

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

**EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN STROBERI DI
KAWASAN GUCI KECAMATAN BUMI JAWA KABUPATEN TEGAL**

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Elma Zulfi Fadilah
20140210148

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal 30 Desember 2019

Skripsi tersebut telah diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian

Pembimbing/Penguji Utama

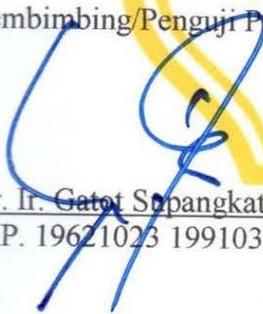
Anggota Penguji



Dr. Lis Noer Aini, S.P., M.Si.
NIK. 19730724 200004 133051

Ir. Mulyono, M.P.
NIP. 19600608 198903 1002

Pembimbing/Penguji Pendamping



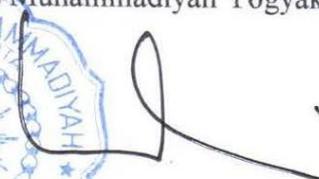
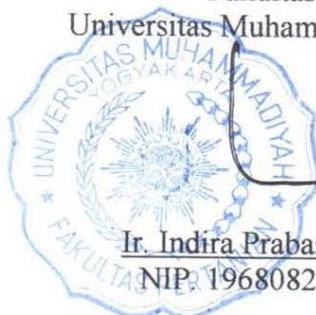
Dr. Ir. Gatot Supangkat, M.P., IPM.
NIP. 19621023 199103 1003

Yogyakarta, Januari 2020

Dekan

Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Ir. Indira Prabasari, M.P., Ph.D.
NIP. 19680820 199203 2018

EVALUASI KESESUAIAN LAHAN UNTUK TANAMAN STROBERI DI KAWASAN GUCI KECAMATAN BUMI JAWA KABUPATEN TEGAL

Elma Zulfi Fadilah¹, Lis Noer Aini², Gatot Supangkat²

Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jl. Lingkar Selatan, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183, Indonesia

¹Penulis, e-mail: elmazulfi@gmail.com

²Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

This study "Evaluation of Land Suitability for Strawberries in the Guci Area of Bumi Jawa Subdistrict, Tegal Regency" which aims to determine the characteristics of land and evaluate the level of land suitability for strawberry in the Guci Area of Bumi Jawa Subdistrict, Tegal Regency. The study was conducted by survey method, the location was selected purposively and the data obtained were analyzed using a matching method to evaluate the suitability of the land and using a weight factor matching method to match the characteristics of the land in the Guci Area for strawberry.

The results showed that the actual land suitability in the Guci area of the Java Java sub-district of Tegal Regency was N1-eh1,2 with limiting factors in soil texture, drainage, base saturation and erosion danger. while the suitability of potential strawberry plants in the Guci Area of Bumi Jawa Subdistrict, Tegal Regency, namely at the level of the S3-eh unit is marginal suitable land with erosion limiting factors and N1eh-1 is land class not in accordance with strawberry plants with slope limiting factors. Improvement efforts are by making terraces and planting parallel contours of the soil.

Keywords: Guci area, Strawberry plant, land suitability class

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kawasan Guci terletak di lereng Gunung Slamet bagian utara, yaitu terletak diantara dua wilayah Kelurahan Guci Kecamatan Bumijawa dan Kelurahan Rembul Kecamatan Bojong Kabupaten Tegal, provinsi Jawa Tengah. Kawasan guci merupakan salah satu tempat wisata di Kabupaten Tegal. Obyek wisata guci mempunyai enam sumber air panas dengan temperatur air yang berlainan. Selain itu juga terdapat wisata berupa curug (air terjun), goa dan pemandangan indah, bahkan saat ini dikembangkan agrowisata yaitu kebun stroberi.

Dalam penelitian Fitriyani (2016), agrowisata di wisata guci mulai berkembang sejak tahun 2005 hingga sekarang, letaknya di sepanjang jalan menuju kawasan wisata Guci. Agrowisata yang terkenal dan banyak diminati oleh pengunjung adalah kebun stroberi, pengunjung yang datang ke agrowisata kebun stroberi ini dapat menikmati hamparan kebun stroberi.

Tanaman stroberi adalah tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada lahan dataran tinggi, karena stroberi secara teknis memerlukan lingkungan tumbuh bersuhu dingin dan lembab dengan suhu optimum (Kitinoja dan Kader, 2003). Tanaman pada dasarnya membutuhkan persyaratan tempat tumbuh. Data dan informasi yang lengkap mengenai iklim,

tanah, dan sifat lingkungan fisik lainnya sangat diperlukan untuk kesesuaian lahan selama proses budidaya tanaman. Sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

Tercapainya optimalisasi dalam pemanfaatan lahan perlu adanya informasi mengenai potensi lahan, kesesuaian lahan dan tindakan pengelolaan yang diperlukan bagi setiap areal lahan tersebut. Agar dapat melakukan perencanaan secara menyeluruh, maka yang diperlukan adalah tersedianya informasi faktor fisik lingkungan yang meliputi sifat dan potensi lahan. Ketersediaan informasi tersebut dapat diperoleh melalui kegiatan survei tanah dengan diikuti evaluasi lahan untuk mendapatkan tingkat potensi lahan tersebut.

Evaluasi lahan adalah suatu proses penilaian sumber daya lahan untuk tujuan tertentu dengan menggunakan suatu pendekatan atau cara yang sudah teruji. Hasil evaluasi lahan akan memberikan informasi dan/atau arahan penggunaan lahan sesuai dengan keperluan. 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) (Ritung dkk, 2007).

Evaluasi lahan dilakukan guna mendapatkan tingkat kesesuaian lahan yang akan digunakan untuk berbagai pemanfaatan lahan tersebut sesuai dengan potensinya. Salah satunya adalah evaluasi lahan untuk kepentingan pertanian guna menentukan tingkat kesesuaian lahan untuk salah satu tanaman tertentu.

Budidaya stroberi sudah dilakukan namun belum diketahui kemampuan lahan di kawasan Guci untuk budidaya tanaman stroberi. Sehingga perlu dilakukan proses evaluasi lahan untuk mengetahui tingkat kesesuaian untuk meningkatkan hasil dengan memperbaiki faktor pembatas yang belum diketahui.

B. Perumusan Masalah

Kawasan Guci adalah salah satu desa wisata yang ada di Tegal . Desa Guci memiliki keunggulan di sektor wisata alam karena letak geografis dari desa ini berada di daerah dataran tinggi sehingga memiliki panorama yang mampu untuk dijadikan sebagai wisata alam. Desa Guci juga memiliki sungai dengan kondisi air yang jernih yang mengalir dari gunung Slamet, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pemandian untuk wisatawan lokal maupun luar daerah. Selain wisata alam Desa Guci mempunyai komoditi pertanian yang potensial karena mayoritas penduduk bekerja di sektor pertanian. Komoditi tersebut yaitu sayur dan stroberi. Namun, belum diketahui potensi lahan dan belum diketahui data produksi yang dihasilkan dari budidaya stroberi serta belum adanya evaluasi lahan untuk tanaman stroberi.

1. Bagaimana karakteristik lahan kawasan Guci?
2. Bagaimana tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman stroberi di kawasan Guci?

C. Tujuan Penelitian

1. Menetapkan karakteristik lahan untuk meningkatkan hasil tanaman stroberi di Kawasan Guci.
2. Menentukan tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman stroberi di Kawasan Guci.

II. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal pada bulan November sampai Maret 2018. Pengolahan dan analisis data dilakukan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

B. Metode Penelitian dan Analisis Data

1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode survei dengan analisis deskriptif dan spasial yang mengacu pada proses perencanaan. Perencanaan dilakukan dengan pendekatan sumberdaya dan aktivitas. Pendekatan sumberdaya, yaitu penentuan jenis atraksi wisata dengan mempertimbangkan situasi dan kondisi sumberdaya alam. Pendekatan aktivitas, yaitu dengan mempertimbangkan jenis aktivitas rekreasi yang dapat dikembangkan pada tapak (Asril, 2008).

2. Metode Penentuan Lokasi

Pemilihan lokasi penelitian dilakukan dengan cara *purposive* yaitu pengambilan sampel ditentukan dengan cara sengaja dipilih atau pengambilan sampel dilakukan hanya atas dasar pertimbangan peneliti yang memilih unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil. Penelitian dilakukan di kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal.

Pemilihan lokasi penelitian didasarkan atas pertimbangan bahwa kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal sebagai salah satu wilayah kawasan wisata yang mempunyai potensi untuk pengembangan Agrowisata. Dalam penelitian ini, lokasi dipilih berdasarkan luas wilayah berdasarkan ketinggian kawasan Guci yang akan dikembangkan untuk tanaman stroberi.

3. Metode Penentuan Sampel Tanah

Lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan pada beberapa titik yang mewakili jenis tanah pada lokasi pengambilan sampel. Sampel tanah diambil berdasarkan peta kawasan Desa Guci. Sampel diambil diambil berdasarkan ketinggian tempat yang dikehendaki untuk pertumbuhan tanaman stroberi yaitu 1.000-1.100 mdpl dan 1.100- 1.200 mdpl yang diambil tiap wilayah yang mewakili sehingga diperoleh 5 titik.

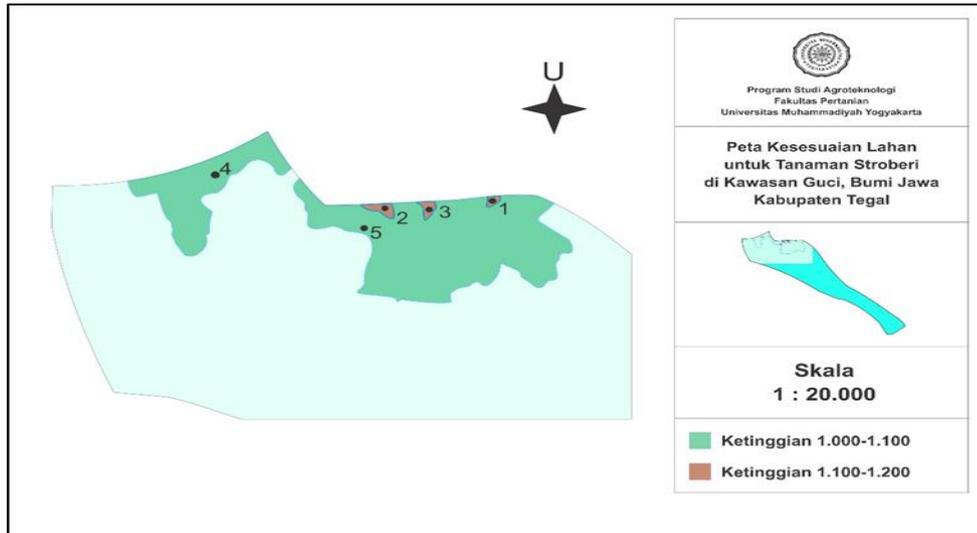
4. Pengambilan Sampel Tanah

Pemilihan lokasi pengambilan contoh tanah yang dilakukan mengacu pada Wahyuni dkk (2016) pemilihan lokasi dilakukan dengan cara:

Memperhatikan wilayah sekitar untuk mengenal keadaan wilayah sambil melakukan pemboran untuk mengetahui penyebaran dan homogenitas sifat tanah

Menetapkan tempat yang representatif dengan cara melakukan pemboran sedalam 50 cm di 5 tempat sekitar yang masuk dalam kawasan guci. Contoh tanah pada lokasi dianalisis untuk mengetahui homogenitas tanah berdasarkan tabel kesesuaian lahan.

Pengambilan sampel tanah di kedalaman 0- 50cm terhadap 5 titik dari 2 ketinggian yang berbeda yaitu 3 zona ketinggian 1.000-1.100 mdpl dan 2 zona ketinggian 1.100-1.200 mdpl. Selanjutnya sampel tanah dianalisis kandungannya baik fisika maupun kimia di laboratorium.



Gambar 1. Denah Pengambilan Sampel Tanah

5. Pengumpulan Data

a. Observasi

Metode ini dilakukan dengan mengamati dan mencatat secara sistematis gejala yang tampak pada objek penelitian sehingga mengetahui gambaran awal mengenai kawasan penelitian.

b. Analisis Laboratorium

Analisis Laboratorium merupakan metode pengumpulan data dengan cara melakukan uji karakteristik tanah untuk mengetahui kandungan di dalamnya yang dilakukan di laboratorium.

c. Dokumentasi

Metode pengumpulan data secara tidak langsung pada subjek penelitian. Dokumen yang didapat berupa berbagai macam. Penelitian ini dilakukan dokumentasi fisiografi.

6. Analisis Data

Analisis data yang terkumpul dilakukan dengan metode pencocokan (*matching*) Weight factor matching, adalah teknik matching untuk mendapatkan faktor pembatas yang paling berat dan kelas kemampuan lahan.

Hasil dari pencocokan serta mengevaluasi data yang diperoleh lokasi- lokasi yang sesuai dan yang tidak sesuai di Kawasan Guci dan didapatkan faktor pembatas yang paling berat. Uji akurasi keseluruhan dari kemiringan lereng zona 1 sampai 5 adalah 34%, 40%, 42%, 49%, 46% yang merupakan pembatas yang paling berat. Analisis dilakukan pada karakteristik lahan dan data yang diperoleh dari hasil analisis laboratorium serta kesesuaian tanaman stroberi. Analisis deskriptif digunakan untuk memberikan gambaran, penjelasan dan uraian hubungan antar faktor berdasarkan fakta, data dan informasi kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar.

Data yang diperoleh dicocokkan dengan kelas kesesuaian lahan tanaman stroberi di Kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal. Kelas kesesuaian lahan ditentukan oleh karakteristik lahan dan faktor pembatas yang sulit dan secara ekonomi sulit untuk dapat diperbaiki.

C. Parameter Pengamatan

Penelitian ini terdapat komponen parameter untuk diamati yang terdiri dari 2 bagian, yaitu Pengamatan Lapangan dan Pengamatan Laboratorium.

1. Pengamatan Lapangan

a. Temperatur, b. Curah Hujan, c. Kedalaman Efektifitas, d. Drainase, e. Bahaya Erosi, f. Persiapan Lahan

2. Pengamatan Laboratorium

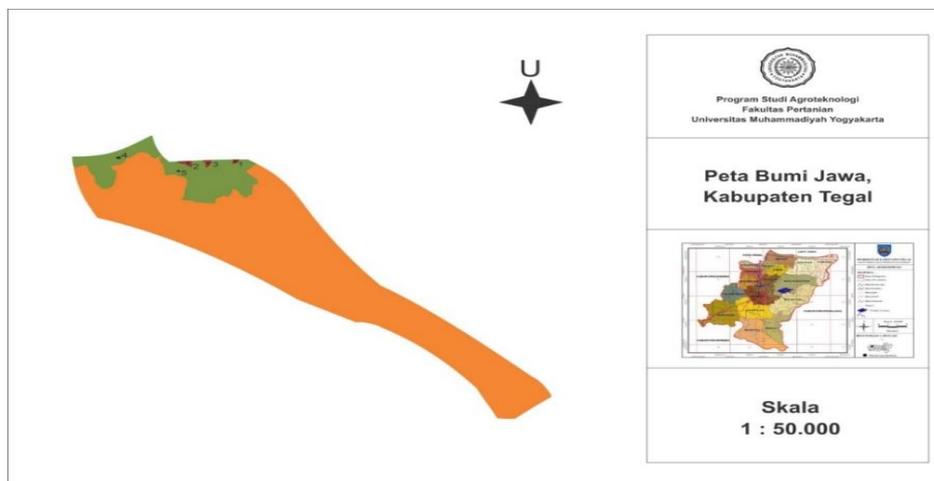
a. Tekstur, b. KTK, c. Kejenuhan Basa, d. C-Organik, e. pH Tanah, f. N Total, g. P_2O_5 , h. K_2O .

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kondisi Geofisik Wilayah Studi

Desa Guci merupakan salah satu kawasan wisata yang berada di daerah dataran tinggi di Kabupaten Tegal dengan ketinggian kurang lebih 1.050 mdpl dengan temperatur sedang beriklim tropis. Struktur topografi yang berada di kawasan Desa Guci yaitu perbukitan dan pegunungan dengan struktur tanah regosol berdebu.

Desa Guci termasuk bagian dari Kecamatan Bumi Jawa. Batas wilayah di Kecamatan Bumi Jawa. Desa Guci yang memiliki luasan 639,56 ha. Secara makro penggunaan lahan di kawasan Guci dibedakan atas hutan, pemukiman, pertanian dan perkebunan. Penggunaan lahan yang paling dominan adalah untuk kawasan hutan seluas 588,3 ha, sedangkan untuk perkebunan/tegalan seluas 53,8 ha, lahan pertanian seluas 0,700 ha, bukan lahan sawah 588,300 ha, lahan wisata seluas 167,44 ha, dan lahan pemukiman seluas 62,7 ha.



Gambar 2. Gambar Peta Bumi Jawa Kabupaten Tegal

B. Analisis Kesesuaian dan Potensi Lahan

1. Temperatur

Tanaman stroberi dapat tumbuh dengan optimal pada suhu rata-rata 17- 20°C. Tabel 11 menyajikan kondisi temperatur rata-rata di kawasan Guci, kecamatan Bumi jawa, Kabupaten Tegal.

Tabel 1. Rerata temperatur di Kawasan Guci selama satu tahun

Bulan	Temperatur (°C)
Januari	25
Februari	27
Maret	25

April	27
Mei	25
Juni	27
Juli	27

Bulan	Temperatur (°C)
Agustus	28
September	27
Oktober	27
November	26
Desember	25
Rerata	26,4

Sumber: BPS Kabupaten Tegal, 2011

Berdasarkan data diatas, didapatkan temperatur rerata selama 1 tahun sebesar 26,4°C. Dari data tersebut dimasukan dalam kriteria kesesuaian lahan tanaman stroberi dan masuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai. Pada kriteria kesesuaian lahan untuk temperatur tanaman stroberi yang sangat sesuai sebesar 17-20°C dan cukup sesuai sebesar 20-30°C. Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan temperatur pada Kawasan Guci cukup sesuai yang masuk kelas S2 dimana lahan mempunyai faktor pembatas ringan. Faktor pembatas suhu upaya perbaikan pada dasarnya tidak dapat diperbaiki tetapi dapat disiasati dengan strategi manusia dalam proses pengelolaannya.

2. Ketersediaan Air

Tabel 2. Data Curah Hujan Kabupaten Tegal Tahun 2008-2017

Tahun	Curah Hujan/Tahun
2008	1.685
2009	1.305
2010	2.428
2011	1.619
2012	1.585

Tahun	Curah Hujan/Tahun
2013	2.047
2014	1.611
2015	1.448
2017	1.694
Rerata	1.713

Sumber: BPS Kabupaten Tegal, 2018

Berdasarkan data curah hujan, didapat rerata curah hujan di Kawasan Guci selama 9 tahun sebesar 1.713 mm/tahun, sehingga kelas kesesuaian lahan untuk tanaman stroberi masuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai dimana lahan tidak memiliki faktor pembatas pada ketersediaan air.

3. Drainase

Berdasarkan hasil pengamatan lapangan didapat bahwa zona 1,2 dan 3 mempunyai tekstur tanah lempung berpasir sedangkan zona 4 dan 5 mempunyai tekstur debu dan lempung berdebu. tanah yang diambil dari kawasan guci memiliki kelas drainase agak cepat dengan daya menahan air yang agak cepat. Sifat-sifat fisis tanah sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Kondisi fisik tanah menentukan penetrasi akar didalam tanah, retensi air, drainase, aerasi, dan nutrisi tanaman. Sifat fisika tanah juga mempengaruhi sifat-sifat kimia tanah (Hakim N, dkk. 1986).

Kaitan hubungan tekstur terhadap system drainase sangat erat hubungannya yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Ada hubungan timbal balik antara komponen satu dengan komponen yang lainnya. Dalam keadaan tanah yang memiliki tekstur yang dominan pasir, maka daya ikat tanah terhadap air serta bahan organik lainnya kecil. Tanah dengan tekstur dominan pasir ini cenderung mudah melepas unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Dalam keadaan tanah seperti ini, pertumbuhan akar tanaman akan berkembang

dengan baik. Akar mudah untuk melakukan penetrasi ke dalam tanah. Drainase dan aerasi pada tekstur tanah dominan berpasir ini cukup baik, namun tekstur tanah ini cenderung mudah melepas unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Tanaman akan sulit mendapatkan unsur hara, dan pertumbuhan tanaman akan terganggu. Sehingga zona 1, 2 dan 3 masuk dalam kelas S3 atau sesuai marginal sedangkan 4 dan 5 masuk kedalam kelas S1 sangat sesuai. Drainase yang dikehendaki tanaman Stroberi yaitu tingkat drainase yang baik.

4. Media Perakaran

a. Tekstur

Tabel 3. Hasil Analisis Laboratorium Tekstur

Zona	Komposisi Fraksi (%)			Kelas Tekstur
	Pasir	Debu	Lempung	
Ketinggian (1.000-1.100)				
Kawasan 1	41,80	41,08	17,12	Lempung berpasir
Kawasan 2	51,57	45,40	3,03	Lempung berpasir
Kawasan 3	63,90	33,09	3,01	Lempung berpasir
Ketinggian (1.100-1.200)				
Kawasan 4	0,35	93,22	6,43	Debu
Kawasan 5	35,11	58,71	6,18	Lempung berdebu

Sumber: Data Primer pengukuran lapangan

Berdasarkan hasil analisis didapatkan 3 jenis tekstur tanah dari lima sampel tanah yang diambil dari Desa Guci. Sedangkan lahan pada kawasan 4 dan 5 ketinggian 1.100-1.200 mdpl termasuk dalam kategori S1 yaitu sangat sesuai. kawasan 1, 2 dan 3 yang diambil pada ketinggian 1.000-1.100 mdpl memiliki tekstur lempung berpasir. Sehingga lahan di desa Guci pada ketinggian 1.000-1.100 mdpl termasuk dalam kategori S3 yaitu Sesuai Marginal yang artinya lahan memiliki faktor pembatas cukup besar terhadap tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Tekstur tanah pada zona 1,2 dan 3 yaitu tanah lempung berpasir, tanah tersebut didominasi oleh partikel pasir, tetapi cukup mengandung tanah liat dan sedimen untuk menyediakan beberapa struktur dan kesuburan. Tanah lempung berpasir mampu dengan cepat menguras kelebihan air tetapi tidak dapat menahan sejumlah besar air atau nutrisi bagi tanaman.

Berdasarkan kondisi tersebut perbaikan yang dilakukan dengan mencampur bahan organik kedalam tanah atau memberi kompos atau gambut sehingga dapat meningkatkan kemampuan tanah lempung berpasir untuk memegang nutrisi dan air.

b. Kedalaman Tanah

Tabel 4. Kedalaman Efektif Tanah

Zona Tanah Pada Ketinggian	Kedalaman Tanah (cm)
Ketinggian (1.000-1.100)	
Kawasan 1	>50
Kawasan 2	>50
Kawasan 3	>50
Ketinggian (1.100-1.200)	
Kawasan 4	>50
Kawasan 5	>50

Sumber: Data Primer pengukuran lapangan

Berdasarkan pengamatan lapangan zona 1, 2, dan 3 pada ketinggian 1.000-1.100 mdpl dan zona 4, 5 pada ketinggian 1.100-1.200 mdpl didapatkan kedalaman efektif sebesar >50cm sehingga masuk ke dalam kelas S1 atau sangat sesuai dengan kriteria tanaman stroberi. Tanaman stroberi sendiri memiliki akar serabut sehingga tidak memerlukan kedalaman efektif yang terlalu besar.

5. Retensi Hara

Tabel 5. Retensi Hara Pada Lokasi Penelitian

Zona	Kation cmol(+)kg				KB(%)	KTK cmol(+)kg	C-Organik (%)	pH
	Ca	K	Mg	Na				
Ketinggian (1.000-1.100)								
Kawasan 1	0,74	0,01	0,08	0,05	3,33	26,53	4,98	6,70
Kawasan 2	1,09	0,02	0,08	0,06	12,79	9,77	3,14	6,93
Kawasan 3	0,82	0,02	0,22	0,05	7,25	15,39	3,32	6,93
Ketinggian (1.100-1.200)								
Kawasan 4	1,26	0,07	0,52	0,07	6,05	31,59	3,11	7,03
Kawasan 5	1,80	0,01	0,28	0,06	8,90	24,23	1,96	7,00

Sumber: Data Primer pengukuran lapangan

a. KTK

Berdasarkan hasil data retensi hara didapatkan bahwa zona 1 memiliki KTK sebesar 26,53 cmol(+)kg, Zona 2 sebesar 9,77 cmol(+)kg, Zona 3 sebesar 15,39 cmol(+)kg, Zona 4 sebesar 31,59 cmol(+)kg dan zona 5 24,23 cmol(+)kg. Zona 1,4 dan 5 masuk dalam kelas S1 yaitu sangat sesuai. Sedangkan zona 2 dan 3 masuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai tetapi memiliki faktor pembatas ringan yang dapat mengurangi produksi namun dapat ditingkatkan dengan adanya tambahan masukan

b. Kejenuhan Basa

Kejenuhan basa adalah perbandingan antara kation dengan KTK efektif (Hanifah,2007:147). Berdasarkan data retensi hara didapatkan bahwa kejenuhan basa zona 1 sebesar 3,33%, zona 2 sebesar 12,79%, zona 3 sebesar 7,25%, zona 4 sebesar 6,05% dan zona 5 sebesar 8,90%. Semua zona kurang dari >35% yang mana masuk dalam kelas S3 yang artinya memiliki faktor pembatas cukup besar terhadap tingkat pengelolaan yang harus dilakukan.

Usaha perbaikan dalam meningkatkan kejenuhan basa dalam tanah dapat ditingkatkan dengan cara pemberian kapur, supaya kejenuhan basa meningkat. Bila mana kebutuhan kapur yang dibutuhkan sangat banyak upaya lain adalah dengan penambahan bahan organik yang didapatkan dari pemupukan, baik pupuk kandang, pupuk kompos. Pemberian bahan organik tersebut dapat meningkatkan kejenuhan basa karena bahan organik berkaitan dengan KTK, dan KTK juga mempengaruhi besar kecilnya kejenuhan basa.

c. C-Organik

Kadar C-Organik yang dikehendaki tanaman stroberi adalah >2%. Berdasarkan data hasil retensi hara menunjukkan kadar C-Organik zona 1 sebesar 4,98%, zona 2 sebesar 3,14%, zona 3 sebesar 3,32 %, zona 4 sebesar 3,11% dan zona 5 sebesar 1,96%. Zona 1,2,3 dan 4 lebih dari 2% masuk ke dalam kelas S1 yaitu sangat sesuai sedangkan untuk Zona 5 masuk kedalam kelas S2 atau cukup sesuai.

d. pH tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium didapatkan hasil zona 1 memiliki kadar pH sebesar 6,70, zona 2 sebesar 6,93, zona 3 sebesar 6,93, zona 4 sebesar 7,03 dan zona 5 sebesar 7,00. Semua zona masuk ke dalam kelas S1 yaitu sangat sesuai.

6. Hara Tersedia

a. N-total

Tabel 6. Data Analisis N Total

Zona tanah pada ketinggian	N Total (%)
Ketinggian (1.000-1.100)	
Kawasan 1	0,17
Kawasan 2	0,45
Kawasan 3	0,15
Ketinggian (1.100-1.200)	
Kawasan 4	0,24
Kawasan 5	0,31

Sumber: Data Primer pengukuran lapangan

Berdasarkan hasil analisis zona tanah menunjukkan bahwa nilai kandungan N pada zona 1 sebesar 0,17% dan zona 3 sebesar 0,15% masuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai. Sementara zona 2 sebesar 0,45%, zona 4 sebesar 0,24% dan zona 5 sebesar 0,31% masuk kedalam kelas S1 atau sangat sesuai. Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman stroberi, zona 3,4 dan 5 masuk dalam tingkat sedang yaitu kelas S1 atau sangat sesuai.

b. P_2O_5

Pupuk Fosfat adalah salah satu unsur hara yang membantu peningkatan produksi tanaman. Kandungan unsur Fosfat (P_2O_5) merupakan unsur yang berperan dalam transfer energi. Fosfat berfungsi dalam penyusunan komponen setiap sel kehidupan dan cenderung lebih banyak pada biji dan titik tumbuh. Kandungan unsur Fosfat tersedia dalam bentuk ion P_2O_5 yang pengukurannya dilakukan di laboratorium dan dinyatakan dalam bagian per juta (ppm).

Tabel 7. Analisis P_2O_5

Zona Tanah pada Ketinggian	P (mg/100g)
Ketinggian (1.000-1.100)	
Kawasan 1	72,46
Kawasan 2	93,72
Kawasan 3	161,38
Ketinggian (1.100-1.200)	
Kawasan 4	198,37
Kawasan 5	117,38

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium BPTP Jawa Tengah

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan P_2O_5 zona 1 sebesar 72,46 mg/100g, zona 2 sebesar 93,72 mg/100g, zona 3 sebesar 161,38 mg/100g, zona 4 sebesar 198,37 mg/100g dan zona 5 sebesar 117,38 mg/100g. Sehingga zona 1 sampai 5 memiliki nilai yang sangat tinggi yaitu >60mg/100g. Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman stroberi masuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai.

c. K_2O

Berdasarkan hasil analisis zona tanah menunjukkan bahwa kandungan K_2O pada zona 1 sebesar 12,49 mg/100g, zona 2 sebesar 31,82 mg/100g, zona 3 sebesar 29,25 mg/100g, zona 4 sebesar 51,34 mg/100g dan zona 5 sebesar 18,47 mg/100g. Zona 1 dan 5 memiliki nilai sangat rendah yaitu <20mg/100g sehingga masuk dalam kelas S2 atau cukup sesuai. Zona 2 dan 3 memiliki nilai sedang yaitu 21-40mg/100g sehingga masuk dalam kelas S1 atau sangat

sesuai. Sedangkan zona 4 memiliki nilai tinggi sehingga masuk ke dalam kelas S1. Berdasarkan kriteria kesesuaian lahan tanaman stroberi zona 2,3 dan 4 yang masuk dalam kelas S1 atau sangat sesuai.

Tabel 8. Analisis K₂O

Zona Tanah pada Ketinggian	K (mg/100g)
Ketinggian (1.000-1.100)	
Kawasan 1	12,49
Kawasan 2	31,82
Kawasan 3	29,25
Ketinggian (1.100-1.200)	
Kawasan 4	51,34
Kawasan 5	18,47

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium BPTP Jawa Tengah

7. Bahaya Erosi

a. Lereng

Kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap volume air dan kecepatan yang terlimpas. Semakin curam suatu lereng maka kecepatan aliran permukaan semakin besar karena air akan lebih banyak terlimpas daripada air yang meresap ke dalam tanah.

Tabel 9. Kemiringan Lereng

Zona Tanah pada Ketinggian	Kemiringan	
	(°)	(%)
Ketinggian (1.000-1.100)		
Kawasan 1	15	34
Kawasan 2	18	40
Kawasan 3	19	42
Ketinggian (1.100-1.200)		
Kawasan 4	22	49
Kawasan 5	21	46

Sumber: Data Primer pengukuran lapangan

Berdasarkan pengamatan lapangan dan perhitungan didapatkan hasil pada zona 1 sebesar 34%, zona 2 sebesar 40%, zona 3 sebesar 42%, zona 4 sebesar 49% dan zona 5 sebesar 46%. Berdasarkan hasil tersebut kriteria kesesuaian lahan kawasan Guci masuk ke dalam kelas N1 atau tidak sesuai saat ini dengan kemiringan sebagai faktor pembatas berat yang dapat mengurangi produk dan mengganggu pertumbuhan tanaman bila tidak ada input.

b. Erosi

Erosi merupakan proses pengikisan padatan meliputi sedimen, tanah, batuan dan partikel lain akibat angin, air atau es, karakteristik hujan, serta material lain di bawah pengaruh gravitasi.

Kemiringan 34%, 40%, 42%, 49%, 46% rentan terhadap erosi. Berdasarkan hasil kesesuaian lahan kawasan guci masuk ke dalam kelas N1 atau tidak sesuai saat ini dengan erosi sebagai faktor pembatas berat yang dapat mengurangi produk dan mengganggu pertumbuhan tanaman bila tidak ada input.

8. Penyiapan lahan

a. Batuan Permukaan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan zona 1,2 dan 3 terdapat batuan permukaan sebesar 3%, zona 4 sebesar 1% dan sampel 5 sebesar 2%. Sehingga dalam kriteria kesesuaian

lahan semua zona masuk kedalam kelas S1 yaitu <5% yang mana sangat sesuai bagi tanaman Stroberi karena batuan permukaan <5%.

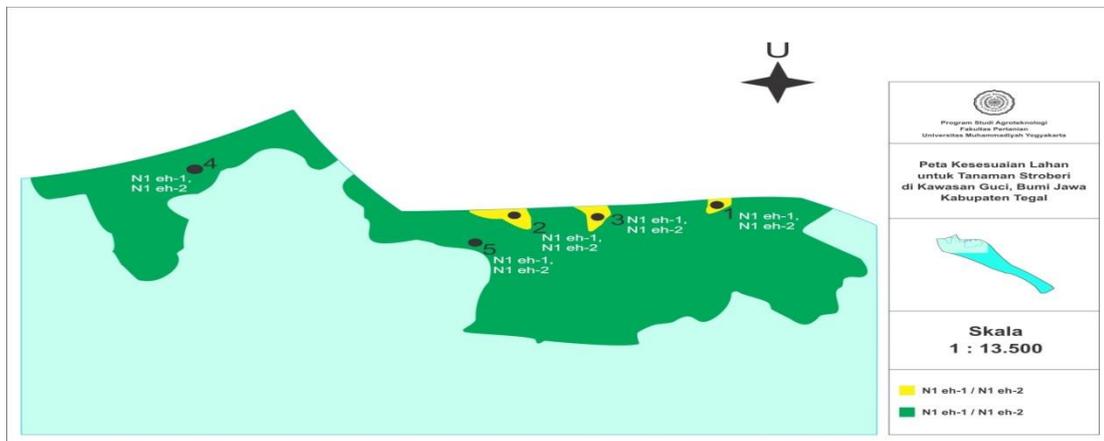
b. Singkapan Batuan

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan bahwa zona 1,2,3,4 dan 5 terdapat singkapan batuan sebesar 0%. Sehingga dalam kriteria kesesuaian lahan masuk kedalam kelas S1 yang mana sangat sesuai bagi tanaman Stroberi karena singkapan batuan <5%.

C. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Stroberi di Kawasan Guci
Tabel 10. Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Stroberi di Kawasan Guci

No.	Kualitas/ Karakteristik Lahan	Ketinggian kawasan (1.000-1.100)			Ketinggian kawasan (1.100- 1.200)	
		1	2	3	1	2
1.	Temperatur (t)					
	Temperatur rerata (°C)	26,4/ S2				
2.	Ketersediaan Air (wa)					
	Curah hujan(mm)	1.713/ S1				
3.	Ketersediaan oksigen (oa)					
	Drainase	Agak cepat/ S3	Agak cepat/ S3	Agak cepat/ S3	Baik/ S1	Baik / S1
4.	Media perakaran (rc)					
	Tekstur	Lempung berpasir/ S3	Lempung berpasir/ S3	Lempung berpasir/ S3	Debu/ S1	Lempung berdebu/ S1
	Kedalaman efektif (cm)	>50/ S1	>50/ S1	>50/ S1	>50/ S1	>50/ S1
5.	Retensi hara (nr)					
	KTK (cmol+)/kg)	26,53/ S1	9,77/ S2	15,39/ S2	31,59/ S1	24,23/ S1
	Kejenuhan basa (%)	3,33/ S3	12,79/ S3	7,25/ S3	6,05/ S3	8,90/ S3
	C-Organik (%)	4,98/ S1	3,14/ S1	3,31/ S1	3,11/ S1	1,96/ S2
	pH	6,70/ S1	6,93/ S1	6,93/ S1	7,03/ S1	7,00/ S1
6.	Hara tersedia (na)					
	N total (%)	0,17/ S2	0,45/ S1	0,15/ S2	0,24/ S1	0,31/ S1
	P ₂ O ₅ (mg/100g)	72,46/ S1	93,72/ S1	161,38/ S1	198,37/ S1	117,38/ S1
	K ₂ O (mg/100g)	12,49/ S2	31,82/ S2	29,25/ S1	51,34/ S1	18,47/ S2
7.	Bahaya erosi (eh)					
	Lereng (%)	34/ N1	40/ N1	42/ N1	49/ N1	46/ N1
	Bahaya erosi	Berat/ N1	Berat/ N1	Berat/ N1	Berat/ N1	Berat/ N1
8.	Penyiapan lahan (lp)					
	Batuan di permukaan	0%/ S1	0%/ S1	0%/ S1	0%/ S1	0%/ S1
	Singkapan batuan	0%/ S1	0%/ S1	0%/ S1	0%/ S1	0%/ S1
	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Sub Kelas	N1-eh	N1-eh	N1-eh	N1-eh	N1-eh
	Kelas Kesesuaian Lahan Aktual Tingkat Unit	N1 eh-1, eh-2	N1 eh-1, eh-2	N1 eh-1, eh-2	N1 eh-1, eh-2	N1 eh-1, eh-2

Penentuan penerapan evaluasi kesesuaian lahan dilakukan sebelum pemanfaatan lahan akan memberikan informasi tentang potensi-potensi lahan, kesesuaian penggunaan lahan serta pengelolaan yang harus dilakukan untuk pemanfaatan lahan. Kesesuaian lahan dibagi menjadi dua yaitu kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial. Kesesuaian lahan aktual yaitu kesesuaian lahan pada saat ini atau (*current suitability*) atau kelas kesesuaian lahan alami, belum mempertimbangkan usaha perbaikan dan tingkat pengelolaan yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah atau faktor pembatas yang ada. Sedangkan kesesuaian lahan potensial yaitu kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha perbaikan lahan.



Gambar 3. Peta Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Stroberi di Kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal.



Gambar 4. Peta Kesesuaian Lahan Potensial untuk Tanaman Stroberi di Kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal.

Tabel 11. Kesesuaian Lahan Aktual

Kesesuaian Lahan Aktual		Usaha Perbaikan (Sedang, Tinggi)	Kesesuaian Lahan Potensial	Zona tanah
Subkelas	Unit			
N1-eh	N1eh-1	Pembuatan terasering	S3 eh	1, 2, 3, 4 dan 5
	N1eh-2	Penanaman sejajar kontur	N1eh-1	1, 2, 3, 4 dan 5

Usaha perbaikan merupakan usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kelas kesesuaian lahan agar menjadi lebih baik atau sesuai dengan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman stroberi. Berdasarkan tingkat pengelolaan yang akan diterapkan ada dua yaitu tingkat pengelolaan sedang dan tinggi. Penerapan tingkat pengelolaan yang akan dipilih harus sesuai dengan biaya atau modal.

1. Kesesuaian Lahan Aktual untuk Tanaman Stroberi di Desa Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal

Kesesuaian lahan aktual atau kesesuaian lahan pada saat ini belum mempertimbangkan usaha perbaikan dan tingkat pengelolaan yang dapat dilakukan untuk mengatasi faktor pembatas yang ada. Faktor pembatas dibedakan menjadi dua jenis yaitu: (1) faktor pembatas yang sifatnya permanen dan tidak bisa atau tidak ekonomis diperbaiki, dan (2) faktor pembatas yang dapat diperbaiki dan secara ekonomi masih menguntungkan dengan masukan teknologi yang tepat.

Berdasarkan Tabel 19 bagian lahan kawasan Guci zona 1 sampai 5 termasuk dalam dalam sub kelas N-eh dengan tingkat unit N-eh1 dan N-eh2 yang artinya lahan tidak sesuai saat ini dengan faktor pembatas berupa kemiringan lereng dan bahaya erosi.

a. N1eh-1

N1eh-1 berarti bahwa pada zona 1 sampai 5 mempunyai pembatas berupa kemiringan lereng. Kemiringan lereng pada kelima zona mempunyai nilai sebesar 34%, 40%, 42%, 49% dan 46% dengan bentuk relief pegunungan. Kemiringan lereng sangat berpengaruh terhadap kecepatan dan volume air yang terlimpas. Semakin curam suatu lereng maka kecepatan aliran permukaan semakin besar karena air akan lebih banyak terlimpas (run off) dari pada air yang meresap ke dalam tanah (infiltrasi) sehingga air dalam tanah yang dapat digunakan oleh tanaman akan sangat terbatas. Lereng dengan nilai yang tinggi dapat mengganggu pertumbuhan tanaman serta pengolahan lahan akan menjadi sulit. Selain itu apabila lereng curam akan memudahkan terjadinya longsor yang menyebabkan lapisan subur (top soil) tanah hilang ke bawah.

Usaha perbaikan yang dapat dilakukan adalah dengan cara pembuatan terasering. Usaha perbaikan tersebut dilakukan guna meminimalisir hilangnya lapisan top soil tanah yang longsor turun ke bawah. Cara ini adalah dengan membuat teras demi teras seperti tangga pada lahan yang miring. Sehingga ketika hujan turun, air tidak langsung mengalir begitu saja serta proses terjadinya pengikisan tanah bisa ditekan seminimal mungkin. Dengan membuat sistem lahan terasering akan membuat tanah semakin stabil. Pembuatan terasering merupakan upaya untuk memperkecil kemiringan lereng dan memperpendek panjang lereng dengan tujuan untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan (run off) yang mengakibatkan berkurangnya kehilangan tanah (erosi).

b. N1eh-2

N1eh-2 berarti bahwa pada zona 1 sampai 5 lahan di Kawasan Guci mempunyai pembatas berupa bahaya erosi. Bahaya erosi di Kawasan Guci masuk dalam tingkat bahaya erosi berat, dengan demikian masuk dalam kelas N1 untuk tanaman stroberi. Erosi yang terjadi pada tanah dapat mengurangi kesuburan tanah karena erosi dapat menghanyutkan unsur hara yang diperlukan tanaman oleh tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman stroberi.

Upaya perbaikan yang dapat dilakukan adalah penanaman sejajar kontur (Contour Strip Cropping) merupakan penanaman lahan berdasarkan garis kontur. Penerapan penanaman kontur membuat sistem perakaran tanaman jadi semakin kuat sehingga bisa menahan tanah ketika terjadi hujan deras. Pengolahan tanah menurut kontur

dilakukan dengan pembajakan membentuk jalur-jalur yang menurut kontur atau memotong lereng, sehingga membentuk jalur-jalur tumpukan tanah dan alur yang menurut kontur atau melintang lereng. Pengolahan tanah menurut kontur akan lebih efektif jika diikuti dengan penanaman menurut garis kontur. Hal tersebut berfungsi sebagai penghambat kecepatan aliran air dan memperbesar resapan air ke dalam tanah. Upaya lainnya yang dapat dilakukan dengan cara membuat terasering secara melingkar untuk menghindari terjadinya tanah longsor dan erosi yang terjadi karena air dapat mengalir bebas apabila lahan dibiarkan curam tanpa dibuat terasering serta tersering secara melingkar dapat memperindah kawasan tersebut dan menjadi pola wisata.

2. Kesesuaian Lahan Potensial untuk Tanaman Stroberi di Desa Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal

Kesesuaian lahan potensial adalah kesesuaian lahan yang akan dicapai setelah dilakukan usaha-usaha perbaikan lahan terhadap faktor pembatas yang terdapat di lapangan sehingga sesuai dengan tingkat pengelolaan yang akan diterapkan yang diharapkan tingkat produktivitas suatu komoditas dapat meningkat lebih baik dari hasil pencapaian sebelumnya.

Berdasarkan Tabel 20, upaya perbaikan yang dapat dilakukan untuk faktor pembatas bahaya erosi adalah dengan melakukan pembuatan terasering dan penanaman sejajar kontur tanah. Lahan tanaman stroberi yang di perbaiki dengan pembuatan terasering dan penanaman sejajar kontur tanah dapat dilakukan guna memperbaiki kesesuaian lahan sehingga dapat menjadikan pula pola wisata untuk pengembangan tanaman stroberi. Setelah dilakukannya perbaikan tersebut maka lahan aktual pada tingkat unit N1eh-1 dan N1eh-2 akan menjadi potensial pada tingkat unit S3-eh yaitu lahan sesuai marginal dengan faktor pembatas erosi dan N1eh-1 yaitu kelas lahan tidak sesuai dengan tanaman stroberi dengan faktor pembatas kemiringan lereng.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Kesesuaian lahan aktual di Kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal adalah N (tidak sesuai marginal) dengan faktor pembatas bahaya erosi pada ketinggian 1.000-1.100 dan 1.100- 1.200 mdpl, S3 (Sesuai Marjinal) dengan faktor pembatas tekstur tanah pada ketinggian 1.000- 1.100 mdpl, S3(sesuai marjinal) dengan faktor pembatas kejenuhan basa pada ketinggian 1.000- 1.100 mdpl dan 1.100- 1.200 mdpl.
2. kesesuaian lahan potensial tanaman stroberi di Kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal yaitu pada tingkat unit S3-eh adalah lahan sesuai marginal dengan faktor pembatas erosi dan N1eh-1 adalah kelas lahan tidak sesuai dengan tanaman stroberi dengan faktor pembatas kemiringan lereng. Upaya perbaikan adalah dengan pembuatan terasering serta penanaman sejajar kontur tanah.

B. Saran

Perbaikan lahan di Kawasan Guci Kecamatan Bumi Jawa Kabupaten Tegal perlu dilakukan berdasarkan faktor pembatas seperti bahaya erosi, tekstur tanah dan kejenuhan basa untuk menjadikan kelas kesuaian lahan yang lebih baik untuk tanaman stroberi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad. S., 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Asril. 2008. Perencanaan Lanskap Agrowisata di Desa Situdaun Kecamatan Tenjolaya Kabupaten Bogor.
http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/3085/A2008_Asril%20Hafif%20Sachmud.pdf;jsessionid=021F210E2E8FEE2ADB31B8B3EFC0F85D?sequence=4. Diakses pada tanggal 27 April 2016.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Edisi 2: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor.
- [Bappeda] Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Tegal. 2013. Gambaran Umum kondisi Daerah.
http://www.bappeda.tegalkab.go.id/images/artikel/rpjm02_part1a.pdf. Diakses tanggal 8 Mei 2017.
- Darwis, V., 2007, Budidaya, Analisis Usahatani, dan Kemitraan Stroberi Tabanan, Bali, Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Jakarta
- [Deptan] Departemen Pertanian. 2007. Strategi Pengembangan Wisata Agro di Indonesia.
<http://database.deptan.go.id/agrowisata/viewfitur.asp?id=1-27k>. Diakses tanggal 27 April 2016.
- Dinas Pariwisata Provinsi Jawa Tengah. 2007. Banyaknya Obyek Wisata atau Taman Rekreasi Menurut Kota dan Kabupaten dalam angka. Semarang.
- Djaenuddin, dkk. 2003. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian. Bogor. Balai Penelitian Tanah, Puslitbang Tanah dan Agroklimat.
- Eliakim. 2008. Pengaruh kelebihan air terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Paper. Medan: Universitas Sumatera Utara
- FAO. 1976. A Frame Work for lanf evaluation.FOA Soil Bull. Soil Resources Management and Conservation Service Land and Water development Division. FAO Soil Buletin NO 52, FAO-UNO: Rome.
- Fitriyani. N., 2016. Kesempatan kerja dan usaha masyarakat lokal di Industri pariwisata guci. Bogor.
- Gold, S. M. 1988. Recreation Planing and Desain. Mc Graw-Hill Book Company. Toronto. 134 hlm.
- Hakim. N, M Yusuf Nyakpa, AM Lubis, Sutopo G.N, M. Rusdi, M Amin. D, Gobonhong dan HH Bailey. 1986. Dasar dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung. 488 hal.
- Husein, D.K. 1980. Evaluasi Kesesuaian Lahan, Pertemuan Teknis Survey Tanah dan Pemetaan Tanah Daerah Transmigrasi. Buletin Pertanian, BP3, LPT. Bogor.
- Kitinoja L., dan Kader A.A, November 2003. Praktik-praktik Penanganan Pascapanen Skala Kecil: Manual untuk Produk Hortikultura, Edisi ke 4 (Diterjemahkan oleh I Made S. Utama). *Postharvest Technology Research and Information Center, University of California, Davis*.
- Lenisastri. 2000. Penggunaan Metode Satuan Panas (Heat Unit) Sebagai Dasar Penentuan Umur Panen Benih Sembilan Varietas Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L). Skripsi. IPB : Bogor. 53 Halaman.

- Oka Yoeti. 1980. Pengantar Ilmu Pariwisata. Penerbit Angkasa, Bandung.
- Pamulardi. 2006. Pengembangan Agrowisata Berwawasan Lingkungan (Studi Kasus Desa Wisata Tingkir, Salatiga). Tesis Program Ilmu Lingkungan. Jurusan Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang. Diakses tanggal 6 Mei 2017.
- Ritung, S., K. Nugroho, A. Mulyani, dan E. Suryani. 2011. Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor. 168 hal.
- Sarwono, H dan Widiatmaka. 2011. Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 352 halaman.
- Sitorus, S, 1998, Evaluasi Sumberdaya Lahan, Tarsito : Bandung
- Sofyan Ritung., Wahyunto., Agus, F., dan Hidayat, H. 2007. Panduan Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Center (ICRAF). Bogor. 27 halaman.
- Tan, K.H. 1991. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Diterjemahkan oleh D.H. Goenadi. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 295 hlm.