

☆ ← ⋮

Dr. Surya Darma:

Username: surya-123darma 456

If you have any questions, please contact me. Thank you for considering this journal as a venue for your work.

Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan

<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah>

[Home](#) / [Login](#)

Login

Username *

Password *

[Forgot your password?](#)

☒ Keep me logged in

[Register](#)[Login](#)

Language

[English](#)[Bahasa Indonesia](#)

Information

[For Readers](#)[For Authors](#)[For Librarians](#)

Subscription

Submissions

- My Queue
- Archives

Help

My Assigned



Search

New Submission

37521 Surya Darma

Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau : (Kabupat...

Review

 1/2  1



1 of 1 submissions



Search all conversations



Active ▾



2 of 3



[JITL] Editor Decision

External

Inbox ×



Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU <jurnal@apps.ipb.ac.id>

to me ▾



Mon, Dec 20, 2021, 3:52 PM



Indonesian ▾



English ▾

[Translate message](#)

[Turn off for: Indonesian](#) ×

Surya Darma:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, "Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau : (Kabupaten Kutai Timur)".

Our decision is to:

Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB), Indonesia

widiatmaka@yahoo.com

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan

<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah>





Search all conversations



Active ▾



4 of 475



[JITL] Editor Decision

External

Inbox x



Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

to me ▾



Tue, Mar 15, 4:02 PM (22 hours ago)



Surya Dharma:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, "Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau : (Kabupaten Kutai Timur)".

Our decision is to: Accept the manuscript with some revision according to reviewer

Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB), Indonesia

widiatmaka@yahoo.com

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan

<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah>



[JITL] Editor Decision

2022-03-15 03:02 PM

Surya Darma:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, "Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau : (Kabupaten Kutai Timur)".

Our decision is to: Accept the manuscript with some revision according to reviewer

Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB), Indonesia
widiatmaka@yahoo.com

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah>

Submissions

Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau

Surya Darma

- Submission
- Review
- Copyediting
- Production

Submission Files				Search
▶	 148255-1	surya-123darma_456, template_untuk penulis.docx	September 7, 2021	Article Text
▶	 148641-1	widiatmaka1, Naskah No. 370 for Reviewer.docx	September 11, 2021	Article Text
Download All Files				

Pre-Review Discussions					Add discussion
Name		From	Last Reply	Replies	Closed
No Items					



Submissions

My Queue Archives

Help

My Assigned



Search

New Submission

37521 **Surya Darma**
Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau : (Kabupat...
 Revisions have been requested.

Review

2/2 1



1 of 1 submissions



Search all conversations



Active ▾



2 of 602



[JITL] Editor Decision

External

Inbox ×



Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

to me ▾

10:20 AM (12 hours ago)



Surya Darma:

We have reached a decision regarding your submission to Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, "Land Suitability of Rice Fields in Bumi Rapak Village and Selangkau Village East Kutai Regency: Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau Kabupaten Kutai Timur".

Our decision is to: Accept the manuscript and continue to copyediting process

Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB), Indonesia

widiatmaka@yahoo.com

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan

<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah>

Submissions

My Queue

Archives

Help

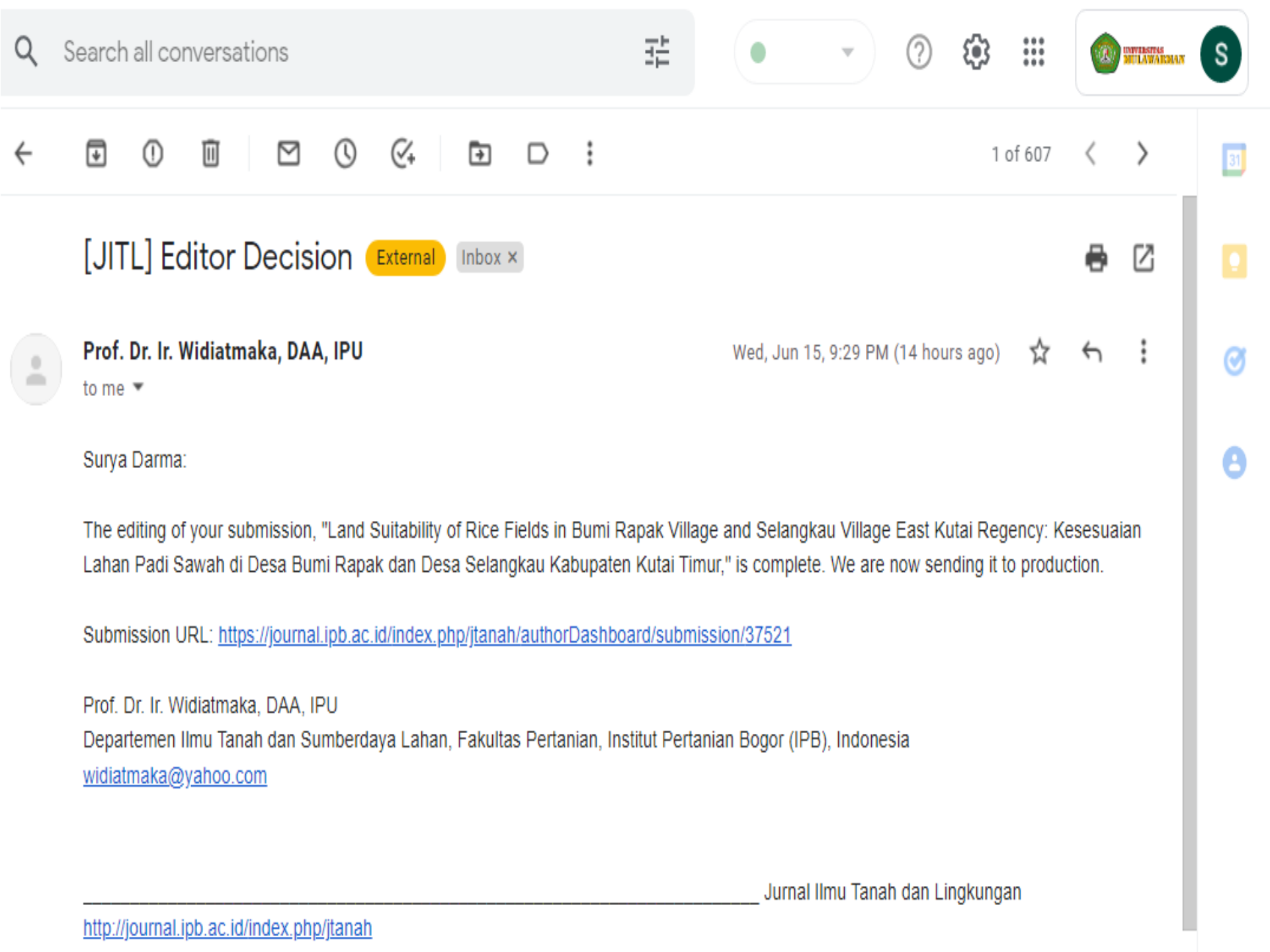
My Assigned

Search

New Submission

37521	Surya Darma Land Suitability of Rice Fields in Bumi Rapak Village and Selangkau Village East Kut...	Copyediting 1	▼
-------	---	-------------------------------------	---

1 of 1 submissions



[JITL] Editor Decision

External

Inbox x



Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

to me ▾

Wed, Jun 15, 9:29 PM (14 hours ago)



Surya Dharma:

The editing of your submission, "Land Suitability of Rice Fields in Bumi Rapak Village and Selangkau Village East Kutai Regency: Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau Kabupaten Kutai Timur," is complete. We are now sending it to production.

Submission URL: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah/authorDashboard/submission/37521>

Prof. Dr. Ir. Widiatmaka, DAA, IPU

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor (IPB), Indonesia

widiatmaka@yahoo.com

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan

<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jtanah>

Submissions

My Queue

Archives

Help

Archived Submissions



Search

New Submission

37521 **Surya Darma**

Land Suitability of Rice Fields in Bumi Rapak Village and Selangkau Village East Kut...

Published

1



1 of 1 submissions

Land Suitability of Rice Fields in Bumi Rapak Village and Selangkau Village East Kutai Regency

Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau Kabupaten Kutai Timur

Surya Dharma

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman

DOI: <https://doi.org/10.29244/jitl.24.1.32-38>

Keywords: food, nutrients, productivity, rice fields, suitability

Abstract

Lahan sawah produksi utamanya adalah gabah yang menghasilkan beras sebagai bahan utama makanan rakyat Indonesia. Kesesuaian lahan terhadap padi sawah dipengaruhi oleh karakteristik lahan yang dapat dievaluasi sesuai atau tidak sesuai dan faktor pembatasnya. Kabupaten Kutai Timur di Provinsi Kalimantan Timur terdapat lahan sawah yang cukup luas sebagai penghasil gabah yang terdapat di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau. Penelitian berusaha untuk memahami dan menyelami kelas kesesuaian lahan sawah di Desa Bumi Rapak, Desa Selangkau, dan faktor pembatas utama. Metode diterapkan dengan pencocokan antara persyaratan tumbuh padi sawah dengan karakteristik lahan sawah. Terbukti bahwa rendahnya ketersediaan hara P_2O_5 , sehingga kelas kesesuaian lahan aktual padi sawah sesuai marginal (S3) dan sub kelas S3n, produktivitas hanya $4,54 \text{ ton ha}^{-1}$. Usaha perbaikan yang dilakukan masukan rendah hingga sedang dengan pemberian pupuk SP-36 dosis 100 kg ha^{-1} tiap musim tanam, kelas kesesuaian naik menjadi cukup sesuai (S2) dan sub kelas S2n diharapkan produktivitas akan naik menjadi $5,00-6,00$



[PDF \(Bahasa Indonesia\)](#)

Published
2022-06-15

How to Cite

DarmaS. (2022). Land Suitability of Rice Fields in Bumi Rapak Village and Selangkau Village East Kutai Regency: Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Ilmiah Tanah dan Lingkungan*, 24(1), 32-38.

SERTIFIKAT

Kementerian Riset dan Teknologi/
Badan Riset dan Inovasi Nasional



Petikan dari Keputusan Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Nomor 85/M/KPT/2020

Peringkat Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 1 Tahun 2020
Nama Jurnal Ilmiah

Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan (Journal of Soil Science and Environment)

E-ISSN: 25492853

Penerbit: Institut Pertanian Bogor

Ditetapkan sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 3

Akreditasi Berlaku selama 5 (lima) Tahun, yaitu
Volume 20 Nomor 1 Tahun 2018 sampai Volume 24 Nomor 2 Tahun 2022

Jakarta, 01 April 2020

Menteri Riset dan Teknologi/
Kepala Badan Riset dan Inovasi Nasional
Republik Indonesia,



[Signature]
Bangbang P. S. Brodjonegoro

**Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau
(Kabupaten Kutai Timur)**

(Naskah dalam Bahasa Indonesia Harus Disertai Judul dalam Bahasa Inggris)

ABSTRACT *(12pt, bold, center, capital letter)*

The major production of paddy fields is grain, which produces rice as the principal ingredient of Indonesian people's food. The characteristics of the land that can be evaluated or not suitable and the limiting factors influence the suitability of land for lowland rice. East Kutai Regency in East Kalimantan Province has a fairly large paddy field as a grain producer in Bumi Rapak Village and Selangkau Village. The research seeks to understand and explore the suitability class of paddy fields in Bumi Rapak Village, Selangkau Village, and the principal limiting factors. The method applied by matching the growing requirements of lowland rice with the characteristics of paddy fields. We prove that the low availability of P_2O_5 nutrients so that the actual land suitability class for lowland rice is marginally suitable (S3) and sub-class S3n; the productivity is only 4.54 tons (ha^{-1}). Improvement efforts carried out by low-to-moderate inputs with the application of SP-36 fertilizer at a dose of 100 kg (ha^{-1}) per growing season, the suitability class increases of quite appropriate (S2) and the S2n sub-class expected to increase productivity to 5.00-6.00 tons (ha^{-1}).

Key words: food, nutrients, productivity, rice fields, suitability.

ABSTRAK *(12pt, bold, center, capital letter)*

Lahan sawah produksi utamanya adalah gabah yang menghasilkan beras sebagai bahan utama makanan rakyat Indonesia. Kesesuaian lahan terhadap padi sawah dipengaruhi oleh karakteristik lahan yang dapat dievaluasi sesuai atau tidak sesuai dan

Comment [B1]: The research objective were

Formatted: Highlight

28 faktor pembatasnya. Kabupaten Kutai Timur di Provinsi Kalimantan Timur terdapat lahan
29 sawah yang cukup luas sebagai penghasil gabah yang terdapat di Desa Bumi Rapak dan
30 Desa Selangkau. Penelitian berusaha untuk memahami dan menyelami kelas kesesuaian
31 lahan sawah di Desa Bumi Rapak, Desa Selangkau, dan faktor pembatas utama. Metode
32 diterapkan dengan pencocokan antara persyaratan tumbuh padi sawah dengan karakteristik
33 lahan sawah. Terbukti bahwa rendahnya ketersediaan hara P_2O_5 , sehingga kelas kesesuaian
34 lahan aktual padi sawah sesuai marginal (S3) dan sub kelas S3n, produktivitas hanya 4,54
35 ton ha^{-1} . Usaha perbaikan yang dilakukan masukan rendah hingga sedang dengan
36 pemberian pupuk SP-36 dosis 100 kg ha^{-1} tiap musim tanam, kelas kesesuaian naik
37 menjadi cukup sesuai (S2) dan sub kelas S2n diharapkan produktivitas akan naik menjadi
38 5,00-6,00 ton (ha^{-1}).

39 Kata kunci: hara, kesesuaian, sawah, pangan, produktivitas.

40

PENDAHULUAN (12pt, bold, center, capital letter)

Tanah sawah dilihat dari fungsi produksinya hampir semuanya ditujukan untuk menghasilkan gabah yang menghasilkan beras. Beras merupakan bahan pokok utama makanan lebih dari 90% rakyat Indonesia (Wijaya, 2021). Ketersediaan beras harus tetap dijaga dalam rangka revitalisasi proses produksi, distribusi, dan konsumsi pangan nasional (Darma *et al.*, 2020)

Lahan sawah harus diketahui tingkat kesesuaian dan faktor pembatasnya, agar dapat diambil tindakan yang tepat untuk mengatasi faktor pembatas tersebut ataupun tingkat modal dan teknologi yang diperlukan agar sesuai dengan produksi yang dihasilkan (Imanudin *et al.*, 2021). Mukhtar and Nurwadjedi (2019) menyoroti faktor pembatas terdiri atas karakteristik lahan yaitu iklim, tanah, dan lingkungan fisik wilayah lokasinya.

Produktivitas padi sawah gabah kering di Kabupaten Kutai Timur pada 2014 mencapai 4,54 ton ha⁻¹ (BPS – Kabupaten Kutai Timur, 2015). Secara keseluruhan produksi gabah di Indonesia, khususnya Kabupaten Kutai Timur hanya mampu memenuhi 43% kebutuhan beras (Zainul *et al.*, 2021), sehingga dipenuhi dari daerah lain, semisal di dari Pulau Jawa dan Pulau Sulawesi. Dalam situasi normal, keadaan itu tidak menjadi masalah tetapi perlu diantisipasi jika terjadi bencana alam atau masalah keamanan (Seivwright *et al.*, 2020). Dengan begitu, pasokan beras terhambat atau **tidak ada yang** **dapat menimbulkan kelangkaan pangan**. Kelangkaan pangan dapat menjadi pemicu masalah-masalah sosial yang lebih luas (Darma and Darma, 2020).

Kesuaian lahan suatu lokasi perlu diketahui tingkat kelasnya dan faktor pembatas utamanya, maka perlu dibuat perencanaan yang tepat atau pelaksanaan penggunaan lahan yang sesuai dengan memperhatikan dan melakukan usaha-usaha perbaikan terhadap faktor pembatas utamanya pada skala keekonomian.

Comment [B2]: state of the art tidak jelas, harusnya ada penjelasan mengenai kesesuaian lahan untuk padi itu apa, bagaimana mengukurnya.. model2 apa saja yg sudah ada dan ditulis oleh siapa? Paper ini juga tidak menyebutkan tujuan penelitian ini

Formatted: Highlight

Comment [B3]: maksud kalimat ini apa yah.. perbaiki kalimatnya

Formatted: Highlight

Alur makalah terangkum dalam empat struktur. Bagian pertama adalah pendahuluan. Metode dirincikan di bagian kedua. Bagian ketiga mengulas hasil dan pembahasan. Untuk kesimpulan, dideskripsikan pada bagian keempat.

Formatted: Highlight

Comment [B4]: pada paper untuk jurnal tidak umum menyebutkan penjelasan metode pada bagian kedua dll.. yang penting biasanya pada paragraf awal adalah tujuan dari penelitian ini.

Formatted: Highlight

BAHAN DAN METODE (12pt, bold, center, capital letter)

Lokasi dan Waktu

Lokasi penelitian pada salah satu sentra lahan sawah di Desa Bumi Rapak Kecamatan Kaubun dan Desa Selangkau Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur.

Timeline observasi dan pendataan lapangan dipraktikkan di Bulan Februari 2020.

Material

Peralatan lapangan GPS, pengukur pH air, DHL dan ESP, pH tusuk, bor tanah, klinometer, kantong plastik, parang dan kebutuhan lainnya mengacu instrumen dasar (Wahyunto *et al.*, 2016). Peralatan bahan-bahan kimia dan laboratorium untuk mengidentifikasi tanah.

Comment [B5]: Lokasi penelitian agar dilengkapi dengan gambar lokasi penelitian (peta) agar pembaca paham lokasi ada dimana. Pada deskripsi lokasi penelitian juga disampaikan informasi general tentang lokasi tersebut yang ada kaitannya dengan topik penelitian ini. Misal jenis tanah dominan itu apa saja, bagaimana iklimnya, apa, kemudian bagaimana morfologinya apa terdapat wilayah datar atau bagaimana. jika ada data misal lokasi penelitian didominasi dengan lahan yang memiliki kemiringan sekitar ... ada berapa persen misalnya sungai yg melintasi lokasi penelitian itu apa saja

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [B6]: Perlu peta tidak untuk ke lapangan? jika pakai agar disampaikan peta apa saja yang digunakan

Formatted: Highlight

Pengumpulan Data

Karakteristik lahan yang dimaksud diukur melalui salinitas, kelembaban udara, bahan kasar, total N, P_2O_5 , K_2O , temperatur rata-rata tahunan, drainase, curah hujan, kedalaman efektif, kematangan dan ketebalan gambut, KB, KTK, C, pH, organik, tekstur, alkalinitas, kedalaman sulfidik, lereng, batuan di permukaan, singkapan batuan, lama genangan, bahaya longsor, ketinggian, dan bahaya erosi (Putri *et al.*, 2017; Sari *et al.*, 2016).

Survei lokasi untuk mengamati sebagian karakteristik fisik lahan yang tidak dianalisis di Laboratorium dan mengambil sampel tanah. Sampel tanah diambil secara komposit kedalaman 0-20cm (Purwanto *et al.*, 2014). Sampel tanah dianalisis di

Laboratorium meliputi sifat kimia dan sifat fisika dengan parameter yang sesuai dengan

Comment [B7]: Pada penelitian ini, data primer telah dikumpulkan melalui kegiatan survei yang dilakukan pada Februari 2020. Adapun, parameter lahan yang diukur pada survei ini meliputi parameter

Sebutkan berapa jumlah sampel lapangan nya?

Comment [B8]: sebutkan nama laboratorium apa di IPB University, atau dimana

kriteria karakteristik lahan. Data iklim seperti curah hujan dan temperatur melibatkan diperoleh data-data dari institusi pemerintah seperti BPS atau BMKG???. Lebih lanjut, kriteria persyaratan penggunaan lahan padi sawah mengacu Olaleye *et al.* (2008).

Analisis Data

Karakteristik lahan seperti iklim, fisik-kimia, dan lingkungan dicocokkan dengan persyaratan tumbuh padi sawah, maka difokuskan pada tingkat kesesuaiannya. Kelas kesesuaian lahan terbagi atas S1 (sangat sesuai) lahan dengan pembatas ringan tanpa infut tambahan, S2 (cukup sesuai) lahan dengan pembatas sedang memerlukan infut tambahan sedang dan S3 (sesuai marjinal) lahan dengan pembatas berat memerlukan infut tambahan lebih dari S2 (Delsouz-Khaki *et al.*, 2017). Cara mengetahui kelas kesesuaian lahan dengan pencocokan antara data lahan yang diperoleh dengan persyaratan penggunaan lahan untuk padi sawah mengacu Djaeinudin *et al.* (2011); Suheri *et al.* (2018), dan Peraturan Menteri Pertanian – Republik Indonesia No. 79/OT.140/8/2013. Hasil ini diperoleh kelas kesesuaian aktual dan faktor pembatasnya. Perbaikan di level pengelolaan rendah dan sedang sehingga untuk menyelidiki kelas kesesuaian potensial.

HASIL DAN PEMBAHASAN (12pt, bold, center, capital letter)

Karakteristik Lahan

Karakteristik iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi padi tadah hujan adalah temperatur dan curah hujan. Berdasarkan data selama 10 tahun, diperoleh temperatur rerata harian 26,0 C⁰ dengan variasi antara temperatur terendah dan tertinggi antara 6-7 C⁰ dan curah hujan rerata 1.737 mm/tahun. Beriklim basah dengan nilai Q = 0,28 (Schmidt and Ferguson, 1951) dan Af (Köppen-Geiger berdasarkan konsep Beck *et al.*, 2018) dengan kelembaban udara sekitar 80%.

Comment [B9]: Agar di cek kembali sistem Klasifikasi kesesuaian lahannya kenapa tidak ada (idak sesuai)

Formatted: Highlight

Comment [B10]: infut atau input???

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Comment [B11]: kalimat tidak jelas, agar diperbaiki

Formatted: Highlight

Comment [B12]: tahun berapa sd berapa, data dari berapa stasiun pengamatan, apa aja nama stasiun nya

Atas dasar pengamatan lapangan pada kedua lokasi, bahwa media perakaran seperti *drainase* termasuk kelas yang terhambat sampai terhambat yang ditandai dengan warna tanah *gley* atau keabuan dan terdapat sedikit karatan pada kedalaman hingga 30 cm dari permukaan (Khayrulina *et al.*, 2021). Tekstur tanah Lempung Berdebu (SiL) tergolong kelas sedang sangat sesuai untuk sawah, kedalaman tanah lebih dari 50 cm dan tidak terdapat bahan kasar seperti kerikil atau kerakal. Bahan gambut terdapat di tanah sawah di Selangkau dengan sebaran tidak merata, ketebalan 3-6 cm (Eviati and Sulaiman, 2009). Tingkat pelapukan gambut saprik yang masih terlihat jaringan tumbuhan asalnya (Kazemian *et al.*, 2011). Hasil analisis laboratorium disajikan pada Tabel 1. merangkum tinjauan analisis kimia terhadap sampel tanah komposit.

Tabel 1. Hasil analisis sampel tanah komposit

Karakteristik kimia tanah	Selangkau		Bumi Rapak	
	Nilai	Kriteria*	Nilai	Kriteria*
pH (H ₂ O)	5,50	AM	5,40	M
C-organik (%)	2,27	S	1,41	R
KTK (cmol)	21,94	S	10,49	R
Kejenuhan Basa (%)	96,59	ST	70,61	T
Kejenuhan Al (%)	0,00	SR	16,68	S
N-total (%)	0,24	S	0,17	R
P ₂ O ₅ (mg100 ⁻¹ g)	16,20	R	17,50	R
K ₂ O (mg100 ⁻¹ g)	12,60	R	14,30	R

~~Info~~ Keterangan: *M = Masam; AM = Agak masam; S = Sedang; SR = Sangat Rendah; T = Tinggi; ST = Sangat Tinggi

Tanah sawah di Selangkau pH tanah 5,5 (agak masam), kation-kation basa (C⁺², Mg⁺², Na⁺) mendominasi dalam larutan tanah dan permukaan koloid tanah dibanding kation asam (Al⁺³ dan H⁺), maka kejenuhan basa 96,59% (sangat tinggi) dan kejenuhan Al 0,00% (sangat rendah) memberikan gambaran bahwa ketersediaan unsur P tidak dipengaruhi Al, tetapi dipengaruhi oleh jumlahnya dalam tanah hingga kedalaman 20 cm. Tanah sawah di Bumi Rapak pH 5,4 (masam), kation basa cukup mendominasi dalam larutan tanah dan permukaan koloid tanah, tetapi kejenuhan Al 16,68% (sedang) yang berpengaruh terhadap pelarutan dan ketersediaan unsur P. Berdasarkan pH tanah kedua lokasi bukanlah hal utama karena kelarutan Al yang rendah. Batas kelarutan Al akan

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

Formatted: Highlight

terhenti dan mengendap pada pH 5.7 dengan membentuk senyawa $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3^0$ (Lindsay, 1979; McBride, 1994; Hardin and Black, 1968; Tisdale and Nelson, 1975; Jackson, 1963). Sebaliknya, level kelarutan Al yang tinggi terjadi pada $\text{pH} < 4,5$ (Li and Jhonson, 2016).

Penilaian Kesesuaian Lahan dan Peranan P

Dilingkup ini, kesesuaian lahan merupakan intensitas kesesuaian alamiah suatu lahan terhadap penggunaan komoditas pertanian tertentu tanpa campur tangan manusia terhadap karakteristik lahannya (~~simak Tabel 2~~).

Hasil analisis kesesuaian lahan secara aktual bahwa lokasi sawah Selangkau dan Bumi Rapak memiliki faktor pembatas utama atau terberat yang sama yaitu kandungan hara P_2O_5 yang rendah disajikan pada Tabel 2. Hukum Liebig (1840) yang dipertajam oleh ulasan Mustaqim (2018), bahwa faktor yang paling menentukan adalah yang jumlahnya minimum, sehingga kelas kesesuaian lahannya S3 dengan sub kelas S3na. Kandungan hara P_2O_5 yang rendah menjadi perhatian utama untuk pengelolaan tanaman padi sawah agar produktivitas dapat ditingkatkan.

Usaha untuk meningkatkan produktivitas dengan intervensi perbaikan terhadap faktor pembatas terberat menghasilkan kesesuaian potensial. Meningkatkan hara P_2O_5 dengan pemupukan yang mengandung hara P, dengan pertimbangan tingkat masukan atau biaya rendah hingga sedang hanya menaikkan kelas kesesuaian satu tingkat di atasnya, sehingga kelas kesesuaian menjadi S2. Masukan rendah dipilih dengan pertimbangan agar dapat dilaksanakan oleh petani, namun kenaikan produktivitas yang memadai sehingga menguntungkan.

Untuk tanah sawah yang berstatus P_2O_5 rendah, diidentifikasi oleh pemberian pupuk P dalam rangka peningkatan kandungan P tanah dan menambah produksi tanaman (Ismon, 2016). Dosis pemberian pupuk P dari pupuk SP-36 untuk tanah sawah dengan

Comment [B13]: Dalam satu paragraf, minimum terdiri dari 2 kalimat. Paragraf ini hanya satu kalimat. Agar diperbaiki

status P_2O_5 rendah 100 kg.ha^{-1} yang diperuntukkan di setiap musim tanam (Aisyah *et al.*, 2010). Untuk mencapai produksi gabah kering giling (GKG) $6,0 \text{ ton.h}^{-1}$ diperlukan P sebanyak 20-22 kg, setara dengan 100-110 kg TSP (Dobermann and Fairhurst, 2000).

Tabel 2. Penilaian kesesuaian lahan padai sawah irigasi

Karakteristik Lahan	Selangkau		Bumi Rapak	
	Data	Kesesuaian Aktual (A)	Data	Kesesuaian Aktual (A)
Temperatur (tc)		S2		S2
Temperatur rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)	27,3	S2	27,3	S2
Ketersediaan air (wa)		S1		S1
Curah hujan tahunan (mm/thn)	1.737	S1	1.737	S1
Media perakaran (rc)		S1		S1
Drainase	At	S1	At	S1
Tekstur	S	S1	S	S1
Bahan kasar (%)	< 3	S1	<3	S1
Kedalaman tanah (cm)	> 50	S1	>50	S1
Gambut:		S1		S1
Ketebalan (cm)	< 50	S1	<50	S1
Kematangan	saprik	S1	Saprik	S1
Retensi hara (nr)		S1		S2
KTK tanah (cmol)	21,94	S1	10,49	S2
Kejenuhan basa (%)	96,59	S1	70,61	S1
pH H_2O	5,50	S1	5,40	S2
C-organik (%)	2,27	S1	1,41	S1
Hara Tersedia (na)		S3		S2
N total (%)	S	S1	R	S2
P_2O_5 (mg/100 g)	R	S3	R	S2
K_2O (mg/100 g)	R	S2	R	S2
Toksistas (xc)		S1		S1
Salinitas (dS/m)	< 2	S1	< 2	S1
Sodisitas (xn)		S1		S1
Alkalinitas/ESP (%)	1,55	S1	2,0	S1
Bahaya sulfidik (xs)		S2		S1
Kedalaman sulfidik (cm)	75-100	S2	>100	S1
Bahaya erosi (eh)		S1		S1
Lereng (%)	< 3	S1	< 3	S1
Bahaya longsor	-	S1	-	S1
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam(fh)		S1		S1
- Tinggi (cm)	25	S1	25	S1
- Lama (hari)	tanpa	S1	Tanpa	S1
Penyiapan lahan (lp)		S1		S1
Batuan di permukaan (%)	< 5	S1	< 5	S1
Singkapan batuan (%)	< 5	S1	< 5	S1
Hasil penilaian		S3na		S2na

166

Unsur hara P dalam tanah diserap oleh akar tanaman dalam bentuk ion fosfat (HPO_4^{2-} dan HPO_4^{-1}) dari larutan tanah (Butler *et al.*, 2020). Unsur P sangat penting untuk

167

168

elemen yang dibutuhkan untuk penyimpanan energi dan transfer di dalam tanaman. P adalah komponen utama dalam ATP, molekul yang menyediakan energi bagi tanaman untuk proses seperti fotosintesis, sintesis protein, translokasi nutrisi, penyerapan nutrisi dan respirasi (Choudhury, *et al.*, 2007). P membantu perkembangan akar, inisiasi bunga, dan biji dan perkembangan buah (Uchida, 2000).

Tabel 3. *Kesesuaian lahan potensian (P)*

Karakteristik Lahan	Selangkau		Bumi Rapak	
	Data	Kesesuaian Potensial (P)	Data	Kesesuaian Potensial (P)
Retensi hara (nr)		S1		S2
KTK tanah (cmol)	21,94	S1	10,49	S2
Kejenuhan basa (%)	96,59	S1	70,61	S1
pH H ₂ O	5,50	S1	5,40	S2
C-organik (%)	2,27	S1	1,41	S1
Hara Tersedia (na)		S2		S2
N total (%)	S	S1	R	S2
P2O5 (mg/100 g)	R	S2	S	S2
K2O (mg/100 g)	R	S2	R	S2
Bahaya sulfidik (xs)		S2		S1
Kedalaman sulfidik (cm)	75-100	S2	>100	S1
Hasil penilaian		S2na,xs		S2na,nr

Comment [B14]: Setiap ada Gambar dan Tabel harus didahului dengan kalimat yang menjelaskan Gambar atau Tabel tersebut. Lihat pada Tabel 2.

Setelah dilakukan perbaikan dengan pemupukan P, kelas kesesuaian lahan untuk kedua lokasi menjadi S2, sub kelas pembatas yang sama adalah hara tersedia (na). Lokasi Selangkau pembatas lainnya adalah bahaya sulfidik (xs), karena posisi lokasinya yang berdekatan dengan laut. Pengaruh pasang-surut sebagian lokasi masih terdampak, sebagian yang tidak terdampak saat ini dulunya terdampak pasang-surut sehingga kedalaman lapisan sulfidik yang lebih dangkal pada kedalaman 75-100cm. Oleh karenanya, pengerjaan tanah sawah diusahakan selalu tergenang, agar lapisan sulfidik tidak terpapar udara bebas yang dapat menyebabkan tanah sawah lebih masam (Singh, and Schulze, 2015). Lokasi Bumi Rapak faktor pembatas lainnya adalah retensi hara yang disebabkan pH tanah masam dan KTK tanah yang rendah.

Perbaikan secara terpisah terhadap pembatas tanah masam dengan pengapuran pada dosis rendah sekitar 1,0-1,5 ton kaptan ha⁻¹ untuk menaikkan sedikit pH tanah dari status

M menjadi AM, sedangkan KTK tanah diperbaiki melalui eskalasi pada bahan organik (semisal pupuk kompos atau pupuk kandang). Tabel 3 juga menelaah perbaikan unsur tanah masam dan KTK dilakukan bersamaan dengan cara pemberian pupuk kandang yang berasal dari peternakan ayam yang saat pengelolaan kotorannya diberikan kapten untuk mengurangi bau, dengan dosis 2-3 ton/ha.

SIMPULAN (12pt, bold, center, capital letter)

Kelas kesesuaian lahan aktual sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau S3 yaitu sesuai marjinal dengan sub kelas S3na dengan faktor pembatas utama hara tersedia P_2O_5 yang rendah. Pemberian pupuk P dengan masukan rendah hingga sedang dapat menaikkan kelas kesesuaian lahan potensial menjadi S2. Setelah mencapai kelas S2 faktor pembatas kedua lokasi sama yaitu hara tersedia (na), tetapi memiliki faktor pembatas lain yang berbeda. Sawah di Desa Bumi Rapak pembatas lainnya yang lebih ringan yaitu retensi hara dengan parameter KTK dan pH, sedangkan di Desa Selangkau terdapat faktor pembatas terberat adalah kedalaman sulfidik yang dangkal.

Lahan sawah di Desa Selangkau faktor pembatas terberat kedua adalah bahaya sulfidik, maka dari itu diperlukan pengelolaan tinggi muka air genangan agar tidak kering terlalu lama yang berpotensi untuk meningkatkan keasaman tanah. Lahan sawah di Desa Bumi Rapak harus dilakukan pemupukan dengan bahan organik, pengapuran dosis rendah, dan pupuk kandang ayam yang diberi kapten.

UCAPAN TERIMA KASIH (12pt, bold, center, capital letter)

~~Ucapan terima kasih memuat ucapan terima kasih kepada penyandang dana yang telah memberikan bantuan penelitian. Penulis berterima kasih kepada Pemerintah Kabupaten Kutai Timur, khususnya Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah atas~~

Comment [B15]: delete, ini kan format penulisan. Selain itu, lengkapi dan sesuaikan ucapan terima kasih yang relevan dengan penelitian.

Formatted: Highlight

kerjasama penelitian dengan pihak Fakultas Pertanian (Universitas Mulawarman).
Apresiasi setinggi-tingginya juga diberikan kepada Editor di Jurnal Jurnal Ilmu Tanah dan
Lingkungan (IPB) yang telah memberikan rekomendasi konstruktif dalam rangka
penyempurnaan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA (~~12pt, bold, center, capital letter~~)

- Aisyah, D., Suyono, A.D, and Citraresmini, A. (2010). Komposisi kandungan fosfor pada tanaman padi sawah (*oryza sativa* L.) berasal dari pupuk p dan bahan organik. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, 12(3): 126-135.
- Anonim. (2013). *Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/Ot.140/8/2013 tentang 'Pedoman kesesuaian lahan pada komoditas tanaman pangan'*. Jakarta.
- Beck, H., Zimmermann, N., McVicar, T., Vergopolan, N., Berg, A, and Woof, E.F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, 5(1): 180-214. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>
- BPS – Kabupaten Kutai Timur. (2015). *Kutai Timur dalam angka 2015*. BPS, Sangatta. <https://kutimkab.bps.go.id/publication/2015/11/02/df6690299b9dc4f9a007b0ab/kutai-timur-dalam-angka-tahun-2015.html> (diakses 7 Maret 2020)
- Butler, B.M., Palarea-Albaladejo, J., Shepherd, K.D., Nyambura, K.M., Towett, E.K., Sila, A.M, and Hillier, S. (2020). Mineral-nutrient relationships in African soils assessed using cluster analysis of X-ray powder diffraction patterns and compositional methods. *Geoderma*, 375: 114474. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114474>
- Choudhury, A.T., Kennedy, I.R., Ahmed, M.F, and Kecskés, M.L. (2007). Phosphorus fertilization for rice and control of environmental pollution problems. Pakistan

237 *Journal of Biological Sciences*, 10(13): 2098–2105.
 238 <https://doi.org/10.3923/pjbs.2007.2098.2105>

239 Darma, S, and Darma, D.C. (2020). Food security management for Indonesia: the strategy
 240 during the COVID-19 pandemic. *Management Dynamics in the Knowledge*, 8(4):
 241 371-381. <https://doi.org/10.2478/mdke-2020-0024>

242 Darma, S., Maria, S., Lestari, D, and Darma, D.C. (2020). An agroforestry consortium: a
 243 multiderminant in instituting an agrisilviculture system to improve welfare. *Virtual*
 244 *Economics*, 3(1): 95-111. [https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.01\(5\)](https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.01(5))

245 Delsouz-Khaki, B., Honarjoo, N., Davatgar, N., Jalalian, A, and Torabi Golsefidi, H.
 246 (2017). Assessment of two soil fertility indexes to evaluate paddy fields for rice
 247 cultivation. *Sustainability*, 9(8): 1299. <https://doi.org/10.3390/su9081299>

248 Djaenudin, D., Marwan, H., Subagjo, H, and Hidayat, A. (2011). *Petunjuk*
 249 *teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian*. Balai Besar Litbang
 250 Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor.

251 Dobermann, A, and Fairhurst, T. (2000). *Rice: nutrient disorders and nutrient*
 252 *management*. IRRI, Makati City.

253 Eviati, E, and Sulaiman, S. (2009). *Petunjuk teknis edisi 2: analisis kimia tanah, tanaman,*
 254 *air, dan pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Bogor.

255 Hardin, B.O, and Black, W.L. (1968). Vibration modulus of normally consolidated clay
 256 closure. *ASCE Soil Mechanics and Foundation Division Journal*, 95(6): 1531-1537.
 257 <https://doi.org/10.1061/JSFEAQ.0001364>

258 Imanudin, M.S., Sulistiyani, P., Armanto, M.E., Madjid, A, and Saputra, A. (2021). Land
 259 suitability and agricultural technology for rice cultivation on Tidal Lowland
 260 Reclamation in South Sumatra. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal*
 261 *Lands*, 10(1): 91–103. <https://doi.org/10.36706/JLSO.10.1.2021.527>

- 262 Ismon, L. (2016). Kajian pemupukan fosfor pada tiga tingkat status fosfor tanah terhadap
 263 tanaman padi sawah di Kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat. *Jurnal Pengkajian*
 264 *dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 19(1): 71-84.
 265 <http://dx.doi.org/10.21082/jpptp.v19n1.2016.p%25p>
- 266 Jackson, R.D. (1963). Porosity and soil-water diffusivity relations. *Soil Science Society of*
 267 *America Journal*, 27(2): 123-126.
 268 <https://doi.org/10.2136/sssaj1963.03615995002700020011x>
- 269 Kazemian, S., Huat, B.B., Prasad, A, and Barghchi, M. (2011). A state of art review of
 270 peat: geotechnical engineering perspective. *International Journal of the Physical*
 271 *Sciences*, 6(8): 1974-1981.
- 272 Khayrulina, E., Bogush, A., Novoselova, L, and Mitrakova, N. (2021). Properties of
 273 alluvial soils of Taiga Forest under anthropogenic salinisation. *Forests*, 12(3): 321.
 274 <https://doi.org/10.3390/f12030321>
- 275 Liebig, J. (1840). *Die organische chemie in ihrer anwendung auf agricultur und*
 276 *physiologie*, 3 *unveränderter Abdruck*. Vieweg, Braunschweig.
 277 <https://doi.org/10.5962/bhl.title.42117>
- 278 Li, W, and Jhonson, C.E. (2016). Relationships among pH, aluminum solubility and
 279 aluminum complexation with organic matter in acid forest soils of the Northeastern
 280 United States. *Geoderma*, 271(1): 234-242.
 281 <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.02.030>
- 282 Lindsay, W.L. (1979). *Chemical equilibrium in soils*. John Wiley & Sons, New York.
- 283 McBride, M.B. (1994) *Environmental chemistry of soils*. Oxford University Press, New
 284 York.

285 Mukhtar, M.K, and Nurwadjadi, N. (2019). Study of physical environment based on land
 286 system map of Kabupaten Bandung. *Journal of Geography of Tropical*
 287 *Environments*, 3(2): 1-11. <http://dx.doi.org/10.7454/jglitrop.v3i2.53>

288 Mustaqim, W. (2018). Hukum minimum Liebig - sebuah ulasan dan aplikasi dalam biologi
 289 kontemporer. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 18(1): 28-32.
 290 <http://dx.doi.org/10.24843/blje.2018.v18.i01.p04>

291 Olaleye, A.O., Akinbola, G.E., Marake, V.M., Molete, S.F, and Mapheshoane, B. (2008).
 292 Soil in suitability evaluation for irrigated lowland rice culture in Southwestern
 293 Nigeria: management implications for sustainability. *Communications in Soil*
 294 *Science and Plant Analysis*, 39(19): 2920-2938.
 295 <https://doi.org/10.1080/00103620802432824>

296 Purwanto, I., Suryono, J., Sumantri, K., Soemantri, E., Mulyadi, M., Suwandi, S.,
 297 Jaenudin, J., Mindawati, M., Suhaeti, E., Hidayat, E, and Hidayat, R. (2014).
 298 *Petunjuk teknis pelaksanaan penelitian kesuburan tanah*. Badan Penelitian dan
 299 Pengembangan Pertanian – Kementerian Pertanian RI, Bogor.

300 Putri, M.D., Baskoro, D.P., Tarigan, S.D, and Wahjunie, E.D. (2017). Karakteristik
 301 beberapa sifat tanah pada berbagai posisi lereng dan penggunaan lahan di DAS
 302 Ciliwung Hulu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 19(2): 81-85.
 303 <https://doi.org/10.29244/jitl.19.2.81-85>

304 Sari, E., Giyanto, G, and Sudadi, U. (2016). *Acacia auriculiformis* dan *eragrostis chariis*:
 305 vegetasi potensial dari lahan bekas tambang timah Pulau Bangka sebagai
 306 fitoremediator pb dan sn. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 18(1): 1-7.
 307 <https://doi.org/10.29244/jitl.18.1.1-7>

308 Schmidt, F.H, and Ferguson, J.H. (1951). *Rainfall types based on wet and dry period*
 309 *rations for Indonesia with Western New Guinea*. Kementrian Perhubungan
 310 Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.

311 Seivwright, A.N., Callis, Z, and Flatau, P. (2020). Food insecurity and socioeconomic
 312 disadvantage in Australia. *International Journal of Environmental Research and*
 313 *Public Health*, 17(2): 559. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020559>

314 Singh, B, and Schulze, D.G. (2015) Soil minerals and plant nutrition. *Nature Education*
 315 *Knowledge*, 6(1): 1-10.

316 Suheri, N.A., Mujiyo, M, and Widijanto, H. (2018). Land suitability evaluation for upland
 317 rice in Tirtomoyo District, Wonogiri Regency, Indonesia. *SAINS TANAH – Journal*
 318 *of Soil Science and Agroclimatology*, 15(1): 46-53.
 319 <https://doi.org/10.15608/stjssa.v15i1.21670>

320 Tisdale, S.L, and Nelson, W.L. (1975). *Soil fertility and fertilizers*. Macmilan, New York.

321 Uchida, R. (2000). Essential nutrients for plant growth: nutrient functions and deficiency
 322 symptoms. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils*, 4: 31-55.

323 Wahyunto, H., Suryani, E., Tafakresnanto, S., Ritung, A.. Mulyani, M., Sukarman,
 324 K., Nugroho, Y., Sulaeman, S., Suparto, R.E., Subandiono, T., Sutriadi, D, and
 325 Nursyamsi, N.
 326 2016. *Petunjuk teknis pedoman survei dan pemetaan tanah tingkat semi*
 327 *detail skala 1:50.000*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan
 328 Pertanian – Kementerian Pertanian RI, Bogor.

329 Wijaya, S. (2021). Indonesian food culture mapping: a starter contribution to promote
 330 Indonesian culinary tourism. *Journal of Ethnic Foods*, 6(1): 9.
 331 <https://doi.org/10.1186/s42779-019-0009-3>

332 Zainul, A., Hanani, N., Kustiono, D., Syafrial, S, and Asmara, R. (2021). Forecasting the
333 basic conditions of Indonesia's rice economy 2019-2045. *Agricultural Socio-*
334 *Economics*, 21(2): 111-120. <https://doi.org/10.21776/ub.agrise.2021.021.2.4>
335
336
337

**Kesesuaian Lahan Padi Sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau
(Kabupaten Kutai Timur)**

(Naskah dalam Bahasa Indonesia Harus Disertai Judul dalam Bahasa Inggris)

ABSTRACT

The major production of paddy fields is grain, which produces rice as the principal ingredient of Indonesian people's food. The characteristics of the land that can be evaluated or not suitable and the limiting factors influence the suitability of land for lowland rice. East Kutai Regency in East Kalimantan Province has a fairly large paddy field as a grain producer in Bumi Rapak Village and Selangkau Village. The research seeks to understand and explore the suitability class of paddy fields in Bumi Rapak Village, Selangkau Village, and the principal limiting factors. The method applied by matching the growing requirements of lowland rice with the characteristics of paddy fields. We prove that the low availability of P_2O_5 nutrients so that the actual land suitability class for lowland rice is marginally suitable (S3) and sub-class S3n; the productivity is only 4.54 tons (ha^{-1}). Improvement efforts carried out by low-to-moderate inputs with the application of SP-36 fertilizer at a dose of 100 kg (ha^{-1}) per growing season, the suitability class increases of quite appropriate (S2) and the S2n sub-class expected to increase productivity to 5.00-6.00 tons (ha^{-1}).

Key words: food, nutrients, productivity, rice fields, suitability.

ABSTRAK

Lahan sawah produksi utamanya adalah gabah yang menghasilkan beras sebagai bahan utama makanan rakyat Indonesia. Kesesuaian lahan terhadap padi sawah dipengaruhi oleh karakteristik lahan yang dapat dievaluasi sesuai atau tidak sesuai dan

Comment [1]: The research objective were

Formatted: Highlight

28 faktor pembatasnya. Kabupaten Kutai Timur di Provinsi Kalimantan Timur terdapat lahan
29 sawah yang cukup luas sebagai penghasil gabah yang terdapat di Desa Bumi Rapak dan
30 Desa Selangkau. Penelitian berusaha untuk memahami dan menyelami kelas kesesuaian
31 lahan sawah di Desa Bumi Rapak, Desa Selangkau, dan faktor pembatas utama. Metode
32 diterapkan dengan pencocokan antara persyaratan tumbuh padi sawah dengan karakteristik
33 lahan sawah. Terbukti bahwa rendahnya ketersediaan hara P_2O_5 , sehingga kelas kesesuaian
34 lahan aktual padi sawah sesuai marginal (S3) dan sub kelas S3n, produktivitas hanya 4,54
35 ton ha^{-1} . Usaha perbaikan yang dilakukan masukan rendah hingga sedang dengan
36 pemberian pupuk SP-36 dosis 100 kg ha^{-1} tiap musim tanam, kelas kesesuaian naik
37 menjadi cukup sesuai (S2) dan sub kelas S2n diharapkan produktivitas akan naik menjadi
38 5,00-6,00 ton (ha^{-1}).

39 Kata kunci: hara, kesesuaian, sawah, pangan, produktivitas.

40

41

PENDAHULUAN

Tanah sawah dilihat dari fungsi produksinya hampir semuanya ditujukan untuk menghasilkan gabah yang menghasilkan beras. Beras merupakan bahan pokok utama makanan lebih dari 90% rakyat Indonesia (Wijaya, 2021). Ketersediaan beras harus tetap dijaga dalam rangka revitalisasi proses produksi, distribusi, dan konsumsi pangan nasional (Darma *et al.*, 2020). Kesesuaian lahan adalah kecocokan sebidang lahan untuk penggunaan tertentu (Ritung *et al.*, 2011), maka kesesuaian lahan untuk padi sawah adalah kecocokan lahan jika digunakan untuk budidaya padi sawah yang dipengaruhi oleh karakteristik lahan bersangkutan. Karakteristik lahan meliputi iklim, fisik-kimia dan lingkungan. Karakteristik lahan dinilai secara kuantitatif dan kualitatif untuk dievaluasi kecocokannya terhadap persyaratan penggunaan untuk padi sawah. Metode evaluasi lahan beberapa cara seperti perkalian parametrik (Derissen, 1971), sistem *matching* atau mencocokkan (FAO, 1976), automated land evaluation system (Rossiter and Van Wambeke, 1997), spasial analisis (ESRI, 1997). Tujuan penelitian mengetahui karakteristik lahan sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau, kesesuaiannya dan pengelolaan faktor pembatas utamanya tingkat rendah hingga sedang terhadap penggunaan padi sawah.

Lahan sawah harus diketahui tingkat kesesuaian dan faktor pembatasnya, agar dapat diambil tindakan yang tepat untuk mengatasi faktor pembatas tersebut ataupun tingkat modal dan teknologi yang diperlukan agar sesuai dengan produksi yang dihasilkan (Imanudin *et al.*, 2021). Mukhtar and Nurwadjadi (2019) menyoroti faktor pembatas terdiri atas karakteristik lahan yaitu iklim, tanah, dan lingkungan fisik wilayah lokasinya.

Produktivitas padi sawah gabah kering di Kabupaten Kutai Timur pada 2014 mencapai 4,54 ton ha⁻¹ (BPS – Kabupaten Kutai Timur, 2015). Secara keseluruhan produksi gabah di Indonesia, khususnya Kabupaten Kutai Timur hanya mampu memenuhi

43% kebutuhan beras (Zainul *et al.*, 2021), sehingga dipenuhi dari daerah lain, semisal dari Pulau Jawa dan Pulau Sulawesi. Dalam situasi normal, keadaan itu tidak menjadi masalah tetapi perlu diantisipasi jika terjadi bencana alam atau masalah keamanan (Seivwright *et al.*, 2020). Dengan begitu, pasokan beras terhambat atau menimbulkan kelangkaan pangan. Kelangkaan pangan dapat menjadi pemicu masalah-masalah sosial yang lebih luas (Darma and Darma, 2020).

Kesuaian lahan suatu lokasi perlu diketahui tingkat kelasnya dan faktor pembatas utamanya, maka perlu dibuat perencanaan yang tepat terhadap pelaksanaan penggunaan lahan yang sesuai dengan memperhatikan dan melakukan usaha-usaha perbaikan terhadap faktor pembatas utamanya pada skala keekonomian.

Alur makalah terangkum dalam empat struktur. Bagian pertama adalah pendahuluan. Metode dirincikan di bagian kedua. Bagian ketiga mengulas hasil dan pembahasan. Untuk kesimpulan, dideskripsikan pada bagian keempat.

Formatted: Highlight

Comment [2]: pada paper untuk jurnal tidak umum menyebutkan penjelasan metode pada bagian kedua dll.. yang penting biasanya pada paragraf awal adalah tujuan dari penelitian ini.

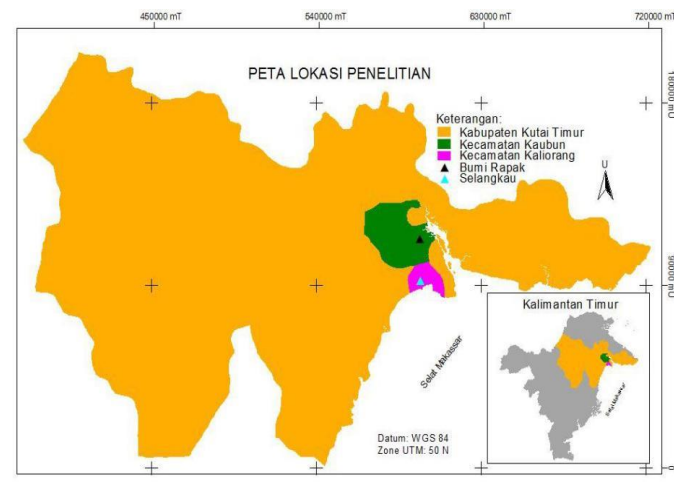
Formatted: Highlight

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu

Lokasi penelitian pada salah satu sentra lahan sawah di Desa Bumi Rapak Kecamatan Kaubun dan Desa Selangkau Kecamatan Kaliorang, Kabupaten Kutai Timur, Provinsi Kalimantan Timur. Berdasarkan peta tanah (BBSDLP, 2018), tanah dominan di Bumi Rapak *Typic Endoaquepts*, di Selangkau *Sulfic Endoaquepts*, datar, lereng <2%. Morfologi sekitarnya perbukitan, kelerengan 16-25%, lahan sawah di Bumi Rapak dilintasi Sungai Libun, di Selangkau Sungai Selangkau. Iklim basah ($Q=0,28$), rerata curah hujan tahunan 1.737mm.th^{-1} curah hujan tertinggi pada Bulan Desember 218mm. Lokasi penelitian lihat Gambar 1. Timeline observasi dan pendataan lapangan dipraktikkan di Bulan Februari 2020.

Formatted: Highlight



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Material

Peralatan lapangan GPS, [peta administrasi](#), [peta tanah](#), [pH tusuk](#), [bor tanah](#), [klinometer](#), [ember plastik](#), [spidol permanen](#), [kantong plastik](#), [parang](#) dan kebutuhan lainnya mengacu instrumen dasar (Wahyunto *et al.*, 2016). Peralatan [lain dan](#) bahan-bahan kimia laboratorium untuk [analisis sampel tanah](#) mengidentifikasi [parameter fisik-kimia tanah](#).

Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, data primer telah dikumpulkan melalui survei yang dilakukan pada Februari 2020. Parameter lahan yang diukur langsung di lapangan kedalaman tanah, drainase, bahan kasar, kematangan dan ketebalan gambut, kedalaman sulfidik, lereng, bahaya longsor, tinggi dan lama genangan, batuan permukaan dan singkapan batuan. Sampel tanah diambil secara komposit masing-masing lokasi 12 titik, kedalaman 0-20cm, sampel komposit dicampur hingga merata dalam ember kemudian diambil sekitar 1,5 kg dikemas dalam plastik diberi label untuk dianalisis (Purwanto *et al.*, 2014; Putri *et al.*, 2017). Sampel tanah dianalisis di Laboratorium Tanah Faperta Universitas Mulawarman.

Parameter sifat fisika-kimia yaitu tekstur, pH, KTK, C-organik, N-total, P₂O₅, K₂O, salinitas dan alkalinitas, cara analisis mengacu Eviati and Sulaiman (2009). Data iklim seperti curah hujan dan temperatur diperoleh dari BPS. Lebih lanjut, kriteria persyaratan penggunaan lahan padi sawah mengacu Wahyunto *et al* (2016).

Analisis Data

Karakteristik lahan seperti iklim, fisik-kimia, dan lingkungan dicocokkan dengan persyaratan tumbuh padi sawah, maka difokuskan pada tingkat kesesuaiannya. Kelas sesuai terbagi atas S1 (sangat sesuai) lahan dengan pembatas ringan tanpa input ambahan, S2 (cukup sesuai) lahan dengan pembatas sedang memerlukan input tambahan sedang, S3 (sesuai marjinal) lahan dengan pembatas berat memerlukan input tambahan lebih dari S2 dan kelas N (tidak sesuai) mempunyai faktor pembatas sangat berat sulit diatasi (Delsouz-Khaki *et al.*, 2017). Cara mengetahui kelas kesesuaian lahan dengan pencocokan ~~an~~ antara data lahan yang diperoleh dengan persyaratan penggunaan lahan untuk padi sawah mengacu Djaeinudin *et al.* (2011); Suheri *et al.* (2018), dan Peraturan Menteri Pertanian – Republik Indonesia No. 79/OT.140/8/2013. Hasil ini diperoleh kelas kesesuaian aktual dan faktor pembatasnya. Perbaikan di level pengelolaan rendah hingga sedang terhadap kesesuaian aktual memberikan gambaran kelas kesesuaian potensial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lahan

Karakteristik iklim yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi padi tadah hujan adalah temperatur dan curah hujan. Berdasarkan data selama 10 tahun (2009-2018) yang direratakan dari stasiun pengamatan curah hujan di Kecamatan Kaliorang dan Kecamatan Kaubun, diperoleh temperatur rerata harian 26,0 C⁰ dengan variasi antara

temperatur terendah dan tertinggi antara 6-7 C⁰ dan curah hujan rerata 1.737 mm/tahun. Beriklim basah dengan nilai Q = 0,28 (Schmidt and Ferguson, 1951) dan Af (Köppen-Geiger berdasarkan konsep Beck *et al.*, 2018) dengan kelembaban udara sekitar 80%.

Atas dasar pengamatan lapangan pada kedua lokasi, bahwa media perakaran seperti *drainase* termasuk kelas yang terhambat sampai terhambat yang ditandai dengan warna tanah *gley* atau keabuan dan terdapat sedikit karatan pada kedalaman hingga 30 cm dari permukaan (Khayrulina *et al.*, 2021). Tekstur tanah Lempung Berdebu (*Silty Loam*) tergolong kelas sedang sangat sesuai untuk sawah, kedalaman tanah lebih dari 50 cm dan tidak terdapat bahan kasar seperti kerikil atau kerakal. Bahan gambut terdapat di tanah sawah di Selangkau dengan sebaran tidak merata, ketebalan 3-6 cm. Tingkat pelapukan gambut saprik yang masih terlihat jaringan tumbuhan asalnya (Kazemian *et al.*, 2011). Hasil analisis laboratorium disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis sampel tanah komposit

Karakteristik kimia tanah	Selangkau		Bumi Rapak	
	Nilai	Kriteria*	Nilai	Kriteria*
pH (H ₂ O)	5,50	AM	5,40	M
C-organik (%)	2,27	S	1,41	R
CTC (cmol)	21,94	S	10,49	R
Kejenuhan Basa (%)	96,59	ST	70,61	T
Kejenuhan Al (%)	0,00	SR	16,68	S
N-total (%)	0,24	S	0,17	R
P ₂ O ₅ (mg100 ⁻¹ g)	16,20	R	17,50	R
K ₂ O (mg100 ⁻¹ g)	12,60	R	14,30	R

Keterangan: *M = Masam; AM = Agak masam; S = Sedang; SR = Sangat Rendah; T = Tinggi; ST = Sangat Tinggi

Tanah sawah di Selangkau pH tanah 5,5 (agak masam), kation-kation basa (C⁺², Mg⁺², Na⁺) mendominasi dalam larutan tanah dan permukaan koloid tanah dibanding kation asam (Al⁺³ dan H⁺), maka kejenuhan basa 96,59% (sangat tinggi) dan kejenuhan Al 0,00% (sangat rendah) memberikan gambaran bahwa ketersediaan unsur P tidak dipengaruhi Al, tetapi dipengaruhi oleh jumlahnya dalam tanah hingga kedalaman 20 cm. Tanah sawah di Bumi Rapak pH 5,4 (masam), kation basa cukup mendominasi dalam larutan tanah dan permukaan koloid tanah, tetapi kejenuhan Al 16,68% (sedang) yang

berpengaruh terhadap pelarutan dan ketersediaan unsur P. Berdasarkan pH tanah kedua lokasi bukanlah hal utama karena kelarutan Al yang rendah. Batas kelarutan Al akan terhenti dan mengendap pada pH 5.7 dengan membentuk senyawa $\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_3(\text{OH})_3^0$ (Lindsay, 1979; McBride, 1994; Hardin and Black, 1968; Tisdale and Nelson, 1975; Jackson, 1963). Sebaliknya, level kelarutan Al yang tinggi terjadi pada $\text{pH} < 4,5$ (Li and Jhonson, 2016).

Penilaian Kesesuaian Lahan dan Peranan P

Dilingkup ini, kesesuaian lahan merupakan intensitas kesesuaian alamiah suatu lahan terhadap penggunaan komoditas pertanian tertentu tanpa campur tangan manusia terhadap karakteristik lahannya. Kesesuaian lahan yang diperoleh adalah kesesuaian aktual.

Hasil analisis kesesuaian lahan secara aktual bahwa lokasi sawah Bumi Rapak dan Selangkau memiliki faktor pembatas utama atau terberat yang sama yaitu kandungan hara P_2O_5 yang rendah disajikan pada Tabel 2. Hukum Liebig (1840) yang dipertajam oleh ulasan Mustaqim (2018), bahwa faktor yang paling menentukan adalah yang jumlahnya minimum, sehingga kelas kesesuaian lahannya S3 dengan sub kelas S3na. Kandungan hara P_2O_5 yang rendah menjadi perhatian utama untuk pengelolaan tanaman padi sawah agar produktivitas dapat ditingkatkan.

Usaha untuk meningkatkan produktivitas dengan intervensi perbaikan terhadap faktor pembatas terberat menghasilkan kesesuaian potensial. Meningkatkan hara P_2O_5 dengan pemupukan yang mengandung hara P, dengan pertimbangan tingkat masukan atau biaya rendah hingga sedang hanya menaikkan kelas kesesuaian satu tingkat di atasnya, sehingga kelas kesesuaian menjadi S2. Masukan rendah dipilih dengan pertimbangan agar dapat dilaksanakan oleh petani, namun kenaikan produktivitas yang memadai sehingga menguntungkan.

Untuk tanah sawah yang berstatus P_2O_5 rendah, diidentifikasi dengan pemberian pupuk P dalam rangka peningkatan kandungan P tanah dan menambah produksi tanaman (Ismon, 2016). Dosis pemberian pupuk P dari pupuk SP-36 untuk tanah sawah dengan status P_2O_5 rendah 100 kg.ha^{-1} yang diperuntukkan di setiap musim tanam (Aisyah *et al.*, 2010). Untuk mencapai produksi gabah kering giling (GKG) $6,0 \text{ ton.h}^{-1}$ diperlukan P sebanyak 20-22 kg, setara dengan 100-110 kg TSP (Dobermann and Fairhurst, 2000). Penilaian kesesuaian lahan aktual lihat Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian kesesuaian lahan padai sawah irigasi

Karakteristik Lahan	Selangkau		Bumi Rapak	
	Data	Kesesuaian Aktual (A)	Data	Kesesuaian Aktual (A)
Temperatur (tc)		S2		S2
Temperatur rata-rata ($^{\circ}\text{C}$)	27,3	S2	27,3	S2
Ketersediaan air (wa)		S1		S1
Curah hujan tahunan (mm/thn)	1.737	S1	1.737	S1
Media perakaran (rc)		S1		S1
Drainase	At	S1	At	S1
Tekstur	S	S1	S	S1
Bahan kasar (%)	< 3	S1	<3	S1
Kedalaman tanah (cm)	> 50	S1	>50	S1
Gambut:		S1		S1
Ketebalan (cm)	< 50	S1	<50	S1
Kematangan	saprik	S1	Saprik	S1
Retensi hara (nr)		S1		S2
KTK tanah (cmol)	21,94	S1	10,49	S2
Kejenuhan basa (%)	96,59	S1	70,61	S1
pH H_2O	5,50	S1	5,40	S2
C-organik (%)	2,27	S1	1,41	S1
Hara Tersedia (na)		S3		S2
N total (%)	S	S1	R	S2
P_2O_5 (mg/100 g)	R	S3	R	S3
K_2O (mg/100 g)	R	S2	R	S2
Toksisitas (xc)		S1		S1
Salinitas (dS/m)	< 2	S1	< 2	S1
Sodisitas (xn)		S1		S1
Alkalinitas/ESP (%)	1,55	S1	2,0	S1
Bahaya sulfidik (xs)		S2		S1
Kedalaman sulfidik (cm)	75-100	S2	>100	S1
Bahaya erosi (eh)		S1		S1
Lereng (%)	< 3	S1	< 3	S1
Bahaya erosi	-	S1	-	S1
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam(fh)		S1		S1
- Tinggi (cm)	25	S1	25	S1
- Lama (hari)	tanpa	S1	Tanpa	S1
Penyiapan lahan (lp)		S1		S1

Batuan di permukaan (%)	< 5	S1	< 5	S1
Singkapan batuan (%)	< 5	S1	< 5	S1
Hasil penilaian	S3na		S3na	

Unsur hara P dalam tanah diserap oleh akar tanaman dalam bentuk ion fosfat (HPO_4^{2-} dan HPO_4^{-1}) dari larutan tanah (Butler *et al.*, 2020). Unsur P sangat penting untuk elemen yang dibutuhkan untuk penyimpanan energi dan transfer di dalam tanaman. P adalah komponen utama dalam ATP, molekul yang menyediakan energi bagi tanaman untuk proses seperti fotosintesis, sintesis protein, translokasi nutrisi, penyerapan nutrisi dan respirasi (Choudhury, *et al.*, 2007). P membantu perkembangan akar, inisiasi bunga, dan biji dan perkembangan buah (Uchida, 2000).

Tindakan perbaikan terhadap faktor pembatas utama atau terberat agar hasil padi sawah meningkat menghasilkan kelas kesesuaian lahan potensial. Setelah dilakukan perbaikan dengan pemupukan P, kelas kesesuaian lahan potensial untuk kedua lokasi menjadi S2, sub kelas pembatas yang sama adalah hara tersedia (na). Lokasi Selangkau pembatas lainnya adalah bahaya sulfidik (xs), karena posisi lokasinya yang berdekatan dengan laut. Pengaruh pasang-surut sebagian lokasi masih terdampak, sebagian yang tidak terdampak saat ini dulunya terdampak pasang-surut sehingga kedalaman lapisan sulfidik yang lebih dangkal pada kedalaman 75-100cm. Oleh karenanya, pengerjaan tanah sawah diusahakan selalu tergenang, agar lapisan sulfidik tidak terpapar udara bebas yang dapat menyebabkan tanah sawah lebih masam (Singh, and Schulze, 2015). Lokasi Bumi Rapak faktor pembatas lainnya adalah retensi hara yang disebabkan pH tanah masam dan KTK tanah yang rendah. Kesesuaian lahan potensial lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kesesuaian lahan potensial (P)

Karakteristik Lahan	Selangkau		Bumi Rapak	
	Data	Kesesuaian Potensial (P)	Data	Kesesuaian Potensial (P)
Retensi hara (nr)		S1		S2
KTK tanah (cmol)	21,94	S1	10,49	S2
Kejenuhan basa (%)	96,59	S1	70,61	S1
pH H ₂ O	5,50	S1	5,40	S2

C-organik (%)	2,27	S1		1,41	S1	
Hara Tersedia (na)			S2			S2
N total (%)	S	S1		R	S2	
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	R	S2		S	S2	
K ₂ O (mg/100 g)	R	S2		R	S2	
Bahaya sulfidik (xs)			S2			S1
Kedalaman sulfidik (cm)	75-100	S2		>100	S1	
Hasil penilaian			S2na,xs			S2na,nr

Perbaikan secara terpisah terhadap pembatas tanah masam dengan pengapuran pada dosis rendah sekitar 1,0-1,5 ton kapton ha⁻¹ untuk menaikkan sedikit pH tanah dari status M menjadi AM, sedangkan KTK tanah diperbaiki melalui eskalasi pada bahan organik (semisal pupuk kompos atau pupuk kandang). Tabel 3 juga menelaah perbaikan unsur tanah masam dan KTK dilakukan bersamaan dengan cara pemberian pupuk kandang yang berasal dari peternakan ayam yang saat pengelolaan kotorannya diberikan kapur pertanian untuk mengurangi bau, dengan dosis 2-3 ton/ha.

SIMPULAN

Kelas kesesuaian lahan aktual sawah di Desa Bumi Rapak dan Desa Selangkau S3 yaitu sesuai marjinal dengan sub kelas S3na dengan faktor pembatas utama hara tersedia P₂O₅ yang rendah. Pemberian pupuk P dengan masukan rendah hingga sedang dapat menaikkan kelas kesesuaian lahan potensial menjadi S2. Setelah mencapai kelas S2 faktor pembatas kedua lokasi sama yaitu hara tersedia (na), tetapi memiliki faktor pembatas lain yang berbeda. Sawah di Desa Bumi Rapak pembatas lainnya yang lebih ringan yaitu retensi hara dengan parameter KTK dan pH, sedangkan di Desa Selangkau terdapat faktor pembatas terberat adalah kedalaman sulfidik yang dangkal.

Lahan sawah di Desa Selangkau faktor pembatas terberat bahaya sulfidik, maka dari itu dalam penggunaannya diperlukan pengelolaan tinggi muka air genangan agar tidak kering terlalu lama yang berpotensi untuk meningkatkan keasaman tanah. Lahan sawah di

Desa Bumi Rapak harus dilakukan pemupukan dengan bahan organik, pengapuran dosis rendah, dan pupuk kandang ayam yang diberi kapur pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih memuat ucapan terima kasih kepada penyandang dana yang telah memberikan bantuan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, D., Suyono, A.D, and Citraresmini, A. (2010). Komposisi kandungan fosfor pada tanaman padi sawah (*oryza sativa* L.) berasal dari pupuk p dan bahan organik. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik*, 12(3): 126-135.
- Anonim. (2013). *Peraturan Menteri Pertanian No. 79/Permentan/Ot.140/8/2013 tentang 'Pedoman kesesuaian lahan pada komoditas tanaman pangan'*. Jakarta.
- Balai Besar Sumber Daya Lahan Pertanian. (2018). Peta Tanah Semi Detail Skala 1:50.000. Bogor.
- Beck, H., Zimmermann, N., McVicar, T., Vergopolan, N., Berg, A, and Woof, E.F. (2018). Present and future Köppen-Geiger climate classification maps at 1-km resolution. *Scientific Data*, 5(1): 180-214. <https://doi.org/10.1038/sdata.2018.214>
- BPS – Kabupaten Kutai Timur. (2015). *Kutai Timur dalam angka 2015*. BPS, Sangatta. <https://kutimkab.bps.go.id/publication/2015/11/02/df6690299b9dc4f9a007b0ab/kutai-timur-dalam-angka-tahun-2015.html> (diakses 7 Maret 2020)
- Butler, B.M., Palarea-Albaladejo, J., Shepherd, K.D., Nyambura, K.M., Towett, E.K., Sila, A.M, and Hillier, S. (2020). Mineral-nutrient relationships in African soils assessed using cluster analysis of X-ray powder diffraction patterns and compositional methods. *Geoderma*, 375: 114474. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114474>

Choudhury, A.T., Kennedy, I.R., Ahmed, M.F, and Kecskés, M.L. (2007). Phosphorus fertilization for rice and control of environmental pollution problems. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 10(13): 2098–2105. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2007.2098.2105>

Darma, S, and Darma, D.C. (2020). Food security management for Indonesia: the strategy during the COVID-19 pandemic. *Management Dynamics in the Knowledge*, 8(4): 371-381. <https://doi.org/10.2478/mdke-2020-0024>

Darma, S., Maria, S., Lestari, D, and Darma, D.C. (2020). An agroforestry consortium: a multiderminant in instituting an agrisilviculture system to improve welfare. *Virtual Economics*, 3(1): 95-111. [https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.01\(5\)](https://doi.org/10.34021/ve.2020.03.01(5))

Delsouz-Khaki, B., Honarjoo, N., Davatgar, N., Jalalian, A, and Torabi Golsefidi, H. (2017). Assessment of two soil fertility indexes to evaluate paddy fields for rice cultivation. *Sustainability*, 9(8): 1299. <https://doi.org/10.3390/su9081299>

Djaenudin, D., Marwan, H., Subagjo, H, and Hidayat, A. (2011). *Petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Bogor.

Dobermann, A, and Fairhurst, T. (2000). *Rice: nutrient disorders and nutrient management*. IRRI, Makati City.

Driessen. (1971). Kesesuaian lahan secara parametrik. Lembaga Penelitian Tanah, Bogor.

Eviati, E, and Sulaiman, S. (2009). *Petunjuk teknis edisi 2: analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk*. Balai Penelitian Tanah, Bogor.

Food and Agriculture Organization. (1976). *A Framework for Land Evaluation*; FAO Soils Bulletin, No: 32; FAO: Rome, Italy, 1976; ISBN 92-5-1001 11-1.

ESRI. (1997). Arc View Spatial Analysis. Environmental System Research Institute, Inc. Redlands. USA.

283 Hardin, B.O., and Black, W.L. (1968). Vibration modulus of normally consolidated clay
 284 closure. *ASCE Soil Mechanics and Foundation Division Journal*, 95(6): 1531-1537.
 285 <https://doi.org/10.1061/JSFEAQ.0001364>

286 Imanudin, M.S., Sulistiyani, P., Armanto, M.E., Madjid, A., and Saputra, A. (2021). Land
 287 suitability and agricultural technology for rice cultivation on Tidal Lowland
 288 Reclamation in South Sumatra. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal*
 289 *Lands*, 10(1): 91–103. <https://doi.org/10.36706/JLSO.10.1.2021.527>

290 Ismon, L. (2016). Kajian pemupukan fosfor pada tiga tingkat status fosfor tanah terhadap
 291 tanaman padi sawah di Kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat. *Jurnal Pengkajian*
 292 *dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 19(1): 71-84.
 293 <http://dx.doi.org/10.21082/jpptp.v19n1.2016.p%25p>

294 Jackson, R.D. (1963). Porosity and soil-water diffusivity relations. *Soil Science Society of*
 295 *America Journal*, 27(2): 123-126.
 296 <https://doi.org/10.2136/sssaj1963.03615995002700020011x>

297 Kazemian, S., Huat, B.B., Prasad, A., and Barghchi, M. (2011). A state of art review of
 298 peat: geotechnical engineering perspective. *International Journal of the Physical*
 299 *Sciences*, 6(8): 1974-1981.

300 Khayrulina, E., Bogush, A., Novoselova, L., and Mitrakova, N. (2021). Properties of
 301 alluvial soils of Taiga Forest under anthropogenic salinisation. *Forests*, 12(3): 321.
 302 <https://doi.org/10.3390/f12030321>

303 Liebig, J. (1840). *Die organische chemie in ihrer anwendung auf agricultur und*
 304 *physiologie*, 3 unveränderter Abdruck. Vieweg, Braunschweig.
 305 <https://doi.org/10.5962/bhl.title.42117>

306 Li, W., and Jhonson, C.E. (2016). Relationships among pH, aluminum solubility and
 307 aluminum complexation with organic matter in acid forest soils of the Northeastern

308 United States. *Geoderma*, 271(1): 234-242.
 309 <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2016.02.030>

310 Lindsay, W.L. (1979). *Chemical equilibrium in soils*. John Wiley & Sons, New York.

311 McBride, M.B. (1994) *Environmental chemistry of soils*. Oxford University Press, New
 312 York.

313 Mukhtar, M.K, and Nurwadjedi, N. (2019). Study of physical environment based on land
 314 system map of Kabupaten Bandung. *Journal of Geography of Tropical*
 315 *Environments*, 3(2): 1-11. <http://dx.doi.org/10.7454/jglitrop.v3i2.53>

316 Mustaqim, W. (2018). Hukum minimum Liebig - sebuah ulasan dan aplikasi dalam biologi
 317 kontemporer. *Bumi Lestari Journal of Environment*, 18(1): 28-32.
 318 <http://dx.doi.org/10.24843/blje.2018.v18.i01.p04>

319 Olaleye, A.O., Akinbola, G.E., Marake, V.M., Molete, S.F, and Mapheshoane, B. (2008).
 320 Soil in suitability evaluation for irrigated lowland rice culture in Southwestern
 321 Nigeria: management implications for sustainability. *Communications in Soil*
 322 *Science and Plant Analysis*, 39(19): 2920-2938.
 323 <https://doi.org/10.1080/00103620802432824>

324 Purwanto, I., Suryono, J., Sumantri, K., Soemantri, E., Mulyadi, M., Suwandi, S.,
 325 Jaenudin, J., Mindawati, M., Suhaeti, E., Hidayat, E, and Hidayat, R. (2014).
 326 *Petunjuk teknis pelaksanaan penelitian kesuburan tanah*. Badan Penelitian dan
 327 Pengembangan Pertanian – Kementerian Pertanian RI, Bogor.

328 Putri, M.D., Baskoro, D.P., Tarigan, S.D, and Wahjunie, E.D. (2017). Karakteristik
 329 beberapa sifat tanah pada berbagai posisi lereng dan penggunaan lahan di DAS
 330 Ciliwung Hulu. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 19(2): 81-85.
 331 <https://doi.org/10.29244/jitl.19.2.81-85>

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.

Rossiter, D.G. and A.R. Van Wambeke. 1997. Automated Land Evaluation System. ALES

Version 46.5d. Cornell University, Departement of Soil, Crop & Atmospheric

Science. SCS, Ithaca, NY. USA.

Schmidt, F.H, and Ferguson, J.H. (1951). *Rainfall types based on wet and dry period*

rations for Indonesia with Western New Guinea. Kementrian Perhubungan

Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.

Seivwright, A.N., Callis, Z, and Flatau, P. (2020). Food insecurity and socioeconomic

disadvantage in Australia. *International Journal of Environmental Research and*

Public Health, 17(2): 559. <https://doi.org/10.3390/ijerph17020559>

Singh, B, and Schulze, D.G. (2015) Soil minerals and plant nutrition. *Nature Education*

Knowledge, 6(1): 1-10.

Suheri, N.A., Mujiyo, M, and Widiyanto, H. (2018). Land suitability evaluation for upland

rice in Tirtomoyo District, Wonogiri Regency, Indonesia. *SAINS TANAH – Journal*

of Soil Science and Agroclimatology, 15(1): 46-53.

<https://doi.org/10.15608/stjssa.v15i1.21670>

Tisdale, S.L, and Nelson, W.L. (1975). *Soil fertility and fertilizers.* Macmilan, New York.

Uchida, R. (2000). Essential nutrients for plant growth: nutrient functions and deficiency

symptoms. *Plant Nutrient Management in Hawaii's Soils*, 4: 31-55.

Wahyunto, H., Suryani, E., Tafakresnanto, S., Ritung, A.. Mulyani, M., Sukarman,

K., Nugroho, Y., Sulaeman, S., Suparto, R.E., Subandiono, T., Sutriadi, D, and

Nursyamsi, N. 2016. *Petunjuk teknis pedoman survei dan pemetaan tanah tingkat*

Formatted: Font: (Default) Times New Roman
12 pt

357 *semi detail skala 1:50.000*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya
358 Lahan Pertanian – Kementerian Pertanian RI, Bogor.

359 Wijaya, S. (2021). Indonesian food culture mapping: a starter contribution to promote
360 Indonesian culinary tourism. *Journal of Ethnic Foods*, 6(1): 9.
361 <https://doi.org/10.1186/s42779-019-0009-3>

362 Zainul, A., Hanani, N., Kustiono, D., Syafrial, S, and Asmara, R. (2021). Forecasting the
363 basic conditions of Indonesia's rice economy 2019-2045. *Agricultural Socio-*
364 *Economics*, 21(2): 111-120. <https://doi.org/10.21776/ub.agrise.2021.021.2.4>