

## EVALUASI KESESUAIAN LAHAN KAYU PUTIH (*Melaleuca cajuputi*) BERBASIS SIG DI BAGIAN DAERAH HUTAN PLAYEN

### GIS BASED - LAND SUITABILITY EVALUATION OF CAJUPUTI (*Melaleuca cajuputi*) IN PLAYEN FOREST AREA

Raindras Dwiarsa<sup>1\*)</sup>, Taufik Hery Purwanto<sup>2)</sup>, Langgeng Wahyu Santosa<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Program Magister Geografi, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

<sup>2)</sup> Dosen Program Studi Penginderaan Jauh dan SIG, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

<sup>3)</sup> Dosen Program Studi Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada

\*Email: rdwiarsa84@gmail.com

#### ABSTRACT

*As an essential non timber wood product in Indonesia, optimization of cajuput (*Melaleuca cajuputi*) development can be determined through land suitability studies. BKPH Yogyakarta is a government organisation that managing forest area in Daerah Istimewa Yogyakarta Province. Playen Forest Area is one of BKPH Yogyakarta managing area that used for developing cajuputi. Geographic Information System (GIS) is one of the tools that can be used to handle spatial data. The purpose of this study was to determine the distribution of land suitability classes for cajuput in BDH Playen. A parametric approach was used to determine the land suitability class. Two methods in the parametric approach used are the storie and root square land index. From the research, the land index value of the stories equation tends to be smaller than the root square equation. The results of the root square method are considered more relevant to the conditions in the field, where the cajuputi stands in BDH Playen can still produce commercially. There are 3 (three) land suitability classes for cajuput in BDH Playen, namely marginally suitable (S3), currently not suitable (N1) and permanently not suitable N2. The broad percentage of the total land suitability classes S3, N1 and N2 is 61.7%, 16% and 22.3% respectively. Rainfall becomes a limiting factor in all three classes of land suitability. In the land suitability class N1 and N2 there are several limiting factors, namely the problem of soil tends to be alkaline, shallow soil depth, drainage is hampered.*

**Keywords:** Playen Forest Area; cajuputi; land suitability; GIS

#### 1. PENDAHULUAN

Tanaman Kayu Putih merupakan hasil hutan bukan kayu kategori obat-obatan yang memberikan berbagai manfaat secara ekologi, ekonomi, dan social (Junaidi et al., 2015). Kebutuhan minyak kayu putih Indonesia mencapai 4.500 ton/tahun sedangkan kemampuan produksi minyak kayu putih dalam negeri hanya 2.500 ton/tahun (KLHK, 2019). Untuk menutupi kebutuhan tersebut maka sampai saat itu masih dilakukan kebijakan impor minyak kayu putih. Bagian Daerah Hutan (BDH) Playen merupakan salah satu wilayah pengelolaan BKPH Yogyakarta di

Kabupaten Gunungkidul yang sebagian wilayahnya digunakan untuk pengembangan kayu putih. Luas areal pengembangan kayu putih di BDH Playen sebesar 1.456 Ha.

Tanaman kayu putih termasuk *fast growing species* (FGS) yang memiliki kemampuan adaptasi lingkungan tinggi, sehingga dapat digunakan untuk mempercepat proses suksesi pada lahan kritis seperti kawasan karst (Page et al., 2009). Meskipun memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, tanaman kayu putih dapat tumbuh dengan optimal pada karakteristik lahan tertentu. Sifat-sifat lahan meliputi iklim, topografi, dan tanah memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman (Jafarzadeh et al., 2008).

Karakteristik lahan dapat bersifat sebagai katalisator maupun penghambat untuk tujuan optimalisasi pengembangan kayu putih. Oleh karena itu optimalisasi pengembangan kayu putih sangat ditentukan oleh kelas kesesuaian lahan dalam mendukung prasyarat tumbuhnya.

Keseuaian lahan merupakan salah satu bentuk evaluasi lahan. Proses klasifikasi kesesuaian lahan adalah evaluasi dan pengelompokan bidang lahan tertentu dalam hal kesesuaiannya untuk suatu penggunaan tertentu (Hassan et al., 2016). Terdapat tiga pendekatan dalam menentukan kelas kesesuaian lahan, yaitu pendekatan pembatas, pendekatan parametris dan kombinasi keduanya (Sys et.al., 1991). Pendekatan pembatas didasarkan pada jumlah dan intensitas pembatas lahan, dimana pembatas lahan adalah penyimpangan dari kondisi optimal karakteristik dan kualitas lahan yang memberikan pengaruh buruk untuk berbagai penggunaan lahan. Pendekatan parametrik dilakukan dengan pemberian nilai 100 diberikan jika sifat lahan optimal untuk tipe

## 2. METODOLOGI

Lokasi penelitian terletak pada areal pengembangan kayu putih di BDH Playen seluas 1.456 Ha. Secara administrasi lokasi penelitian tersebar di 3 (tiga) kecamatan, yaitu Kecamatan Playen, Kecamatan Paliyan dan Kecamatan Patuk. Data-data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Hasil uji kadar C-organik pada sampel tanah merupakan data primer yang digunakan. Sampel tanah diambil secara terusik. Lokasi pengambilan sampel tanah ditentukan secara *purposive* sampling berbasis satuan peta tanah (SPT) yang bersumber dari Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Data sekunder terdiri dari citra DEM SRTM 8 m, data curah hujan 5 tahun terakhir di 3 pos hujantedeat, data suhu udara, drainase tanah, kedalaman tanah dan kemasaman tanah.

Variabel yang digunakan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan adalah kemiringan lahan, ketinggian tempat, suhu

penggunaan lahan yang dipertimbangkan sampai pada nilai minimum 0 bila sebaliknya. Indeks lahan *storie* dan *root square* merupakan metode evaluasi kesesuaian lahan melalui pendekatan parametrik.

Perkembangan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG) memberikan peluang besar untuk melakukan evaluasi kesesuaian lahan. SIG merupakan perangkat analisis berbasis data spasial. Sehingga salah satu keunggulan dari perangkat ini adalah kemampuannya dalam mempresentasikan hasil analisa secara spasial.

Kesesuaian lahan dapat digunakan sebagai landasan informasi untuk menentukan strategi pengelolaan lahan pengembangan kayu putih di BDH Playen. Pemanfaatan teknologi SIG dapat digunakan untuk mempresentasikan hasil analisa secara spasial. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan kelas kesesuaian lahan kayu putih pada areal pengembangan kayu putih di BDH Playen berdasarkan metode parametrik menggunakan SIG.

udara, curah hujan, drainase tanah, kedalaman tanah, kemasaman tanah dan kadar C-organik tanah. Sebaran kemiringan lahan, ketinggian tempat dan suhu udara diturunkan dari citra DEM SRTM 8m dan data suhu udara di Stasiun Klimatologi Sleman. Data curah hujan periode 2016 – 2020 dari 3 pos hujan terdekat digunakan untuk menentukan sebaran curah hujan pada wilayah penelitian. Variabel tanah meliputi drainase, kedalaman, kemasaman dan kadar C-organik diperoleh dari Peta Sebaran Jenis Tanah Semi Detil Skala 1 : 50.000 Kabupaten Gunungkidul dan hasil uji laboratorium.

Penentuan kelas kesesuaian dilakukan melalui pendekatan parametrik dengan perhitungan indeks lahan secara matematis (Sys et al., 1991). Tahap pertama adalah melakukan tumpang tindih atau *overlay* setiap variabel yang digunakan sehingga akan diketahui satuan lahan pada areal penelitian. Satuan lahan digunakan untuk menunjukkan perbedaan karakteristik lahan di

suatu wilayah (Sitorus, 1998). Selanjutnya pada masing-masing variabel pada satuan lahan diberikan harkat sesuai syarat tumbuh kayu putih. **Tabel 1** menunjukkan syarat tumbuh kayu putih secara optimal.

Tahap berikutnya adalah perhitungan indeks lahan menggunakan persamaan *storie* dan *root square*. Adapun persamaan indeks lahan *storie* dan *root square* adalah sebagai berikut:

a. Metode *Storie*

$$I = A \times \frac{I}{100} \times \frac{I}{100} \times \dots \quad (1)$$

b. Metode *Root square*

$$I = \sqrt{\frac{A}{100} \times \frac{I}{100} \times \frac{I}{100} \times \dots} \quad (2)$$

dimana *I* merupakan indeks lahan sebagai dasar penentuan kelas kesesuaian lahan sesuai **Tabel 2**. Sedangkan symbol A, B, C, ... merepresentasikan nilai skor kesesuaian lahan dengan prasyarat tumbuh

Tabel 1. Syarat Tumbuh Optimal Tanaman Kayu Putih

Kriteria	Simbol	Satuan	Sub Kriteria	Kelas	Nilai
Elevasi*	A	m dpl	30-100	S1	100
			101-200	S2	80
			201-300	S3	60
			301-400	N1	40
			>400	N2	20
Kelerengan***	S	%	0-8	S1	100
			9-15	S2	80
			16-30	S3	60
			30-50	N1	40
			>50	N2	20
Suhu*	T	°C	26-28	S1	100
			29-31; 23-25	S2	80
			32-35; 20-22	S3	60
			36-38; 17-19	N1	40
			>38; <17	N2	20
Curah hujan**	R	mm/tahun	1201-1500	S1	100
			1501-1800; 801-1200	S2	80
			1801-2000; 601-800	S3	60
			2001-2250; <600	N1	40
			>2250	N2	20
Drainase**	D	cm/jam	0,5-2,0	S1	100
			2,1-6,25	S2	80
			0,125-0,5; 6,25-12,5	S3	60
			<0,125; 12,5-25	N1	40
			>25	N2	20
Kedalaman efektif**	Sd	cm	>100	S1	100
			76-100	S2	80
			51-75	S3	60
			25-50	N1	40
			<25	N2	20
Kemasaman tanah**	Ph		6,01-6,50	S1	100
			6,51-7,00; 5,51-6,00	S2	80
			7,01-7,50; 5,01-5,50	S3	60
			7,51-8,00; 4,51-5,00	N1	40
			>8,00; <4,51	N2	20
C organic***	SOC	%	3,01-4,00	S1	100
			4,01-8,00; 2,01-3,00	S2	80
			8,01-12,00; 1,01-2,00	S3	60
			12,01-15,00; 0,51-1,00	N1	40
			>15,00; <0,51	N2	20

Sumber : \*(Sadono et al., 2020), \*\*(Dibia, 2015), \*\*\* (Sudaryono, 2016)

kayu putih. *Rmin* adalah skor minimum kesesuaian atribut lahan terhadap prasyarat tumbuh kayu putih. Selanjutnya melakukan

pengkelasan indeks lahan terhadap kelas kesesuaian lahan (Albaji et al., 2009)

Tabel 2. Kelas Kesesuaian Lahan Berdasarkan Indeks Lahan

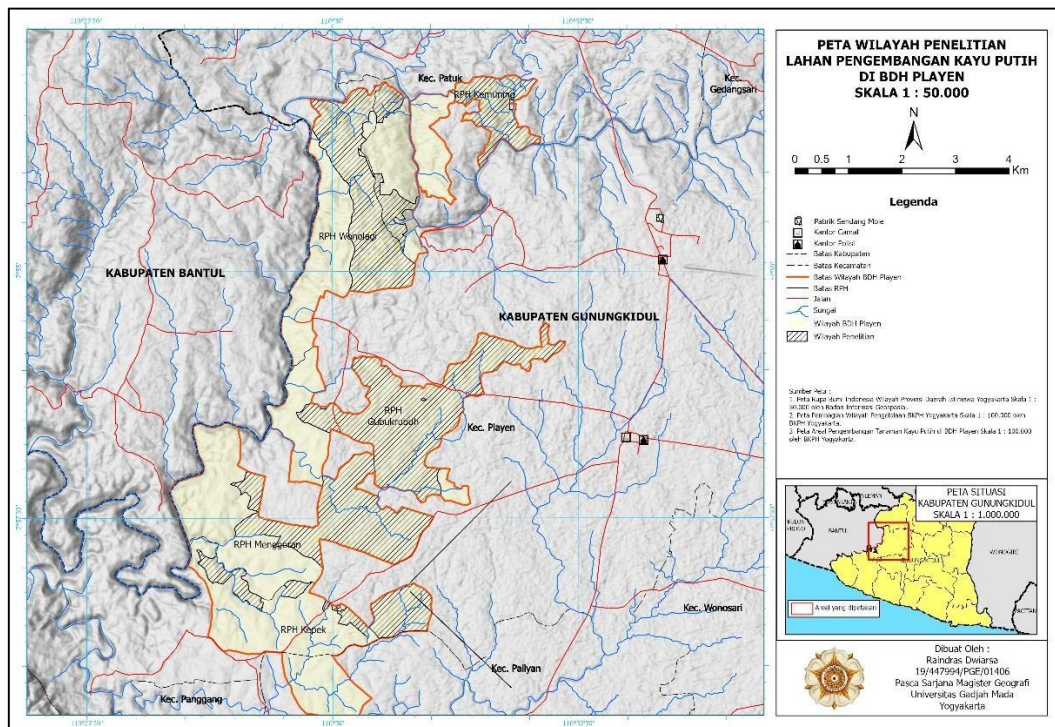
Indeks Lahan	Kelas Kesesuaian	Simbol
75-100	Sangat sesuai	S <sub>1</sub>
50-75	Sesuai	S <sub>2</sub>
25-50	Sesuai marginal	S <sub>3</sub>
12,5-25	Tidak sesuai saat ini	N <sub>1</sub>
0-12,5	Tidak sesuai permanen	N <sub>2</sub>

Sumber : (Albaji *et al.*, 2009)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Wilayah penelitian merupakan sebagian wilayah kelola Balai Kesatuan Pengelolaan Hutan Yogyakarta, yaitu Bagian

Daerah Hutan (BDH) Playen pada petak-petak pengembangan tanaman kayu putih. Secara geografis BDH Playen terletak pada 110°28'21" - 110°32'22" BT dan 7°53'1" - 7°59'34" LS. Berdasarkan administrasi wilayah, BDH Playen meliputi Kecamatan Playen, Kecamatan Paliyan dan Kecamatan Patuk. Secara administrasi wilayah kelola areal pengembangan kayu putih di BDH Playen tersebar di kelima Resort Pengelolaan Hutan (RPH), yaitu RPH Kepek, RPH Menggoran, RPH Gubukrubuh, RPH Wonolagi dan RPH Kemuning. Pengembangan hutan tanaman kayu putih di wilayah BDH Playen seluas 1.456 Ha atau 49% dari luas BDH Playen, yaitu 2.970 Ha.



Gambar 1. Peta Wilayah Penelitian

Pada penelitian ini kesesuaian lahan kayu putih dipengaruhi oleh syarat tumbuh optimal tanaman kayu putih, yaitu kemiringan lahan, ketinggian tempat, suhu udara, curah hujan, drainase tanah, kedalaman tanah, kemasaman tanah dan kadar C-organik tanah.

Timbunan (relief) di wilayah penelitian dicirikan atas dasar lereng dan ketinggian tempat dari permukaan laut. Secara umum wilayah penelitian didominasi oleh ketinggian tempat 100 -200 m yang sebagian

besar terletak di dataran Wonosari. Terdapat lokasi dengan ketinggian tempat 0-100 m di bagian cekungan/lembah di sisi Barat dengan proporsi sangat kecil. Sedangkan ketinggian tempat 200-300 m berada sedikit di bagian tengah dan Timur. Berdasarkan hasil pengolahan data diketahui bahwa lokasi penelitian memiliki kelerengan datar hingga curam. Kelas lereng di wilayah penelitian didominasi oleh kelas lereng datar dan landai. Kelas lereng curam terdapat pada

bagian tepi lembah dan sebagian besar berada pada sisi Barat wilayah penelitian

Salah satu unsur iklim yang sangat berperan dalam mendukung ketersediaan air, terutama pada lahan kering adalah curah hujan (Mardawilis & Ritonga 2016). Berdasarkan data curah hujan dari 3 (tiga) Pos Curah Hujan setempat selama periode 5 tahun terakhir, wilayah penelitian didominasi oleh curah hujan sebesar 1800-2000 mm/tahun.

Suhu udara di wilayah penelitian ditentukan menggunakan pendekatan Brakk, yaitu menggunakan data perbedaan ketinggian tempat. Pada wilayah penelitian secara keseluruhan berada pada area dengan kelas suhu udara rata-rata 26 - 28° C. Hal tersebut dipengaruhi oleh perbedaan kelas ketinggian tempat yang tidak jauh berbeda.

Variabel sifat fisik dan kimia tanah bersumber dari Peta Jenis Tanah Kabupaten Gunungkidul oleh Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kondisi drainase di wilayah penelitian sebagian besar tergolong baik yaitu, 0,5 – 2,0 cm/jam. Terdapat 1,9% dari luas total wilayah penelitian yang tergolong dalam kelas drainase terhambat. Hal tersebut dipengaruhi oleh jenis tanah, yaitu gleisol yang cenderung memiliki pori-pori tanah kecil. Kedalaman tanah di lokasi penelitian didominasi oleh kelas kedalaman 76 – 100 m sebesar 63,2%, sedangkan kelas tanah 25 – 50 m dan > 100

m secara berturut-turut sebesar 34,9% dan 1,9%. Sifat kimia berupa kemasaman tanah di wilayah penelitian tergolong baik. Sebagian besar wilayah penelitian didominasi tingkat kemasaman tanah netral (6,6 – 7,5). Wilayah dengan kemasaman tanah agak alkali (7,6 – 8,5) terdapat di bagian Utara sebesar 7,2% dari luas total. Berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap sampel tanah, wilayah penelitian terbagi menjadi 3 (tiga) kelas kadar C-Organik. Sebagian besar wilayah penelitian, yaitu 65,1% dari luas total merupakan wilayah dengan kelas kadar C-Organik 2,00 – 3,00 %. Sedangkan kelas kadar C-Organik 1,00 – 2,00 % dan 3,00 – 4,00 % secara berturut-turut memiliki persentase luas sebesar 7,2% dan 27,7%.

Selanjutnya dilakukan tumpang tindih (*overlay*) data variabel menggunakan perangkat lunak ArcGIS Pro 2.7. Dari hasil tumpang tindih diperoleh 19 satuan medan pada wilayah penelitian. Perhitungan indeks lahan menggunakan persamaan *storie* dan *root square* terhadap masing-masing variable dilakukan pada setiap satuan medan yang dihasilkan dari proses tumpang tindih. Proses penentuan indeks lahan dilakukan menggunakan *field calculator* pada perangkat lunak ArcGIS Pro2.7. Kelas kesesuaian lahan ditentukan oleh nilai indeks lahan pada masing-masing satuan medan sesuai Tabel 2.

Tabel 3. Indeks Lahan Metode *Storie* dan *Root Square*

No. Satuan Medan	<i>Storie</i>		<i>Root Square</i>		Luas (Ha)
	Indeks Lahan	Kelas Kesesuaian	Indeks Lahan	Kelas Kesesuaian	
1	15.4	N1	15.7	N1	42.90
2	24.6	N1	29.7	S3	486.81
3	3.1	N2	7.0	N2	4.49
4	11.5	N2	13.6	N1	4.24
5	18.4	N1	25.8	S3	18.12
6	12.3	N2	14.0	N1	163.97
7	3.7	N2	7.7	N2	21.85
8	19.7	N1	26.6	S3	393.03
9	2.5	N2	6.3	N2	29.13
10	6.6	N2	10.2	N2	12.47
11	9.2	N2	12.1	N2	10.56
12	14.7	N1	23.0	N1	21.57
13	9.2	N2	12.1	N2	151.40
14	2.8	N2	6.7	N2	10.78
15	7.4	N2	10.9	N2	5.64

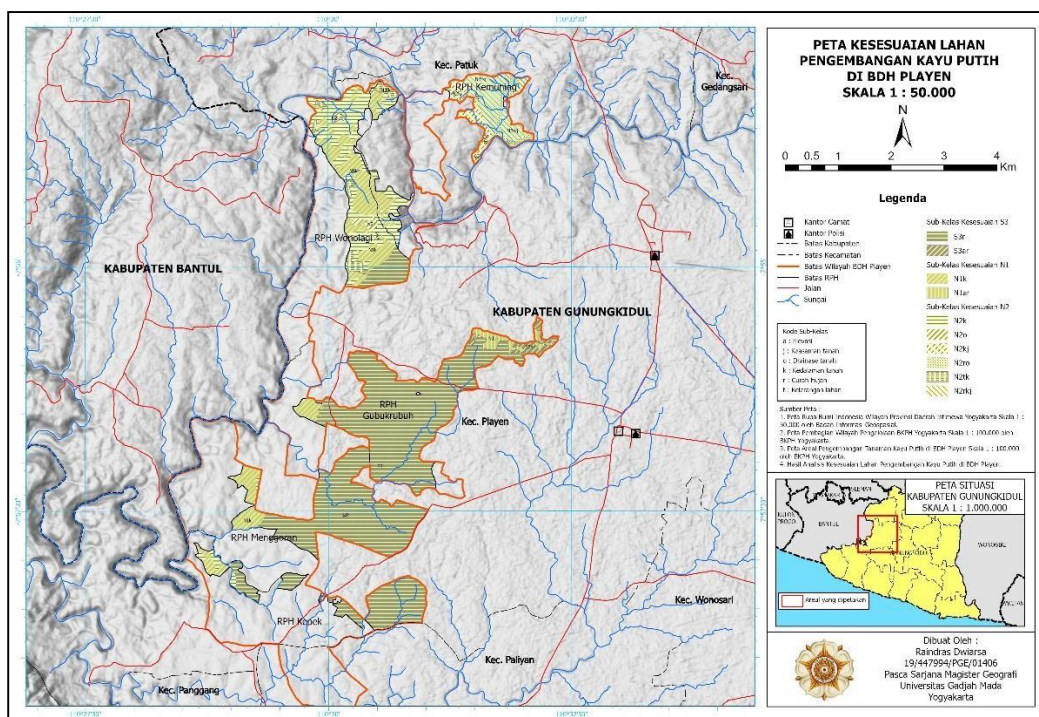
No. Satuan Medan	Storie		Root Square		Luas (Ha)
	Indeks Lahan	Kelas Kesesuaian	Indeks Lahan	Kelas Kesesuaian	
16	1.8	N2	5.4	N2	38.98
17	4.9	N2	8.9	N2	9.91
18	6.9	N2	10.5	N2	6.50
19	6.1	N2	9.9	N2	23.70

Berdasarkan metode *Root Square*, kesesuaian lahan pengembangan kayu putih di BDH Playen adalah S3, N1 dan N2. Sedangkan pada metode *Storie*, kesesuaian lahan pengembangan kayu putih di BDH Playen adalah N1 dan N2. Nilai indeks lahan menggunakan persamaan *Storie* cenderung memiliki nilai lebih kecil dibandingkan hasil persamaan *Root Square*. Hasil analisa menggunakan metode *Root Square* dianggap lebih relevan terhadap kondisi di lapangan,

dimana tegakan kayu putih di BDH Playen dapat berproduksi secara komersil. Sehingga indeks lahan *Root Square* digunakan sebagai dasar penentuan kelas kesesuaian lahan kayu putih di BDH Playen. Sebaran kelas kesesuaian lahan pada masing-masing RPH di BDH Playen dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 2.

Tabel 4. Kelas Kesesuaian Lahan Kayu Putih di BDH Playen

RPH	Kelas Kesesuaian Lahan			Total Luas (Ha)
	S3	N1	N2	
Gubugrubuh	445.2	37.5		482.7
Kemuning		28.8	169.4	198.2
Kepek	131.2	13.5	8.6	153.3
Menggoran	282.8	40.4	1.4	324.5
Wonolagi	38.8	112.5	146.0	297.4
Total Luas (Ha)	898.0	232.7	325.4	1456.0
Persentase	61.7%	16.0%	22.3%	100.0%



Gambar 2. Peta Kesesuaian Lahan Kayu Putih di BDH Playen

Pada **Tabel 4.** sebagian besar wilayah RPH Gubukrubuh, Menggoran dan Kepek didominasi oleh kelas kesesuaian lahan S3. Faktor pembatas pada kelas tersebut adalah curah hujan yang berdasarkan data 5 tahun terakhir mengalami peningkatan. Sedangkan

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Kondisi fisik area pengembangan kayu putih di BDH Playen memiliki variasi yang beragam. Berdasarkan variabel keterangan lahan, ketinggian tempat, suhu udara, curah hujan, drainase tanah, kedalaman tanah, kemasaman tanah dan kadar C-organik tanah terdapat 19 satuan medan.

Terdapat perbedaan hasil analisis kesesuaian lahan kayu putih antara persamaan *root square* dan *storie*. Pada persamaan *storie* wilayah penelitian terdiri dari kelas kesesuaian lahan N1 dan N2, sedangkan hasil persamaan *root square* diperoleh 3 kelas kesesuaian lahan, yaitu sesuai marginal (S3), tidak sesuai saat ini (N1) dan tidak sesuai permanen (N2). Nilai indeks lahan persamaan *storie* cenderung lebih kecil dibandingkan persamaan *root square*.

Hasil analisa menggunakan metode *root square* dinilai lebih relevan terhadap kondisi di lapangan, dimana arean pengembangan kayu putih di BDH Playen

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Jurnal Publikasi yang disusun merupakan bagian dari kegiatan penelitian penyusunan Tesis Program Studi Magister Geografi Universitas Gadjah Mada. Penulis

#### KONTRIBUSI

Penulis Pertama sebagai mahasiswa magister geografi yang telah menempuh ujian tesis

#### DAFTAR PUSTAKA

Albaji, M., Naseri, A. A., Papan, P., & Nasab, S. B. (2009). *Qualitative evaluation of land suitability for*

wilayah RPH Wonolagi dan Kemuning didominasi oleh kelas N1 dan N2. Faktor pembatas pada wilayah tersebut terdiri dari kemasaman tanah cenderung basa, kedalaman tanah dangkal, drainase terhambat dan curah hujan.

mampu berproduksi secara komersil. Sehingga pada penelitian ini kelas kesesuaian lahan ditentukan berdasarkan hasil analisa metode *root square*.

Kelas kesesuaian lahan S3 seluas 898 Ha mendominasi wilayah RPH Kepek, Menggoran dan Gubukrubuh. Sedangkan kelas kesesuaian lahan N1 dan N2 dengan luas secara berturut-turut 232,7 Ha dan 325,4 Ha sebagian besar berada di RPH Kemuning dan Wonolagi. Curah hujan menjadi factor pembatas pada ketiga kelas kesesuaian lahan tersebut. Pada kelas kesesuaian lahan N1 dan N2 terdapat beberapa factor pembatas, yaitu kemasaman tanah cenderung basa, kedalaman tanah dangkal, drainase terhambat. Berdasarkan hasil penelitian dapat dirumuskan upaya untuk meminimalisir factor pembatas, diantaranya pemupukan organik dosis tinggi untuk menetralkan kemasaman tanah sekaligus meningkatkan kadar C-Organik, pengolahan tanah serta pemanfaatan tanaman bawah untuk meningkatkan drainase tanah.

juga mengucapkan terima kasih kepada Dinas atau Instansi terkait karena telah memberikan data yang dibutuhkan penulis dalam mendukung penyelesaian penelitian ini.

dalam membuat sebuah penelitian serta publikasi; Penulis Kedua dan Ketiga sebagai dosen pembimbing dalam penyelesaian penelitian penyusunan tesis.

*principal crops in the west shoush plain, Southwest Iran. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 15(2), 135–145.*

- Dibia, I. N. (2015). *Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Tanaman Kayu Putih (Malaleuca leucadendra) pada Kawasan Hutan Produksi Bali Barat (Kecamatan Grokgak) Kabupaten Buleleng Bali*. *Agrotrop : Journal on Agriculture Science*, 5(2), 196–207. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/agrotrop/article/view/22374/14719>
- Hassaan, O., Nasir, A. K., Roth, H., & Khan, M. F. (2016). *Precision Forestry: Trees Counting in Urban Areas Using Visible Imagery based on an Unmanned Aerial Vehicle*. *IFAC-PapersOnLine*, 49(16), 16–21. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2016.10.004>
- Jafarzadeh, A. A., Alamdari, P., Neyshabouri, M. R., & Saedi, S. (2008). *Land suitability evaluation of bilverdy research station for wheat, barley, alfalfa, maize and safflower*. *Soil and Water Research*, 3(January 2011), S81–S88. <https://doi.org/10.17221/15/2008-swr>
- Junaidi, E., Winara, A., Siarudin, M., Indrajaya, Y., & Widiyanto, A. (2015). *SEBARAN SPASIAL TUMBUHAN PENGHASIL MINYAK KAYU PUTIH DI TAMAN NASIONAL WASUR*. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 4(2), 101–113.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2019). *Prospek Pengembangan Kayu Putih*. <http://www.menlhk.go.id/site/singlepost/2253>
- Page, S., Hosiolo, A., Wösten, H., Jauhainen, J., Silvius, M., Rieley, J., Ritzema, H., Tansey, K., Graham, L., Vasander, H., & Limin, S. (2009). *Restoration ecology of lowland tropical peatlands in Southeast Asia: Current knowledge and future research directions*. *Ecosystems*, 12(6), 888–905. <https://doi.org/10.1007/s10021-008-9216-2>
- Sadono, R., Soeprijadi, D., & Wirabuana, P. Y. A. P. (2020). *Kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman kayu putih dan implikasinya terhadap teknik silvikultur*. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(1), 43–51. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.1.43-51>
- Sitorus, S. (1998). *Evaluasi Sumberdaya Lahan*. Tarsito.
- Sudaryono. (2016). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Tanaman Kayu Putih Kabupaten Buru, Provinsi Maluku*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 11(1), 105. <https://doi.org/10.29122/jtl.v11i1.1228>
- Sys, I., Van Ranst, E., & Debaveye, J. (1991). *Principle in Land Evaluation and Crop Production Calculations (Land Evalu)*. General Administration for Development Cooperation.