



TEKNOLOGI PENATAAN POLA TANAM PADI SAWAH BERDASARKAN KARAKTERISTIK IKLIM DI LAHAN SUB OPTIMAL DAS SAMPIAN LERENG GUNUNG IJEN

TECHNOLOGY FOR STRUCTURING LOWLAND RICE CROPPING PATTERNS BASED ON CLIMATIC CHARACTERISTICS IN THE SUB-OPTIMAL LAND OF THE SAMPIAN WATERSHED ON THE SLOPES OF MOUNT IJEN

Basuki*, Vega Kartika Sari, Oria Alit Farisi, dan Marga Mandala,
Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jember, Indonesia
Email:basuki@unej.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 6 Jun. 2022, Direvisi: 10 Jul. 2022, Disetujui: 19 Jan. 2023

ABSTRACT

National rice demand in 2021 was 111.58 kilograms per capita per year. The area of productive agricultural land in East Java decreases every year due to land conversion. Sub-optimal land management intensification program is needed so that rice productivity can meet the national rice demand. The research objective is to apply technology for structuring lowland rice cropping patterns based on climatic characteristics in the sub-optimal land of the Sampian watershed on the slopes of Mount Ijen. The study used an exploratory description method which was divided into three stages, namely pre-survey, survey, and post-survey. The materials and tools used including rainfall data for the last 11 years, air temperature; humidity; air pressure; wind velocity; administrative map; land use maps; soil type map; topographic maps, GPS, Arc-GIS software, field survey tools. The determination of Oldeman's climate type is based on the number of wet and dry months. The cropping pattern of rice is determined by the availability of ground water. The result concluded that the sub-optimal land in Sampian watershed on the slopes of Mount Ijen is divided into three types of Oldeman climate: C3 climate with 5-6 wet months 73.62%; D3 climate 20.35%; climate E occupies a portion of the area of 6.02%. Rice cropping patterns in the Sampian watershed at the foot of Mount Ijen based on climate characteristics can be planted three times a year starting in December - March, March - June, June - September.

Keywords : Climate, cropping patterns, rice, sub optimal land

ABSTRAK

Kebutuhan beras nasional tahun 2021 sebesar 111,58 kilogram per kapita per tahun. Luas lahan pertanian produktif di Jawa Timur berkurang tiap tahun karena alih fungsi lahan. Program intensifikasi pengelolaan lahan sub optimal diperlukan sehingga produktifitas padi mampu memenuhi kebutuhan beras nasional. Tujuan penelitian ini adalah penerapan teknologi penataan pola tanam padi sawah berdasarkan karakteristik iklim di lahan sub optimal DAS Sampian lereng Gunung Ijen. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode deskripsi eksploratif yang terbagi atas tiga tahap yaitu pra survai, survai, dan pasca survai. Bahan dan alat yang digunakan meliputi data curah hujan 11 tahun terakhir, suhu udara; kelembaban udara; tekanan udara; kecepatan angin; peta administrasi; peta penggunaan lahan; peta jenis tanah; peta topografi, GPS, software Arc-GIS, alat survai lapang, varietas padi. Penentuan tipe iklim Oldeman didasarkan pada jumlah bulan basah dan bulan kering. Pola tanam tanaman padi ditentukan melalui ketersediaan air tanah. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lahan sub optimal DAS Sampian Lereng Gunung Ijen terbagi atas tiga tipe iklim Oldeman dengan presentase iklim C3 dengan bulan basah 5-6 bulan sebesar 73,62%; iklim D3 luasan sebesar 20,35%; iklim E menempati porsi luasan sebesar 6,02%. Pola tanam padi di DAS Sampian kaki Gunung Ijen berdasarkan karakteristik iklim dapat dilakukan penanaman padi tiga kali dalam setahun mulai bulan Desember - Maret, Maret - Juni, Juni-September.

Kata kunci : *Iklim, lahan sub optimal, padi, pola tanam*

1. PENDAHULUAN

Permintaan kebutuhan bahan pokok terutama beras di Indonesia meningkat tiap tahun, karena fungsi beras sebagai bahan pokok belum tergantikan oleh bahan makanan pokok yang lainnya. Kebutuhan rata-rata konsumsi beras nasional tahun 2020 sebesar 111,58 kilogram per kapita per tahun (Mulyani & Nursyamsi, 2017). Ketersediaan stok beras tiap tahun tidak terlepas dari ketersediaan lahan, varietas, iklim, pengelolaan, dan pola tanam (Wardani *et al.*, 2019). Produktifitas tertinggi gabah kering giling (GKG) mulai bergeser keluar Pulau Jawa (Ilham *et al.*, 2010). Areal lahan padi di Pulau Jawa tiap tahun berkurang sehingga kegiatan intensifikasi dan pemanfaatan lahan pertanian sub optimal mulai diterapkan (Mulyani & Nursyamsi, 2017). Kendala yang dihadapi tanam padi di lahan sub optimal terutama karena pengaruh iklim dan karakteristik tanah. Namun demikian, pemanfaatan lahan sub optimal melalui program intensifikasi di Pulau Jawa terus ditingkatkan terutama lahan-lahan yang sebelumnya tidak berpotensi untuk budidaya padi.

Luas lahan sawah irigasi dan non irigasi di Jawa Timur tahun 2017 berkisar 1.174.586 hektar, 36.012 hektar berada di Kabupaten Bondowoso (BPS, 2018). Lahan pertanian di Jawa Timur tiap tahun beralih fungsi sebesar 879,3 hektar (Anonim, 2012). Kabupaten Bondowoso termasuk kabupaten yang berada di tengah-tengah Karisedanan Besuki Raya, dengan ketinggian tempat diatas 100meter diatas permukaan laut (mdpl) merupakan wilayah yang unik karena mempunyai topografi lahan yang beragam. Keberagaman topografi tersebut, merupakan salah satu penyebab pemanfaatan lahan pertanian terbatas, banyak lahan sub optimal yang dibiarkan terbuka (Yusevi *et al.*, 2021). Keterbatasan teknologi salah satu penyebab banyak lahan terbuka dan tidak termanfaatkan di lahan sub optimal.

Sepuluh daerah sentra penghasil beras nasional di Indonesia tahun 2018 diantaranya Jawa Timur dengan rata-rata menghasilkan 10,5 juta ton gabah kering giling (GKG), dilanjutkan Jawa Barat 9,5 juta ton GKG, Jawa Tengah 9,5 juta ton GKG, Sulawesi Selatan 5,7 juta ton GKG, Sumatera Selatan 2,6 juta ton GKG, Sumatera Utara 1,9 juta ton GKG, Lampung 1,9 juta ton GKG, Aceh 1,6 juta ton GKG, Banten 1,6 juta ton GKG, dan Sumatera Barat 1,5 juta ton GKG (Gumilar, 2018). Jawa Timur menduduki peringkat pertama penghasil produksi

gabah kering giling tertinggi di Pulau Jawa, produktifitas tersebut masih sebagian besar didukung oleh lahan sawah irigasi teknis.

Daerah aliran sungai (DAS) Sampian yang berasal dari Gunung Ijen mengalir kearah barat terutama Kabupaten Bondowoso. Pengelolaan dan masukan teknologi lahan sub optimal mampu meningkatkan peran DAS Sampian lereng Gunung Ijen dalam menyumbang produktifitas padi di Jawa Timur. Kabupaten Bondowoso terbagi atas 23 kecamatan dan 219 desa/kelurahan. Kecamatan di Kabupaten Bondowoso yang memiliki lahan sub optimal dan mampu dimanfaatkan melalui intensifikasi pertanian salah satunya Kecamatan Tegalampel. Kecamatan Tegalampel terbagi atas 5 penggunaan lahan diantaranya pemukiman, sawah irigasi, sawah tadah hujan, tegalan/ lahan terbuka, dan hutan konservasi. Presentase lahan yang belum termanfaatkan sebesar 50% yang didominasi oleh lahan tegalan/lahan terbuka, dan sawah tadah hujan (Basuki *et al.*, 2021). Pemanfaatan lahan sub optimal yang tidak maksimal disebabkan oleh sumber air yang tidak menentu sehingga sering terjadi gagal panen (Pertami *et al.*, 2022). Sebagian besar air yang tersedia untuk pengairan lahan pertanian di Kabupaten Bondowoso mengandalkan air hujan.

Padi memiliki bermacam varietas dengan tingkat keragaan yang berbeda di tiap lingkungan. Varietas tanaman padi yang ditanam di DAS Sampian lereng Gunung Ijen sebagian besar varietas ciherang. Varietas padi ciherang di lokasi penelitian dalam luasan 1 hektar menghasilkan bobot sebesar 4,5 ton. Padi varietas ciherang memiliki potensi produksi 5-7 ton per hektar bila lingkungan sesuai (Priatna *et al.*, 2019). Penataan pola tanam yang tidak tepat pada tanaman padi akan menyebabkan gagal panen mengingat tanaman padi tergantung iklim dan air (Nasution *et al.*, 2014)

Inovasi dalam meningkatkan produktifitas padi di lahan sub optimal terbatas terutama program intensifikasi dengan pemanfaatan varietas padi yang spesifik lokasi (Syamsiah *et al.*, 2015). Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan penelitian ini adalah: untuk mengkaji peningkatan produktifitas padi melalui teknologi penataan pola tanam padi sawah berdasarkan karakteristik iklim di lahan sub optimal DAS Sampian lereng Gunung Ijen. Manfaat penelitian ini yaitu sebagai rujukan pemangku kepentingan dalam program intensifikasi padi di DAS Sampian lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso dengan berpedoman pola dan waktu tanam.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di DAS Sampian lereng Gunung Ijen Kecamatan Tegamampel Kabupaten Bondowoso dan Laboratorium Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember. Waktu pelaksanaannya pada bulan Januari 2020 – Agustus 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi bahan analisis di laboratorium; data curah hujan 11 tahun mulai tahun 2009-2019 melingkupi wilayah Kecamatan Tegalampel, Kecamatan Wringin, Kecamatan Tengarang, Kecamatan Tamankrocok, dan Kecamatan Binakal; suhu udara; kelembaban udara; tekanan udara; kecepatan angin; peta administrasi; peta penggunaan lahan; peta jenis tanah; peta topografi/kontur. Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain kamera, GPS, seperangkat perangkat lunak (software) yang digunakan diantaranya Arc-GIS, microsoft office, alat laboratorium dan survai lapang.

Penelitian merupakan penelitian deskripsi eksplorasi dengan menggunakan metode survai. Kegiatan survai terbagi atas 3 tahap antara lain pra survai dengan kegiatan utama studi Pustaka dan penyiapan alat dan bahan; survai lapang meliputi pengamatan pertumbuhan dan produktifitas tanaman padi; dan pasca survai analisis data baik peta maupun data kuantitatif (Basuki, 2020; Basuki & Winarso, 2021; Basuki *et al.*, 2022). Parameter penelitian meliputi tipe iklim oldeman; evapotranspirasi dan neraca air; pola tanam tanaman padi; pertumbuhan dan produktifitas tanaman padi.

Penentuan tipe iklim Oldeman didasarkan pada jumlah bulan basah dan bulan kering. Adapun dikatakan bulan basah bila dalam satu bulan jumlah curah hujan diatas 200 mm, dan dikatakan bulan kering bila curah hujan di bawah 100 mm (Nasution & Nuh, 2018). Selain syarat jumlah curah hujan dalam satu bulan, penentuan jumlah bulan basah minimal 2 bulan berturut-turut. Bulan basah pada iklim Oldeman digunakan untuk menentukan zona

tipe iklim dan terbagi atas 5 zona. Bulan kering digunakan untuk menentukan sub zona, dan terbagi atas 5 sub zona. Peta sebaran iklim oldeman menggunakan analisis interpolasi memakai software Arc-Gis 10.4. Adapun klasifikasi iklim oldeman sebagai mana pada Tabel 1.

Pola tanam tanaman padi ditentukan melalui ketersediaan air tanah (Pasaribu *et al.*, 2012; Sirait *et al.*, 2020). Ketersediaan air tanah didasarkan pada neraca air yang menghubungkan antara nilai curah hujan dan nilai evapotranspirasi (Manik *et al.*, 2012). Nilai evapotranspirasi di hitung berdasarkan metode Penman yaitu

$$\text{Evapotranspirasi (mm/hari)} = c[W.Rn+(1- W).f(u).(ea-ed)] \quad (1)$$

$$\text{Neraca air (mm/hari)} = \text{Curah hujan} - \text{Evapotranspirasi} \quad (2)$$

$$\text{Neraca air (mm/bulan)} = \text{Neraca air (mm/hari)} \times \text{hari/bulan} \quad (3)$$

Keterangan: c = Faktor koreksi; W = weighting faktor; Radiasi neto ekivalen; f (u) = Fungsi kecepatan angin; ea = Tekanan uap jenuh; ed = Tekanan uap aktual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Curah Hujan dan Tipe Iklim Oldeman

Wilyah Penelitian berada pada ketinggian tempat 200 – 450meter diatas permukaan laut (mdpl). Letak lokasi penelitian yang berada di bawah Gunung Ijen, secara langsung mempengaruhi kondisi iklim. Kondisi iklim lokasi penelitian, ditampilkan sebagaimana tampak pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5. Tabel 2, menunjukkan bahwa curah hujan rata-rata per tahun (Tahun 2009-2019) berkisar 1.436,63 mm/ tahun. Nilai curah hujan DAS Sampian Lereng Gunung

Tabel 1. Klasifikasi Iklim Oldeman

Zona Iklim	Jumlah Bulan Basah Berturut-Turut	Sub Zona Iklim	Jumlah Bulan Kering Berturut-Turut
A	> 9 bulan	1	0-1 bulan
B	7-9 bulan	2	2-3 bulan
C	5-6 bulan	3	4-6 bulan
D	3-4 bulan	4	7-9 bulan
E	< 3 bulan	5	10-12 bulan

(Sasminto *et al.*, 2014)

Tabel 2. Curah hujan DAS Sampian Lereng Gunung Ijen Kabupaten Bondowoso

Tahun	Bulan												Jumlah
	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	
2009	353,10	263,16	92,68	68,94	140,13	18,36	8,55	11,82	0,00	1,53	27,90	171,59	1157,76
2010	356,87	234,96	188,10	258,08	232,49	88,10	101,45	26,82	98,95	141,74	152,18	363,76	2243,49
2011	286,87	145,11	251,90	144,98	109,28	18,41	10,17	11,40	0,00	15,93	155,95	242,26	1392,26
2012	348,05	145,69	196,08	49,90	96,79	12,10	3,15	0,00	1,24	2,89	5,04	237,52	1098,45
2013	406,16	249,22	208,08	204,70	171,05	215,18	114,98	0,00	2,41	0,00	173,06	243,48	1988,32
2014	283,94	265,87	130,24	136,26	48,37	1,26	21,69	16,00	0,00	4,41	3,24	222,07	1133,35
2015	245,53	217,34	190,00	235,30	61,91	0,00	0,00	7,59	0,00	0,00	4,23	145,05	1106,95
2016	245,27	284,58	101,89	118,73	123,36	101,02	98,98	3,42	32,55	126,91	109,82	300,42	1646,95
2017	337,47	201,01	171,94	146,27	105,70	129,92	10,53	13,32	0,35	5,94	236,26	198,05	1556,76
2018	406,04	344,34	233,80	18,81	8,46	28,50	0,00	7,20	1,72	0,00	61,92	170,45	1281,23
2019	395,80	204,20	309,22	171,17	4,68	0,17	12,00	0,61	2,53	0,00	0,78	96,28	1197,45
Rata-rata	333,19	232,32	188,54	141,19	100,20	55,73	34,68	8,92	12,71	27,21	84,58	217,36	1436,63

Tabel 3. Curah hujan rata-rata tiap bulan, jumlah bulan basah, dan bulan kering di Kecamatan Tegalampel, Wringi, Tenggarang, Tamankrocok, Binakal.

Kecamatan	Bulan												Total	Jumlah	
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des		BB	BK
	mm												Bulan		
Wringi	376	291	264	187	133	70	47	10	31	72	162	289	1933	4	5
Tenggarang	376	291	269	200	137	72	44	11	32	79	180	298	1990	5	5
Tegalampel	333	232	189	141	100	56	35	9	13	27	85	217	1437	3	5
Tamankrocok	373	288	262	187	132	69	44	9	30	72	167	289	1920	4	5
Binakal	383	305	283	202	142	75	46	13	35	88	187	312	2071	5	5

Keterangan: BB=Bulan Basah; BK=Bulan Kering

Ijen terendah 1098,45 mm/tahun, dan tertinggi 2243,49 mm. Menurut (Mulyani & Suwanda, 2020), Curah hujan dengan jumlah 1.000-2.000 mm per tahun tergolong tipe iklim kering. Rentang nilai curah hujan dengan kisaran tersebut termasuk dalam kategori normal, tetapi terdapat tahun dimana karena fenomena alam jumlah curah hujan diatas normal, yang terjadi pada tahun 2010, dan 2013 dengan nilai curah hujan per tahun mendekati 2000 bahkan di atasnya yaitu 2243,49 mm. Menurut (Ashari *et al.*, 2015), tahun 2010 terjadi iklim ekstrim dengan curah hujan terjadi sepanjang tahun 2010 yang disebabkan oleh La-Nina, sehingga curah hujan tahun tersebut sangat tinggi.

Musim hujan di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen dimulai pada bulan November dengan titik puncak curah hujan tertinggi pada bulan Januari. Jumlah curah hujan pada bulan januari sebesar 333,19 mm, dan menurun curah hujannya sampai bulan Mei. Curah hujan dengan nilai diatas 200 mm termasuk dalam bulan basah (Sasminto *et al.*, 2014; Nasution & Nuh, 2018). Sedangkan titik puncak bulan kemarau pada bulan Agustus-September dengan nilai rata-rata 8,82-12,71 mm. Waktu dan

intensitas jumlah hujan sangat penting dalam upaya untuk menentukan waktu budidaya tanaman (Karim & Aliyah, 2019). Siklus hidup tanaman pangan yang hibrida seperti padi, jagung, sorgum, kedelai berkisar 100-130 hari, memungkinkan dalam 1 tahun dapat menanam dan panen 3-4 kali (Mulyani & Nursyamsi, 2017; Koesrini *et al.*, 2019).

Tanaman semusim padi, jagung, kedelai membutuhkan waktu sampai panen sangat singkat, sehingga membutuhkan air yang cukup untuk proses pertumbuhan dan pengisian buah (Karim & Aliyah, 2019). Padi sawah irigasi teknis dalam 70 hari pertama membutuhkan air diatas 200 mm. Tabel 3. Menunjukkan hasil analisis jumlah bulan basah dan bulan kering di 5 stasiun iklim yang berada di Kecamatan Wringi, Kecamatan Tenggarang, Kecamatan Tegalampel, Kecamatan Tamankrocok, Kecamatan Binakal. Bulan basah di 5 stasiun iklim minimal 3 bulan dan maksimal 5 bulan berturut-turut, sedangkan bulan kering di semua lokasi stasiun iklim sama yaitu 5 bulan secara berturut-turut.

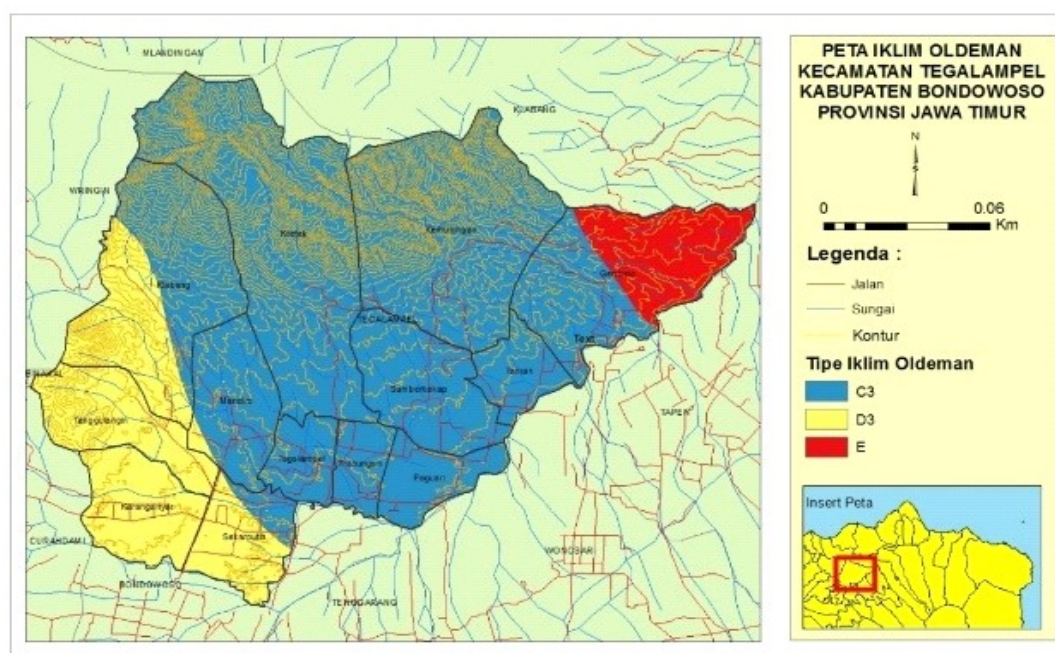
Berdasarkan klasifikasi iklim Oldeman, DAS Sampian Lereng Gunung Ijen (Kecamatan Tegalampel) hasil analisis bulan basah dan bulan

kering yang dilanjutkan dengan analisis interpolasi terbagi atas 3 tipe iklim yaitu tipe iklim C3, D3, dan E. Klasifikasi iklim Oldeman didasarkan pada jumlah bulan basah dan bulan kering secara berturut-turut (Fadholi & Supriatin, 2016; Kusumo & Septiadi, 2016). Sebaran tipe iklim Oldeman di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen (Kecamatan Tegalampel) didominasi tipe iklim C3 sebesar 73,62%, dicirikan bila bulan basah berturut-turut 5-6 bulan, dan bulan kering berturut-turut 4-6 bulan. Tipe iklim C3 tersebar di Desa Klabang, Desa Mandiro, Desa Tegalampel, Desa Trembungan, Desa Pagan, Desa Sumberkokap, Desa Taman, Desa Kretek, Desa Kemuningan, Desa Gentong. Tipe iklim D3 di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen menempati porsi sebesar 20,35%, dicirikan bila bulan basah berturut-turut 3-5 bulan, dan bulan kering berturut-turut 4-5 bulan. Tipe iklim D3 tersebar di Desa Tangulangin, Desa Sekarputih, Desa Klabang, dan Desa Karanganyar. Sisa

wilayah di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen termasuk dalam kategori tipe iklim E. Tipe iklim E menempati porsi luasan sebesar 6,02% yang berada di Desa Gentong. Sebaran tipe iklim sebagaimana tampak pada Tabel 4 dan sebarannya per tiap wilayah desa dapat dilihat pada Gambar 1.

3.2 Suhu Udara, Tekanan Udara, Kelembapan Relatif, Kecepatan Angin

Suhu udara bagian dari parameter iklim berpengaruh terhadap transpirasi dan evapotranspirasi di atas tanah. Suhu udara secara langsung berkorelasi erat terhadap nilai evapotranspirasi dengan nilai probabilitas sebesar 0,850. Nilai suhu udara saat terjadi penurunan atau kenaikan akan diikuti oleh irama yang sama terhadap evapotranspirasi (Manik *et al.*, 2012). Tanaman yang dibudidayakan dalam memproduksi hasil yang optimal dipengaruhi oleh suhu udara, suhu



Gambar 1. Sebaran Iklim Oldeman di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen (Kecamatan Tegalampel Kabupaten Bondowoso Provinsi Jawa timur).

Tabel 4. Luasan Wilayah Dan Presentase Sebaran Tipe Iklim Oldeman di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen

Tipe Iklim	Bulan Basah	Bulan Kering	Luas (Ha)	Presentase (%)
C3	5-6	4-6	6.458,561	73.62
D3	3-5	4-5	1.785,400	20.35
E	<3	>7	528,532	6.02

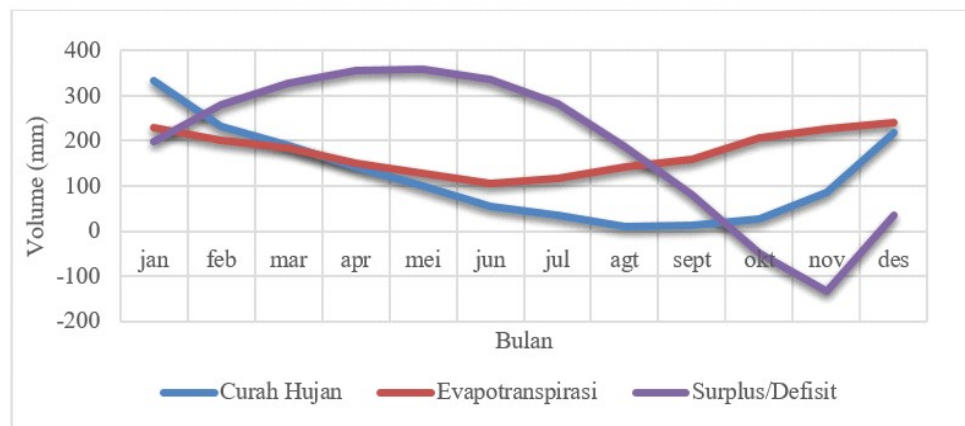
Sumber: Analisis tipe iklim

yang rendah maupun tinggi akan berpengaruh terhadap perkembangan tanaman budidaya. Suhu udara di gunakan sebagai bagian parameter utama dalam evaluasi kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman (Basuki *et al.*, 2015; Basuki, 2020; Sari *et al.*, 2022; Basuki & Sari, 2020; Dumipto *et al.*, 2019; Sukri *et al.*, 2020). Suhu udara di lokasi penelitian selama 11 tahun mulai tahun 2009 sampai tahun 2019 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Menunjukkan suhu udara di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen rata-rata berkisar $26,60 \pm 0,33^{\circ}\text{C}$ dengan rentang suhu udara terendah sampai tertinggi yaitu $26,25^{\circ}\text{C}$ - $27,23^{\circ}\text{C}$. Suhu udara dengan rentang tersebut sangat sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya terutama tanaman pangan. Menurut (Basuki *et al.*, 2021), suhu udara yang sesuai untuk tanaman padi dalam rentang 19 - 27°C . Produksi padi akan mengalami penurunan bila suhu udara diatas 27°C , kenaikan $0,5^{\circ}\text{C}$ suhu udara mampu menurunkan

produksi tanaman padi sebesar 8-15% (Sasminto *et al.*, 2014). Penurunan disebabkan terganggunya proses fisiologis di dalam tanaman padi dan berpengaruh pada pertumbuhan terutama proses respirasi. Semakin besar respirasi yang dilakukan tanaman maka akan berpengaruh terhadap semakin cepat hilangnya hasil fotosintesis diubah menjadi CO_2 dan air, sehingga suhu udara disekitar tanaman perlu dikendalikan (Jamil *et al.*, 2016).

Kelembaban udara rata-rata selama kurun waktu tahun 2009-2019 sebesar $82,05 \pm 0,65$ %. Kelembaban udara tertinggi diatas rata-rata dicapai pada tahun 2018 sebesar 83,16 % dan terendah pada tahun 2009 (81,21 %). Kelembaban udara dipengaruhi oleh ketinggian tempat, kerapatan udara, tekanan udara, dan radiasi matahari (Bolilera, 2019). Tekanan udara di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen rata-rata berkisar berkisar $995,47 \pm 0,65$ hpa dengan kecepatan angin rata-rata $3,29 \pm 0,45$ m/s. Menurut (Manik *et al.*, 2012; Ferdeanty *et al.*,



Gambar 2. Grafik Neraca Air di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen

Tabel 5. Parameter Iklim (Suhu Udara, Tekanan Udara, Kelembaban Relative, Kecepatan Angin)

Tahun	Parameter Iklim			
	Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	Tekanan(hPa)	Kelembaban relative (%)	Kecepatan Angin (m/s)
2009	26,71	994,99	81,21	4,10
2010	27,08	995,45	82,11	2,44
2011	26,27	994,44	82,08	3,60
2012	26,39	994,91	81,39	3,52
2013	26,85	994,78	81,27	3,12
2014	26,62	995,42	81,92	3,37
2015	26,28	996,37	82,08	3,22
2016	27,23	996,12	82,00	2,69
2017	26,56	995,72	82,21	3,31
2018	26,25	995,49	83,16	3,58
2019	26,42	996,50	83,11	3,26
Rata-rata	26,60	995,47	82,05	3,29
SD	0,33	0,67	0,65	0,45

2020), padi akan tumbuh dengan baik pada kelembaban udara dalam rentang 63-83 %.

3.3 Evapotranspirasi dan Neraca Air

Penentuan pola dan masa tanam tanaman didasarkan pada ketersediaan air, terutama air tanah. Ketersediaan air tanah dapat dilihat melalui kondisi neraca air, dan gambaran kondisi neraca air tanah di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen sebagaimana tampak pada Gambar 2. Neraca air merupakan penghitungan kondisi hubungan curah hujan dan evapotranspirasi (Hidayat *et al.*, 2021). Evapotranspirasi merupakan besarnya air yang hilang dari permukaan tanah dan tanaman yang diupayakan ke udar. Evapotranspirasi total dilokasi penelitian per tahun sebesar 1569 mm.

evapotranspirasi tertinggi pada bulan desember sebesar 180,93 mm/bulan (Tabel 6), dengan curah hujan sebesar 217 mm/ bulan (Tabel 7). Evapotranspirasi dipengaruhi oleh kondisi tanah dan faktor iklim lainnya seperti curah hujan, suhu (Simanungkalit, 2011).

Neraca air merupakan sebuah perhitungan yang menghubungkan antara jumlah air di tanah dengan air hujan dalam luasan dan waktu (Pasaribu, *et al.*, 2012; Sirait *et al.*, 2020). Curah hujan tinggi dalam sebuah wilayah dan lebih banyak nilainya dibanding dengan nilai evapotranspirasi maka air tanah tersedia dan sebaliknya. Kondisi tersebut sering disebut dengan surplus air tanah tersedia. Gambar 2. menunjukkan bahwa lahan sub optimal di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen kondisi dalam 12 bulan per tahun terjadi surplus air 10 bulan yaitu

Tabel 6. Penghitungan evapotranspirasi di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen

No	Diskripsi	Simbol	Bulan											
			Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agt	Sept	Okt	Nov	Des
1	Temperatur (oC)	t	30	28,5	28,7	28,4	27,8	24,8	26,1	25,8	27	29,2	30	29
2	Faktor koreksi	c	0,71	0,26	0,10	0,06	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,09	0,25	4,54
3	Faktor pembobotan	W	0,79	0,79	0,79	0,78	0,78	0,75	0,76	0,60	0,77	0,79	0,79	0,79
4	1-W		0,21	0,22	0,22	0,22	0,22	0,25	0,24	0,40	0,23	0,22	0,21	0,22
5	Penyinaran matahari Ekstra terestrial (mm/hari)	n/N	5,90	5,30	6,70	7,10	8,30	9,20	9,40	10,50	10,20	9,50	7,90	4,50
6	Radiasi matahari yang masuk (%) = (1-a)Rs, a=0,25	Ra	14,90	17,60	11,20	7,50	4,70	3,50	4,00	6,00	9,30	13,20	16,60	18,20
7	Kelembaban relatif (%)	Rns	0,52	0,30	0,45	0,22	0,30	0,37	0,34	0,37	0,26	0,37	0,52	0,37
8	Tekanan uap jenuh (mmHg)	Rh	7,75	5,28	5,04	1,65	1,41	1,30	1,36	2,22	2,42	4,88	8,63	6,73
9	Tekanan uap aktual (mmHg) = ea* RH	Rh	85,00	87,00	83,00	83,00	81,00	79,00	77,00	78,00	74,00	71,00	77,00	84,00
10	Efek temperatur	ea	42,40	37,80	40,10	37,80	37,80	29,80	33,60	33,60	35,70	40,10	42,40	40,10
11	Efek tekanan uap	ed	3604,00	3288,60	3328,30	3137,40	3061,80	2354,20	2587,20	2620,80	2641,80	2847,10	3264,80	3368,40
12	Efek penyinaran matahari = 0,1+0,9*n/N	ed	-3561,60	-3250,80	-3288,20	-3099,60	-3024,00	-2324,40	-2553,60	-2587,20	-2606,10	-2807,00	-3222,40	-3328,30
13	Radiasi neto = f(T).f(ed).f(n/N)	f(T)	16,70	16,30	16,30	16,30	16,30	15,40	15,90	15,90	16,10	16,50	16,70	16,50
14	Radiasi neto ekivalen (mm/hari) = Rns-Rn1	f(ed)	0,10	0,11	0,12	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,11	0,10	0,11
15	W.Rn	F(n/N)	5,41	4,87	6,13	6,49	7,57	8,38	8,56	9,55	9,28	8,65	7,21	4,15
16	Kecepatan angin (km/hari)	Rn1	9,03	8,34	11,49	11,64	13,57	15,49	16,33	18,22	17,18	14,99	12,04	7,19
17	Fungsi kecepatan angin = 0,27(1+U/100)	Rn	-1,29	-3,06	-6,45	-9,99	-12,16	-14,19	-14,97	-16,00	-14,76	-10,10	-3,41	-0,46
18	Evapotranspirasi (mm/hari) = c[W.Rn+(1-W).f(u).(ea-ed)]	U	-1,02	-2,40	-5,06	-7,79	-9,49	-10,64	-11,38	-9,60	-11,37	-7,93	-2,69	-0,36
19	Surplus/Defisit (mm)	F(u)	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
20	Surplus/Defisit (mm)	F(u)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	Surplus/Defisit (mm)	Et	5,73	5,06	4,60	3,79	3,22	2,62	2,95	3,54	3,98	5,15	5,64	6,03
22	Evapotranspirasi (bulan)		171,78	151,73	138,03	113,75	96,66	78,60	88,38	106,24	119,46	154,47	169,23	180,93

Tabel 7. Neraca Air di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen

Parameter	Bulan												Jumlah	Rata rata
	Jan	feb	mar	apr	mei	jun	jul	agt	sept	okt	nov	des		
Curah Hujan (mm)	333	232	189	141	100	56	35	9	13	27	85	217	1437	120
Evapotranspirasi (mm)	172	152	138	114	97	79	88	106	119	154	169	181	1569	131
Ketersediaan Air tanah (mm)	161	81	51	27	4	-23	-54	-97	-107	-127	-85	36		
Surplus/Defisit (mm)	198	278	329	356	360	337	283	-97	-107	-127	-85	36		

Bulan	Des		Jan		Feb		Mar		Apr		Mei		Jun		Jul		Agt		Sep		Okt		Nov	
Minggu	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4	1-2	3-4
Pola Tanam 1	a		b		c		d																	
Pola Tanam 2							a		b		c		d											
Pola Tanam 3													a		b		c		d					
Bero																								Bero

Keterangan: a. tahap persemaian (15 hari), b. tahap Vegetatif (45 hari), c. tahap generative/pembungaan (30 hari), d. tahap pembentukan gabar/biji (30hari).

Gambar 3. Pola tanam tanaman padi didasarkan pada neraca air dan curah hujan di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen

pada bulan Desember - September akhir, dan defisit air 2 bulan terutama pada bulan Oktober-November. Bulan Desember nilai evapotranspirasi sebesar 181 mm dan curah hujan sebesar 217 mm sehingga terjadi surplus air dalam tanah sebesar 36 mm. Bulan Januari surplus sebesar 198 mm yang merupakan penjumlahan dari curah hujan (333 mm) pada bulan Januari dengan memperhatikan nilai evapotranspirasi (172 mm) dan nilai jumlah air dalam tanah pada bulan sebelumnya (36 mm) (Tabel 7). Bulan Februari-Juli terjadi surplus diatas 200 mm per bulan dengan nilai berturut-turut sebesar 278 mm, 329 mm, 356 mm, 360 mm, 337 mm, 283 mm. Pada Bulan Agustus mulai menurun sampai September nilai surplus air dalam tanah sampai pada bulan Oktober- November terjadi defisit. Pada bulan Oktober dan November defisit air dalam tanah sebesar 48 mm, dan 133 mm.

3.4 Pola Tanam Tanaman Padi

Produktifitas tanaman padi dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan genetik. Kondisi lingkungan yang berpengaruh diantaranya curah hujan, suhu, air, tanah. Genetik tanaman padi yang berpengaruh oleh karakteristik fisiologis yang mempengaruhi karakteristik dari klon tiap-tiap varietas berbeda. Kondisi lingkungan akan berpengaruh terhadap waktu pola tanam tanaman padi. Pola tanam tanaman padi yang didasarkan pada kondisi curah hujan, dan neraca air di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen dalam kurun waktu 1 tahun mampu di tanam dan panen sebanyak 3 kali. Varietas tanaman padi yang beredar dimasyarakat merupakan varietas yang termasuk kategori genjah dengan masa hidup 110-120 hari. Siklus hidup 110-120 hari yang terbagi atas tahap persemaian (15 hari), Vegetatif (45 hari), generative/pembungaan (30 hari), pembentukan gabar/biji (30hari).

Gambar 3. Menunjukkan pola waktu tanam tanaman padi yang didasarkan pada neraca air dan curah hujan di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen. Kurun waktu dalam 1 tahun, hasil analisis di DAS Sampian Lereng Gunung Ijen 10 bulan lahan sawah mampu dimanfaatkan untuk budidaya padi 3 musim tanam. Pola tanam pertama dimulai pada Bulan Desember tahun sebelumnya (X-1), dan panen pada Bulan Maret tahun X. Musim tanam kedua dimulai pada bulan maret (tahun X) dan dipanen pada bulan juni (tahun X). Musim tanam ke 3 dimulai pada Bulan Juni (tahun X) dan di panen pada Bulan September (tahun X). bulan Oktober da November, hasil analisis neraca air tidak dimungkinkan untuk ditanami padi sawah karena mengalami defisit pada dua bulan tersebut (Gambar 2). Jenis padi yang dibudidayakan merupakan jenis padi sawah/lebak dengan tanaman padi yang membutuhkan karakter tumbuh dengan media tanam tergenang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lahan sub optimal DAS Sampian Lereng Gunung Ijen terbagi atas tiga tipe iklim Oldeman dengan presentase iklim C3 dengan bulan basah 5-6 bulan sebesar 73,62%; iklim D3 luasan sebesar 20,35%; iklim E menempati porsi luasan sebesar 6,02%. Pola tanam padi di DAS Sampian kaki gunung ijen berdasarkan karakteristik iklim dapat dilakukan penanaman padi tiga kali dalam setahun mulai bulan Desember - Maret, Maret - Juni, Juni - September.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada petani DAS Sampian kaki Gunung Ijen dan Universitas Jember yang memberikan waktu dan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. Lahan Pertanian Jatim Menyusut 879,3 Ha/Tahun. *Http://Bappeda.Jatimprov.Go.Id/2012/04/16/Lahan-Pertanian-Jatim-Menyusut-8793-Hatahun/*. Diakses pada Agustus 2021.
- Ashari, H., Z. Hanif, & A. Supriyanto. 2015. Kajian Dampak Iklim Ekstrim Curah Hujan Tinggi (La-Nina) Pada Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*) di Kabupaten Banyuwangi, Jember dan Lumajang. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 2(1): 49–55.
- Basuki, B. 2020. Pemetaan Tipologi dan Kesesuaian Varietas Tanaman Tebu Berdasarkan Karakteristik Lahan dan Tanah di Jatiroto Lumajang. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 12 (1): 34–44.
- Basuki, B., M. Mandala, C. Bowo, & V. Fitriani. 2022. Evaluation of The Suitability of a Sugarcane Plant in Mount Argopura's Volcanic Land Using a Geographic Information System. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*. 10(1): 145–160.
- Basuki, B. & V. K. Sari. 2020. Efektifitas Dolomit Dalam Mempertahankan pH Tanah Inceptisol Perkebunan Tebu Blimbing Djatiroto. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 11 (2): 58–64.
- Basuki, B., V. K. Sari, L. Mutmainnah, & M. G. Rosyady. 2022. Soil Damage Potential Index Based on Weighting Scoring Analysis and Utilization of Geographical Information Systems. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 11(4): 601–616.
- Basuki, B. H. Purwanto, B. H. Sunarminto, S. Nuryani, & H. Utami. 2015. Analisis Cluster Sebaran Hara Makro dan Rekomendasi Pemupukan untuk Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* Linn .) Cluster Analysis of Macro Nutrient Distribution and Fertilization Recommendations for Sugarcane (*Saccharum officinarum* Linn .). *Ilmu Pertanian*. 18(3): 118–126.
- Basuki, S. Romadhona, V. K. Sari, & I. Erdiansyah. 2021. Karakteristik Iklim dan Tanah Vulkanis di Sisi Barat Gunung Api Ijen Jawa Timur sebagai Dasar Penentu Pengelolaan Varietas Tanaman Padi (*Oriza sativa* L .) Climate Characteristics and Volcanic Soils on The West Side of Mount Ijen , East Java as The Basis. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 21 (2): 108–117.
- Basuki & S. Winarso. 2021. Peta Sebaran pH Tanah, Bahan Organik Tanah, dan Kapasitas Pertukaran Kation sebagai Dasar Rekomendasi Aplikasi Bahan Organik dan Dolomit pada Lahan Tebu. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 13 (2): 78–93.
- Bolilera. 2019. *Buletin Informasi Meteorologi Edisi V Bulan Mei 2019*. Stasiun Meteorologi Mali-Lor.
- BPS. 2018. Luas Lahan Sawah Irigasi dan Non Irigasi Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis Pengairan di Provinsi Jawa Timur (Ha), 2013-2017. <https://jatim.bps.go.id/statictable/2018/10/31/1351/luas-lahan-sawah-irigasi-dan-non-irigasi-menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-pengairan-di-provinsi-jawa-timur-ha-2013-2017.html>. Diakses pada Juli 2021.
- Dumipto, P. K., M. L. Rayes, & C. Agustina. 2019. Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Tebu Pada Lahan Karst Formasi Wonosari (Tmwl) Kecamatan Gedangan Kabupaten Malang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 6 (2): 1361–1374.
- Fadholi, A., & D. Supriatin. 2016. Sistem Pola Tanam di Wilayah Priangan Berdasarkan Klasifikasi Iklim Oldeman. *Jurnal Geografi Gea*. 12 (2): 61–70.
- Ferdeanty, F., S. Sufardi, & T. Arabia. 2020. Karakteristik Morfologi dan Klasifikasi Tanah Andisol di Lahan Kering Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4 (4): 666–676.
- Gumilar. 2018. Produksi Beras Terbesar Mulai Bergeser ke Luar Pulau Jawa. <https://ekonomi.bisnis.com/read/20181214/99/869821/produksi-beras-terbesar-mulai-bergeser-ke-luar-jawa>. Diakses pada Juli 2021.
- Hidayat, W., M. Riniarti, H. Prasetya, A. Niswati, U. Hasanudin, I. S. Banuwa, J. Yoo, S. Kim, & S. Lee. 2021. Characteristics of Biochar Produced From the Harvesting Wastes of Meranti (*Shorea* sp.) and Oil Palm (*Elaeis guineensis*) Empty fruit bunches. *Proceedings of the IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 749 (1) : 012040.
- Ilham, N., N. Kusnadi, S. Friyatno, & E. Suryani. 2010. Faktor-Faktor yang Menentukan Marketed Surplus Gabah. *Informatika Pertanian*. 19 (2): 45–75.
- Jamil, A., S. Abdulrachman, P. Sasmita, Z. Zaini,

- Wiratno, R. Rachmat, R. Saraswati, L. R. Widowati, E. Pratiwi, Satoto, Rahmini, D. D. Handoko, L. M. Zarwazi, M. Y. Samaullah, A. M. Yusup, & A. D. Subagio. 2016. *Petunjuk Teknis Budidaya padi jajar legowo super*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Karim, H. A., & Aliyah, M. 2019. Evaluasi Penentuan Waktu Tanam Padi (*Oriza sativa* L.) Berdasarkan Analisa Curah Hujan dan Ketersediaan Air pada Wilayah Bedungan Sekka-Sekka Kabupaten Polewali Mandar. *AGRO-VITAL. Jurnal Ilmu Pertanian*. 3 (2): 41–46.
- Koesrini, K., M. Alwi, & M. Saleh. 2019. Adaptasi dan Keragaan Hasil Varietas Unggul Padi di Lahan Rawa Wilayah Perbatasan Kalimantan Barat. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 3 (2): 53–59.
- Kusumo, I., & D. Septiadi. 2016. Tipe Iklim Oldeman 2011-2100 Berdasarkan Skenario RCP 4.5 dan RCP 8.5 di Wilayah Sumatera Selatan. *Jurnal Meteorologi Klimatologi Dan Geofisika*. 3 (3): 26–36.
- Manik, T., R. Rosadi, & A. Karyanto. 2012. Evaluasi Metode Penman-Monteith Dalam Menduga Laju Evapotranspirasi Standar (ET0) di Dataran Rendah Propinsi Lampung, Indonesia. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 26 (2): 21612.
- Mulyani, A. & M. H. Suwanda. 2020. The Management of Upland with Dry Climate for Corn Development in Nusa Tenggara. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 13 (1): 41.
- Mulyani, D. A., & M. S. Nursyamsi. 2017. *Strategi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan untuk Pencapaian Swasembada Beras Berkelanjutan*. 11 (1): 11–22.
- Nasution, M. I., & M. Nuh. 2018. Kajian Iklim Berdasarkan Klasifikasi Oldeman di Kabupaten Langkat. *JISTech*. 3 (2): 1–19.
- Nasution, R. A., M. M. B. Damanik, & Jamilah. 2014. Dampak Pola Tanam Padi - Padi dan Padi - Semangka terhadap Al dan Fe pada Kondisi Tanah Tidak Disawahkan di Desa Air Hitam Kecamatan Lima Puluh Kabupaten Batubara. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2 (2337): 1071–1075.
- Pasaribu, H., A. Mulyadi, & S. Tarumun. 2012. Neraca Air di Perkebunan Kelapa Sawit di PPKS Sub Unit Kalianta Kabun Riau (Water Balance in Oil Palm Plantation at PPKS Unit Kalianta Kabun Riau). *Ilmu Lingkungan*. 6 (2): 99–113.
- Priatna, S., Satoto, Tahmini, A. Nurwulan, D. H. Dwi, Suprihanto, G. Agus, & Suharna. 2019. *Diskripsi Varietas Unggul Baru Padi*.
- Pertami, R. R. D., Eliyatningsih, Salim, & Basuki. 2022. Optimasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Kelas Kesesuaian Lahan untuk Pengembangan Tanaman Cabai Merah di Kabupaten Jember. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*. 9 (1): 163–170.
- Sasminto, R. A., A. Tunggul, & J. B. Rahadi. 2014. Spatial Analysis for Climate Determination of Schmidt-Ferguson and Oldeman Classifications in Ponorogo City. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*. 1 (1): 51–56.
- Simanungkalit, N. 2011. Evaluasi Kemampuan Lahan Dan Penggunaan Lahan Pertanian di Sub Das Gotigoti Daerah Aliran Sungai Batangtoru Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Geografi*. 13 (1): 1–16.
- Sirait, S., L. Aprilia, & F. Fachruddin. 2020. Analisis Neraca Air dan Kebutuhan Air Tanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Berdasarkan Fase Pertumbuhan di Kota Tarakan. *Rona Teknik Pertanian*. 13 (1): 1–12.
- Sukri, M. Z., R. Firgiyanti, V. K. Sari, & Basuki, B. 2020. Kombinasi Pupuk Kandang Sapi, Asam Humat dan Mikoriza Terhadap Infeksi Akar Bermikoriza Tanaman Cabai Dan Ketersediaan Unsur Hara Tanah Udip-sammments. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 19 (2): 141.
- Syamsiah, S., R. Nurmalita & A. Fariyanti. 2015. Analisis Sikap Petani terhadap Penggunaan Benih Padi varietas Unggul di Kabupaten Subang Jawa Barat. *Jurnal Agrise*. 16 (3): 205–215.
- Wardani, C., J. Jamhari, S. Hardyastuti, & A. Suryantini. 2019. Kinerja Ketahanan Beras di Indonesia: Komparasi Jawa dan Luar Jawa Periode 2005-2017. *Jurnal Ketahanan Nasional*. 25 (1): 107–131.
- Yusevi, N. A., E. S. Mahreda, & R. P. Mahyudin. 2021. Desain Penataan Lahan Pasca Tambang Rakyat di Desa Tanjung Riu Kabupaten Gunung Mas Provinsi Kalimantan Tengah. *EnviroScienteeae*. 17 (2): 134–143.