelas cukup sesuai atau S2. Tanaman ubi jalar menghendaki kejenuhan basa >35% agar dapat tumbuh dengan optimal atau berada pada kelas sangat sesuai (S1). Untuk itu tanaman ubi jalar memiliki faktor pembatas yang tidak terlalu besar bagi pertumbuhannya, upaya perbaikan dapat dilakukan agar hasil ubi jalar dapat optimal.

c. pH tanah

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 kolodial 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).

Hasil analisis laboratorium untuk pH didapatkan hasil Desa Banjarsari memiliki pH sebesar 7,06, Desa Windusari sebesar 5,96, Desa Candisari sebesar 5,60 dan Desa Genito sebesar 6,61. Dari hasil tersebut Desa Banjarsari digolongkan memiliki tanah dengan pH netral sedangkan Desa Windusari, Candisari dan Genito digolongkan tanah masam karena memiliki pH dibawah 7. Tanaman ubi jalar menghendaki nilai pH tanah antara 5,2-8,2 agar dapat dikatakan lahan sangat sesuai. Hasil analisis terhadap pH pada keempat sampel tanah menunjukkan bahwa Kecamatan Windusari termasuk ke dalam kelas sangat sesuai atau S1.

pH berpengaruh bagi pertumbuhan tanaman dari segi denaturasi protein penyusun sel. Pada tanah dengan pH rendah akan terjadi defisiensi atau kekurangan unsur-unsur hara makro dan bersamaan dengan itu akan terjadi

peningkatan unsur-unsur hara mikro yang apabila melampaui batas akan bersifat racun bagi tanaman. Pada tanah masam banyak dijumpai ion Al dalam tanah, yang dapat mengikat P, dan racun bagi tanaman. Pada tanah masam unsur Fe, Mn, Zn, Cu dan Co mudah larut, maka tanaman dapat keracunan. Pada tanah alkalis, Mo dan B menjadi racun bagi tanaman. Pada pH tinggi unsur-unsur hara mikro tersedia dalam jumlah rendah dalam tanah dan unsur-unsur hara mikro bersifat kahat atau kurang. pH memiliki peranan penting bagi keadaan ion di dalam tanah (Tejoyuwono, 1998). pH juga berpengaruh dalam perkembangan mikroorganisme. Bakteri berkembang dengan baik pada pH >5.5. Fungi berkembang pada segala tingkat pH, tetapi pada pH >5.5, fungi harus bersaing dengan bakteri, jadi lebih dominan pada pH <5,5.

d. C-organik

C-organik dalam tanah merupakan unsur karbon (C) hasil dari pelapukan sisa sisa tanaman atau binatang yang bercampur dengan bahan mineral lain didalam tanah pada lapisan atas tanah. Besarnya C-organik dalam tanah menentukan jumlah bahan organik yang terkandung di dalam tanah. C-organik dalam tanah mempunyai fungsi memperbaiki struktur tanah, memperbaiki aerasi tanah, meningkatkan daya penyangga air tanah, menekan laju erosi, menyangga dan menyediakan hara tanaman, meningkatkan efisiensi pemupukan, menetralkan sifat racun Al dan Fe, sumber energi bagi jasad renik atau mikroba tanah yang mampu melepaskan hara bagi tanaman. Pengaruh bahan organik terhadap sifat biologi yaitu penambahan bahan organik dapat meningkatkan aktivitas dan

populasi mikroboiologi dalam tanah terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi bahan organik (Suntoro, 2003).

Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap C-organik pada empat sampel tanah di Kecamatan Windusari (Tabel 14) didapatkan hasil kandungan C-organik di Desa Banjarsari sebesar 2,24%, Desa Windusari sebesar 2,27%, Desa Candisari sebesar 2,74% dan Desa Genito sebesar 3,13%. Dari hasil tersebut diketahui bahwa Kecamatan Windusari pada kriteria C-organik berada pada kelas sangat sesuai atau S1 karena tanaman ubi jalar menghendaki nilai C-organik di atas 2%. Artinya Kecamatan Windusari tidak memiliki faktor pembatas yang berarti bagi nilai C-organik, namun bahan organik harus selalu tetap diberikan sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan agar kesuburan tanah tetap terjaga.

6. Hara tersedia

Unsur hara adalah senyawa organik maupun anorganik yang ada di dalam tanah atau dengan kata lain nutrisi yang terkandung di dalam tanah. Unsur hara sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, karena merupakan nutrisi bagi tanaman. Unsur hara bagi tanaman dibagi menjadi dua yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah besar, yang termasuk unsur hara makro adalah N, P, K, Ca, S dan Mg. Unsur hara mikro adalah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah kecil atau sedikit, yang termasuk unsur hara mikro adalah Fe, Cu, Zn, Mn, Mo, B, Na, Cl. Kebutuhan unsur hara ini mutlak bagi setiap tanaman dan tidak bisa digantikan oleh unsur yang lain tentunya dengan kadar yang berbeda

sesuai jenis tanamannya sebab jika kekurangan unsur hara akan terjadi defisiensi dan menghambat pertumbuhan tanaman itu sendiri.

Pada kriteria kesesuaian lahan ini dilakukan analisis terhadap tiga unsur hara makro yaitu N, P dan K. Hasil analisis laboratorium disajikan pada Tabel 15.

Tabel 8. Data N total, P_2O_5 dan K

No.	Sampel Tanah	N Total (%)	P_2O_5 (ppm)	K (me %)
1.	Banjarsari	0,24%	10,19	0,31
2.	Windusari	0,15%	10,89	0,32
3.	Candisari	0,20%	8,79	0,49
4.	Genito	0,18%	11,12	0,50

Sumber: Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah UNS

Tabel 9. Kategori N total, P_2O_5 dan K

No.	Sifat Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi
1.	N (%)	<0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75
2.	P_2O_5 Olsen (ppm)	<10	10-25	26-45	46-60
3.	K (me %)	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,5	0,6-1,0

Sumber: Sarwono dan Widiatmaka, 2015

a. Total N

Nitrogen (N) merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman. Pada umumnya nitrogen diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang dan akar, tetapi apabila terlalu banyak dapat menghambat pembungaan dan pembuahan pada tanaman. Nitrogen diserap oleh akar tanaman dalam bentuk NO_3^- (Nitrat) dan NH_4^+ (Amonium). Fungsi dari nitrogen bagi tanaman yaitu untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, dapat menyehatkan pertumbuhan daun sehingga daun tanaman warnanya lebih hijau, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman dan meningkatkan berkembangbiaknya mikroorganisme di dalam tanah yang sangat berguna bagi proses pelapukan bahan organik. Kekurangan N dapat

menyebabkan khlorosis, yaitu timbul bercak-bercak kuning pada daun, tanaman menjadi kerdil dan perkembangan biji dan buah menjadi tidak sempurna.

Penetapan kandungan nitrogen pada sampel tanah dilakukan dengan Metode Kjehdal. Dari hasil analisis diperoleh kandungan N di Desa Banjarsari yaitu 0,24%, Desa Windusari 0,15%, Desa Candisari 0,20% dan Desa Genito 0,18%. Berdasarkan hasil tersebut Desa Banjarsari termasuk dalam kelas sangat sesuai atau S1 karena memiliki kandungan N sedang yaitu antara 0,21-0,50%. Ketiga sampel lainnya yaitu Windusari, Candisari dan Genito berada pada kelas cukup sesuai dengan kandungan N rendah yaitu antara 0,10-0,20%. Kondisi pada ketiga sampel ini memiliki faktor pembatas yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman ubi jalar menjadi kurang optimal. Untuk itu perlu dilakukan upaya perbaikan agar kandungan nitrogen yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman bisa meningkat sehingga pertumbuhan tanaman ubi jalar menjadi optimal. Sumber nitrogen dapat diperoleh dari pupuk N maupun bahan-bahan organik.

b. P_2O_5

Fosfor (P) merupakan unsur hara esensial makro yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Fosfor diambil tanaman dalam bentuk ion $H_2PO_4^-$, dan HPO_4^{2-}. Tersedianya fosfor sangat dipengaruhi oleh pH tanah, pada pH rendah ion fosfor membentuk senyawa yang tidak larut dengan Aluminium dan besi. Sedang pada pH tinggi fosfor terikat sebagai senyawa Kalsium. pH optimum untuk fosfor 6,5. Sumber zat fosfor berada di dalam tanah sebagai fosfor mineral yang terdapat dalam bentuk batu kapur-fosfor, sisa-sisa tanaman dan bahan organis serta dalam

bentuk pupuk buatan. Sebagian besar fosfat anorganik tanah berada dalam persenyawaan kalsium (Ca-P), Alumunium (Al-P), dan besi (Fe-P) yang semuanya sulit larut di dalam air. Fosfor organik tanah berada dalam tiga grup senyawa, yaitu : fitin dan turunannya, asam nukleat, dan fosfolipida. Kadar fosfor organik tanah dijumpai lebih besar pada lapisan tanah atas (*top soil*) dibandingkan dengan lapisan tanah bawah (*sub soil*). Hal ini terjadi karena pada lapisan atas terdapat penumpukan sisa-sisa tanaman atau bahan organik (Damanik dkk., 2010).

Unsur P bagi tanaman diperlukan untuk pembentukan bunga dan buah. Unsur P juga berfungsi sebagai pembawa dan penyimpanan energi dalam bentuk ATP, berperan dalam fotosintesis dan respirasi, pembelahan dan pembesaran sel, pembentukan lemak dan albumin, pembentukan bunga, buah, dan biji, merangsang perkembangan akar, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit.

Penetapan terhadap P_2O_5 dilakukan dengan Metode Olsen dan dinyatakan dalam satuan ppm (*part per million*). Hasil uji laboratorium pada empat sampel tanah di Kecamatan Windusari yaitu Desa Banjarsari sebesar 10,19 ppm, Desa Windusari sebesar 10,89 ppm, Desa Candisari sebesar 8,79 ppm dan Desa Genito sebesar 11,12 ppm. Berdasarkan hasil tersebut keempat sampel di Kecamatan Windusari menunjukkan angka kandungan P_2O_5 yang rendah yaitu berada di antara 10-25 ppm., sehingga dengan kondisi ini termasuk ke dalam kelas cukup sesuai atau S2. Dengan adanya faktor pembatas ini perlu dilakukan upaya penambahan unsur fosfor yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman ubi jalar agar pertumbuhannya dapat optimal.

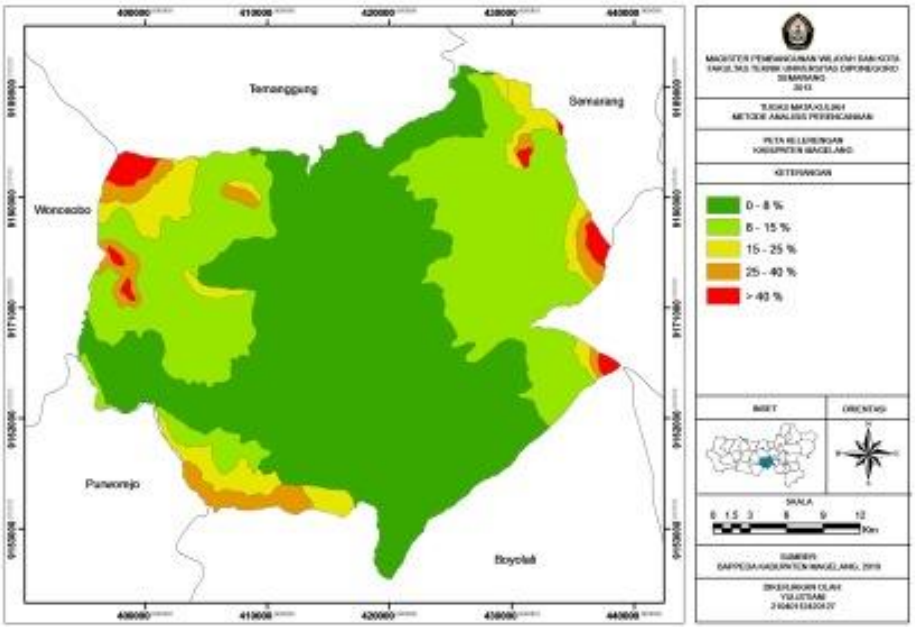
c. Kalium (K)

Kalium merupakan unsur yang sangat penting dalam proses metabolisme tanaman dan dalam proses fotosintesis. Kalium diserap oleh tanaman dalam bentuk K^+. Unsur kalium berfungsi sebagai aktivator beberapa enzim, berhubungan dengan pengaturan air dan energi, berperan dalam sintesis protein dan pati serta berperan dalam pemindahan fotosintat. Gejala defisiensi unsur K mirip dengan defisiensi unsur N. Gejala yang dapat dilihat apabila tanaman kekurangan unsur kalium yaitu daun terlihat lebih tua, batang dan cabang lemah dan mudah rebah, muncul bercak kuning pada daun yang sudah menua, biji buah menjadi kisut dan kematangan buah menjadi terhambat serta ukuran buah kecil.

Penetapan unsur kalium dilakukan dengan ekstraksi NH4OAc 1 N pH 7 dan dinyatakan dalam satuan me %. Hasil uji laboratrium pada empat sampel tanah di Kecamatan Windusari didapatkan nilai K di Desa Banjarsari yaitu 0,31 me %, Desa Windusari 0,32 me %, Desa Candisari 0,49 me % dan Desa Genito 0,50 me %. Berdsarkan hasil tersebut Desa Candisari dan Desa Genito memiliki nilai unsur K sedang yaitu di antara 0,4-0,5 me % sehingga termasuk ke dalam kelas sangat sesuai atau S1 dan tidak memiliki faktor pembatas yang berarti. Sedangkan pada sampel Desa Banjarsari dan Desa Windusari memiliki nilai unsur K yang rendah yaitu di antara 0,1-0,3 me % sehingga berada pada kelas cukup sesuai atau S2. Dengan kondisi tersebut di Desa Banjarsari dan Desa Windusari perlu dilakukan upaya untuk penambahan unsur kalium yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman ubi jalar agar dapat tumbuh dengan optimal.

7. Bahaya erosi

Erosi tanah merupakan proses hilangnya tanah dari permukaan karena adanya aktivitas aliran air di permukaan maupun di dalam tanah. Erosi akan sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman ubi jalar yang merupakan tanaman umbi yang tumbuh di dalam tanah. Hal ini akan sangat berpengaruh bagi pertumbuhan umbi, apabila tanah dipermukaan hilang pada saat budidaya ukuran ubi jalar akan menjadi kecil dan produktivitasnya menjadi berkurang. Dengan ini perawatan terhadap tanaman seperti pembumbunan harus sering dilakukan dan menambah tenaga dalam proses budidaya tanaman ubi jalar. Erosi erat hubungannya dengan kemiringan lereng, berikut adalah peta kemiringan lereng di Kabupaten Magelang.



Gambar 1. Peta kemiringan lereng Kabupaten Magelang
Sumber: https://yulistianijulis.wordpress.com/2013/12/25/evaluasi-kesesuaian-lahan-permukiman-pada-daerah-rawan-bencana-di-kabupaten-magelang/

Kelas kemiringan lereng sangat bervariasi dari kategori datar sampai sangat curam dimana masing-masing kelas memilik fungsi yang berbeda termasuk sebagai pertanaman. Hasil pengamatan kemiringan lahan pada empat sampel lahan di Kecamatan Windusari disajikan dalam Tabel 17.

Tabel 10. Data kemiringan lereng dan bahaya erosi

No.	Sampel Tanah	Kemiringan Lereng (%)	Bahaya Erosi
1.	Banjarsari	2%	Tidak ada
2.	Windusari	1%	Tidak ada
3.	Candisari	5%	Tidak ada
4.	Genito	5%	Tidak ada

Sumber: Pengamatan di lapangan

a. Kemiringan lereng

Kabupaten Magelang pada umumnya yang berupa pegunungan dan dataran tinggi, wilayah ini memiliki kontur yang cukup bervariasi dengan berbagai kelas kemiringan lereng. Kelas kemiringan lereng sangat bervariasi dari kategori datar sampai sangat curam dimana masing-masing kelas memilik fungsi yang berbeda termasuk sebagai pertanaman. Kemiringan lereng tertentu akan menentukan pertumbuhan tanaman ubi jalar karena erat kaitannya dengan bahaya erosi dan perawatan tanaman. Pengukuran terhadap kemiringan lereng ini dilakukan dengan pengamatan di lahan dan didukung dengan peta kemiringan lereng Kabupaten Magelang pada Gambar 8.

Berdasarkan pengamatan kemiringan lereng pada empat lahan di Kecamatan Windusari, Desa Banjarsari dan Desa Windusari berada pada kelas sangat sesuai atau S1 yaitu di bawah 3%. Desa Candisari dan Desa Genito

memiliki kemiringan lereng lahan pertanaman ubi jalar sebesar 5% dan termasuk dalam kelas cukup sesuai atau S2 karena berada di antara 5-15%. Menanggulangi kemiringan lereng ini warga sekitar melakukan kearifan lokal dengan membuat sistem lahan menjadi *teras sering* atau berundak-undak untuk mengurangi bahaya erosi dan memudahkan dalam pengairan lahan. Dengan demikian lahan di Kecamatan Windusari tidak memiliki pembatas yang cukup besar untuk pengembangan tanaman ubi jalar.

b. Bahaya erosi

Erosi bisa dikatakan juga sebagai proses pengikisan tanah dari permukaan lahan yang diakibatkan oleh aktivitas air dan juga bisa diakibatkan oleh aktivitas manusia sendiri seperti penebangan pohon secara liar yang akan mengurangi daya tangkap air dalam tanah. Erosi juga dapat mengurangi kesuburan tanah karena pada saat erosi terjadi unsur-unsur hara akan terbawa dan akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Hasil dari pengamatan di lapangan dan wawancara terhadap beberapa petani di empat lahan desa Kecamatan Windusari diketahui bahwa empat lahan di Desa Banjarsari, Desa Windusari, Desa Candisari dan Desa Genito tidak memiliki tingkat bahaya erosi. Hal ini dikarenakan selama budidaya ubi jalar tidak pernah terjadi erosi di lahan-lahan tersebut. Kearifan lokal masyarakat dengan membuat pola pertanaman *teras sering* juga mengurangi tingkat bahaya erosi di lahan tersebut. Dengan demikian bahaya erosi di daerah ini yaitu sangat rendah dan masuk dalam kelas sangat sesuai atau S1 yang berarti tidak memiliki faktor pembatas yang nyata dalam usaha pengembangan tanaman ubi jalar.

8. Bahaya banjir

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan wawancara terhadap beberapa petani, di Kecamatan Windusari tingkat bahaya banjir yang terjadi yaitu tidak ada dikarenakan wilayah Kecamatan Windusari 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 ubi jalar di empat desa Kecamatan Windusari dapat diabaikan dan tidak menjadi faktor pembatas yang berarti bagi pengembanagan tanaman ubi jalar. Hasil ini menjadikan Kecamatan Windusari termasuk dalam kelas sangat sesuai atau S1 terhadap bahaya banjir.

9. Penyiapan lahan

Penyiapan lahan perlu dilakukan untuk pengembangan tanaman ubi jalar karena akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman sehingga dapat didpatkan hasil yang optimal. Dalam kriteria penyiapan lahan terdapat dua komponen yang diamati yaitu batuan di permukaan dan singkapan batuan. Keduanya dinyatakan dalam persentase (%). Berdasarkan hasil pengamatan di lahan berikut adalah data yang diperoleh disajikan dalam Tabel 18.

Tabel 11. Data penyiapan lahan di Kecamatan Windusari

No.	Sampel Tanah	Batuan di Permukaan (%)	Singkapan Batuan (%)
1.	Banjarsari	-	-
2.	Windusari	-	-
3.	Candisari	-	-
4.	Genito	-	-

Sumber: Pengamatan di lapangan

a. Batuan di permukaan

Batuan permukaan merupakan volume batuan yang ada di permukaan tanah atau lapisan tanah yang akan dimanfaatkan untuk budidaya. Volume batuan yang ada di lapisan tanah akan mempengaruhi tanaman dalam menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah. Semakin tinggi volume batuan tanah tanaman akan semakin sulit untuk mendapatkan unsur hara karena terhalang oleh batuan dan juga akan menyulitkan pada saat dilakukan pengolahan tanah. Kondisi batuan permukaan di empat sampel lahan Kecamatan Windusari menunjukkan bahwa batuan permukaan tidak ada atau 0%. Dengan ini wilayah Kecamatan Windusari dalam parameter batuan di permukaan termasuk dalam kelas sangat sesuai atau S1 dan tidak memiliki faktor pembatas yang berarti dalam usaha pengembangan tanaman ubi jalar.

b. Singkapan batuan

Singkapan batuan (*badrock*) perlu diketahui sebagai informasi luas wilayah pertanaman. Semakin besar singkapan lahan yang bisa dimanfaatkan sebagai pertanaman menjadi semakin berkurang. Adanya singkapan juga mempengaruhi apabila akan dilakukan pola pertanaman tumpang sari. Adanya singkapan batuan ini merupakan aktivitas dari tenaga endogen maupun eksogen di dalam tanah. Berdsarkan hasil pengamatan pada empat sampel lahan desa di Kecamatan Windusari diperoleh data bahwa singkapan batuan yang ada di lahan tidak ada atau 0%. Dengan kondisi ini wilayah ini termasuk dalam kelas sangat sesuai atau S1 karena singkapan batuan berada pada angka <5%, sehingga tidak

memiliki faktor pembatas yang cukup berarti bagi pengembangan tanaman ubi jalar.

C. Evaluasi Kelas Kesesuaian Lahan Tanaman Ubi Jalar

Evaluasi lahan merupakan salah satu komponen yang penting dalam proses perencanaan penggunaan lahan (*land use planning*). Evaluasi lahan merupakan proses penilaian atau keragaan lahan jika diperlukan untuk tujuan tertentu, yang meliputi pelaksanaan dan interpretasi survei dan studi bentuk lahan, tanah, vegetasi, iklim, dan aspek lahan lainnya, agar dapat mengidentifikasi dan membuat perbandingan berbagai penggunaan lahan yang dikembangkan. Berdasarkan tujuan evaluasi, klasifikasi lahan dapat berupa klasifikasi kemampuan lahan atau klasifikasi kesesuaian lahan (Sitanala Arsyad, 2006).

Ciri dasar evaluasi lahan adalah memperbandingkan persyaratan yang diperlukan untuk penggunaan lahan tertentu dengan potensi lahan. Penggunaan lahan yang berbeda membutuhkan persyaratan yang berbeda pula. Oleh karena itu untuk melakukan evaluasi lahan diperlukan keterangan tentang lahan yang menyangkut berbagai aspek sesuai dengan rencana yang sedang dipertimbangkan. Untuk melakukan evaluasi lahan diperlukan sifat-sifat fisik lingkungan suatu wilayah yang dirinci ke dalam kualitas lahan. Setiap kualitas lahan biasanya terdiri dari satu atau lebih karakteristik lahan. Kualitas lahan adalah sifat-sifat lahan yang kompleks sedangkan karakteristik lahan adalah sifat lahan yang dapat diukur atau diestimasi.

Kesesuaian lahan adalah tingkat kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan tersebut dapat dinilai untuk kondisi saat

ini (kesesuaian lahan aktual) atau setelah diadakan perbaikan (kesesuaian lahan potensial).

1. Kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian lahan berdasarkan data sifat biofisik tanah atau sumber daya lahan sebelum lahan tersebut diberikan masukanmasukan yang diperlukan untuk mengatasi kendala. Data biofisik tersebut berupa karakteristik tanah dan iklim yang berhubungan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang dievaluasi.
2. Kesesuaian lahan potensial menggambarkan kesesuaian lahan yang akan dicapai apabila dilakukan usaha-usaha perbaikan. Lahan yang dievaluasi dapat berupa hutan konversi, lahan terlantar atau tidak produktif, atau lahan pertanian yang produktivitasnya kurang memuaskan tetapi masih memungkinkan untuk dapat ditingkatkan bila komoditasnya diganti dengan tanaman yang lebih sesuai.

Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976) dapat dibedakan menurut tingkatannya, yaitu tingkat Ordo, Kelas, Subkelas dan Unit. Ordo adalah keadaan kesesuaian lahan secara global. Pada tingkat ordo kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong sesuai (S=Suitable) dan lahan yang tidak sesuai (N=Not Suitable).

Kelas adalah keadaan tingkat kesesuaian dalam tingkat ordo. Untuk pemetaan tingkat semi detail (skala 1:25.000-1:50.000) pada tingkat kelas, lahan yang tergolong ordo sesuai (S) dibedakan ke dalam tiga kelas, yaitu: lahan sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Sedangkan lahan yang tergolong ordo tidak sesuai (N) tidak dibedakan ke dalam kelas-kelas.

Subkelas adalah keadaan tingkatan dalam kelas kesesuaian lahan. Kelas kesesuaian lahan dibedakan menjadi subkelas berdasarkan kualitas dan karakteristik lahan (sifat-sifat tanah dan lingkungan fisik lainnya) yang menjadi faktor pembatas terberat, misal Subkelas S3rc, sesuai marginal dengan pembatas kondisi perakaran (rc=*rooting condition*). Unit adalah keadaan tingkatan dalam subkelas kesesuaian lahan, yang didasarkan pada sifat tambahan yang berpengaruh dalam pengelolaannya. Contoh kelas S3rc1 dan S3rc2, keduanya mempunyai kelas dan subkelas yang sama dengan faktor penghambat sama yaitu kondisi perakaran terutama faktor kedalaman efektif tanah, yang dibedakan ke dalam unit 1 dan unit 2. Unit 1 kedalaman efektif sedang (50-75 cm), dan Unit 2 kedalaman efektif dangkal (<50 cm).

Tabel 12. Kelas Kesesuaian Lahan di Kecamatan Windusari

Kualitas/karakteristik lahan	**Simbol**	**Sampel Tanah**			
		B	**W**	**C**	**G**
Temperatur	(tc)	**S2**	**S2**	**S2**	**S2**
Temperatur rata-rata (^oC)		(S2) 25,62^oC			
Ketersediaan air	(wa)	**S3**	**S3**	**S3**	**S3**
Curah hujan (mm)		S3 (3.475 mm/tahun)			
Lama bulan kering (bulan)		S1 (2,67 Bulan)			
Kelembaban (%)		(S2) 82%			
Ketersediaan oksigen	(oa)	**S1**	**S1**	**S1**	**S1**
Drainase		Sedang	Sedang	Sedang	Sedang
Media perakaran	(rc)	**S1**	**S1**	**S1**	**S1**
Tekstur		S1 (Lempung berliat)	S1 (Lempung berliat)	S1 (Lempung berliat)	S1 (Lempung berliat)
Kedalaman tanah (cm)		S1 (>75)	S1 (>75)	S1 (>75)	S1 (>75)
Retensi hara	(nr)	**S2**	**S2**	**S2**	**S2**
KTK tanah (me %)		S1 (22,00)	S1 (17,20)	S1 (20,40)	S2 (15,60)

Kejenuhan basa (%)		S2 (21,86)	S2 (30,76)	S2 (22,60)	S2 (33,14)
pH H_2O		S1 (7,06)	S1 (5,96)	S1 (5,60)	S1 (6,61)
C-organik (%)		S1 (2,24)	S1 (2,27)	S1 (2,74)	S1 (3,13)
Hara tersedia	(na)	**S2**	**S2**	**S3**	**S2**
N total (%)		S1 (0,24)	S2 (0,15)	S2 (0,20)	S2 (0,18)
P_2O_5 (ppm)		S2 (10,19)	S2 (10,89)	S3 (8,79)	S2 (11,12)
K_2O (me %)		S2 (0,31)	S2 (0,32)	S1 (0,49)	S1 (0,50)
Bahaya erosi	(eh)	**S1**	**S1**	**S2**	**S2**
Lereng (%)		S1 (2)	S1 (1)	S2 (5)	S2 (5)
Bahaya erosi		S1 (tidak ada)	S1 (tidak ada)	S1 (tidak ada)	S1 (tidak ada)
Bahaya banjir	(fh)	**S1** (tidak ada)			
Penyiapan lahan	(lp)	**S1**	**S1**	**S1**	**S1**
Batuan di permukaan (%)		S1 (0)	S1 (0)	S1 (0)	S1 (0)
Singkapan batuan (%)		S1 (tidak ada)			
Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Sub-kelas		**S2wa**	**S2wa**	**S2wa,na**	**S2wa**
Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Unit		**S2wa-1**	**S2wa-1**	**S2wa-1,na-2**	**S2wa-1**

Keterangan :

1. B : Banjarsari
2. W : Windusari
3. C : Candisari
4. G : Genito

Kesesuaian lahan aktual tersebut memiliki beberapa faktor pembatas yang mempengarusi pertumbuhan tanaman ubi jalar. Upaya perbaikan perlu dilakukan terhadap kriteria lahan agar produktivitas ubi jalar dapat optimal. Berikut adalah jenis usaha perbaikan yang dapat dilakukan.

Tabel 13. Jenis usaha perbaikan karakteristik lahan aktual untuk menjadi potensial menurut tingkat pengelolaannya

No	Kualitas / karakteristik Lahan	Jenis Usaha Perbaikan	Tingkat Pengelolaan
1	Temperatur		
	- Rata-rata tahunan (oC)	Perbaikan iklim mikro	Tinggi
2	Ketersediaan air		
	- Curah hujan pada masa pertumbuhan (mm)	Pembuatan saluaran irigasi dan drainase serta penghitungan waktu tanam	Sedang, Tinggi
	- Kelembaban (%)	Perbaikan iklim mikro	Tinggi
3	Ketersediaan Oksigen		
	- Drainase Tanah	Pembuatan saluaran drainase	Sedang, Tinggi
4	Media Perakaran		
	- Tekstur	Penambahan Bahan Halus/kasar	Sedang, Tinggi
	- Bahan Kasar	Metode pengolahan tanah	Sedang, Tinggi
	- Kedalaman Efektif (cm)	Umumnya tidak dapat dilakukan perbaikan kecuali pada lapisan padas lunak dan tipis dengan membongkarnya pada waktu pengolahan tanah.	Sedang, Tinggi
5	Retensi hara		
	- KTK Tanah	Pengapuran atau penambahan bahan organik	Sedang, Tinggi
	- Kejenuhan basa %	Pengapuran atau penambahan bahan organik	Sedang, Tinggi
	- pH Tanah	Pengapuran atau penambahan bahan organik	Sedang
	- C-organik (%)	Penambahan bahan organik	Sedang, Tinggi
6	Hara Tersedia		
	- Total N	Pemupukan N	Sedang, Tinggi
	- P_2O_5	Pemupukan P_2O_5	Sedang, Tinggi
	- K_2O	Pemupukan K_2O	Sedang, Tinggi
7	Toksisitas		
	- Salinitas (sD/m)	Remediasi, reklamasi	Sedang, Tinggi
8	Sodisitas		
	- Alkalinitas (sD/m)	Remediasi, reklamasi	Sedang, Tinggi
9	Bahaya Erosi		
	- Kemiringan Lahan	Usaha pengurangan laju erosi, pembuatan teras, penanaman sejajar kontur, penanaman penutup tanah	Sedang, Tinggi
	- Bahaya Erosi	Usaha pengurangan laju	Sedang, Tinggi

		erosi, pembuatan teras, penanaman sejajar kontur, penanaman penutup tanah	
10.	Bahaya Banjir	Pembuatan tanggul penahan banjir serta pembuatan saluran drainase untuk mempercepat pengaturan air	Sedang, Tinggi
11.	Penyiapan Lahan		
	- Batuan Permukaan	Metode pengolahan lahan	Sedang, Tinggi
	- Singkapan Batuan	Metode pengolahan lahan	Sedang, Tinggi

Sumber : Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011

Keterangan :

- Tingkat pengelolaan rendah: pengelolaan dapat dilaksanakan oleh petani dengan biaya yang relatif rendah
- Tingkat pengelolaan sedang: pengelolaan dapat dilaksanakan pada tingkat petani menengah memerlukan modal menengah dan teknik pertanian Sedang
- Tingkat pengelolaan tinggi: pengelolaan hanya dapat dilaksanakan dengan modal yang relatif besar, umumnya dilakukan oleh pemerintah atau Perusahaan besar atau menengah

Tabel 14. Asumsi tingkat perbaikan kualitas lahan aktual untuk menjadi potensial menurut tingkat pengelolaannya

No	**Kualitas / karakteristik Lahan**	**Tingkat Pengelolaan**		**Jenis Usaha Perbaikan**
		Sedang	**Tinggi**	
1	Temperatur			
	- Rata-rata tahunan (oC)	-	+	Iklim Mikro
2	Ketersediaan air			
	- Curah hujan pada masa pertumbuhan (mm)	+	+	Saluran Irigasi dan drainase, Penentuan waktu tanam
	- Kelembaban (%)	-	+	Mikro
3	Ketersediaan Oksigen			
	- Drainase Tanah	+	+	Saluran irigasi, penambahan bahan Organik
4	Media Perakaran			
	- Tekstur	-	+	Penambahan Bahan halus/kasar
	- Bahan Kasar	+	+	Pengolahan Lahan
	- Kedalaman Efektif			Pengolahan

	(cm)			lahan
5	Retensi hara			
	- KTK Tanah	+	++	Bahan Organik
	- Kejenuhan basa %	+	++	Kapur
	- pH Tanah	+	++	Bahan organik/Kapur
	- C-organik (%)	+	++	Bahan organik
6	Hara Tersedia			
	- Total N	+	++	Pemupukan, bahan organik
	- P_2O_5	+	++	Pemupukan, bahan organik
	- K_2O	+	++	Pemupukan, bahan organik
7	Toksisitas			
	- Salinitas (sD/m)	+	+	Reklamasi, remidiasi
8	Sodisitas			
	- Alkalinitas (sD/m)	+	+	Reklamasi, remidiasi
9	Bahaya Erosi			
	- Kemiringan Lahan	+	++	Terasering, Konservasi
	- Bahaya Erosi	+	++	Terasering, Konservasi
10.	Bahaya Banjir	+	+	Irigasi
11.	Penyiapan Lahan			
	- Batuan Permukaan	-	+	Pengolahan Lahan
	- Singkapan Batuan	-	+	Pengolahan lahan

Sumber : Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2011

Keterangan :

(-) Tidak dapat dilakukan perbaikan

(+) Perbaikan dapat dilakukan dan akan dihasilkan kenaikan kelas satu tingkat lebih tinggi (S3 menjadi S2)

(++) Kenaikan kelas dua tingkat lebih tinggi (S3 menjadi S1)

(*) Drainase jelek dapat diperbaiki menjadi drainase lebih baik dengan membuat saluran drainase, tetapi drainase baik atau cepat sulit dirubah menjadi drainase jelek atau terhambat

Lahan aktual bisa menjadi lahan potensial dengan dilakukannya upaya perbaikan. Berikut adalah upaya perbaikan yang dapat dilakukan.

Tabel 15. Kesesuaian lahan aktual dan potensial untuk tanaman ubi jalar di Kecamatan Windusari

No	Kesesuaian Lahan Aktual		Usaha Perbaikan	Kesesuaian Lahan Potensial	Sampel Tanah
	Sub-kelas	Unit			
1	S2wa	S2wa-1	- Pembuatan saluaran irigasi dan drainase serta penghitungan waktu tanam - Penambahan bahan organik	S2	Banjarsari (B)
2	S2wa	S2wa-1	- Pembuatan saluaran irigasi dan drainase serta penghitungan waktu tanam - Penambahan bahan organik	S2	Windusari (W)
3	S2wa,na	S2wa-1,na-2	- Pembuatan saluaran irigasi dan drainase serta penghitungan waktu tanam - Penambahan bahan organik dan pengapuran - Pemupukan P_2O_5	S2	Candisari (C)
4	S2wa	S2wa-1	- Pembuatan saluaran irigasi dan drainase serta penghitungan waktu tanam - Penambahan bahan organik	S2	Genito (G)

Sumber: Analsis data, 2017

1. Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Ubi Jalar di Kecamatan Windusari

Kesesuaian lahan aktual adalah kesesuaian lahan berdasarkan data sifat biofisik tanah atau sumber daya lahan sebelum lahan tersebut diberikan masukan-masukan yang diperlukan untuk mengatasi kendala. Data biofisik tersebut berupa karakteristik tanah dan iklim yang berhubungan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang dievaluasi.

Berdasarkan Tabel 19, telah diketahui kelas keseuaian lahan pada empat sampel lahan di Kecamatan Windusari. Sampel Desa Banjarsari (B), Desa Windusari (W) dan Desa Genito (G) termasuk dalam subkelas S2wa dengan tingkat unit S2wa-1 yang artinya lahan di wilayah ini tergolong cukup sesuai untuk pertanaman ubi jalar namun memiliki faktor pembatas ketersedian air yaitu curah hujan. Sedangkan pada sampel Desa Candisari termasuk dalam subkelas S2wa,na dan pada tingkat unit S2wa-1, na-2 yang wilayah ini cukup sesuai dengan faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan dan ketersediaan unsur hara yaitu fosfor (P).

Masyarakat di Kecamatan Windusari sebagian besar memberlakukan sistem rotasi tanam antara ubi jalar dan padi. Ubi jalar ditanam setelah padi dipanen yaitu pada awal musim hujan. Curah hujan di Magelang berdasarkan data dari Stasiun CBS 90 di Kota Magelang dalam tiga tahun terakhir yaitu tahun 2014-2016 menunjukkan angka rata-rata curah hujan yang tinggi yaitu 3.095 mm. Kondisi ini mengakibatkan wilayah Kecamatan Windusari menjadi jenuh air untuk pertanaman ubi jalar. Curah hujan yang opimal bagi pertanaman ubi jalar

yaitu 800-1.500 mm/tahun. Kondisi ini mengakibatkan wilayah Kecamatan Windusari menjadi jenuh air untuk pertanaman ubi jalar. Tanaman ubi jalar membutuhkan air yang cukup pada awal tanam sehingga dianjurkan mulai tanam pada saat musim hujan agar pertumbuhan vegetatif dapat optimal.

Pertumbuhan dan produksi yang optimal untuk usaha tani ubi jalar tercapai pada musim kering (kemarau). Pada Tabel 10 data curah hujan di Magelang menunjukkan angka yang tinggi hampir di setiap bulan sehingga mengakibatkan pertumbuhan tanaman ubi jalar terganggu. Curah hujan yang tinggi mendatangkan resiko ubi jalar menjadi cepat busuk akibat aktivitas jamur di dalam tanah. Hal ini diduga menjadi salah satu penyebab produktivitas ubi jalar di Kecamatan Windusari tidak mencapai angka optimal dalam kurun waktu tiga tahun terakhir.

Kekahatan atau kekurangan unsur hara tersedia P terjadi pada sampel lahan Desa Candisari. Unsur P bagi tanaman diperlukan untuk pembentukan bunga dan buah. Unsur P juga berfungsi sebagai pembawa dan penyimpanan energi dalam bentuk ATP, berperan dalam fotosintesis dan respirasi, pembelahan dan pembesaran sel, pembentukan lemak dan albumin, pembentukan bunga, buah, dan biji, merangsang perkembangan akar, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Dalam hal ini unsur P sangat diperlukan pada saat proses pembentukan umbi yaitu ubi. Kekurangan unsur mengakibtakan pembentukan umbi menjadi tidak optimal yaitu ukurannya menjadi kecil sehingga produktivitasnya dapat menurun.

Kekurangan P dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kurangnya pemupukan, tercuci oleh air dan *run off*, pengendapan menjadi mineral dan

terjerap oleh senyawa lain sehingga ketersediaan unsur P belum cukup terpenuhi bagi tanaman. Ketersediaan air yang berlebih juga berdampak pada ketersediaan unsur P yang dapat dimanfaatkan tanaman. Air yang berlebih dapat mengakibatkan unsur P tercuci atau terlindih. Proses mineralisasi juga dapat menjadi penyebab unsur P tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman karena terjerap oleh unsur lain seperti Al (alumunium), Fe (besi) dan Ca (kalsium). Kondisi aktual lahan yang hanya memanfaatkan bahan organik dari sisa bahan tanaman padi setelah dilakukan panen diduga menjadikan unsur hara bagi tanaman belum tercukupi dan tidak tersedia bagi tanaman akibat belum terdegradasi secara optimal.

pH tanah rendah juga memunculkan ketidak-efisienan pemupukan unsur hara P. Hal ini dapat terjadi pada tanah masam dikarenakan mobilitas ion Al terhidrat dapat menyerang fraksi pupuk P (P_2O_5) pada berbagai tahap ionisasi pupuk P (Gunawan Budiyanto, 2014). Berikut adalah reaksi pupuk P di dalam tanah yang bertemu dengan air :

$$P_2O_5 + 3H_2O \rightarrow 2H_3PO_4$$
$$H_3PO_4 \rightarrow H^+ + H_2PO_4^-$$
$$H_2PO_4^- \rightarrow H^+ + HPO_4^{2-}$$
$$HPO_4^{2-} \rightarrow H^+ + PO_4^{3-}$$

Reaksi di atas menunjukkan bahwa pH rendah mengakibatkan pemupukan P menjadi tidak optimal. Sebagian unsur fosfat-pupuk akan diikat oleh fraksi alumunium terhidrat menjadi senyawa tidak larut. Kondisi ini mengakibtakan unsur P yang diberikan tidak dapat diserap oleh tanaman. Usaha perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan menambah bahan organik maupun pengapuran pada

lahan sehingga kondisi keasaman pada dapat ditanggulangi. Penambahan bahan organik pada saat pengolahan tanah sebelum tanam dan pengapuran ini juga dapat memperbaiki kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa dan C-organik yang erat hubungannya dengan pH tanah serta dapat mengefektifkan pemberian pupuk pada tanah sehingga unsur hara tersedia bagi tanaman. Unsur P pada tanah juga dapat meningkat dengan pemberian bahan organik seiring dengan nilai pH tanah yang cenderung menjadi netral. *Input* berupa pupuk P_2O_5 perlu diberikan dalam jumlah yang optimal dan sesuai dengan dosis anjuran agar unsur P tetap tersedia dan dapat dimanfaatkan oleh tanaman ubi jalar. Menurut Supriyadi (2011) pemupukan fosfat menyebabkan meningkatnya ketersediaan P dalam tanah sehingga dapat memenuhi kebutuhan P untuk pertumbuhan dan produksi.

Kondisi aktual lahan setelah dilakukan analisis menunjukkan bahwa pertanaman ubi jalar di Kecamatan Windusari bisa dikategorikan masih memiliki faktor pembatas yang dapat menurunkan produktivitas ubi jalar. Curah hujan yang tinggi di Kabupaten Magelang khususnya Kecamatan Windusari dan keadaan geografis Kecamatan Windusari yang berupa perbukitan dan lereng sehingga menyebabkan unsur hara terlindih menjadikan pertumbuhan tanaman ubi jalar tidak optimal dan angka produktivitasnya cenderung menurun. Curah hujan yang tinggi ini mengakibatkan saluran irigasi mengalami pendangkalan sehingga pembuangan air kurang optimal. Sumber unsur hara bahan organik dari sisa pertanaman padi belum mampu dimanfaatkan oleh tanaman ubi jalar karena tidak tersedia bagi tanaman. Usaha perbaikan di atas perlu segera dilakukan agar angka

produktivitas tidak menurun kembali dan diharapkan mampu meningkatkan produksi tanaman ubi jalar hingga angka optimal.

2. Kesesuaian Lahan Potensial untuk Tanaman Ubi Jalar di Kecamatan Windusari

Kesesuaian lahan potensial menggambarkan kesesuaian lahan yang akan dicapai apabila dilakukan usaha-usaha perbaikan. Lahan yang dievaluasi dapat berupa hutan konversi, lahan terlantar atau tidak produktif, atau lahan pertanian yang produktivitasnya kurang memuaskan tetapi masih memungkinkan untuk dapat ditingkatkan bila komoditasnya diganti dengan tanaman yang lebih sesuai.

Berdasarkan Tabel 22 perbaikan terhadap kesesuaian lahan aktual pada lahan di Kecamatan Windusari dapat diperbaiki dengan beberapa usaha perbaikan sesuai dengan anjuran sehingga menjadi lahan potensial. Kondisi lahan aktual di Kecamatan Windusari memiliki faktor pembatas ketersediaan air yaitu curah hujan dan termasuk dalam sub kelas S2wa dan unit S2wa-1 pada keempat sampel lahan. Usaha perbaikan yang dapat dilakukan agar menjadi lahan yang potensial yaitu dengan pembuatan saluran irigasi dan drainase serta perhitungan waktu tanam. Melihat kondisi aktual saluran irigasi lahan yang masih belum baik ditandai dengan tersumbatnya saluran dan pendangkalan pada empat sampel desa di Kecamatan Windusari, maka perlu dilakukan upaya perbaikan saluran irigasi agar aliran air tidak terhambat.

Waktu tanam ubi jalar oleh masyarakat di Kecamatan Windusari dilakukan setelah proses panen tanaman padi selesai. Masyarakat Kecamatan Windusari melakukan rotasi tanaman antara padi dan ubi jalar. Rata-rata petani

menanam ubi jalar pada awal musim penghujan, hal ini sesuai dengan anjuran budidaya tanaman ubi jalar yang baik. Namun melihat situasi curah hujan yang idak menentu pada kurun waktu tiga tahun terakhir yaitu tahun 2014-2016, masyarakat sekitar sebaiknya perlu mempertimbangkan prakiraan cuaca oleh BMKG Kabupaten Magelang dalam perhitungan waktu tanam agar pertumbuhan ubi jalar dapat optimal. Dengan ini maka diperlukan adanya kerjasama dan bimbingan kepada masyarakat dari pemerintah setempat khususnya dalam menentukan musim tanam ubi jalar di Kecamatan Windusari. Adanya bimbingan dari pemerintah diharapkan dapat memberikan informasi-informasi terkini terkait iklim dan cuaca kepada petani.

Sampel lahan Desa Candisari pada kesesuaian lahan aktual berada pada sub kelas S2wa, na dan unit S2wa-1, na-2 yang artinya lahan ini juga memiliki faktor pembatas berupa ketersediaan unsur hara fosfor (P). Usaha perbaikan yang dapat dilakukan agar lahan menjadi potensial yaitu dengan penambahan berupa bahan organik yang dilakukan pada saat pengolahan tanah sebelum tanam dan pemupukan P_2O_5 sehingga unsur hara dapat tersedia dan dimanfaatkan oleh tanaman ubi jalar. Dengan adanya input tersebut diharapkan kondisi retensi hara dapat meningkat sehingga unsur hara P dapat tersedia dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman ubi jalar.

Ubi jalar termasuk tanaman yang respon terhadap pemupukan. Pupuk organik dari berbagai jenis pupuk kandangn dan sisa-sisa tanaman yang telah menjadi kompos sangat baik untuk memperbaiki struktur tanah dan sebagai penyedia unsur hara bagi tanaman. Pupuk organik ini dianjurkan ditambahkan

ketika pengolahan tanah yaitu pembuatan guludan bagi pertanaman ubi jalar. Hara yang terangkut oleh panen ubi jalar dengan taraf hasil 15 ton/hektar umbi segar sejumlah 70 kg N, 20 kg P dan 110 kg K. Oleh karena itu, bagi tanah yang ditanami terus-menerus dan kurang subur dianjurkan untuk menggunakan dosis 200kg Urea + 100 kg SP36 + 150 kg KCl/ha ditambah mulsa jerami 10 ton/hektar serta pupuk kandang 10 ton/hektar. Untuk menghemat pupuk kandang tidak perlu diberikan setiap tahun, tetapi setiap dua tahun (Yudi Widodo dan St.A. Rahayuningsih, 2009). Pemupukan an-organik dilakukan dua kali, yaitu pada awal sejumlah 1/3 bagian, dan yang kedua pada umur 1,5-2 bulan sejumlah 2/3 bagian. Pemupukan awal dimaksudkan untuk memacu pertumbuhan tajuk, dan pemupukan ke dua untuk mempercepat proses pembesaran dan pengisian umbi.

Usaha perbaikan yang dilakukan pada lahan aktual sehingga menjadi potensial diharapkan dapat menaikkan unit lahan dari S2wa-1 dan S2wa-1, na-2 menjadi S2 (cukup sesuai) bagi pertanaman ubi jalar di Kecamatan Windusari. Dengan ini produktivitas ubi jalar diharapkan dapat meningkat sehingga mencapai angka optimal. Usaha pemberian bahan organik pada lahan juga diharapkan dapat memperbaiki fraksi tanah dan melancarkan pertukaran unsur hara yang digunakan oleh tanaman selama proses budidaya.