

## **Pengelolaan Ekosistem Rawa Lebak di Kecamatan Sukoharjo dan Kecamatan Tawang Sari, Kabupaten Sukoharjo, Provinsi Jawa Tengah**

**Annisa Luthfia<sup>1,a)</sup>, Andi Sungkowo<sup>2,b)</sup>, dan Andi Renata Ade Yudono<sup>2,c)</sup>**

<sup>1)</sup> PT Ganeca Environmental Services

<sup>2)</sup> UPN “Veteran” Yogyakarta

<sup>a)</sup>Corresponding author: annisaluth@gmail.com

<sup>b)</sup>andi.sungkowo@upnyk.ac.id

<sup>c)</sup>andiade21@gmail.com

### **ABSTRAK**

Meander ruas bekas sungai sebagai hasil dari normalisasi Sungai Bengawan Solo pada tahun 1994-1996 memiliki karakteristik seperti rawa lebak. Ruas bekas sungai yang berbentuk meander ini menjadi tempat penampungan limpasan air daerah sekitarnya dan menjadi sumber irigasi saat musim hujan. Keberadaan rawa lebak ini tidak dimanfaatkan dengan baik oleh warga, yaitu digunakan sebagai tempat pembuangan sampah. Tindakan ini apabila tidak mendapat perhatian, akan menyebabkan banjir pada daerah sekitarnya. Oleh karena itu, perlu adanya pemanfaatan agar rawa lebak dapat lebih produktif. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui karakteristik rawa lebak, menentukan kelas kemampuan lahan rawa lebak, dan arahan pengelolaannya. Penelitian ini menggunakan metode Kelas Kemampuan Lahan. Parameter yang digunakan dalam penentuan tingkat kelas kemampuan lahan adalah data curah hujan, kemiringan lereng, tekstur tanah, drainase, kedalaman efektif tanah, adanya erosi, kerikil/batuan, banjir, neraca air, dan kapasitas infiltrasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik rawa lebak memiliki tipe lebak tengahan dengan tinggi genangan 50-100 cm dengan waktu tergenang adalah 3-6 bulan setiap tahunnya. Neraca air memiliki tingkat surplus selama 7 bulan, dan mengalami defisit selama 5 bulan. Kelas kemampuan lahan rawa lebak berupa Kelas Vw-1 yaitu dengan hambatan utama berupa genangan atau kelebihan air. Pengelolaan ekosistem dan pemanfaatan rawa lebak dilakukan dengan budidaya pertanian dengan menggunakan sistem surjan dikombinasikan dengan mina padi pada musim penghujan.

**Kata Kunci:** Tutupan Lahan; Rawa Lebak; Kelas Kemampuan Lahan; Neraca Air; Sistem Surjan

### **ABSTRACT**

*Meander sections of the former river as a result of the normalization of the Bengawan Solo River in 1994-1996 have characteristics such as swamps. This meander-shaped former river section becomes a reservoir for water runoff from the surrounding area and becomes a source of irrigation during the rainy season. The residents have not used this swamp properly, which is used as a garbage dump. If this action does not get attention, it will cause flooding in the surrounding area. Therefore, it is necessary to use the swamps to be more productive. The aim of this research was to determine the characteristics of lowland swamps, determine the capability class of lowland swamps, and the direction of their management. This study uses the land capability class method. The parameters used in determining the land capability class level are rainfall data, slope, soil texture, drainage, effective soil depth, presence of erosion, gravel / rock, flooding, water balance, and infiltration capacity. The results showed that the characteristics of lowland swamps have a midland type with a pool of 50-100 cm in height and 3-6 months of inundation each year. The water balance has a surplus level for 7 months, and is in deficit for 5 months. Low swamp land capability class is Class Vw-1, with the main obstacle being inundation or excess water. Ecosystem management and utilization of lowlands are carried out by cultivating agriculture using the surjan system combined with mina padi in the rainy season.*

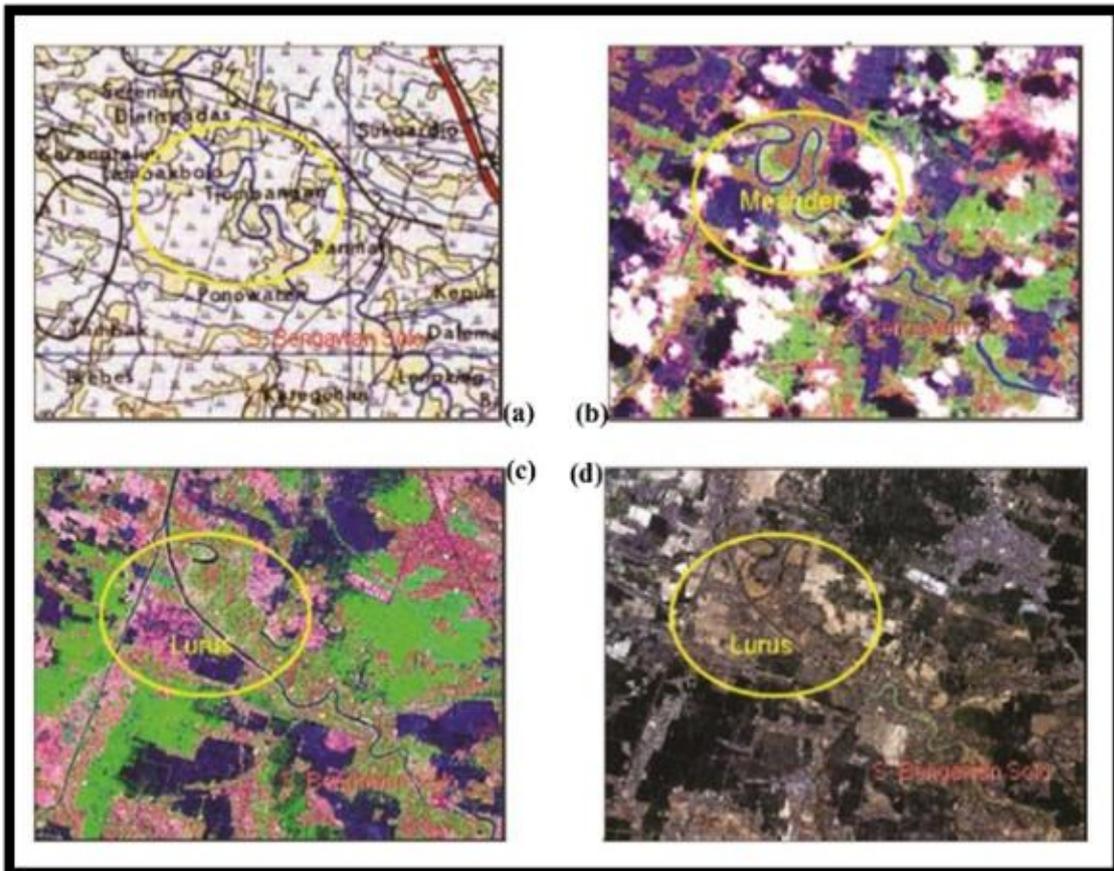
**Keywords:** Land Cover; Swamp; Water Balance; Land Ability Class; Surjan System

## **1. PENDAHULUAN**

Sungai adalah aliran air yang besar dan memanjang yang mengalir secara terus-menerus dari hulu (sumber) menuju hilir (muara). Sungai bukan hanya sebagai sumber air melainkan menjadi tumpuan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Seperti halnya Sungai Bengawan Solo yang merupakan sistem drainase di wilayah Jawa Tengah dan Jawa Timur. Selain sebagai sistem drainase, Sungai Bengawan Solo juga digunakan sebagai sumber energi

pembangkit listrik, sebagai sarana transportasi, sebagai tempat pariwisata dan lain sebagainya. Permasalahan yang sering terjadi pada daerah aliran Sungai Bengawan Solo pada musim penghujan adalah banjir. Banjir juga terjadi di beberapa wilayah Kabupaten Sukoharjo yaitu Kecamatan Tawang Sari, Kecamatan Sukoharjo dan Kecamatan Grogol (Peta Banjir FS DRP Kota Surakarta, 2017). Ketiga kecamatan tersebut menjadi daerah langganan banjir ketika musim penghujan tiba. Oleh karena itu, pemerintah melalui Balai Besar Sungai Bengawan Solo melaksanakan Proyek Normalisasi pada tahun 1994-1996 salah satunya adalah dengan pelurusan aliran Sungai Bengawan Solo yang melewati tiga kecamatan tersebut. Pelurusan Sungai Bengawan Solo menyisakan meander-meander ruas bekas sungai yang memiliki karakteristik seperti rawa. Meander bekas sungai tersebut dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Menurut Noor (2005) rawa adalah kawasan sepanjang pantai, aliran sungai, danau atau lebak yang menjorok masuk (*intake*) ke pedalaman sampai sekitar 100 km atau sejauh dirasakannya pengaruh gerakan pasang. Jadi, lahan rawa dapat dikatakan sebagai lahan yang mendapatkan pengaruh pasang surut air laut atau sungai di sekitarnya. Pada saat musim hujan lahan tergenang sampai 1 m, tetapi pada musim kemarau menjadi kering bahkan sebagian muka air tanah turun mencapai > 50 cm dari permukaan tanah. Peraturan Pemerintah nomor 73 tahun 2013 membagi rawa menjadi 2 tipologi yaitu rawa pasang surut (*tidal swamp*) dan rawa lebak (*non tidal swamps*). Berdasarkan uraian tersebut daerah penelitian memiliki karakteristik menyerupai rawa lebak.



**Gambar 1.** Perbandingan alur sungai Bengawan Solo tahun 1945 hingga 2007  
(a) Tahun 1945 US Army (b) Tahun 1990 Landsat TM (c) Tahun 2000 Landsat ETM+ (d) Tahun 2007 ALOS  
Sumber : Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana, (2010)

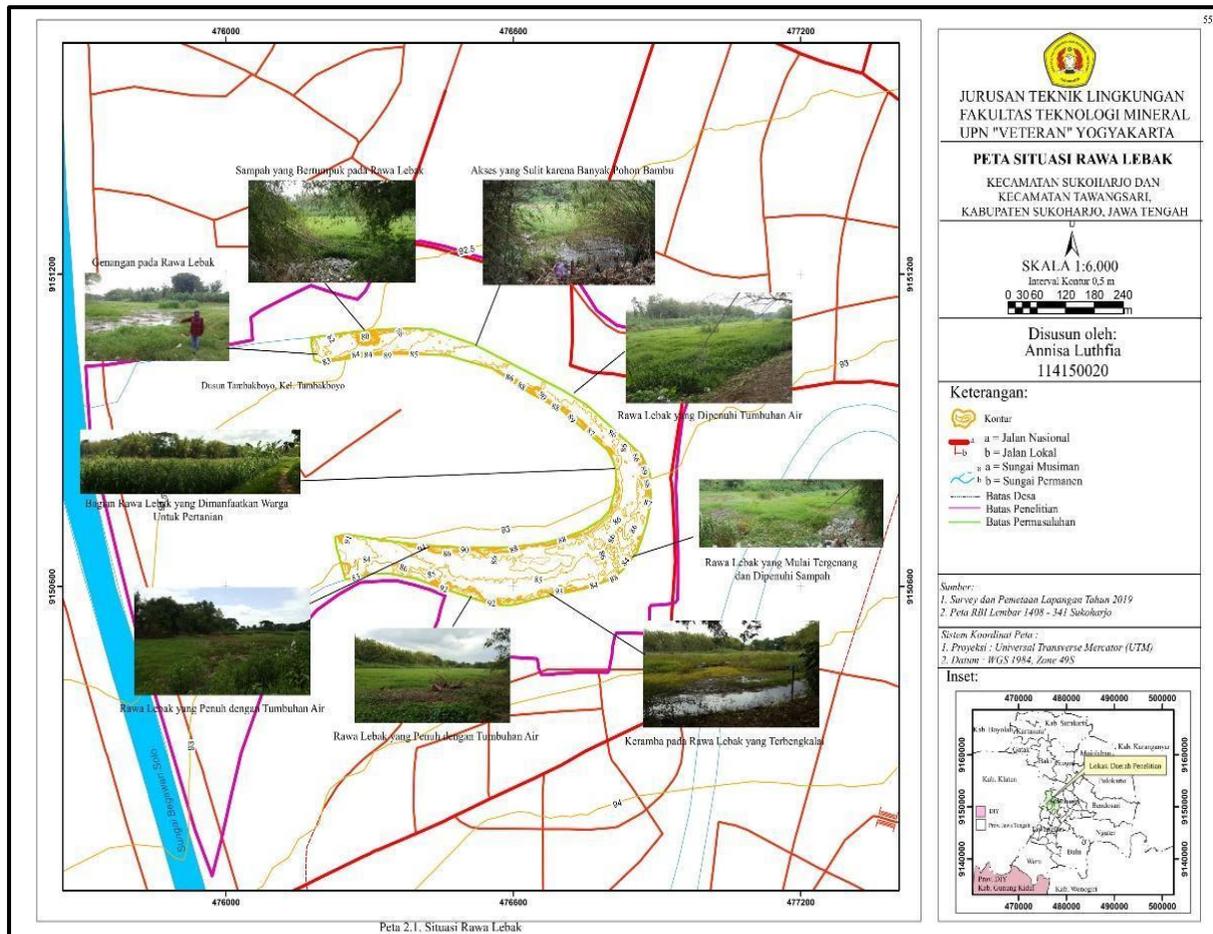
Rawa lebak memiliki berbagai potensi pemanfaatan antara lain adalah potensi sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) berupa sumber daya perikanan, pertanian, dan sumber daya air. Potensi pemanfaatan tersebut kemudian dapat dipergunakan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat lokal di sekitar rawa lebak tersebut. Ruas bekas sungai di DAS Bengawan Solo memiliki karakteristik unik yaitu secara fisik dan ekologis merupakan daerah rawa lebak. Rawa lebak umumnya merupakan daerah yang terdapat di kiri dan kanan sungai besar dan anak sungai, dengan topografi datar, tergenang air pada musim penghujan, dan kering pada musim kemarau. Noor (2007) juga mengatakan bahwa rawa lebak diartikan sebagai daerah rawa yang mengalami genangan selama lebih dari tiga bulan dengan tinggi genangan terendah 25-50 cm. Genangan air merupakan karakteristik umum rawa sehingga dapat menjadi unsur pembeda utama, antara satu daerah dengan lainnya, sekalipun dalam satu kawasan. Berbagai ekosistem, seperti lahan tergenang, yang dimiliki ruas bekas sungai atau rawa lebak di DAS Bengawan Solo sampai saat ini belum dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal tersebut dapat dilihat dari tidak adanya pemanfaatan secara konsisten dari masyarakat dan hanya menjadi tempat pembuangan sampah. Walaupun dianggap cukup untuk memenuhi aset masyarakat sebagai lahan budidaya, namun perlu ditingkatkan dalam upaya menghubungkan masyarakat dengan sarana prasarana dasar, pertanian, dan pariwisata, serta peningkatan aspek sosial masyarakat terutama dikarenakan rendahnya keinginan masyarakat petani untuk bergabung dalam kelompok yang memanfaatkan rawa lebak tersebut.

Meningkatnya jumlah penduduk dalam beberapa dasawarsa terakhir telah membawa beberapa dampak. Salah satu dampak yang paling terasa dari adanya penambahan penduduk dengan tingkat yang sangat cepat adalah penyediaan bahan pangan yang semakin sulit. Penyediaan bahan pangan yang semakin sulit tidak terlepas dari adanya persaingan penggunaan lahan untuk pertanian yang merupakan tulang punggung penyediaan pangan dengan keperluan-keperluan lain seperti perumahan, tambang, industri, ataupun kegiatan non pertanian yang lain. Alih fungsi lahan ini menyebabkan berbagai dampak lingkungan seperti pencemaran, tidak tersedianya air bersih, serta penyediaan bahan makanan yang semakin sulit.

Sistem pertanian intensif yang ada tidak akan mampu mencukupi penyediaan pangan kepada semua masyarakat ketika lahan pertanian yang subur semakin sempit luasannya. Intensifikasi yang berlebihan untuk mengejar produksi tanpa diikuti oleh peningkatan luasan lahan seperti hal yang cenderung dipaksakan dan banyak yang tidak sesuai dengan aspek ekologi. Akibatnya, sistem pertanian yang berkelanjutan sulit untuk dicapai. Untuk mencapai total produksi yang mencukupi untuk pemenuhan kebutuhan pangan, intensifikasi harus dikombinasikan dengan ekstensifikasi pertanian. Hal ini didasari atas sebuah fakta bahwa sebenarnya masih banyak lahan yang belum termanfaatkan untuk usaha pertanian. Lahan yang dianggap tidak dapat digunakan sebagai usaha pertanian padahal memiliki potensi yang tinggi salah satunya adalah rawa lebak.

Rawa lebak di daerah penelitian terletak pada Kelurahan Bulakan dan Kelurahan Kriwen, Kecamatan Sukoharjo serta Kelurahan Tambakboyo, Kecamatan Tawang Sari, Kabupaten Sukoharjo, Jawa Tengah. Selain menjadi tempat penampungan limpasan air di sekitarnya dan sumber irigasi saat musim penghujan, keberadaan rawa lebak ini tidak dimanfaatkan dengan baik oleh warga. Salah satunya adalah digunakan sebagai tempat pembuangan sampah. Apabila kegiatan ini terus menerus dilakukan oleh warga maka akan menyebabkan berbagai dampak lingkungan, seperti : kandungan nutrisi meningkat sehingga terjadi eutrofikasi enceng gondok kemudian biota air akan terancam mati, pembuangan sampah padat menyebabkan bau yang tidak enak, potensi habitat nyamuk malaria maupun demam berdarah meningkat, dsb. Pembuangan sampah di rawa lebak tidak mendukung pelestarian lingkungan. Oleh karena itu, penelitian ini akan memberikan gambaran umum dan karakteristik rawa lebak serta memberikan arahan

pemanfaatan dan pengelolaan yang tepat, sehingga rawa lebak dapat menjadi lahan yang produktif. Peta situasi daerah penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Peta Situasi Daerah Penelitian  
Sumber : Penulis (2019)

## 2. METODE

**Tabel 1.** Kelas Kemampuan Lahan

No	Faktor	Kelas Kemampuan							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	Tekstur tanah								
	a. Lapisan atas (40 cm)	t1/t3	t1/t4	t1/t4	*	*	*	*	t5
	b. Lapisan bawah	t2/t4	t1/t4	t1/t4	*	*	*	*	t5
2	Lereng permukaan (%)	i0	i1	i2	i3	*	i4	i5	i6
3	Drainase	d0/d1	d2	d3	d4	**	*	*	*
4	Kedalaman Efektif	k0	k0	k1	k2	*	k3	*	*
5	Kedadaan Erosi	e0	e1	e1	e2	*	e3	e4	*
6	Kerikil/ Batuan	b0	b0	b0	b1	b2	*	*	b3
7	Banjir	o0	o1	o2	o3	o4	*	*	*

Ket : \*dapat mempunyai sembarang sifat faktor penghambat dari kelas yang lebih rendah

\*\* permukaan tanah selalu tergenang air

Sumber : Widiatmaka (2015)

Penelitian dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan pengukuran secara langsung di lapangan untuk mendapatkan data faktual, mengolah data lapangan yang telah didapat, dan melakukan analisis terhadap data yang ada. Metode yang digunakan adalah metode survei dan pemetaan lapangan serta metode pengharkatan dan analisis data secara deskriptif. Metode survei dan pemetaan di lapangan meliputi pengamatan, pendataan dan pengukuran komponen lingkungan yang berpengaruh terhadap rawa lebak, pada tahapan ini dilakukan juga wawancara sebagai pendukung untuk mengetahui ketersediaan data. Pencocokan dilakukan untuk mengkaji tingkat kelas kemampuan lahan. Analisis secara deskriptif dilakukan berdasarkan komponen lingkungan yang ada dan hasil dari pengharkatan tiap parameter lingkungan.

Penelitian ini menggunakan metode pencocokan dengan kriteria-kriteria yang terdapat pada parameter Kelas Kemampuan Lahan. Kriteria tersebut dapat digunakan sebagai acuan untuk mencocokkan data yang terdapat pada rawa lebak secara eksisting. Kriteria-kriteria tersebut adalah seperti di bawah ini.

- Kriteria tekstur tanah sebagai parameter kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini :

**Tabel 2.** Kriteria Tekstur Tanah

Simbol	Nilai	Keterangan
t1	halus	tanah bertekstur halus, meliputi tekstur lempung berpasir, lempung berdebu dan lempung
t2	agak halus	tanah bertekstur agak halus, meliputi tekstur geluh lempung, berpasir, geluh lempung, dan geluh lempung berdebu.
T3	sedang	tanah bertekstur sedang, meliputi tekstur geluh, geluh berdebu, dan debu
t4	agak kasar	tanah bertekstur agak kasar, meliputi tekstur geluh berpasir, geluh berpasir halus, dan geluh berpasir sangat halus
t5	kasar	tanah bertekstur kasar, meliputi tekstur pasir bergeluh dan pasir

*Sumber : Arsyad dalam Widiatmaka (2015)*

- Kriteria lereng permukaan (%) sebagai parameter kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3.** Kriteria Lereng Permukaan (%)

Simbol	Nilai	Keterangan
lo	datar	(0-3%)
l1	landai/ berombak	(3-8%)
l2	agak miring/ bergelombang	(8-15%)
l3	miring/berbukit	(15-30%)
l4	agak curam	(30-45%)
l5	curam	(45-65%)
l6	sangat curam	(lebih dari 65%)

*Sumber : Arsyad dalam Widiatmaka (2015)*

- Kriteria drainase sebagai parameter kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4.** Kriteria Drainase

Simbol	Nilai	Keterangan
do	baik	tanah mempunyai peredaran udara baik. Seluruh profil tanah dari atas sampai bawah (sekitar 150 cm) berwarna terang yang seragam dan tidak terdapat bercak-bercak kuning, coklat, atau kelabu.
d1	agak baik	tanah mempunyai peredaran udara baik di daerah perakaran; tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, coklat, atau kelabu pada lapisan tanah atas dan bagian atas lapisan tanah bawah (sampai sekitar 60 cm dari permukaan tanah).
d2	agak buruk	lapisan tanah atas mempunyai peredaran udara baik; tidak terdapat bercak-bercak berwarna kuning, kelabu atau coklat. Bercak-bercak terdapat pada seluruh lapisan tanah bawah (sekitar 40 cm dari permukaan tanah)
d3	buruk	bagian bawah lapisan tanah, atas (dekat permukaan) terdapat warna atau bercak-bercak berwarna kelabu, coklat, dan kuning.
d4	sangat buruk	seluruh lapisan tanah sampai permukaan tanah berwarna kelabu dan lapisan tanah bawah berwarna kelabu atau terdapat bercakbercak berwarna

Sumber : Arsyad dalam Widiatmaka (2015)

- Kriteria kedalaman efektif tanah sebagai parameter kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 5 di bawah ini.

**Tabel 5.** Kriteria Kedalaman Efektif Tanah

Simbol	Nilai	Keterangan
Ko	dalam	lebih dari 90 cm
K1	sedang	90 cm – 50 cm
K2	dangkal	50 cm – 25 cm
K3	sangat dangkal	kurang dari 25 cm

Sumber : Arsyad dalam Widiatmaka (2015)

- Kriteria keadaan erosi sebagai parameter kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini.

**Tabel 6.** Kriteria Keadaan Erosi

Simbol	Nilai	Keterangan
e0	tidak ada erosi	
e1	ringan	kurang dari 25% lapisan tanah atas hilang
e2	sedang	25 sampai 75% lapisan tanah atas hilang
e3	agak berat	lebih dari 75% lapisan tanah atas sampai kurang dari 25% lapisan tanah bawah hilang
e4	sangat berat	lebih dari 75% lapisan tanah atas sampai lebih dari 25% lapisan tanah bawah hilang

Sumber : Arsyad dalam Widiatmaka (2015)

- Kriteria kerikil/ batuan sebagai parameter kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 7 di bawah ini.

**Tabel 7.** Kriteria Kerikil/ Batuan

Simbol	Nilai	Keterangan
bo	tidak ada atau sedikit	0 - 15% volume tanah
b1	sedang	15-50% volume tanah
b2	banyak	50 - 90% volume tanah
b3	sangat banyak	>90% volume tanah

Sumber : Arsyad dalam Widiatmaka (2015)

- Kriteria banjir sebagai parameter kelas kemampuan lahan dapat dilihat pada tabel 8 di bawah ini.

**Tabel 8.** Kriteria Banjir

Simbol	Nilai	Keterangan
O0	tidak pernah	dalam periode satu tahun tanah tidak pernah tertutup banjir untuk waktu lebih dari 24 jam
O1	jarang	banjir yang menutupi tanah lebih dari 24 jam terjadinya tidak teratur dalam periode kurang dari satu tahun
O2	kadang-kadang	selama waktu satu bulan dalam setahun tanah secara teratur tertutup banjir untuk jangka waktu lebih dari 24 jam
O3	sering	selama 2 sampai 5 bulan dalam setahun, tanah teratur selalu dilanda banjir yang lamanya lebih dari 24 jam
O4	sangat sering	selama waktu 6 bulan atau lebih tanah selalu dilanda banjir secara teratur yang lamanya lebih dari 24 jam

Sumber : Arsyad dalam Widiatmaka (2015)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Karakteristik Rawa Lebak

Analisis karakteristik rawa lebak pada daerah penelitian dilakukan dengan menggunakan PP No 73 tahun 2013 mengenai rawa, tipologi lahan rawa lebak berdasarkan tinggi dan lamanya genangan kemudian dilakukan pencocokan kriteria secara visual dalam menentukan karakteristik rawa lebak. Parameter lingkungan yang digunakan untuk mengetahui karakteristik rawa lebak adalah bentuk lahan, jenis tanah, kondisi hidrologi. Rawa lebak di daerah penelitian terbentuk karena pelurusan meander Sungai Bengawan Solo sehingga menimbulkan ruas-ruas bekas sungai yang memiliki karakteristik rawa lebak. Karakteristik rawa lebak pada daerah penelitian mencakup hal-hal sebagai berikut.

#### b. Kenampakan Rawa Lebak

Lahan rawa lebak pada daerah penelitian termasuk dalam ekologi lahan basah (*wetland*) yang dicirikan oleh suasana genangan dalam waktu yang panjang. Rawa lebak pada daerah penelitian tergenang selama 3-6 bulan setiap tahunnya. Bentuk lahan rawa lebak menyerupai cekungan dengan dasar yang luas dan drainase yang jelek dalam sepanjang tahun. Rawa lebak ini terletak pada dataran aluvial Sungai Bengawan Solo. Kondisi rawa lebak yang merupakan hasil dari pelurusan Sungai Bengawan Solo berbentuk seperti potongan meander sungai seluas 12 hektar dengan volume maksimum tampungan air 348.858,83 m<sup>3</sup>. Pada saat musim kemarau, rawa lebak mengalami penurunan muka air hingga ke dasar cekungan, tetapi kondisi tanah tetap jenuh air. Pengukuran kapasitas infiltrasi yang dilakukan saat puncak musim kemarau, yaitu

pada bulan Oktober 2018 menghasilkan nilai yaitu : bagian yang dekat dengan tanggul Sungai Bengawan Solo bernilai 27 cm/jam dan 9 cm/jam, kemudian pada bagian tengah yang jauh dari tanggul Sungai Bengawan Solo bernilai 0,000000008 cm/ jam. Proyek Besar Sungai Bengawan Solo pada tahun 1994 salah satunya adalah pembangunan tanggul dan pelurusan aliran sungai. Kapasitas infiltrasi bernilai lebih besar pada lokasi rawa lebak yang berdekatan dengan Sungai Bengawan Solo diakibatkan adanya pengurangan untuk pembuatan tanggul. Oleh karena itu, sifat asli tanah rawa lebak tertimbun dengan tanah urug. Nilai kapasitas infiltrasi yang sangat kecil pada bagian rawa lebak yang jauh dari tanggul Sungai Bengawan Solo mengindikasikan bagian rawa tersebut memiliki drainase yang jelek sepanjang tahun, sehingga pada saat musim kemarau rawa lebak tersebut masih menyimpan banyak air walaupun secara visual muka air rawa lebak mengering. Topografi dasar rawa lebak memiliki perbedaan ketinggian pada lengkungan dalam dan lengkungan luar meander sungai. Lengkungan dalam adalah sisi lengkungan rawa lebak yang lebih dekat dengan Sungai Bengawan Solo. Bagian ini merupakan zona deposisi atau pengendapan ketika pelurusan bengawan solo belum dilakukan sehingga topografinya lebih tinggi 2-3 m. Kemudian, lengkungan luar adalah sisi rawa lebak yang lebih jauh dari Sungai Bengawan Solo. Bagian ini merupakan zona erosi sehingga topografinya lebih rendah.

Kondisi lahan di daerah penelitian memiliki topografi datar (lereng 0-3%) dengan ketinggian berkisar 91–94 m di atas permukaan laut, dipengaruhi oleh banjir luapan sungai Bengawan Solo dan curah hujan selama musim penghujan. Semakin menjauhi tanggul sungai, topografi lahan semakin rendah. Lahan ini tergenang 3 sampai 6 bulan bahkan sepanjang tahun. Ketinggian genangan diperoleh dengan pengukuran di lapangan menunjukkan hasil yang bervariasi antara 32 cm hingga 70 cm. Berdasarkan fungsi dan lama genangan, rawa lebak daerah penelitian termasuk ke dalam lebak menengah yaitu tergenang sekitar 50 cm sampai 100 cm selama 3 bulan sampai 6 bulan. Rawa lebak dapat mempunyai fungsi produksi terutama pangan, dan pelestarian lingkungan. Penataan hidrologi merupakan salah satu faktor penting dalam mengembangkan lahan untuk produksi berkesinambungan. Pengendalian tata air berhubungan erat dengan tersedianya unsur hara bagi tanaman. Pengaruh sungai Bengawan Solo yang dominan adalah banjir besar musiman yang menggenangi daerah kiri kanan sungai. Sehingga banjir tersebut kemudian dialirkan ke rawa lebak sebagai air limpasan. Jenis tanah di lahan lebak adalah mineral. Tanah mineral berasal dari endapan sungai. Menurut Syahdudin (2011) tanah ini memiliki tekstur liat dengan tingkat kesuburan alami rendah sampai sedang.

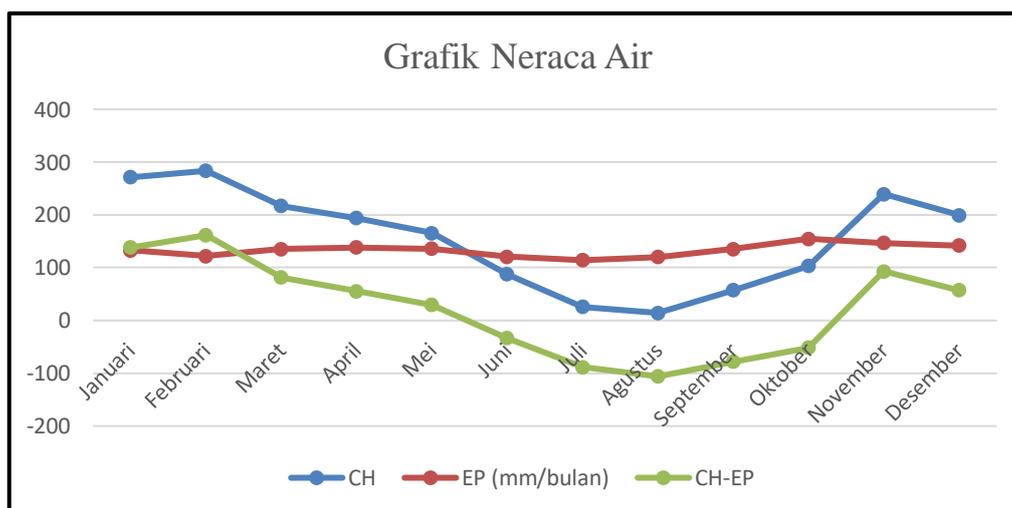
### **c. Kondisi Hidrologi**

Kondisi curah hujan berdasarkan data Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Tawang Sari, Kabupaten Sukoharjo daerah rawa lebak termasuk beriklim basah dengan jumlah curah hujan rata-rata 1858,8 mm/th, bulan kering (CH < 60 mm) selama 3 bulan dan bulan basah (CH > 100 mm) selama 9 bulan. Menurut Schmidt dan Ferguson termasuk tipe iklim basah. Musim hujan dimulai pada bulan November sampai maret dengan puncak hujan pada bulan Desember hingga Februari. Hujan menjadi faktor utama yang mempengaruhi kondisi hidrologis di daerah rawa lebak, kondisi air cenderung fluktuatif dengan kondisi topografi yang cenderung datar. Gambar di atas menunjukkan curah hujan tertinggi pada bulan Februari dengan rata-rata 385,6 mm, sedang curah hujan terendah pada bulan Agustus dengan rata-rata 14,4 mm. Terjadi penurunan jumlah curah hujan dari bulan Maret sampai bulan Juli.

Neraca air digunakan untuk mempertimbangkan jenis pengelolaan ekosistem rawa lebak. Pada bulan surplus dapat digunakan pola tanam padi dengan penebaran benih ikan (Minapadi) dan dalam bulan defisit dapat digunakan untuk penanaman palawija. Dalam menghitung neraca

air daerah penelitian diperlukan curah hujan (presipitasi) dan evapotranspirasi potensial. Sehubungan dengan tidak ada data pengukuran langsung, maka dalam penelitian ini diperoleh melalui perhitungan evaporasi potensial yang didasarkan pada pendekatan empiris dengan metode Thornthwaite dengan menggunakan data suhu bulanan. Berdasarkan persamaan tersebut, perhitungan evapotranspirasi potensial mempertimbangkan suhu udara sebagai indeks panas dan koreksi letak lintang posisi daerah penelitian dan evaporasi aktual memperhatikan jenis tanaman yang berada pada daerah penelitian. Data yang menjadi dasar perhitungan meliputi: temperatur, indeks panas satu tahun, evaporasi potensial yang diperoleh dari tabel. Faktor koreksi didasarkan dari letak lintang lokasi penelitian dan menghasilkan evaporasi potensial terkoreksi. Dalam perhitungan neraca air ini memerlukan komponen curah hujan (P) dan evapotranspirasi (PE). Curah hujan yang merupakan jumlah dan intensitas hujan yang jatuh di wilayah tertentu pada dasarnya akan mengalami proses evaporasi. Sedangkan dari curah hujan sebagian akan disimpan untuk menjadi cadangan air yang apabila cadangan sudah mencapai maksimal akan menjadi surplus air. Kandungan air dalam tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah dan tutupan lahan (Thornthwaite and Mather, 1957).

Pada musim kemarau rawa lebak di daerah penelitian mendapatkan input air dari air tanah, hal ini dapat dianalisis dari nilai topografi dasar rawa lebak yang lebih rendah dari muka air tanah sehingga air tanah akan masuk ke dalam rawa lebak. Kemampuan rawa lebak dalam menyimpan air sangat baik, hal ini dibuktikan dengan nilai kapasitas infiltrasi yang sangat kecil yaitu 0,000000008 cm/ jam. Nilai kapasitas infiltrasi yang kecil diakibatkan oleh beberapa faktor yaitu tekstur tanah yang berupa lempung liat berpasir dengan kemampuan meloloskan air yang rendah. Sehingga air akan terperangkap di dalam rawa lebak dalam waktu yang lama. Kondisi tersebut dapat membedakan besarnya air yang akan mengalami peresapan ke dalam tanah, besar penguapan, maupun yang menjadi aliran langsung (*runoff*). Gambaran hubungan antara curah hujan dan evapotranspirasi dapat dilihat pada Gambar 2. Dalam kaitannya dengan simpanan air, pola umum evaporasi akan berbanding terbalik sedang curah hujan berbanding lurus. Surplus air merupakan selisih antara curah hujan dengan evaporasi.



**Gambar 2.** Neraca Air Rawa Lebak  
Sumber : Penulis (2019)

Pada ekosistem daerah penelitian, ketersediaan air sangat berperan. Jumlah air di rawa lebak dipengaruhi oleh besarnya air yang masuk/menyerap (*input*) dan keluar (*output*) pada jangka waktu tertentu. Neraca air daerah penelitian bersifat sangat dinamis, sehingga terjadi surplus dan defisit. Rawa lebak mengalami defisit pada bulan Juni hingga Oktober, selain itu bernilai surplus. Kondisi neraca air mempengaruhi muka air di rawa lebak dan muka air tanah di daerah penelitian. Ketika surplus muka air tanah di daerah penelitian naik 2-3 m dan terjadi kenaikan muka air rawa lebak setinggi 32 hingga 70 cm. Ketika defisit muka air rawa lebak menyusut hingga mengering 70%, sebagian yang lain masih tergenang seluas 30%. Begitu juga dengan kondisi muka air tanah pada daerah penelitian yang mengalami penurunan 2-3 m. Penurunan muka air pada rawa lebak ataupun pada daerah penelitian diakibatkan adanya pengambilan air untuk mengairi sawah irigasi dan tegalan warga dengan menggunakan pompa, dapat dilihat pada **Gambar 3**. Pengambilan air tanah menggunakan pipa PVC yang ditanamkan di tanah kemudian di pompa.



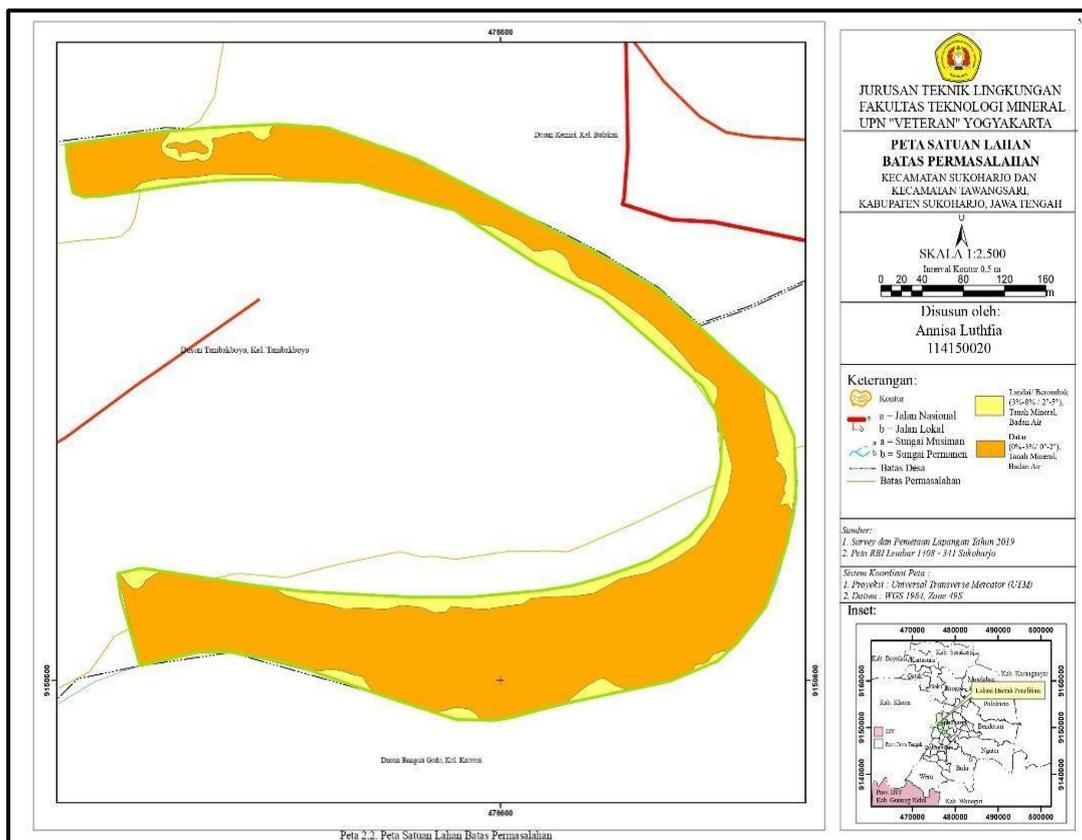
**Gambar 3.** Kondisi Eksisting Pengambilan Air Tanah  
(Kamera Menghadap Ke Arah Barat)  
*Sumber : Penulis (2019)*

Aktivitas air secara spesifik pada rawa lebak terdiri dari masukan dan keluaran. Masukan rawa lebak diperoleh dari air limpasan pada saluran pembuangan dengan total debit 0,0000729 m<sup>3</sup>/detik sebanyak 12 saluran. Aliran masukan yang lain adalah berupa curah hujan dan aliran air tanah. Keluaran air pada rawa lebak adalah untuk irigasi dengan debit 0,0106 m<sup>3</sup>/s sebanyak tiga titik, proses evaporasi potensial, dan proses evaporasi aktual. Data yang ada menunjukkan bahwa batas permasalahan di daerah penelitian tidak akan terjadi kekeringan, karena kemampuan menyimpan air pada rawa lebak cukup baik. Jumlah atau total air hujan yang jatuh di daerah penelitian dalam sepuluh tahun terakhir rata-rata sebesar 1.858,8 mm/tahun. Dari sejumlah tersebut ada sekitar 1.599,62 mm hilang kembali diantaranya sebagai evapotranspirasi potensial.

Metode perhitungan neraca air yang digunakan adalah metode neraca air umum dengan perhitungan evaporasi metode Thornthwaite karena memiliki kelebihan yaitu dapat menggambarkan surplus dan defisit air dengan menggunakan data klimatologi berupa suhu dan curah hujan saja. Kelemahan dari metode ini adalah tidak dapat menggambarkan jumlah air yang terinfiltrasi dan jumlah *run off*. Perhitungan neraca air daerah penelitian cukup menggunakan metode tersebut karena bertujuan untuk mengetahui bulan surplus dan bulan defisit air saja, tidak perlu memperhitungkan *run off* karena limpasan pada rawa lebak telah dihitung debitnya. Dengan metode tersebut, dalam setahun daerah penelitian akan surplus air

selama tujuh bulan, yaitu bulan Januari sampai Mei dan November sampai Desember. Defisit air terjadi selama lima bulan yaitu antara bulan Juni sampai Oktober. Total dalam satu tahun masih terjadi surplus air sebesar 617 mm /tahun. Kondisi tersebut masih akan bisa dipertahankan apabila luas tutupan lahan dengan tanaman yang mampu menahan air ditingkatkan. Dengan kata lain, daerah penelitian litologi didominasi produk fluvial, nilai kapasitas air dan penyimpanan air masih mungkin ditingkatkan dengan menambah luas lahan yang ditanami tanaman keras atau dihutankan kembali pada lahan terbuka.

Nilai surplus pada rawa lebak dapat digunakan untuk menaksir ketinggian air setiap bulan sehingga lebih optimal dalam pemanfaatan rawa lebak. Perhitungan neraca air umum yaitu dengan menggunakan nilai curah hujan dikurangi dengan evaporasi menunjukkan jumlah surplus air dalam setiap bulannya. Kemudian, nilai surplus air ini dikalikan dengan luas area rawa lebak yaitu 96.173 m<sup>2</sup> sehingga mendapatkan nilai volume air pada rawa lebak tiap bulan. Volume yang paling kecil adalah bulan Mei yaitu sebelum memasuki musim kemarau sejumlah 2.851,45 m<sup>3</sup>. Volume yang paling besar adalah bulan Januari dengan jumlah 13.328,54 m<sup>3</sup>. Hasil perhitungan volume dengan menggunakan nilai surplus kemudian dikomparasi dengan volume yang dapat ditampung rawa lebak pada tiap elevasi dimulai dari elevasi 78 mdpl hingga 89 mdpl dalam satu area rawa lebak yang diperoleh dengan perhitungan volume berdasarkan nilai kontur. Elevasi muka air rawa lebak dalam satu tahun diperkirakan pada 82,36 mdpl hingga 84,159 mdpl. Sehingga didapatkan elevasi air pada tiap musim. Hal ini yang mendasari arahan pengelolaan dan pemanfaatan rawa lebak. Tumpang susun antara peta jenis tanah, peta lereng, peta genangan, dan peta penggunaan lahan rawa lebak, diperoleh 4 satuan lahan sebagai berikut.



**Gambar 4.** Peta Satuan Lahan Rawa Lebak  
*Sumber : Penulis (2019)*

#### **d. Tingkat Kelas Kemampuan Lahan**

Klasifikasi kemampuan lahan merupakan upaya untuk mengevaluasi lahan untuk penggunaan tertentu, sedangkan evaluasi kemampuan lahan adalah penilaian lahan (komponen-komponen lahan) secara sistematis dan klasifikasinya dalam beberapa kategori berdasarkan atas sifat-sifat yang merupakan potensi dan penghambat dalam penggunaannya secara lestari. Penilaian kelas kemampuan lahan pada setiap satuan lahan di wilayah penelitian dilakukan dengan menggunakan kriteria klasifikasi kemampuan lahan yang dikemukakan Hockensmith dan Steel pada tahun 1943, Klingebiel dan Montgomery pada tahun 1973 (Arsyad, 2010).

Karakteristik lahan di wilayah ini didominasi oleh jenis tanah aluvial, kemiringan lereng datar, penggunaan lahan berupa badan air, dan genangan mencakup tergenang air dan tidak tergenang air. Hasil evaluasi lahan menunjukkan bahwa seluruh kelas kemampuan lahan di batas permasalahan dengan luas 12 hektar memiliki kelas kemampuan lahan berupa kelas V. Kelas kemampuan lahan ini tidak akan terpengaruh oleh musim penghujan dan musim kemarau karena perbedaan ketika musim hujan adalah tinggi genangan muka air rawa lebak yang lebih tinggi daripada musim kemarau. Faktor penghambat berupa drainase yang buruk dan sering banjir. Lahan di batas permasalahan tidak memiliki bahaya erosi, tetapi memiliki penghambat berupa drainase yang sukar dihilangkan. Sesuai kelas kemampuan lahan kelas V lahan ini hanya cocok untuk tanaman rumput ternak secara permanen atau dihutankan. Rawa lebak pada zonasi dekat dengan Sungai Bengawan Solo memiliki tekstur tanah 40 cm bagian atas agak halus (lempung liat berpasir) dan agak kasar (lempung berpasir). Permeabilitas bernilai sedang hingga agak cepat. Kedalaman efektif tanah yaitu dangkal hingga dalam (50 cm -90 cm) dan memiliki lereng yang datar (0-3%). Kondisi drainase tanah buruk ditandai dengan bagian tanah lapisan atas terdapat warna atau becak-becak berwarna kelabu, coklat dan kekuningan. Frekuensi banjir sangat sering yaitu hingga 6 bulan. Tidak terdapat kerikil atau batuan dan tidak terjadi erosi. Selanjutnya, pada zonasi rawa lebak yang jauh dari Sungai Bengawan Solo memiliki tekstur tanah lempung liat berpasir dengan permeabilitas lambat. Kedalaman efektif tanah termasuk dalam dengan nilai >90 cm. Lereng permukaan datar (0-3%) dan tidak terjadi erosi. Drainase tanah sangat buruk ditandai dengan bagian tanah lapisan atas terdapat warna atau becak-becak berwarna kelabu, coklat dan kekuningan. Tidak terdapat kerikil dan batuan serta sangat sering tergenang banjir > 6 bulan.

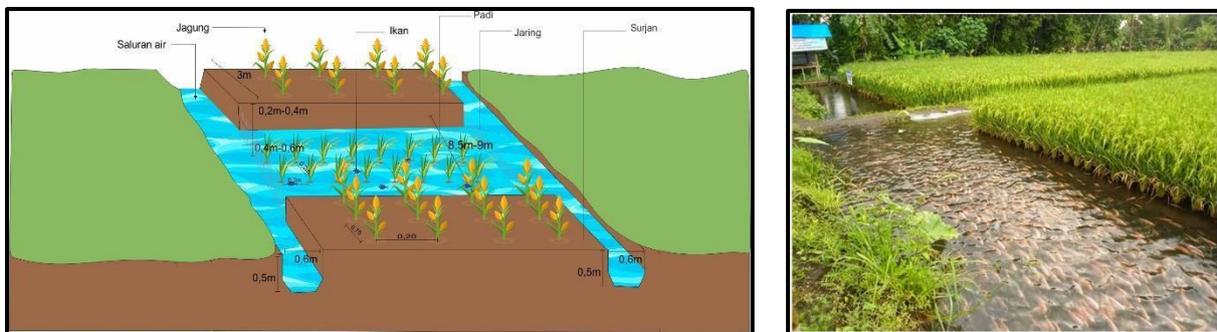
Lahan dalam kelas V mempunyai hambatan berat yang mengurangi pilihan penggunaan atau memerlukan tindakan konservasi khusus atau keduanya. Hambatan yang terdapat pada tanah dalam lahan kelas V yaitu berupa drainase yang buruk serta cenderung tergenang dalam waktu yang lama. Rekayasa teknik perlu dilakukan agar hambatan berupa drainase dapat diatasi. Mengendalikan drainase berarti mengurangi pengaruh faktor-faktor penyebab drainase antara lain bentuk lahan yang berupa cekungan dan membuat saluran pengatusan.

#### **e. Potensi Pemanfaatan**

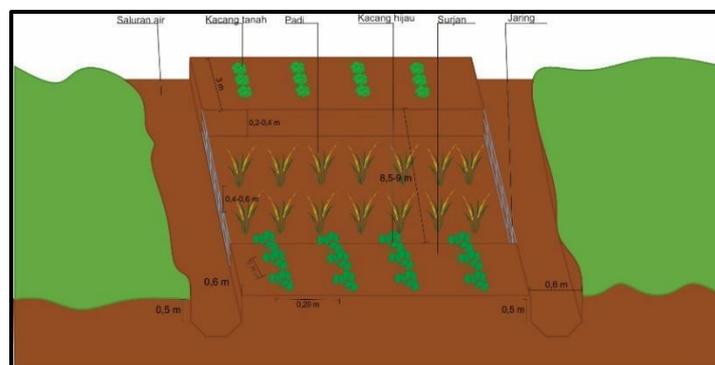
Alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman tidak dapat dihindarkan lagi. Alih fungsi lahan ini bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Akan tetapi, kebutuhan manusia akan bahan pangan juga terus meningkat karena jumlah penduduk semakin meningkat. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan dan pemanfaatan lahan-lahan suboptimal seperti rawa lebak untuk dibudidayakan baik sebagai budidaya pertanian ataupun perikanan. Apabila pengelolaan rawa lebak tepat melalui hasil penelitian sesuai dengan lokasi, lahan lebak dapat dijadikan untuk mendukung ketahanan pangan, diverifikasi produksi, pengembangan agroindustri, pengembangan agribisnis dan lapangan kerja. Pemanfaatan rawa lebak sebagai budidaya pertanian dapat berbasis tanaman pangan dan komoditas unggulan. Faktor penghambat dalam pemanfaatan rawa lebak adalah pengendalian tata air dan kesuburan. Daerah penelitian yang

merupakan lebak tengahan mengalami banjir saat musim penghujan. Dengan pengendalian air yang baik dan perbaikan kesuburan lahan, lahan lebak mempunyai potensi yang cukup tinggi untuk dikembangkan sebagai pusat produksi tanaman pangan, hortikultura dan industri.

Lahan rawa lebak daerah penelitian dapat dimanfaatkan untuk budidaya pertanian intensif. Tanaman yang akan ditanam perlu disesuaikan dengan zona tipologi lahan dan tipe luapan airnya agar tumbuh dengan baik. Teknologi penataan lahan dan air dapat meningkatkan optimalisasi pemanfaatan lahan rawa. Beberapa tanaman pangan yang telah teruji dapat tumbuh dengan baik antara lain: padi, jagung, kedelai, dan ubi, sedangkan hortikultura yaitu: jeruk, semangka, melon, tomat, cabai dan bawang (Noor, 2007). Lahan rawa merupakan salah satu ekosistem yang sangat dipengaruhi oleh iklim global. Perubahan dan keragaman iklim menyebabkan meningkatnya suhu rata-rata, sehingga terjadi pergeseran siklus hidrologi dan berakibat semakin lamanya musim kemarau tetapi diikuti oleh semakin pendeknya musim hujan dan lebih intensif sehingga akan berdampak pada lingkungan dan kegiatan pertanian. Pemanfaatan rawa lebak dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 5.** Model Penataan Lahan Rawa Lebak dengan Surjan dan Minapadi  
Sumber : Penulis (2019)



**Gambar 6.** Pemanfaatan Rawa Lebak dengan Surjan pada Musim Kemarau  
Sumber : Penulis (2019)

#### 4. KESIMPULAN

1. Rawa lebak pada daerah penelitian memiliki karakteristik berupa rawa lebak tengahan dengan tinggi genangan 50 cm – 100 cm dan tergenang selama 3-6 bulan dalam setahun.
2. Kelas kemampuan lahan rawa lebak adalah Kelas Vw-1 yaitu dengan hambatan utama berupa kelebihan air dan secara alami hanya memiliki kemampuan untuk memproduksi tanaman rumput pakan ternak.
3. Arahkan pengelolaan berdasarkan penelitian ini berupa sistem surjan dan minapadi dengan tanaman berupa padi, jagung, kacang kedelai, dan kacang hijau.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi dan Irsal Las, 2006. *Inovasi Teknologi Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Lebak*. Prosiding Seminar Nasional Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa. Banjarbaru. 28-29 Juli 2006
- Alwi H., Lapoliwa H., Sugono D. 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia - Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional*. Balai Pustaka, Jakarta.
- Arsyad, Darman M, Busyra B. Saidi & Enrizal. 2013. *Pengembangan Inovasi Pertanian Di Lahan Rawa Pasang Surut Mendukung Kedaulatan Pangan*. Jurnal Pengembangan Inovasi Pertanian Vol 7 No.4 Desember 2014: 169-176
- Asdak, Chay. 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Sukoharjo. 2018
- Balai Penyuluhan Pertanian Kabupaten Sukoharjo. 2018
- Bappeda Kabupaten Sukoharjo
- DPRD Kota Surakarta. 2017. *Peta FS Banjir Kota Surakarta*
- Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kabupaten Sukoharjo
- Djamhari, Sudaryanto. 2009. *Penerapan Teknologi Pengelolaan Air Di Rawa Lebak Sebagai Usaha Peningkatan Indeks Tanam di Kabupaten Muara Enim*. Jurnal Hidrosfir Indonesia Vol. 4 No.1 Hal 22-28
- Effendi, Dedi Sholeh et all. *Model Percepatan Pengembangan Pertanian Lahan Rawa Lebak Berbasis Inovasi*. Pengembangan Inovasi Pertanian Vol. 7 No. 4 Desember 2014 : 177-186
- Gelbert, M,dkk. 1996. *Konsep Pendidikan Lingkungan Hidup dan "Wall Chart"*. Buku Panduan Pendidikan Lingkungan Hidup. PPPGt/VEDC
- Hardiyatmo, Hary Christady., 2012, *Tanah Longsor dan Erosi; Kejadian dan Penanganan*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardjowigeno, Sarwono dan Widiatmaka. 2015. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Yogyakarta : UGM Press
- Helmi. 2015. Peningkatan Produktivitas Padi Lahan Rawa Lebak Melalui Penggunaan Varietas Unggul Padi Rawa. Jurnal Pertanian Tropik Vol.2 No.2 Agustus 2015 (11): 78-92
- Khiatuddin, Maulida. 2003. *Melestarikan Sumber Daya Air dengan Teknologi Rawa Buatan*. Yogyakarta : UGM Press
- Kosman, E. dan Jumberi, A. 1996. *Tampilan Potensi Usahatani di Lahan Rawa Lebak dalam : B. Prayudi et al.(eds.) Pros. Seminar Teknologi Sistem Usahatani Lahan Rawa dan Lahan Kering*. Buku I. Balittra. Banjarbaru. Hlm :75-77
- Lestari, Sri dan Moh. Rifai. 2017. *Pemeliharaan Ikan Lele Bersama Padi (Minapadi) Sebagai Potensi Keuntungan Berlipat untuk Petani*. Jurnal Terapan Abdimas; Volume 2, Januari 2017. Hlm :27-32
- Mac Kinnon K., Hatta M. G.T Halim, H. dan Angalik A. 2000. *Ekologi Kalimantan (alih bahasa oleh G. Tjitrosoepomo S.N. Kartikasari, A. Widyanto)*. Prenhallindo. Jakarta.
- Mulyanto, HR. 2010. *Reklamasi Lahan Rendah*. Yogyakarta : Graha Ilmu
- Noor, Muhammad. 2004. *Lahan Rawa*. Jakarta : Rajawali Press
- Noor, Muhammad. 2007. *Rawa Lebak: Ekologi, Pemanfaatan dan Pengembangannya*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Noor, Muhammad, Dedi Nursyamsi, & Haryono. 2015. *Sistem Surjan : Model Pertanian Lahan Rawa Adaptif Perubahan Iklim*. Bogor : IAARD Press
- Putri, Felicia Trias et all. 2014. *Optimalisasi Pengelolaan Rawa Lebak Pematang dengan Pola Tanam di Ogan Keramasan Sumatera Selatan*. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2014, Palembang 26-27 September ISBN : 979-587-529-9
- Sartohadi, Junun., Jamulya., Dewi, Nur Indah Sari. 2012. *Pengantar Geografi Tanah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Schmidt, F.H., & J.H.A., Ferguson, 1951, *Raainfall Type Based On Wet and Dry Period Ratio For Indonesia With Western New Guinea*. Kementerian Perhubungan. Jawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.

- Seyhan, Ersin. 1977. *Dasar-dasar Hidrologi*. Yogyakarta : UGM Press
- Soepraptohardjo, M.. 1961. *Jenis-Jenis Tanah Di Indonesia*. Bogor:Lembaga Penelitian Tanah
- Sosrodarsono, S., dan K. Takeda, 2003. *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Sutanto, Rachman., 2005. *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Kanisius
- Subagyo, H. dan I P.G. Widjaja-Adhi. 1998. *Peluang dan Kendala Penggunaan Lahan Rawa Untuk Pengembangan Pertanian di Indonesia, Kasus: Sumatera Selatan dan Kalimantan Tengah*. Makalah Utama Pertemuan Pembahasan dan Komunikasi Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat, Bogor, 10 Februari 1998.
- Subagyo. 2006. *Karakteristik dan Pengelolaan Lahan Rawa*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Triatmodjo, B. 2009. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset
- Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Waluyo, Suparwoto. 2014. *Peluang dan Kendala Pengembangan Pertanian Pada Agroekosistem Rawa Lebak : Kasus Desa Kota Daro II di Kecamatan rantau Panjang Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan*
- Widjaya, Adhi IP.G 2000. *Pengelolaan Lahan Rawa Pasang Surut dan Lebak*, Bogor: Pusat Penelitian Tanah