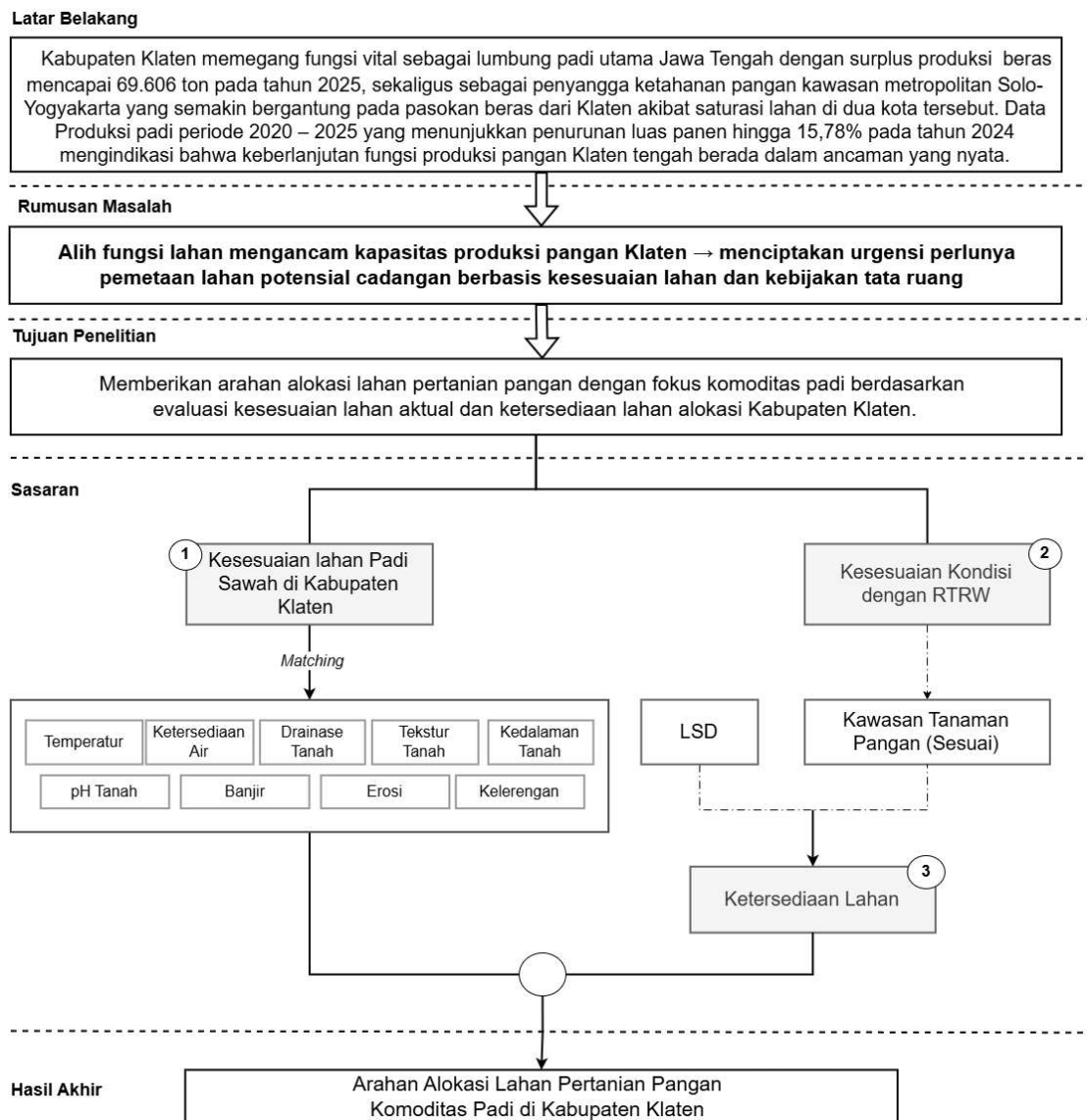


## BAB 2 KONSEP PERENCANAAN

### 2.1 Konsep Perencanaan

Penyusunan konsep perencanaan dalam penelitian ini mengacu pada pendekatan perencanaan rasional komprehensif, di mana setiap tahapan dirancang secara sistematis dan saling berkesinambungan mulai dari identifikasi permasalahan hingga penyusunan rekomendasi akhir. Tahapan tersebut mencakup perumusan latar belakang masalah, penjabaran rumusan masalah, penetapan tujuan, penerjemahan tujuan ke dalam sasaran analisis, pemilihan metode dan sumber data, serta penyusunan output penelitian. Kerangka konsep perencanaan penelitian ini disajikan pada **Gambar 2.1**.



Sumber: Hasil Analisis, 2026

**Gambar 2.1** Konsep Perencanaan Alokasi Lahan Pertanian Padi di Kabupaten Klaten

Penelitian ini bertitik dari permasalahan tekanan alih fungsi lahan pertanian di Kabupaten Klaten yang terus berlangsung seiring perkembangan wilayah. Tekanan tersebut mengancam ketersediaan lahan untuk produksi padi sebagai komoditas pangan strategis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menyusun arahan alokasi lahan pertanian padi sawah di Kabupaten Klaten melalui beberapa analisis yang berurutan dan saling mendukung. Sasaran pertama adalah mengevaluasi tingkat kesesuaian lahan berdasarkan karakteristik biofisik wilayah. Penilaian kesesuaian lahan dilakukan melalui analisis spasial menggunakan teknik pencocokan (*matching*) dan tumpang susun terhadap sembilan parameter lingkungan. Hasil analisis sasaran pertama berupa peta kelas kesesuaian lahan aktual untuk tanaman padi sawah. Data yang digunakan bersumber dari BMKG, Balai Penelitian Tanah Kementerian Pertanian, data DEM, citra satelit, serta platform InaRISK BNPB. Sasaran kedua adalah mengidentifikasi kesesuaian kondisi eksisting terhadap rencana pola ruang yang telah ditetapkan dalam RTRW Kabupaten Klaten Nomor 10 Tahun 2021. Sasaran ini bertujuan mengidentifikasi lahan-lahan yang secara aktual belum dimanfaatkan secara optimal dan memiliki kesesuaian fungsi sebagai kawasan pertanian berdasarkan kebijakan tata ruang yang berlaku.

Sasaran ketiga adalah menganalisis ketersediaan lahan dengan mempertimbangkan faktor-faktor limitasi pemanfaatan ruang, yaitu status perlindungan Lahan Sawah Dilindungi (LSD) berdasarkan SK Menteri ATR/BPN Nomor 1589 tahun 2021, serta kriteria luasan minimal hamparan yang memenuhi syarat teknis penetapan lahan potensial untuk pengembangan pertanian. Proses identifikasi ketersediaan lahan dilakukan melalui eliminasi bertahap terhadap kawasan terbangun, kawasan lindung, dan lahan yang sudah berstatus LSD. Sasaran keempat sekaligus sasaran akhir adalah menyusun arahan alokasi lahan pertanian padi melalui integrasi spasial antara hasil evaluasi kesesuaian lahan dan ketersediaan lahan. Proses ini menghasilkan rekomendasi lahan yang memiliki potensi biofisik sekaligus kelayakan dari sisi kebijakan pemanfaatan ruang. Dengan demikian, konsep perencanaan ini menempatkan evaluasi kesesuaian lahan sebagai dasar penilaian potensi biofisik dan analisis ketersediaan lahan sebagai dasar kelayakan ruang, serta integrasi keduanya sebagai landasan penyusunan arahan alokasi lahan pertanian padi.

## 2.2 Landasan Regulasi Penelitian

Pada penelitian ini memiliki pijakan regulasi yang kuat dari berbagai peraturan perundangan yang berlaku di Indonesia. Keberadaan regulasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh tahapan penelitian dilakukan secara sistematis, terarah, dan sesuai dengan kebijakan nasional maupun daerah yang telah ditetapkan. Berikut adalah matriks regulasi yang menjadi landasan hukum dan teknis penelitian:

**Tabel 2. 1 Matriks Regulasi Penelitian Arahkan Alokasi Lahan Pertanian Padi**

No	Regulasi	Judul	Relevansi dengan penelitian
1.	UU No 41 Tahun 2009	Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B)	Dasar hukum perlindungan LP2B dan LSD dari alih fungsi lahan.
2.	UU No. 26 Tahun 2007	Penataan Ruang	Keterpaduan pemanfaatan ruang untuk kawasan pertanian
3.	PP No. 1 Tahun 2011	Penetapan dan Alih Fungsi LP2B	Acuan prosedur dan syarat teknis penetapan lahan pertanian pangan berkelanjutan.
4.	Permen ATR/BPN No. 19 Tahun 2016	Penetapan Kawasan Pertanian Pangan Berkelanjutan	Mekanisme teknis penetapan LP2B/LCP2B/KP2B
5.	Perda Kab. Klaten No. 10 Tahun 2021	RTRW Kabupaten Klaten 2021 - 2041	Arahkan zona kawasan pertanian sebagai dasar kesesuaian kondisi dengan pola ruang pada sasaran kedua.
6.	SK Menteri ATR/Kepala BPN No. 1589/2021	Peta Lahan Sawah Dilindungi (LSD)	Batas definitif lahan sawah yang tidak boleh dikonversi (lahan sawah dilindungi) sebagai faktor pembatas ketersediaan lahan pada sasaran ketiga.

Sumber : Hasil kompilasi Peraturan Perundangan, 2026

## **2.3 Kajian Teori**

### **2.3.1 Lahan**

Lahan merupakan komponen dasar dalam sistem pemanfaatan ruang yang tidak dapat dipisahkan dari aktivitas manusia. Berdasarkan Undang-Undang Nomor 37 tahun 2014 tentang Konservasi Tanah dan Air, lahan didefinisikan sebagai bagian daratan dari permukaan bumi yang mencakup unsur yang alami maupun buatan, meliputi tanah, iklim, relief, air, dan vegetasi. Komponen-komponen tersebut berinteraksi satu sama lain dan secara kolektif mempengaruhi cara manusia memanfaatkan lahan baik pada masa kini maupun masa lalu (Juhadi, 2007). Setiap lahan memiliki sifat atau atribut yang menjadi penciri sekaligus pembeda antara satu lahan dengan lahan lainnya, seperti tekstur tanah, struktur tanah, jumlah curah hujan, temperature, drainase tanah, dan jenis vegetasi (Mubarok dkk., 2022; Novianti, 2012). Sebagai sumber daya alam yang jumlahnya terbatas, lahan memiliki kapasitas daya dukung yang dapat menurun apabila pemanfaatannya tidak selaras dengan peruntukannya. Kondisi ini menjadi salah satu perhatian utama dalam perencanaan tata ruang wilayah, khususnya dalam upaya menjaga keberlanjutan fungsi lahan pertanian di tengah tekanan pembangunan yang terus meningkat.

### **2.3.2 Penggunaan Lahan**

Penggunaan lahan (*land use*) merupakan bentuk campur tangan manusia terhadap lingkungan fisik di suatu bidang lahan, baik secara permanen maupun tidak permanen yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari. Kegiatan tersebut mencakup berbagai aktivitas seperti pertanian, perkebunan, permukiman, dan kegiatan industri dengan memanfaatkan potensi sumber daya alam maupun sumber daya buatan yang tersedia (Mubarok dkk., 2022). Jenis dan pola penggunaan lahan pada suatu wilayah juga dipengaruhi oleh kondisi iklim, geologi, jenis tanah, dan topografi setempat (Yusuf, 2018). Seiring dengan perkembangan suatu wilayah, penggunaan lahan cenderung mengalami transformasi dari fungsi satu ke fungsi lainnya. Kebutuhan ruang yang semakin meningkat dengan ketersediaan lahan yang terbatas mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan, di mana penggunaan lahan pertanian sering kali menjadi sasaran dalam hal konversi menjadi lahan terbangun (Monsaputra, 2023). Alih fungsi lahan membawa konsekuensi yang tidak hanya dirasakan secara langsung, tetapi juga berdampak secara tidak langsung terhadap berbagai aspek kehidupan sebagaimana menurut Widjanarko (2006) menyatakan bahwa alih fungsi lahan yang terjadi dapat berdampak langsung maupun dampak tidak langsung. Dampak langsung dari alih fungsi lahan mencakup hilangnya lahan pertanian yang

subur, tergerusnya investasi pada infrastruktur irigasi, rusaknya bentang alam, serta munculnya berbagai permasalahan lingkungan. Sementara itu, dampak tidak langsung yang timbul adalah terjadinya inflasi penduduk dari wilayah perkotaan menuju wilayah pinggiran kota (Lucyana & Azwar, 2022).

### **2.3.3 Evaluasi Lahan**

Kesesuaian lahan didefinisikan sebagai tingkat kecocokan suatu bentang alam bagi peruntukkan tertentu yang cakupannya lebih detail dibandingkan klasifikasi kemampuan lahan. Variasi dalam level kesesuaian ini diukur melalui korelasi antara besaran investasi yang dibutuhkan dengan profit yang diperoleh dari pemanfaatan lahan. Manfaat dari evaluasi kesesuaian lahan adalah memberikan pengertian terkait hubungan-hubungan antara kondisi lahan dan penggunaannya, serta memberikan kepada perencana berbagai perbandingan dan memberikan rekomendasi pilihan penggunaan yang dapat diharapkan berhasil. Konsep kesesuaian lahan pada dasarnya menitikberatkan pada tingkat kelayakan suatu area dalam mendukung peruntukkan atau aktivitas spesifik tertentu.

Evaluasi kesesuaian lahan dikategorikan menjadi dua jenis utama, yakni kualitatif dan kuantitatif (FAO, 1976). Kesesuaian kualitatif dilakukan dengan melihat pada penilaian potensi fisik lahan secara alami tanpa menyertakan variabel finansial seperti biaya investasi maupun proyeksi laba. Sebaliknya, kesesuaian kuantitatif bersifat lebih komprehensif karena mengintegrasikan karakteristik fisik lahan dengan parameter ekonomi, termasuk analisis biaya-manfaat (*cost-benefit analysis*) serta perhitungan masukan dan keluaran (*input-output*) yang umumnya diimplementasikan pada tahap operasional sebuah proyek.

Penilaian kesesuaian lahan juga dibedakan berdasarkan status kondisinya, yaitu penilaian aktual dan potensial. Kesesuaian lahan aktual merefleksikan kondisi penggunaan lahan saat ini (*existing*) apa adanya tanpa intervensi tambahan. Sementara itu, kesesuaian lahan potensial merupakan gambaran kelayakan lahan setelah dilakukan upaya perbaikan atau optimasi tertentu, seperti sistem irigasi yang memadai, pemupukan intensif, maupun penanganan terhadap faktor faktor pembatas fisik guna meningkatkan produktivitas lahan tersebut.

#### **A. Klasifikasi Kesesuaian Lahan**

Klasifikasi kesesuaian lahan dilakukan dengan cara mengelompokkan lahan berdasarkan tingkat kemampuannya dalam mendukung suatu aktivitas atau penggunaan tertentu secara berkelanjutan. Berdasarkan kerangka kerja FAO (1976) yang telah diadopsi

oleh Badan Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) Kementerian Pertanian Republik Indonesia, klasifikasi kesesuaian lahan terdiri atas empat kategori hierarkis yang bersifat menurun, yaitu ordo, kelas, sub kelas, dan unit.

### 1. Tingkat Ordo

Ordo merupakan tingkatan paling tinggi dalam hierarki klasifikasi kesesuaian lahan. Pada tingkatan ini ditentukan apakah suatu lahan secara umum sesuai atau tidak sesuai untuk suatu penggunaan tertentu. Terdapat dua ordo yang digunakan, yaitu Ordo S (Sesuai/Suitable), yang menunjukkan bahwa lahan dapat dimanfaatkan secara lestari tanpa menimbulkan risiko kerusakan sumber daya yang berarti, dan Ordo N (Tidak Sesuai/Not Suitable), yang menunjukkan bahwa lahan memiliki faktor pembatas sedemikian berat sehingga tidak dapat dimanfaatkan secara lestari untuk tujuan yang dimaksud (FAO, 1976).

### 2. Tingkat Kelas

Kelas merupakan turunan dari ordo yang menunjukkan derajat kesesuaian di dalam ordo tersebut. Dalam praktik evaluasi kesesuaian lahan pertanian, terdapat empat kelas yang digunakan sebagaimana ditampilkan dalam tabel berikut ini.

**Tabel 2. 2 Klasifikasi Kelas Kesesuaian Lahan**

Kelas	Keterangan	Deskripsi
S1	Sangat Sesuai (Highly Suitable)	Lahan tidak memiliki faktor pembatas yang berarti, sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan untuk komoditas tertentu tanpa mengalami penurunan produktivitas yang signifikan.
S2	Cukup Sesuai (Moderately Suitable)	Lahan memiliki faktor pembatas yang mempengaruhi produktivitas, namun masih dapat diatasi oleh petani dengan tingkat pengelolaan yang moderat.
S3	Sesuai Marginal (Marginally Suitable)	Lahan memiliki faktor pembatas yang cukup berat dan berdampak nyata terhadap produktivitas. Perbaikannya memerlukan upaya intensif, biaya tinggi, serta seringkali membutuhkan campur tangan pemerintah atau pihak swasta.
N	Tidak Sesuai (Not Suitable)	Lahan memiliki faktor pembatas yang sangat berat sehingga sulit atau bahkan tidak mungkin untuk diperbaiki, baik dalam kondisi saat ini (N1) maupun secara permanen (N2).

Sumber: FAO (1976) dalam Hardjowigeno dan Widiatmaka (2007)

### 3. Tingkat Sub Kelas

Sub kelas merupakan turunan dari kelas yang memberikan informasi mengenai jenis faktor pembatas atau tindakan perbaikan yang dibutuhkan. Setiap kelas selain S1 dapat dibagi menjadi satu atau lebih sub kelas tergantung pada jenis faktor pembatas yang ditemukan. Faktor pembatas tersebut ditulis dengan simbol huruf kecil yang diletakkan setelah simbol kelas, contohnya S2tc untuk lahan cukup sesuai dengan faktor pembatas

temperatur, atau S3wa untuk lahan sesuai marginal akibat keterbatasan ketersediaan air. Apabila terdapat lebih dari satu faktor pembatas, urutannya ditulis berdasarkan tingkat dominansi faktor pembatas yang bersangkutan (Sys, Van Ranst, dan Debaveye, 1991).

#### **4. Tingkat Unit**

Unit adalah tingkatan paling rinci dalam hierarki klasifikasi kesesuaian lahan, yang merupakan turunan dari sub kelas dan ditetapkan berdasarkan besaran atau tingkat keparahan faktor pembatas di lapangan. Penetapan hingga tingkat unit memberikan informasi yang lebih operasional sehingga dapat memudahkan proses perencanaan dan pengelolaan usaha tani secara spesifik pada masing-masing satuan lahan.

#### **B. Faktor Pembatas dalam Evaluasi Kesesuaian Lahan**

Konsep faktor pembatas dalam evaluasi kesesuaian lahan berlandaskan pada Hukum Minimum Liebig, yang mengemukakan bahwa pertumbuhan dan produktivitas tanaman tidak ditentukan oleh ketersediaan sumber daya secara total, melainkan oleh faktor yang paling terbatas jumlahnya di antara seluruh faktor yang dibutuhkan (Mustaqim, 2018). Prinsip ini kemudian diadaptasi ke dalam metode pencocokan (*matching*) pada evaluasi lahan pertanian, di mana kelas kesesuaian akhir suatu lahan ditentukan oleh nilai karakteristik lahan yang paling buruk atau paling membatasi dari seluruh parameter yang dievaluasi (FAO, 1976). Artinya, meskipun sebagian besar parameter lahan menunjukkan kondisi baik, keberadaan satu faktor pembatas saja sudah cukup untuk menurunkan kelas kesesuaian lahan secara keseluruhan.

Secara teknis, faktor pembatas adalah karakteristik atau kualitas lahan yang nilainya menyimpang dari persyaratan tumbuh optimal suatu komoditas sehingga berpotensi mengurangi tingkat produktivitas lahan. Dalam sistem klasifikasi FAO (1976), faktor pembatas memiliki empat tingkatan berdasarkan derajat keparahannya, mulai dari tingkat 0 (tanpa pembatas, masuk kelas S1), tingkat 1 (pembatas ringan, masih kelas S1), tingkat 2 (pembatas sedang, menurunkan ke kelas S2), tingkat 3 (pembatas berat, menurunkan ke kelas S3), hingga tingkat 4 (pembatas sangat berat, lahan masuk kelas N atau tidak sesuai). Oleh karena itu, identifikasi faktor pembatas menjadi langkah yang paling krusial dalam evaluasi kesesuaian lahan karena menentukan tidak hanya kelas aktualnya, tetapi juga arah dan prioritas perbaikan untuk meningkatkan kelas kesesuaian secara potensial.

Berdasarkan Petunjuk Teknis Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Komoditas Pertanian yang diterbitkan oleh BBSDLP Kementerian Pertanian tahun 2011, terdapat

tujuh kelompok kualitas lahan yang masing-masing mencakup satu atau lebih karakteristik lahan sebagai parameter evaluasi. Hubungan antara kualitas dan karakteristik lahan tersebut ditampilkan dalam tabel berikut.

**Tabel 2. 3 Hubungan Antara Kualitas Lahan dan Karakteristik Lahan**

No.	Kualitas Lahan	Simbol	Karakteristik Lahan
1	Temperatur	tc	Temperatur rata-rata tahunan (°C), Ketinggian tempat (mdpl)
2	Ketersediaan Air	wa	Curah hujan tahunan (mm), Kelembapan udara (%)
3	Ketersediaan Oksigen	oa	Drainase tanah
4	Media Perakaran	rc	Tekstur tanah, Kedalaman tanah efektif (cm)
5	Retensi Hara	nr	pH H <sub>2</sub> O, C-organik, KTK tanah, Kejenuhan basa (%)
6	Bahaya Erosi	eh	Kemiringan lereng (%), Tingkat bahaya erosi
7	Bahaya Banjir	fh	Genangan (lama dan tinggi genangan)

Sumber: BBSDLP Kementerian Pertanian RI (2011)

Penjelasan rinci mengenai masing-masing kualitas dan karakteristik lahan tersebut diuraikan sebagai berikut.

**a) Temperatur (tc)**

Temperatur atau suhu udara adalah salah satu parameter iklim yang paling berpengaruh terhadap proses metabolisme dan pertumbuhan tanaman. Setiap jenis tanaman memiliki kisaran suhu optimum yang berbeda-beda agar dapat tumbuh dan berproduksi secara maksimal. Suhu yang terlalu rendah akan memperlambat fotosintesis dan penyerapan unsur hara oleh akar, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat memicu stres panas yang merusak jaringan tanaman. Data temperatur rata-rata tahunan umumnya dinyatakan dalam derajat Celsius dan diperoleh dari stasiun iklim terdekat. Temperatur menjadi faktor pembatas (tc) ketika nilainya keluar dari kisaran suhu optimal suatu komoditas. Padi sawah (*Oryza sativa* L.) sebagai salah satu komoditas pangan utama memiliki kisaran suhu optimal pertumbuhan antara 22 hingga 28°C. Apabila temperatur aktual di suatu wilayah berada jauh di luar kisaran tersebut, lahan yang bersangkutan akan mengalami penurunan kelas kesesuaian akibat pembatas temperatur (tc).

**b) Ketersediaan Air (wa)**

Ketersediaan air mencerminkan kondisi iklim dalam menyediakan pasokan air yang dibutuhkan tanaman selama siklus hidupnya. Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas ini adalah curah hujan tahunan dalam milimeter dan kelembapan udara relatif dalam persen. Curah hujan yang tidak mencukupi kebutuhan

evapotranspirasi tanaman akan menimbulkan defisit air sehingga tanaman mengalami stres kekeringan yang berdampak langsung pada penurunan produktivitas (Sari, 2008). Kelembapan udara yang terlalu tinggi berpotensi menghambat proses evapotranspirasi dan memperlambat penyerapan hara oleh akar tanaman. Sebaliknya, kelembapan yang terlalu rendah akan mempercepat penguapan sehingga tanaman cepat mengalami layu. Ketersediaan air menjadi faktor pembatas yang sangat krusial, terutama dalam budidaya padi sawah yang membutuhkan pasokan air dalam jumlah besar dan kontinu sepanjang masa pertumbuhannya.

**c) Ketersediaan Oksigen (oa)**

Kualitas lahan ini berkaitan dengan kemampuan tanah dalam menyediakan oksigen yang cukup bagi proses respirasi akar tanaman dan aktivitas mikroorganisme tanah. Parameter utama yang digunakan adalah kondisi drainase tanah. Drainase yang terlalu buruk atau tergenang menciptakan kondisi anaerob yang dapat mengganggu respirasi akar dan memunculkan senyawa reduktif beracun seperti  $Fe^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$  yang berbahaya bagi sebagian besar jenis tanaman (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2007). Namun, untuk komoditas padi sawah secara khusus, kondisi drainase yang terhambat hingga sangat terhambat justru menjadi kondisi yang disukai karena tanaman padi memang membutuhkan lahan yang tergenang selama fase pertumbuhannya. Oleh karena itu, penilaian faktor pembatas oksigen (oa) perlu disesuaikan dengan jenis komoditas yang sedang dievaluasi. Berdasarkan Petunjuk Teknis BBSDLP (2011), drainase tanah diklasifikasikan menjadi tujuh kategori, mulai dari sangat terhambat, terhambat, agak terhambat, agak baik, baik, agak cepat, hingga cepat.

**d) Media Perakaran (rc)**

Media perakaran menggambarkan kemampuan tanah dalam menyediakan ruang fisik yang memadai bagi perkembangan sistem perakaran tanaman. Parameter yang digunakan untuk menilai kualitas ini adalah tekstur tanah dan kedalaman tanah efektif. Tekstur tanah menentukan kemampuan tanah dalam menyimpan dan menyediakan air serta unsur hara bagi tanaman. Tanah bertekstur halus hingga agak halus seperti liat dan lempung berliat umumnya memiliki kapasitas retensi air dan hara yang lebih baik dibandingkan tanah bertekstur kasar (Sarief, 1986).

Kedalaman tanah efektif adalah jarak vertikal dari permukaan tanah hingga lapisan yang menghambat penetrasi akar, seperti lapisan keras (hardpan), batuan, atau lapisan yang sangat padat. Semakin dangkal kedalaman efektif suatu tanah, semakin terbatas

kemampuan akar dalam menjangkau cadangan air dan hara di lapisan bawahnya. Berdasarkan klasifikasi yang berlaku, kedalaman tanah dibedakan menjadi empat kelas sebagaimana disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 2. 4 Kelas Tekstur Tanah**

Kelas Tekstur	Deskripsi Sifat Tanah
<b>Halus (h)</b>	Liat berpasir, liat, liat berdebu
<b>Agak Halus (ah)</b>	Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu
<b>Sedang (s)</b>	Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu
<b>Sangat Halus (sh)</b>	Liat murni (>60% fraksi liat)
<b>Agak Kasar (ak)</b>	Lempung berpasir
<b>Kasar (k)</b>	Pasir, pasir berlempung

Sumber: BBSDLP Kementerian Pertanian RI, 2011

**Tabel 2. 5 Klasifikasi Kedalaman Tanah Efektif**

Kelas	Kedalaman (cm)
<b>Sangat Dangkal</b>	< 20 cm
<b>Dangkal</b>	20 – 50 cm
<b>Sedang</b>	50 – 75 cm
<b>Dalam</b>	> 75 cm

Sumber: BBSDLP Kementerian Pertanian RI, 2011

#### e) Retensi Hara (nr)

Retensi hara adalah kemampuan tanah dalam mengikat dan menyimpan unsur hara agar tetap tersedia bagi tanaman dalam jangka waktu yang cukup panjang. Kualitas lahan ini dievaluasi melalui beberapa karakteristik kimia tanah, yaitu nilai pH H<sub>2</sub>O, kandungan C-organik, Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan Kejenuhan Basa (KB). Seluruh parameter tersebut secara kolektif mencerminkan kapasitas kimia tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman (Kusuma dkk., 2014). Nilai pH tanah yang terlalu masam di bawah 5,0 maupun terlalu basa di atas 8,0 dapat menghambat ketersediaan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, sekaligus meningkatkan konsentrasi ion-ion beracun seperti Al<sup>3+</sup> dan Fe<sup>2+</sup> pada kondisi masam. Kandungan C-organik mencerminkan kadar bahan organik tanah yang berperan penting dalam meningkatkan KTK, memperbaiki struktur tanah, dan mendukung kehidupan mikroorganisme. KTK yang tinggi menunjukkan kemampuan tanah yang lebih besar dalam menahan kation-kation hara agar tidak mudah tercuci oleh air hujan. Kejenuhan basa yang rendah seringkali menjadi faktor pembatas retensi hara yang dominan pada tanah-tanah di daerah tropis basah seperti Indonesia.

**f) Tingkat Bahaya Erosi (eh)**

Erosi merupakan proses pengikisan dan perpindahan partikel tanah dari satu tempat ke tempat lain akibat energi air hujan, aliran permukaan, atau angin. Bahaya erosi menjadi faktor pembatas yang perlu diperhitungkan karena proses laju erosi yang berlangsung terus-menerus akan mengurangi ketebalan lapisan tanah atas (topsoil) yang kaya bahan organik dan unsur hara, sehingga secara langsung menurunkan kesuburan dan produktivitas lahan pertanian (Arsyad, 2010). Parameter yang digunakan untuk menilai tingkat bahaya erosi adalah kemiringan lereng dalam persen dan tingkat bahaya erosi aktual. Kemiringan lereng merupakan faktor paling dominan dalam menentukan kecepatan aliran permukaan dan besarnya energi pengikisan tanah. Semakin curam suatu lereng, semakin cepat aliran air permukaan, dan semakin besar pula potensi erosi yang terjadi. Klasifikasi kemiringan lereng dan tingkat bahaya erosi masing-masing disajikan dalam tabel berikut.

**Tabel 2. 6 Klasifikasi Kemiringan Lereng**

<b>Kelas</b>	<b>Kemiringan (%)</b>	<b>Klasifikasi</b>
<b>I</b>	0 – 3	Datar
<b>II</b>	3 – 8	Landai atau Berombak
<b>III</b>	8 – 15	Agak Miring
<b>IV</b>	15 – 30	Miring
<b>V</b>	30 – 45	Agak Curam
<b>VI</b>	45 – 65	Curam
<b>VII</b>	> 65	Sangat Curam

*Sumber: Arsyad (2010)*

**Tabel 2. 7 Tingkat Bahaya Erosi (Laju Erosi)**

<b>Tingkat Bahaya Erosi</b>	<b>Kehilangan Tanah (ton/ha/tahun)</b>
Sangat Ringan (SR)	< 15
Ringan (R)	15 – 60
Sedang (S)	60 – 180
Berat (B)	180 – 480
Sangat Berat (SB)	> 480

*Sumber: BBSDLP Kementerian Pertanian RI (2011)*

**g) Bahaya Banjir (fh)**

Bahaya banjir adalah risiko genangan air yang terjadi pada suatu lahan akibat curah hujan ekstrem, luapan sungai, atau kombinasi dari keduanya. Pada evaluasi kesesuaian lahan pertanian, bahaya banjir menjadi faktor pembatas yang signifikan karena genangan

yang berlangsung terlalu lama dan dalam dapat merusak struktur tanaman, mengganggu respirasi akar, dan bahkan menyebabkan kematian tanaman (Sukirman, 2012). Penilaian bahaya banjir dilakukan berdasarkan frekuensi, durasi, dan kedalaman genangan yang terjadi di suatu lahan, sebagaimana diklasifikasikan dalam tabel berikut.

**Tabel 2. 8 Klasifikasi Bahaya Banjir**

<b>Simbol</b>	<b>Kelas Bahaya Banjir</b>	<b>Deskripsi</b>
<b>F0</b>	Sangat Ringan (sr)	Tidak pernah atau sangat jarang mengalami genangan, yakni kurang dari satu bulan dalam setahun.
<b>F1</b>	Ringan (r)	Genangan terjadi sesekali, berlangsung antara 1 hingga 3 bulan per tahun.
<b>F2</b>	Sedang (s)	Genangan berlangsung selama 3 hingga 6 bulan per tahun dengan kedalaman yang sedang.
<b>F3</b>	Berat (b)	Genangan berlangsung lebih dari 6 bulan per tahun atau memiliki kedalaman yang cukup besar.
<b>F4</b>	Sangat Berat (sb)	Lahan hampir selalu tergenang sepanjang tahun.

*Sumber: BBSDLP Kementerian Pertanian RI (2011)*

Metode evaluasi kesesuaian lahan berbasis FAO, dalam penentuan kelas akhir suatu satuan lahan mengacu pada prinsip faktor pembatas minimum. Kelas kesesuaian akhir ditentukan oleh parameter yang memiliki nilai paling buruk atau paling membatasi dari seluruh kualitas lahan yang dievaluasi. Dengan demikian, meskipun enam dari tujuh kualitas lahan menunjukkan hasil sangat sesuai (S1), namun satu kualitas lahan saja yang menunjukkan hasil sesuai marginal (S3) akan menyebabkan kelas kesesuaian akhir lahan tersebut ditetapkan sebagai S3 (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2007). Pemahaman atas mekanisme ini menjadi kunci dalam perencanaan perbaikan lahan untuk meningkatkan kelas kesesuaian aktual menuju kelas kesesuaian potensial yang lebih tinggi.

#### **2.3.4 Ketersediaan Lahan**

Ketersediaan lahan pada perencanaan lahan pertanian dapat didefinisikan sebagai kapasitas area yang secara fisik maupun hukum yang dapat dialokasikan untuk fungsi budidaya pertanian tanpa melanggar ketentuan pemanfaatan ruang yang berlaku. Identifikasi ketersediaan lahan harus mengintegrasikan hasil evaluasi kesesuaian lahan dengan status kawasan dalam dokumen rencana tata ruang wilayah (RTRW) agar memiliki kepastian hukum yang jelas (Widiatmaka dkk., 2021). Ketersediaan lahan berperan sebagai indikator kapasitas wilayah untuk mendukung perluasan atau optimasi penggunaan lahan pertanian

dalam kerangka pembangunan yang berkelanjutan (Dewi dkk., 2023). Secara teknis, identifikasi ketersediaan lahan dilakukan melalui proses eliminasi bertahap terhadap area-area yang sudah memiliki penggunaan eksisting, kawasan yang dilindungi dengan status tertentu, serta area yang memiliki kendala fisik berat yang tidak dapat diperbaiki. Penentuan ketersediaan lahan juga harus mempertimbangkan daya dukung lingkungan agar pemanfaatan ruang tidak melampaui kapasitas alami ekosistem setempat (Arsyad, 2010). Dengan demikian, lahan yang dikategorikan tersedia untuk alokasi pertanian adalah lahan yang telah memenuhi kriteria kesesuaian fisik sekaligus tidak dibebani oleh status hukum kawasan yang bertentangan dengan fungsi budidaya.

### **2.3.5 Arahan Alokasi Lahan Pertanian Pangan**

Arahan alokasi lahan adalah penetapan peruntukan lahan yang paling optimal berdasarkan integrasi antara hasil analisis kemampuan dan kesesuaian lahan, kebutuhan pembangunan, serta kebijakan penataan ruang yang berlaku (FAO, 1993). Arahan alokasi lahan pada pertanian pangan bertujuan mengidentifikasi dan menetapkan area-area potensial baru yang dapat dioptimalkan untuk memperluas zona budidaya, sekaligus sebagai langkah kompensasi atas hilangnya lahan produktif akibat tekanan alih fungsi lahan yang terus berlangsung. Proses pencarian dan penetapan lahan pertanian baru dilakukan melalui serangkaian tahapan analisis spasial yang mengacu pada kriteria kesesuaian fisik lahan serta ketersediaan lahan untuk alokasi. Identifikasi ini diarahkan pada kawasan non-terbangun yang memiliki karakteristik biofisik yang mendukung namun belum dimanfaatkan secara optimal untuk produksi tanaman pangan (Widiatmaka dkk., 2014). Pada tahap implementasi, arahan alokasi lahan baru harus diselaraskan dengan status hukum kawasan dalam dokumen RTRW agar tidak berbenturan dengan zona lindung atau peruntukan fungsi ruang lainnya yang telah ditetapkan. Dalam kerangka kebijakan nasional, perlindungan dan alokasi lahan pertanian pangan diatur melalui Undang-Undang Nomor 41 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Regulasi ini menegaskan pentingnya mempertahankan ketersediaan lahan pangan demi mewujudkan kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan nasional. Oleh karena itu, arahan alokasi lahan pertanian pangan yang dihasilkan dalam penelitian ini merupakan kontribusi nyata dalam mendukung implementasi kebijakan LP2B di tingkat kabupaten, khususnya dalam menghadapi dinamika alih fungsi lahan yang terus berlangsung di Kabupaten Klaten sebagai salah satu wilayah lumbung pangan strategis di Provinsi Jawa Tengah.