



**PENERAPAN METODE *IRRIGATION WATER QUALITY INDEX* (IWQI)
PADA DAERAH IRIGASI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER
(Segmen Saluran Sekunder Sukorejo)**

SKRIPSI

Oleh

**Reo Nurdiansyah Ramadhan
NIM 181710201040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**



**PENERAPAN METODE *IRRIGATION WATER QUALITY INDEX* (IWQI)
PADA DAERAH IRIGASI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER
(Segmen Saluran Sekunder Sukorejo)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Pertanian (S1) dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

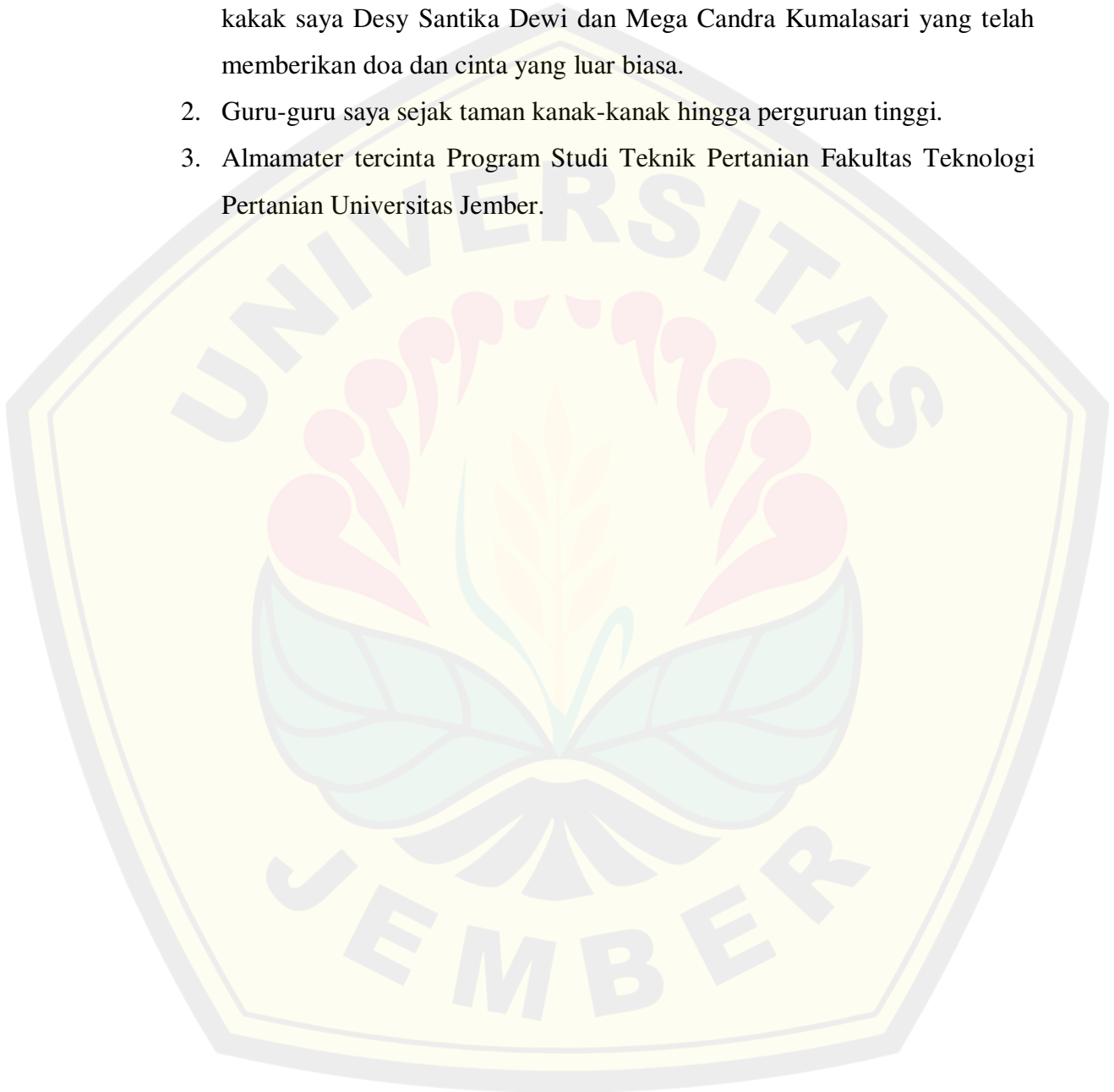
**Reo Nurdiansyah Ramadhan
NIM 181710201040**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2022**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terimakasih saya yang tidak terkira kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Budi Santoso dan Ibu Nirmala Adhika serta kakak saya Desy Santika Dewi dan Mega Candra Kumalasari yang telah memberikan doa dan cinta yang luar biasa.
2. Guru-guru saya sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi.
3. Almamater tercinta Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



MOTTO

Yang terakhir berdiri adalah pemenang, hanya yang terkuat. Jika kau ingin menjadi yang terakhir berdiri, jadilah kuat.¹

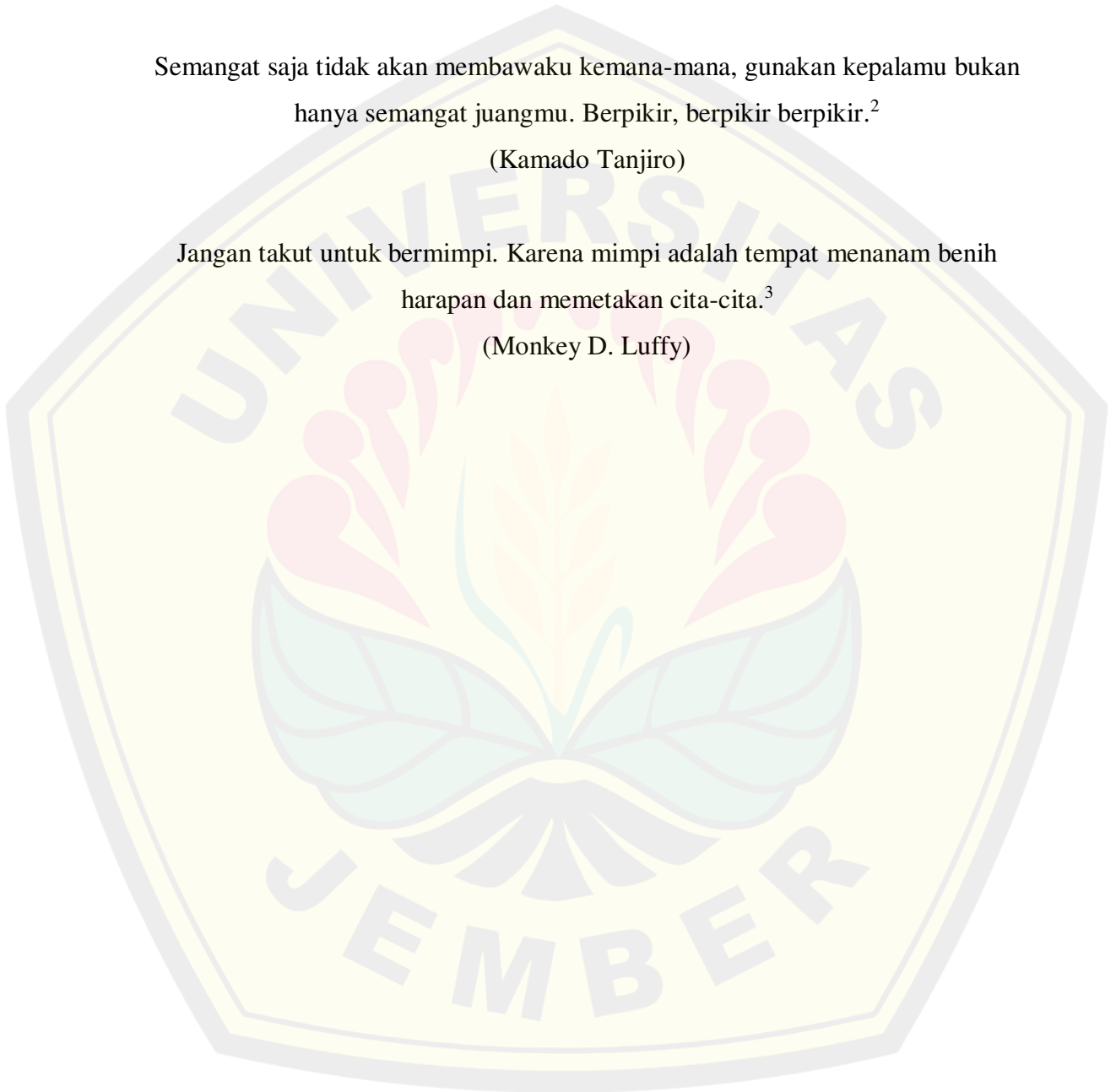
(Tobio Kageyama)

Semangat saja tidak akan membawaku kemana-mana, gunakan kepalamu bukan hanya semangat juangmu. Berpikir, berpikir berpikir.²

(Kamado Tanjiro)

Jangan takut untuk bermimpi. Karena mimpi adalah tempat menanam benih harapan dan memetakan cita-cita.³

(Monkey D. Luffy)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reo Nurdiansyah Ramadhan

NIM : 181710201040

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Penerapan Metode *Irrigation Water Quality Index* (IWQI) Pada Daerah Irigasi Bedadung di Kabupaten Jember (Segmen Saluran Sekunder Sukorejo)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 8 Juni 2022

Yang menyatakan,

Reo Nurdiansyah Ramadhan
NIM 181710201040

SKRIPSI

**PENERAPAN METODE *IRRIGATION WATER QUALITY INDEX* (IWQI)
PADA DAERAH IRIGASI BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER
(Segmen Saluran Sekunder Sukorejo)**

Oleh:

**Reo Nurdiansyah Ramadhan
NIM 181710201040**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Skripsi : Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T. IPM.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penerapan Metode *Irrigation Water Quality Index (IWQI)* pada Daerah Irigasi Bedadung di Kabupaten Jember (Segmen Saluran Sekunder Sukorejo)” telah disetujui pada :

hari, tanggal : Rabu, 8 Juni 2022

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Skripsi

Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T. IPM.
NIP.197211301999032001

Tim Penguji:

Ketua

Anggota

Dr. Elida Novita S.TP., M.T.
NIP. 197311301999032001

Dian Purbasari, S.Pi., M.Si.
NIP. 760016795

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr.Ir Bambang Marhaenanto, M.Eng. IPM.
NIP. 196312121990031002

RINGKASAN

Penerapan Metode Irrigation Water Quality Index (IWQI) pada Daerah Irigasi Bedadung di Kabupaten Jember (Segmen Saluran Sekunder Sukorejo); Reo Nurdiansyah Ramadhan; 181710201040; 42 halaman; Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknik Pertanian, Universitas Jember.

Kualitas air irigasi memiliki peran penting dalam kegiatan bercocok tanam. Hal ini sama dengan air irigasi di Saluran Sekunder Sukorejo yang digunakan oleh petani untuk kegiatan bercocok tanam. Tanaman pertanian dapat menghasilkan produk unggul dengan dilakukan pengukuran terhadap kualitas air irigasi, penerapan yang dilakukan menggunakan metode *irrigation water quality index* (IWQI), ruang lingkup metode mengenai masalah salinitas dan alkalinitas dari air irigasi yang mengalir ke tanah. Masalah salinitas dan alkalinitas menyebabkan terhambatnya proses pertumbuhan tanaman, kemudian dapat menyebabkan tanah pada lahan pertanian menjadi kedap air dan laju infiltrasi rendah. Parameter yang diukur meliputi daya hantar listrik (DHL), natrium (Na^+), klorida (Cl^-), bikarbonat (HCO_3^-) dan *sodium adsorption ratio* (SAR). Pengukuran permeabilitas tanah juga dilakukan untuk mengetahui laju infiltrasi. Penerapan metode IWQI bertujuan dalam menentukan jenis tanaman dengan kriteria toleransi relatif terhadap garam. Dari hasil penelitian kualitas air irigasi pada Saluran Sekunder Sukorejo memiliki nilai IWQI 61,54, direkomendasikan untuk menggunakan air dalam jumlah sedang, ditujukan untuk tanaman dengan kemampuan toleransi pada kadar garam sedang, sedangkan tanah direkomendasikan memiliki tingkat permeabilitas sedang sampai tinggi. Meningkatkan kualitas air irigasi dapat dilakukan dengan metode fitoremediasi pada saluran tersier, bertujuan menurunkan kandungan bikarbonat, sedangkan untuk meningkatkan laju infiltrasi dilakukan pemberian bahan amelioran seperti kompos, pupuk kandang dan humus pada lahan pertanian. Rekomendasi jenis tanaman sesuai nilai IWQI penelitian meliputi jagung, kedelai, gandum, padi (varietas unggul mekongga dan ciherang), tomat, kubis, tembakau, sawi, seledri, selada, pepaya, nanas, labu, kacang tanah, mentimun, brokoli, tomat, kol, terong, bayam, kentang, semangka, lobak.

SUMMARY

Application of the Irrigation Water Quality Index (IWQI) Method in the Bedadung Irrigation Area in Jember Regency (Segment of Sukorejo Secondary Channel); Reo Nurdiansyah Ramadhan;181710201040; 42 pages; Agricultural Engineering Study Program, Faculty of Agricultural Engineering, University of Jember.

The quality of irrigation water has an important role in farming activities. This is the same as irrigation water in the Sukorejo secondary channel used by farmers for farming activities. Agricultural crops can produce superior products by measuring the quality of irrigation water, the application of which is done using the irrigation water quality index (IWQI) method, the scope of the method on the salinity and alkalinity of irrigation water flowing into the soil. Salinity and alkalinity problems cause inhibition of plant growth processes, then it can cause the soil on agricultural land to become watertight and low infiltration rate. The measured parameters include electrical conductivity (DHL), sodium (Na^+), chloride (Cl^-), bicarbonate (HCO_3^-) and sodium adsorption ratio (SAR). Soil permeability measurement is also carried out to determine the infiltration rate. The application of IWQI method aims to determine the type of plant with tolerance criteria relative to Salt. From the results of research on the quality of irrigation water in the Sukorejo secondary channel has a value of 61.54 IWQI, recommended to use water in moderate amounts, intended for plants with the ability to tolerate at moderate salt levels, while the soil is recommended to have a moderate to high permeability. Improving the quality of irrigation water can be done by phytoremediation method in tertiary channels, aimed at lowering the bicarbonate content, while to increase the infiltration rate, amelioran materials such as compost, manure and humus are given to agricultural land. Plant type recommendations according to the IWQI value of the study include corn, soybeans, wheat, rice (superior varieties mekongga and ciherang), tomatoes, cabbage, tobacco, mustard greens, celery, lettuce, papaya, pineapple, pumpkin, peanuts, cucumbers, broccoli, tomatoes, cabbage, eggplant, spinach, potatoes, watermelon, turnips.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “*Penerapan Metode Irrigation Water Quality Index (IWQI) pada Daerah Irigasi Bedadung di Kabupaten Jember (Segmen Saluran Sekunder Sukorejo)*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Dr. Sri Wahyuningsih, S.P., M.T. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan tenaga, waktu, pikiran dan perhatian dalam membimbing perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
2. Dr. Elida Novita, S.TP., M.T. IPM. selaku Ketua Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini.
3. Dian Purbasari S.Pi., M.Si. selaku Anggota Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini.
4. Rufiani Nadzirah S.TP., M.Sc. selaku Ketua Komisi Bimbingan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini.
5. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M.Eng., M.Phil. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulisan skripsi ini.
6. Seluruh dosen pengampu mata kuliah, terimakasih atas ilmu dan pengalaman yang diberikan serta bimbingan selama belajar di Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu dalam proses administrasi dan lain sebagainya.

8. Rekan tim Kualitas Air (Dwi Desy K., Fikri Sutan A., Nur Afandi, Cindy L. A., Delia A.S., dan April) terima kasih atas kerja sama dan kebersamaan saat penelitian.
9. Kekasih saya (Ita Puji Agustin) yang selalu mendukung dan memberikan semangat.
10. Seluruh teman-teman TEP-A dan teman-teman TEP angkatan 2018 atas doa dan semangatnya.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Meskipun demikian, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daerah Irigasi	5
2.2 Kualitas Air Irigasi	5
2.3 Kualitas Air Irigasi Metode IWQI	6
2.3.1 Natrium (Na^+)	6
2.3.2 Kalsium (Ca^{2+})	7
2.3.3 Magnesium (Mg^{2+}).....	8
2.3.4 Daya hantar listrik (DHL).....	8
2.3.5 Klorida (Cl^-)	9
2.3.6 Bikarbonat (HCO_3^-)	10
2.3.7 <i>Sodium adsorption ratio</i> (SAR)	11
2.4 Metode <i>Irrigation Water Quality Index</i> (IWQI)	12
2.4.1 Penentuan jenis tanaman metode IWQI	12
2.4.2 Permeabilitas tanah	12
BAB 3. METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.2 Alat dan Bahan	15
3.3 Tahap Pelaksanaan	16
3.3.1 Studi literatur	17
3.3.2 Kunjungan dan pemilihan titik lokasi	17
3.3.3 Alat dan bahan	17

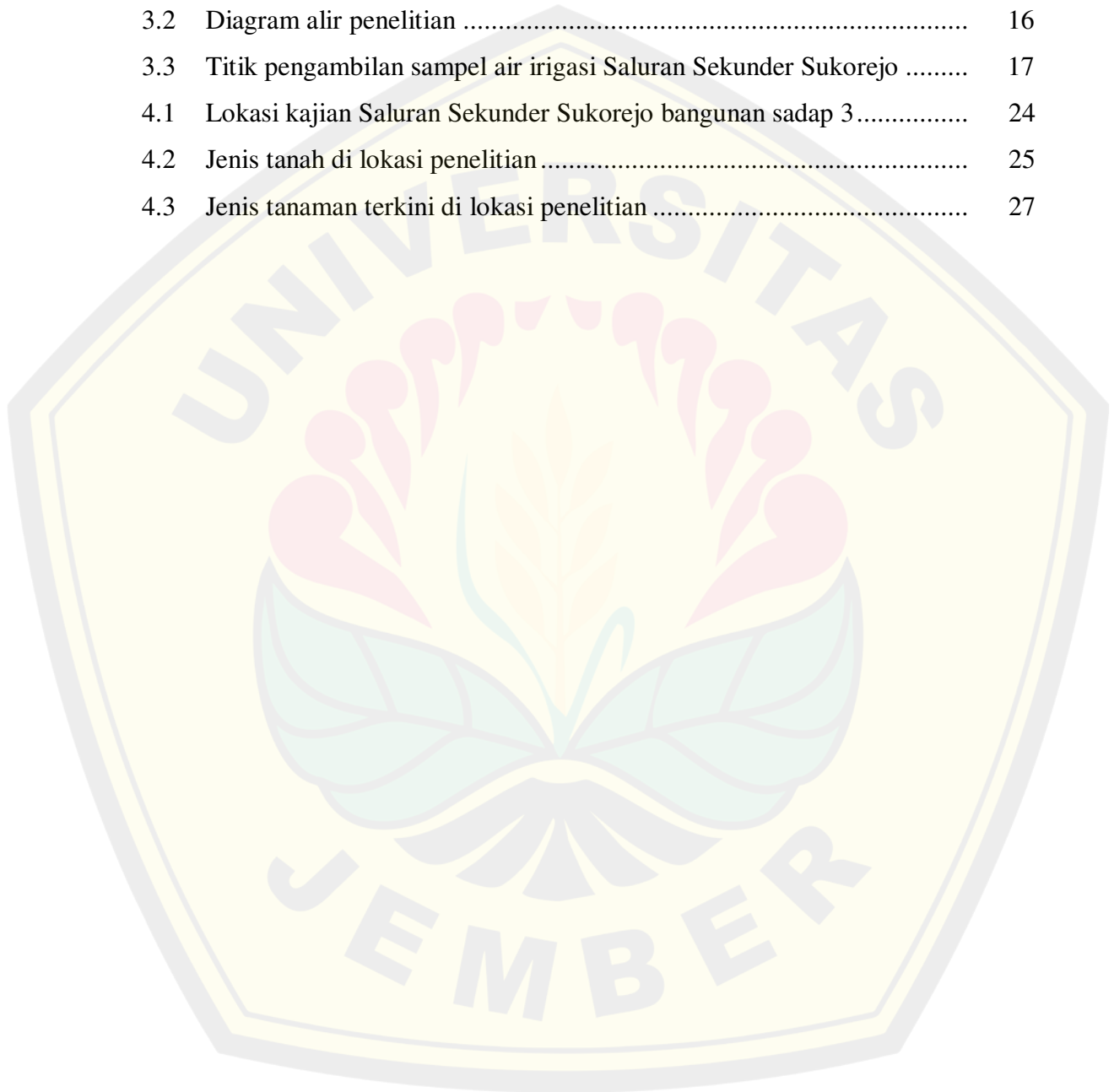
3.3.4 Pengambilan sampel air.....	17
3.3.5 Pengambilan sampel tanah	18
3.3.6 Pengujian kualitas air irigasi.....	18
3.3.7 Pengukuran permeabilitas tanah	20
3.4 Metode Perhitungan Data	20
3.4.1 Perhitungan <i>sodium adsorption ratio</i> (SAR)	20
3.4.2 Perhitungan nilai kualitas air terukur (q_i)	21
3.4.3 Perhitungan nilai <i>irrigation water quality index</i> (IWQI)	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Karakteristik Wilayah Kajian.....	23
4.1.1 Jenis tanah.....	24
4.1.3 Jenis tanaman	26
4.2 Penentuan Nilai IWQI dan Permeabilitas Tanah	28
4.2.1 Parameter kualitas air irigasi.....	28
4.2.2 Perhitungan nilai <i>irrigation water quality index</i> (IWQI)	31
4.2.3 Permeabilitas tanah	33
4.3 Penentuan Rekomendasi Jenis Tanaman	34
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1 Kesimpulan	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi air parameter natrium (Na^+).....	7
2.2 Klasifikasi air parameter daya hantar listrik (DHL)	9
2.3 Klasifikasi air parameter klorida (Cl^-) Metode IWQI.....	10
2.4 Klasifikasi air parameter klorida (Cl^-) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021	10
2.5 Klasifikasi air parameter bikarbonat (HCO_3^-).....	11
2.6 Klasifikasi <i>sodium adsorption ratio</i> (SAR)	12
2.7 Klasifikasi Permeabilitas Tanah	13
3.1 Alat penelitian	15
3.2 Bahan penelitian	15
3.3 Rekomendasi jenis tanaman dan permeabilitas tanah metode IWQI	22
4.1 Hasil pengukuran parameter kualitas air.....	28
4.2 Nilai batas parameter perhitungan (q_i).....	31
4.3 Parameter bobot (w_i).....	31
4.4 Nilai hasil perhitungan kualitas air terukur (q_i) dan IWQI	32
4.5 Rekomendasi jenis tanaman berdasarkan nilai metode IWQI	33
4.6 Nilai permeabilitas tanah penelitian	33
4.7 Rekomendasi jenis tanaman di Lokasi Penelitian	35

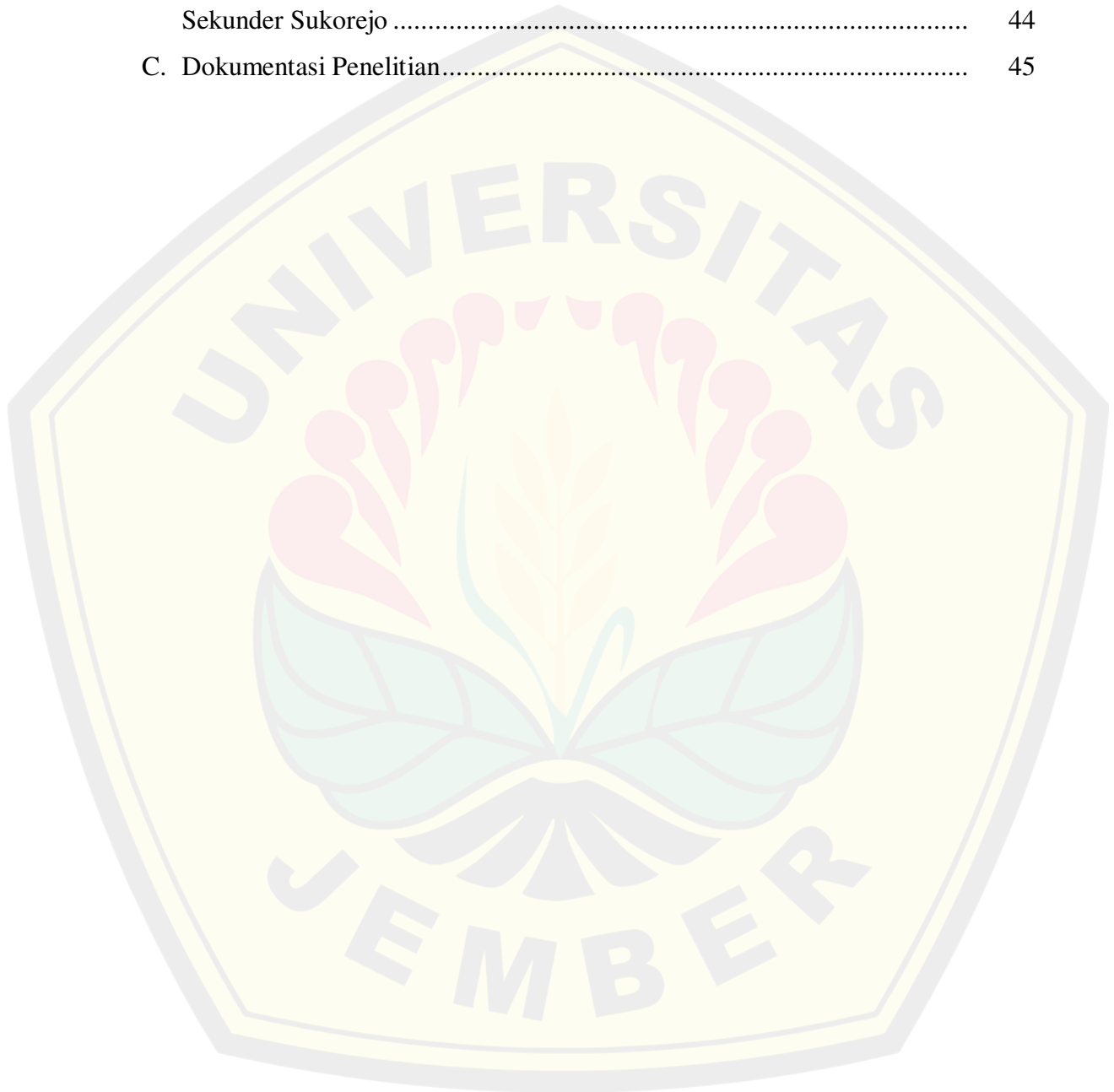
DAFAR GAMBAR

	Halaman
3.1 Peta wilayah kajian penelitian Saluran Sekunder Sukorejo di Kecamatan Bangsalsari Jember	14
3.2 Diagram alir penelitian	16
3.3 Titik pengambilan sampel air irigasi Saluran Sekunder Sukorejo	17
4.1 Lokasi kajian Saluran Sekunder Sukorejo bangunan sadap 3	24
4.2 Jenis tanah di lokasi penelitian	25
4.3 Jenis tanaman terkini di lokasi penelitian	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Penentuan Nilai Irrigation Water Quality Index (IWQI)	42
B. Rekomendasi Jenis Tanaman dan Permeabilitas Tanah di Saluran Sekunder Sukorejo	44
C. Dokumentasi Penelitian.....	45



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah irigasi (D.I) yaitu jaringan irigasi yang berasal dari sungai yang dibendung kemudian dialirkan menuju saluran primer, saluran sekunder hingga masuk dalam petak tersier (lahan pertanian) (Jatmiko, 2021). Saluran Sekunder Sukorejo sebagai lokasi penelitian masuk pada D.I. Bedadung. D.I. Bedadung yaitu jaringan irigasi yang berasal dari Bendung Bedadung yang membendung Sungai Bedadung. Air sungai Bedadung yang dibendung kemudian dialirkan menuju Saluran Primer Bedadung, Saluran Primer Utara dan yang terakhir menuju ke Saluran Sekunder Sukorejo untuk digunakan sebagai air irigasi pada tanaman pertanian. Saluran Primer Bedadung dibagi 3 meliputi Saluran Primer Timur, Barat, dan Utara. Saluran Primer Utara terdapat 4 saluran sekunder termasuk Saluran Sekunder Sukorejo.

Irigasi merupakan proses pengaliran air menggunakan sistem yang berfungsi untuk mengatur aliran air agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat dalam bidang pertanian, rumah tangga dan lainnya (Yusuf, 2014). Hal ini sama dengan di lokasi penelitian yang berada di Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. Masyarakat petani menggunakan Saluran Sekunder Sukorejo untuk memenuhi kebutuhan dalam budidaya pertanian mereka. Air irigasi yang digunakan untuk pertanian selain dari aspek kuantitasnya, aspek lain yang perlu diperhatikan yaitu dari aspek kualitas air irigasi yang harus memenuhi kebutuhan tanaman, contohnya kandungan mineral (kalsium dan magnesium) pada perairan. Hal yang dapat menyebabkan terjadinya kekurangan mineral yaitu masalah salinitas dan alkalinitas pada perairan yang didistribusikan kepada lahan pertanian.

Kualitas air merupakan karakteristik mutu yang dimanfaatkan dari berbagai sumber air dengan kriteria tertentu (Astuti, 2014). Kriteria pada mutu air yang telah menjadi baku mutu sebagai syarat untuk kualitas air dapat dimanfaatkan bagi makhluk hidup. Pengukuran kualitas air dapat disesuaikan dengan tujuan penggunaan air tersebut, contohnya pengukuran kualitas air yang digunakan untuk irigasi dapat dilakukan dengan metode *irrigation water quality index* (IWQI).

Metode ini mengklasifikasikan jenis tanaman apa saja yang sesuai dengan kualitas air irigasi.

Pengukuran kualitas air irigasi yang dilakukan dengan pemilihan lokasi yang berada di Saluran Sekunder Sukorejo memiliki tujuan untuk validasi dari penelitian yang pernah dilakukan pada tahun 2021 di Sungai Bedadung yang menjadi sumber air dari Saluran Sekunder Sukorejo, penelitian tersebut menghitung optimasi beban pencemaran pada sungai bedadung wilayah kajian Kecamatan Rambipuji hingga Kecamatan Balung (Chotimah, 2021). Sebagai awal dalam menerapkan metode IWQI pada D.I. Bedadung yang memiliki saluran sekunder 21, maka pemilihan lokasi penelitian didasari dengan saluran sekunder yang terdekat dengan wilayah kajian sebelumnya (Kec. Rambipuji sampai Kec. Balung).

Menurut Siswoyo dkk., (2020a) faktor penting yang mempengaruhi lahan pertanian yaitu kualitas air irigasi. Sehingga untuk mendapatkan hasil yang baik, maka perlu menentukan kualitas air irigasi sudah sesuai atau belum. Metode IWQI merupakan salah satu pengukuran untuk menentukan suatu kualitas air irigasi, karena nilai IWQI merepresentasikan masalah salinitas dan alkalinitas dari air irigasi yang mengalir ke tanah, serta potensi adanya masalah toksisitas (racun) terhadap tanaman. Parameter metode ini meliputi daya hantar listrik (DHL), natrium (Na^+), klorida (Cl^-), bikarbonat (HCO_3^-), dan *sodium adsorption ratio* (SAR) (Siswoyo dkk., 2020a). Metode IWQI bertujuan untuk menentukan jenis tanaman yang memiliki kriteria toleransi relatif terhadap garam. Sebagai faktor pendukung dalam merekomendasikan jenis tanaman hal tambahan yang perlu dilakukan yaitu mengetahui kondisi tanah pada lahan pertanian yang dialiri oleh air irigasi. Pengukuran yang dilakukan yaitu pengukuran permeabilitas tanah, bertujuan untuk mengetahui laju infiltrasi pada tanah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang diangkat pada penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik wilayah kajian Saluran Sekunder Sukorejo?
2. Bagaimana menentukan nilai perhitungan *irrigation water quality index* (IWQI) dan permeabilitas tanah di Saluran Sekunder Sukorejo?
3. Bagaimana menentukan rekomendasi jenis tanaman dan permeabilitas tanah berdasarkan penerapan metode *irrigation water quality index* (IWQI) di Saluran Sekunder Sukorejo?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan dari waktu, tenaga serta biaya penelitian yang dilaksanakan sehingga terdapat parameter yang diukur diberi batasan, parameter kualitas air irigasi metode IWQI meliputi daya hantar listrik (DHL), natrium (Na^+), klorida (Cl^-), bikarbonat (HCO_3^-), dan *sodium adsorption ratio* (SAR). Kemudian pengukuran pendukung yaitu permeabilitas tanah, pengambilan sampel air irigasi dan tanah dilakukan pada satu titik yang berada di hilir Saluran Sekunder Sukorejo.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Menentukan karakteristik wilayah kajian Saluran Sekunder Sukorejo
2. Menentukan nilai hasil perhitungan *irrigation water quality index* (IWQI) dan permeabilitas tanah di Saluran Sekunder Sukorejo.
3. Menentukan rekomendasi jenis tanaman dan permeabilitas tanah berdasarkan penerapan metode *irrigation water quality index* (IWQI) di Saluran Sekunder Sukorejo.

1.5 Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) dengan dijadikan suatu upaya untuk mencari dan mengetahui potensi kualitas air irigasi bagi jenis tanaman dengan lokasi Saluran Sekunder Sukorejo yang berada di daerah irigasi bedadung.
2. Untuk instansi, dapat dijadikan sebagai informasi dalam menentukan jenis tanaman berdasarkan kualitas air irigasi di Saluran Sekunder Sukorejo menggunakan pendekatan IWQI sebagai landasan dasar untuk melakukan penentuan.
3. Untuk masyarakat profesi petani yang menggunakan air irigasi dari Saluran Sekunder Sukorejo dapat dijadikan sumber informasi tentang potensi jenis tanaman yang sesuai dengan kualitas air irigasi dan tanah.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Irigasi

Daerah irigasi (D.I) yaitu jaringan irigasi yang berasal dari sungai yang dibendung kemudian dialirkan menuju saluran primer, saluran sekunder, setelah melewati saluran sekunder air menuju ke saluran tersier untuk membagikan air ke dalam petak tersier atau lahan pertanian (Jatmiko, 2021). Sedangkan irigasi bertujuan dalam menunjang suatu kebutuhan air di bidang pertanian maupun di bidang logistik lainnya. Menurut Setiawan dkk., (2018) pengelolaan daerah irigasi diperlukan jaringan irigasi yang terdiri dari jaringan utama dan jaringan tersier. Jaringan utama yaitu jaringan irigasi yang berada dalam satu sistem irigasi, dari bangunan utama, saluran induk/primer, saluran sekunder, dan bangunan sadap serta bangunan pelengkap lainnya. Saluran primer yaitu saluran yang membawa air dari bangunan utama ke saluran sekunder kemudian menuju petak tersier. Saluran sekunder yaitu saluran yang membawa air dari saluran primer ke saluran tersier dan petak tersier. Sedangkan jaringan tersier berfungsi sebagai prasarana pelayanan air di dalam petak tersier yang terdiri dari saluran pembawa disebut saluran tersier, saluran pembagi disebut saluran kuarter dan saluran pembuang (Kodoatie dan Sjarief, 2010).

Irigasi yaitu upaya penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, irigasi perpipaan dan irigasi tambak (Yusuf, 2014). Irigasi pada Saluran Sekunder Sukorejo memiliki bangunan sadap yang membagi air pada petak tersier berjumlah 4. Kondisi aktual saluran sekunder berfungsi dengan baik, dengan debit air yang dialirkan telah dijadwalkan oleh UPT pengelola (UPT Curah malang). Mayoritas tanaman yaitu padi dengan varietas mekongga dan cibogo.

2.2 Kualitas Air Irigasi

Kualitas air irigasi yaitu kondisi kualitatif air yang diukur berdasarkan parameter dan metode tertentu. Kualitas air irigasi dapat dinyatakan dengan parameter yang meliputi parameter fisika, kimia atau mikrobiologis (Aygun dkk.,

2020). Pengukuran kualitas air dilakukan pada perairan seperti kolam waduk, sungai, laut, danau, teluk, Saluran dan perairan lainnya. Air irigasi harus memenuhi baku mutu kualitas air tertentu agar tidak membahayakan tanaman dan tidak mempengaruhi hasil tanaman dalam jangka waktu tertentu, kualitas air irigasi dipengaruhi oleh kandungan sedimen dan unsur-unsur kimia yang terkandung di air (Kurnia, 2004).

Kualitas air irigasi perlu dijaga agar salinitasnya rendah, air dengan salinitas tinggi menyebabkan ujung daun kering dan menurunkan jumlah produksi tanaman tersebut (Astuti, 2014). Kualitas air yaitu mutu air yang memenuhi standar untuk tujuan tertentu, contoh standar kualitas air yaitu metode IWQI dengan aspek yang diteliti mengenai masalah salinitas dan alkalinitas dan dapat juga dengan standar Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22 tahun 2021 mengenai tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Syarat yang ditetapkan sebagai standar mutu air berbeda-beda tergantung tujuan penggunaan, sebagai contoh, air yang digunakan untuk irigasi memiliki standar mutu yang berbeda dengan air untuk dikonsumsi (Thamrin dkk., 2018).

2.3 Kualitas Air Irigasi Metode IWQI

2.3.1 Natrium (Na⁺)

Natrium berfungsi sebagai kation utama dalam cairan meliputi cairan jaringan dan plasma yang menjadi komponen utama dari ekstraseluler, natrium menjaga agar cairan pada kompartemen menjadi seimbang (Suhastyo, 2019). Jika natrium berlebih maka akan berpengaruh pada pergerakan air (*osmosis*) dan keseimbangan ion pada tanaman. Dampak negatif dari natrium berlebih yaitu dapat mengurangi ketersediaan kalium. Apabila kekurangan natrium maka daun yang dihasilkan tanaman berwarna hijau tua, tipis, dan tanaman akan cepat menjadi layu (Susi dkk., 2018). Penentuan konsentrasi natrium (*sodium*) sangat penting terutama untuk penentuan kualitas air untuk irigasi. Apabila konsentrasi natrium tinggi, sedangkan konsentrasi kalsium dan magnesium rendah maka dapat berpengaruh tidak baik bagi tanaman yang dialiri oleh air irigasi tersebut (Nafiadi, 2013). Kadar natrium memiliki klasifikasi yang dapat menjadi acuan untuk mengetahui kadar

natrium masuk baik atau tidak pada suatu air irigasi, ditunjukkan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Klasifikasi air parameter natrium (Na⁺)

Kelas	Nilai Natrium (meq/l)	Keterangan
I	< 3	Baik
II	3 - 9	Cukup
III	> 9	Buruk

Sumber: Ayers dan Westcot (1985)

2.3.2 Kalsium (Ca²⁺)

Kalsium berfungsi sebagai penguat dinding sel sehingga tanaman relatif tahan terhadap cendawan dan bakteri, menggiatkan pembelahan sel di meristem, dan mengaktifkan berbagai enzim, oleh karena itu pemberian unsur hara kalsium harus dilakukan secara teratur pada tiap fase pertumbuhan tanaman (Sari dkk., 2020). Kalsium juga dapat mencegah terjadinya *cracked* pada tanaman buah. *Cracked* yaitu gangguan fisiologis, bukan penyakit yang disebabkan jamur, bakteri, atau virus. *Cracked* yang terjadi pada tanaman akibat kurangnya pasokan kalsium pada buah. Dapat disebabkan juga jika tanaman mengalami stres air (Sari dkk., 2020). Kekurangan kalsium dapat berpengaruh pada pertumbuhan dan pembentukan akar jadi terganggu, sehingga berdampak pada penyerapan unsur hara terhambat.

Kalsium memiliki peran pada proses pembelahan dan perpanjangan sel serta mengatur distribusi hasil dari fotosintesis. Apabila kekurangan kalsium yaitu pertumbuhan menjadi lemah, daun berubah bentuk dengan fisik mengeriting, kecil hingga gugur. Kalsium membuat tanaman menjadi tinggi tetapi tidak besar, karena berdampak langsung pada pertumbuhan maka kekurangan unsur kalsium mengakibatkan produksi bunga terhambat dan gugur (Susi dkk., 2018). Apabila kelebihan Kalsium tidak memiliki dampak besar, hanya berpengaruh pada pH tanah. Kalsium yaitu unsur hara penting untuk memelihara integritas dinding sel dan elastisitas membran sel pada pohon buah-buahan. Pohon buah-buahan yang kekurangan kalsium menyebabkan membran sel lemah dan mudah bocor, buah mudah lembek dan busuk, mudah terserang hama penyakit (Rai dkk., 2013). Unsur kalsium berperan dalam memacu pertumbuhan akar, memperbaiki ketegaran

tanaman secara umum, mendorong produksi biji, mengurangi penyerapan racun, meningkatkan kandungan kalsium pada buah serta mengurangi serapan zat radioaktif (Rai dkk., 2013). Pada pertanian adanya perbandingan yang tinggi antara kalsium dan sodium seperti yang diharapkan pada air yang digunakan untuk irigasi yaitu sangat baik untuk tanah, karena dapat memelihara struktur tanah dan permeabilitas tanah (Nafiadi, 2013).

2.3.3 Magnesium (Mg^{2+})

Magnesium memiliki peran sebagai aktivator dalam transportasi energi terhadap enzim di dalam tanaman, berada di daun sebagai ketersediaan klorofil. Perlu adanya kecukupan magnesium bertujuan untuk memperlancar saat proses fotosintesis (Widyastuti, 2008). Magnesium komponen penting dalam pembentukan klorofil dan enzim di seluruh proses sintesis protein (Tuapattinaya dan Tutupoly, 2014). Apabila kekurangan magnesium maka dapat menyebabkan beberapa unsur tidak terangkut, karena ketersediaan energi yang sedikit, hanya unsur yang memiliki bobot ringan seperti nitrogen yang dapat terangkut (Susi dkk., 2018).

Unsur magnesium yang kurang sesuai akan berdampak pada bentuk sel-sel yang memiliki ukuran besar tetapi encer, jaringan menjadi lemah dengan jarak antar ruas yang panjang, munculnya bercak kuning di permukaan daun yang sudah tua. Bercak kuning yang terjadi pada daun disebabkan oleh magnesium yang hanya diangkut ke daun muda. Sehingga daun tua menjadi lemah kemudian mudah terserang penyakit. Jika kelebihan magnesium tidak akan terjadi gejala ekstrim pada tanaman. Unsur magnesium dalam air kecenderungan bahwa magnesium mempunyai kesamaan sifat dengan kalsium karena kalsium dan magnesium merupakan sifat sadah pada air (Sari dkk., 2020).

2.3.4 Daya hantar listrik (DHL)

Daya hantar listrik (DHL) yaitu pengukuran secara tidak langsung terhadap konsentrasi garam yang dapat digunakan untuk menentukan secara umum kesesuaian air untuk budidaya tanaman dan untuk memonitor konsentrasi larutan hara. Kemampuan air sebagai penghantar listrik dipengaruhi oleh jumlah ion atau garam yang terlarut di dalam air. Semakin banyak garam yang terlarut semakin

tinggi daya hantar listrik yang terjadi. Pengukuran DHL dapat digunakan untuk mempertahankan target konsentrasi hara di zona perakaran yang merupakan alat untuk menentukan pemberian larutan hara kepada tanaman. Satuan pengukuran DHL yaitu millimhos per centimeter (mmhos/cm), millisiemens per centimeter (mS/cm) atau micro-siemens per centimeter ($\mu\text{S/cm}$) (Astuti, 2014).

Daya hantar listrik yaitu *electrical conductivity meter* yang memberikan informasi yang lebih akurat tentang salinitas, karena daya yang dihantarkan relatif kecil (Muliawan dkk., 2016). Daya hantar listrik (DHL) yaitu parameter yang diukur secara langsung (Hidayat dkk., 2016). DHL bertujuan untuk mengetahui kandungan salinitas atau konsentrasi garam dalam air. Besarnya konsentrasi garam dan jumlah ion dalam air dapat dilihat dari seberapa besar nilai DHLnya. Semakin tinggi nilai DHL maka kandungan salinitas dalam air tersebut juga semakin tinggi (Effendi, 2003). Daya hantar listrik terdapat klasifikasi kelas ditunjukkan Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Klasifikasi air parameter daya hantar listrik (DHL)

Kelas Air	DHL ($\mu\text{S/cm}$)	Keterangan
I	< 750	Baik
II	750 - 3000	Cukup
III	> 3000	Buruk

Sumber: Ayers dan Westcot (1985)

2.3.5 Klorida (Cl⁻)

Klorida berperan dalam proses fotosintesis untuk membentuk energi (ATP) pada tanaman. Unsur hara klorida dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit. Jika tanaman sensitif pada klorida maka tidak untuk diberikan pupuk dengan kandungan klorida tinggi (Sari dkk., 2016). Contoh pada tanaman tembakau, klorida yang berlebih dapat mengurangi daya bakar pada daun. Klorida dapat mengakibatkan gejala daun menjadi hijau tua dan tebal. Jika kelebihan klorida maka mempengaruhi pergerakan air pada sel serta keseimbangan ion yang diperlukan bagi tanaman untuk mengambil mineral pada saat fotosintesis (Purwono dkk., 2020). Apabila kekurangan klorida mengakibatkan pertumbuhan daun yang tidak normal khususnya tanaman sayur-sayuran, dan kondisi fisik daun tidak sehat dengan berwarna tembaga.

Unsur klor dalam air terdapat dalam bentuk ion klorida (Cl^-). Ion klorida yaitu salah satu anion anorganik utama yang ditemukan pada perairan alami dalam jumlah yang lebih banyak daripada anion halogen lainnya (Rahmi, 2013) dalam (Ilham, 2020). Klorida tidak dapat dioksidasi dalam keadaan normal dan tidak bersifat toksisitas, tetapi kelebihan garam klorida dapat menyebabkan penurunan kualitas air (Ilham, 2020). Keberadaan klorida berlebih di dalam air mengindikasikan bahwa air tersebut telah mengalami salinitas (Huljani dan Rahma, 2018). Klorida yaitu satu unsur utama pembentuk salinitas tanah setelah natrium, klorida bersifat sangat larut dalam tanah dan hampir dapat diabaikan jumlahnya yang difiksasi (berhentinya perkembangan) oleh partikel liat. Oleh karena itu klorida sangat mudah tercuci ke dalam tanah pada kondisi cukup air dan struktur tanah mendukung terjadinya proses pencucian. Selain baku mutu yang diklasifikasikan oleh metode IWQI terdapat juga baku mutu menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Kandungan klorida memiliki klasifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 2.3 dan 2.4 berikut.

Tabel 2.3 Klasifikasi air parameter klorida (Cl^-) Metode IWQI

Kelas	Klasifikasi Klorida (meq/l)	Keterangan
I	< 4	Baik
II	4 - 10	Cukup
III	> 10	Buruk

Sumber: Ayers dan Westcot (1985)

Tabel 2.4 Klasifikasi air parameter klorida (Cl^-) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021

Kelas	Klorida (Cl^-)	
	Mg/l	Meq/l
I	300	8,57
II	300	8,57
III	300	8,57
IV	600	17,14

Sumber: PP No. 22 Tahun 2021

2.3.6 Bikarbonat (HCO_3^-)

Bikarbonat menginterpretasikan alkalinitas dalam air. Alkalinitas yaitu kemampuan anion dalam air untuk menetralkan kation hidrogen (Perdana dan

Susanti, 2017). Bikarbonat pada air tawar berfungsi sebagai sistem penyangga (*buffer*) dan penyedia karbondioksida (CO_2) untuk fotosintesis (Afitha dkk., 2012). Pada musim hujan kandungan ion bikarbonat mengalami penurunan karena konsentrasi dalam air yang turun, sebaliknya apabila musim kemarau, kandungan ion bikarbonat menjadi meningkat karena konsentrasinya dalam air yang meningkat (Perdana dan Susanti, 2017). Semakin tinggi kandungan ion bikarbonat (HCO_3^-), maka sistem penyangga (*buffer*) semakin kuat untuk mempertahankan nilai pH di perairan (Azizah, 2017). Unsur bikarbonat memiliki klasifikasi dengan satuan miliekuivalen yang ditunjukkan pada Tabel 2.5 berikut.

Tabel 2.5 Klasifikasi air parameter bikarbonat (HCO_3^-)

Kelas Air	Klasifikasi Bikarbonat (meq/l)	Keterangan
I	< 1,5	Baik
II	1,5 – 8,5	Cukup
III	> 8,5	Buruk

Sumber: Ayers dan Westcot (1985)

2.3.7 Sodium adsorption ratio (SAR)

Sodium adsorption ratio (SAR) menggambarkan senyawa natrium yang dapat diserap kedalam tanah. Jika nilai SAR tinggi maka natrium pada air telah mengganti peran ion kalsium dan magnesium yang ada di dalam tanah, sehingga dapat mengubah struktur dari tanah tersebut. Pengukuran dan perhitungan dengan SAR bertujuan untuk melihat hubungan antara nilai perbandingan serapan *sodium* dan nilai konduktivitas air sehingga dapat diketahui kualitas air untuk keperluan irigasi pertanian.

SAR sebagai salah satu faktor yang digunakan untuk menentukan kualitas air irigasi pertanian dari beberapa faktor penentu lainnya, semakin kecil nilai terhadap SAR maka semakin bagus, begitu juga sebaliknya semakin tinggi nilai SAR maka kualitas air dapat berpengaruh buruk bagi tanaman maupun tanah (Farruq, 2018). Nilai SAR digunakan untuk menghitung rasio kandungan Na (Natrium/*Sodium*). Nilai SAR tidak satu-satunya penentu dalam menentukan sesuai atau tidak air untuk irigasi, tapi kandungan SAR sangat mempengaruhi kualitas air irigasi. SAR memiliki klasifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 2.6 berikut.

Tabel 2.6 Klasifikasi *sodium adsorption ratio* (SAR)

Kelas	Klasifikasi <i>Sodium Adsorption Ratio</i> (SAR)	Keterangan
I	< 3	Baik
II	3 - 12	Cukup
III	> 12	Buruk

Sumber: Ayers dan Westcot (1985)

2.4 Metode *Irrigation Water Quality Index* (IWQI)

Penentuan jenis tanaman pertanian dapat dilakukan berdasarkan kriteria toleransi tanaman terhadap garam yang dapat diukur menggunakan metode IWQI (Siswoyo dkk., 2020a). Berdasarkan nilai IWQI yang telah dihitung maka dapat merekomendasikan jenis tanaman dengan kemampuan tahan kadar garam. Kriteria kualitas air irigasi dari metode ini jauh dari pantai atau air tanah yang tidak berpotensi intrusi atau proses masuknya air laut di bawah permukaan tanah melalui akuifer (lapisan dibawah tanah yang mengandung air) di daratan atau daerah pantai dari air laut dan tidak tergolong wilayah berkapur, dengan jenis tanah yang tidak memiliki kekerasan bikarbonat tinggi.

2.4.1 Penentuan jenis tanaman metode IWQI

Metode IWQI dapat menentukan jenis tanaman melalui kriteria toleransi relatif tanaman pada garam yang dibagi menjadi empat yaitu toleransi, cukup toleransi, cukup sensitif, dan sensitif. Empat kategori tersebut meliputi tanaman sawah, palawija, sayuran, dan buah. Rekomendasi jenis tanaman yang ditentukan mempertimbangkan nilai jual dari produk yang bertujuan untuk meningkatkan pendapatan para petani (Siswoyo dkk., 2020b).

2.4.2 Permeabilitas tanah

Permeabilitas yaitu cepat lambatnya air meresap ke dalam tanah melalui pori. Sifat tanah yang memungkinkan air melewatinya pada berbagai laju air tertentu disebut permeabilitas tanah. Sifat ini berasal dari sifat alami granular tanah, meskipun dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti air terikat di tanah liat. Setiap tanah memiliki permeabilitas tanah yang berbeda-beda (Malik dkk., 2018).

Secara kuantitatif permeabilitas tanah diartikan sebagai kecepatan Bergeraknya cairan pada suatu media berpori dalam keadaan jenuh (air), dan media

berpori tanah. Konduktivitas hidrolis (permeabilitas) tanah didefinisikan oleh hukum *Darcy* untuk satu dimensi yaitu aliran secara vertikal. Karena dipengaruhi oleh geometri (ruang) pori dan sifat dari cairan yang mengalir di dalamnya. Ukuran pori dan adanya hubungan antar pori-pori tersebut sangat menentukan apakah tanah mempunyai permeabilitas rendah atau tinggi (Mulyono dkk., 2019). Menurut Kurnia dkk., (2006) permeabilitas tanah memiliki klasifikasi yang ditunjukkan pada Tabel 2.7 sebagai berikut.

Tabel 2.7 Klasifikasi Permeabilitas Tanah

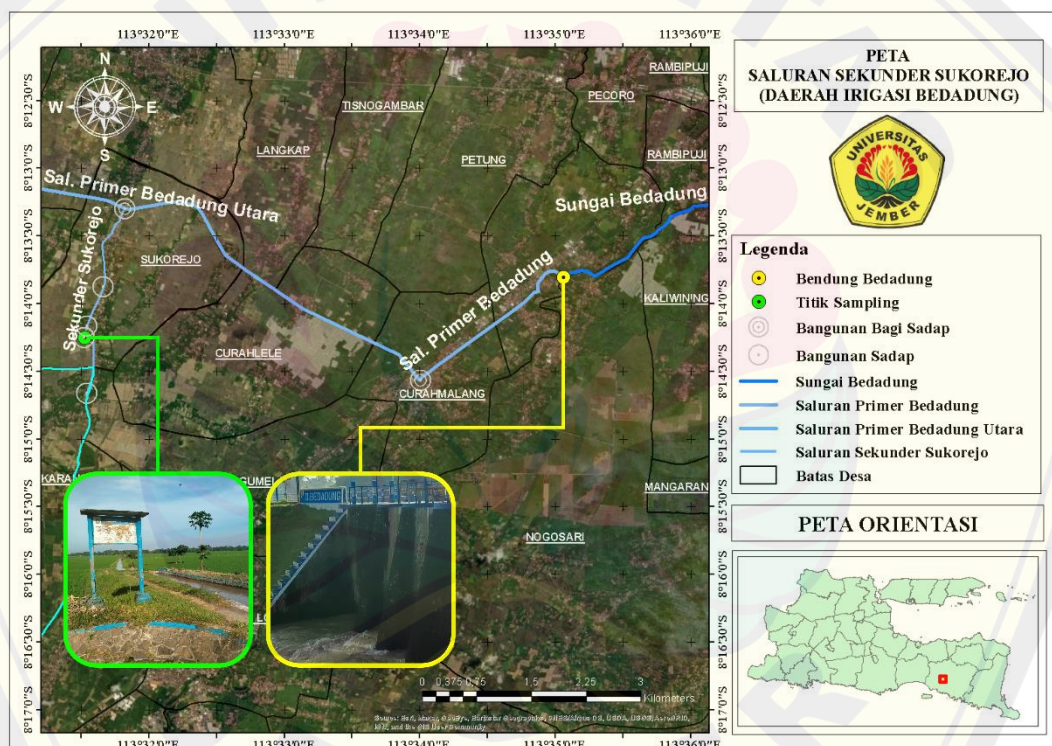
Kelas	Tingkat Permeabilitas	Kecepatan (cm/jam)
6	Sangat lambat	< 0,5
5	Lambat	0,5 - 2,0
4	Lambat sampai sedang	2,0 - 6,3
3	Sedang	6,3 - 12,7
2	Sedang sampai cepat	12,7 - 25,4
1	Cepat	> 25,4

Sumber: Kurnia dkk., (2006)

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari tahun 2022. Pengambilan sampel air dan tanah dilakukan pada 1 titik dibagian hilir Saluran Sekunder Sukorejo yang berada di Desa Sukorejo Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember. Pemilihan lokasi berdasarkan tujuan dari penggunaan air irigasi untuk lahan pertanian. Pengujian sampel kualitas air dilakukan di 3 lokasi meliputi Lapangan, Laboratorium Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia Kabupaten Jember, dan Laboratorium Sucofindo Surabaya. Berikut peta lokasi pengambilan sampel di Saluran Sekunder Sukorejo disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Peta wilayah kajian penelitian Saluran Sekunder Sukorejo di Kecamatan Bangsalsari Jember

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat penelitian

No	Lokasi	Alat
1	Lapangan	DHL meter, GPS, kamera ponsel, <i>cool box</i> , botol sampel, ring sampel, sekop dan pisau, kantong plastik, paralon, plastik wrap, kain, karet, gelas ukur.
2	Laboratorium PUSLIT Jember	Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), corong gelas, labu ukur, gelas piala, pipet ukur, tabung reaksi, labu semprot, kertas saring, Alat Maxi mix II, Argentometri.
3	Laboratorium Sucofindo Surabaya	Gelas beker, PH meter, pipet.

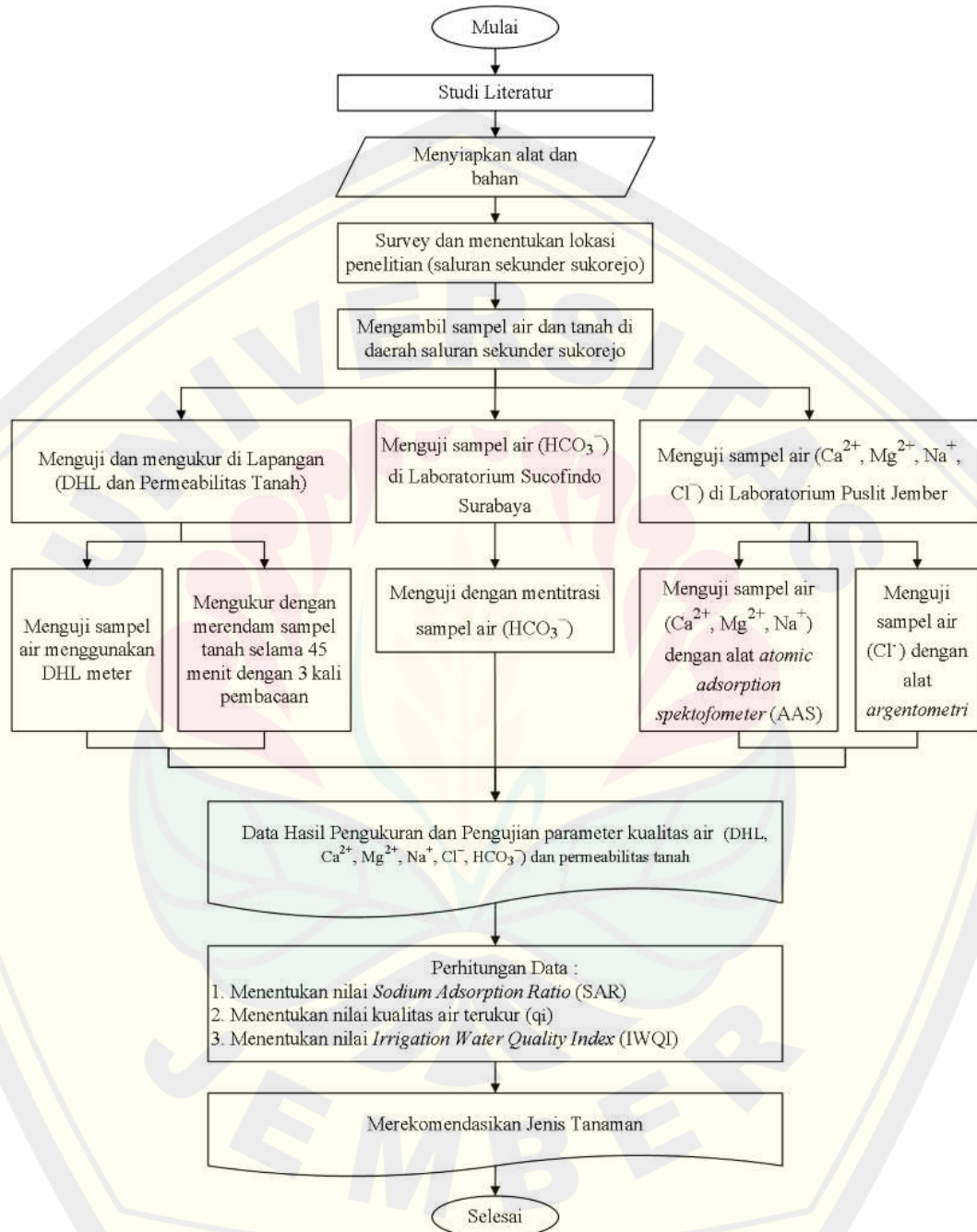
Bahan yang digunakan pada penelitian disajikan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Bahan penelitian

No	Parameter	Bahan
1	Natrium (Na), Kalsium (Ca), dan Magnesium (Mg)	Sampel air, aquades.
2	Klorida (Cl)	Sampel air, pereaksi klorida (Cl), aquades.
3	HCO ₃ ⁻	Sampel air, Larutan H ₂ SO ₄ dan larutan AgNO ₃
4	DHL	Sampel air
5	Permeabilitas tanah	Sampel tanah, air

3.3 Tahap Pelaksanaan

Tahapan penelitian kualitas air irigasi di Saluran Sekunder Sukorejo disajikan pada Gambar 3.2 berikut.



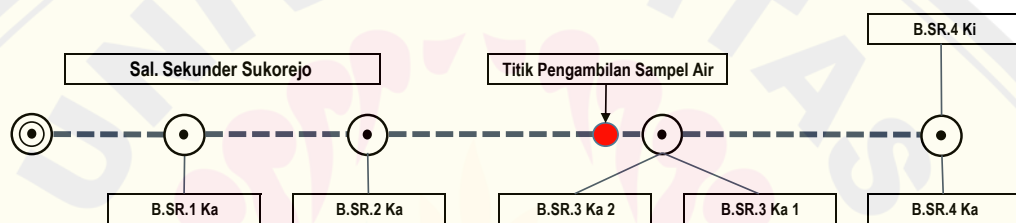
Gambar 3.2 Diagram alir penelitian

3.3.1 Studi literatur

Studi literatur dilakukan sebelum proses pengambilan data. Perlunya studi literatur yaitu untuk menunjang dalam penelitian, dengan pencarian informasi melalui jurnal, buku, Badan Standardisasi Nasional (BSN) dan Badan Pusat Statistik (BPS). Sehingga informasi yang sebagai landasan dapat dipertanggungjawabkan serta memiliki pernyataan yang akurat.

3.3.2 Kunjungan dan pemilihan titik lokasi

Survei lokasi penelitian dilakukan pada Bulan Desember 2021, dengan tujuan untuk menandai, memahami kondisi aktual serta mengambil gambar pada titik pengambilan sampel air irigasi. Disajikan pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Titik pengambilan sampel air irigasi Saluran Sekunder Sukorejo

3.3.3 Alat dan bahan

Alat dan bahan dipersiapkan dengan pendataan untuk menunjang pengambilan sampel air irigasi. Mempersiapkan alat dan bahan melalui peminjaman di Laboratorium Teknik Pengendalian dan Konservasi Lingkungan dengan perizinan.

3.3.4 Pengambilan sampel air

Menurut Standar Nasional Indonesia Nomor 6989.57 tahun 2008, tentang metode pengambilan sampel air permukaan, menjelaskan bahwa pengambilan sampel air pada titik yang telah ditentukan dengan proses pengambilan menggunakan botol yang terbuka tutupnya kemudian diarahkan berlawanan dengan arah aliran sungai hingga botol terisi penuh dengan sampel air. Proses pengambilan air dilakukan pada bagian tengah saluran yang bertujuan untuk terjaganya karakteristik asli dari sampel air tersebut. Setelah sampel air cukup memenuhi

kebutuhan untuk pengukuran, botol dimasukkan pada alat *cool box* agar suhu tetap terjaga (SNI 6989.57-2008).

3.3.5 Pengambilan sampel tanah

Pengambilan tanah untuk menguji permeabilitas tanah yaitu pertama ratakan dan bersihkan permukaan tanah, selanjutnya gali tanah sampai kedalaman tertentu (5-10 cm) di sekitar calon tabung tembaga diletakkan, kemudian ratakan tanah dengan pisau. Letakan tabung di atas permukaan tanah secara tegak lurus dengan permukaan tanah, kemudian dengan menggunakan balok kecil yang diletakkan di atas permukaan tabung, tabung ditekan sampai tiga per empat bagian masuk ke dalam tanah. Letakan tabung lain di atas tabung pertama, dan tekan sampai 1 cm masuk ke dalam tanah. Pisahkan tabung bagian atas dari tabung bagian bawah. Gali tabung menggunakan sekop. Dalam menggali, ujung sekop harus lebih dalam dari ujung tabung agar tanah di bawah tabung ikut terangkat. Iris kelebihan tanah bagian atas dengan hati-hati agar permukaan tanah sama dengan permukaan tabung, kemudian tutuplah tabung menggunakan tutup plastik yang telah tersedia (Suganda dkk., 2006).

3.3.6 Pengujian kualitas air irigasi

Pengujian terhadap sampel air dilakukan di tiga lokasi yaitu di lapangan dengan parameter yang diuji daya hantar listrik (DHL). Kedua di Laboratorium PUSLIT Jember dengan parameter yang diuji natrium (Na), magnesium (Mg), kalsium (Ca), klorida (Cl), dan Laboratorium Sucofindo Surabaya dengan parameter yang diuji bikarbonat (HCO_3^-), adapun pengamatan dan metode pengujian sebagai berikut.

a. Pengujian parameter natrium, kalsium, dan magnesium (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+})

Menurut Eviati dan Sulaeman (2009) pengujian kadar natrium, kalsium, dan magnesium dengan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), menjelaskan bahwa sampel air dilakukan penyaringan untuk menghindari kotoran dari tempat pengambilan, selanjutnya dilakukan pengenceran dengan pemberian aquades. Pemberian aquades sesuai dengan tingkat kepekatan pada sampel air. Pengenceran bertujuan untuk meningkatkan akurasi pembacaan pada alat spektrofotometer. Perhitungan disajikan pada Persamaan 3.1 berikut.

$$\text{Kadar Parameter (mg/L)} = C \times fp \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

C = kadar dari hasil pengukuran (mg/L)

fp = faktor pengenceran

b. Pengujian parameter daya hantar listrik (DHL)

Menurut Standar Nasional Indonesia 06-6989.1 tahun 2004 tentang cara uji daya hantar listrik (DHL) menjelaskan bahwa daya hantar listrik diukur dengan elektroda konduktometer, bilas elektroda dengan sampel air sebanyak 3 kali, kemudian masukkan elektroda ke dalam sampel air sampai konduktometer menunjukkan pembacaan yang tetap, catat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan konduktometer dan catat suhu sampel air (SNI 06-6989.1-2004).

c. Pengujian parameter klorida (Cl⁻)

Menurut Eviati dan Sulaeman (2009) pengujian kadar klorida dengan alat argentometri, menjelaskan bahwa sampel air dilakukan penyaringan untuk menghindari kotoran dari tempat pengambilan, selanjutnya dilakukan pengenceran dengan pemberian aquades dan pereaksi klorida. Pengenceran bertujuan untuk meningkatkan akurasi pembacaan pada alat argentometri dan pembentukan perak kromat berwarna merah. Perhitungan disajikan pada Persamaan 3.2 berikut (Eviati dan Sulaeman, 2009).

$$\text{Kadar Klorida } \left(\frac{\text{mgCl}^-}{\text{L}} \right) = \frac{(A-B) \times N \times 35450}{V} \times fp \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan :

A = Volume larutan AgNO₃ untuk titrasi sampel air (mL)

B = Volume larutan AgNO₃ untuk titrasi blanko (mL)

N = Larutan AgNO₃

Fp = Faktor pengenceran

V = Volume sampel air (mL)

d. Pengujian parameter bikarbonat (HCO₃⁻)

Menurut Hidayat dan Putra (2014) menjelaskan bahwa cara menentukan kadar HCO₃⁻ pada sampel air menggunakan metode titrasi asam basa. Sampel air dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian pH meter dimasukkan ke dalam gelas

beaker, selanjutnya dititrasi dengan larutan H_2SO_4 sampai pH menjadi 4,5. Volume H_2SO_4 yang terpakai dalam proses titrasi dicatat. Perhitungan disajikan pada Persamaan 3.3 berikut (Hidayat dan Putra, 2014).

$$HCO_{3-} = \frac{A \times N \times 50000}{V} : \dots\dots\dots(3.3)$$

Keterangan :

A = Volume larutan $AgNO_3$ untuk titrasi sampel air (mL)

V = Volume sampel air

N = Larutan H_2SO_4

3.3.7 Pengukuran permeabilitas tanah

Analisis permeabilitas menggunakan sampel tanah utuh (tidak hancur) dengan merendam tanah di dalam ring selama 24 jam menggunakan air, setelah 24 jam tanah dilakukan perendaman dengan waktu 45 menit (Chen dan Sentosa, 2020). Perhitungan hukum *Darcy* dengan Persamaan 3.4 berikut.

$$K = \frac{Q \times L}{h \times A \times t} : \dots\dots\dots(3.4)$$

K = Permeabilitas (cm/jam)

Q = Jumlah air yang keluar (tertampung) atau debit air (ml)

L = Tinggi ring (cm)

h = Tinggi paralon (cm)

A = Luas permukaan tanah (cm)

t = Waktu (jam)

3.4 Metode Perhitungan Data

Menurut Siswoyo dkk., (2020a) untuk menentukan nilai indeks kualitas air irigasi atau IWQI, dilakukan perhitungan dengan tahapan sebagai berikut.

3.4.1 Perhitungan *sodium adsorption ratio* (SAR)

Perhitungan nilai rasio serapan natrium atau SAR berdasarkan Persamaan 3.5 berikut (Lesch dan Suarez, 2009).

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca+Mg}{2}}} : \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan :

SAR = Nilai perbandingan dari Na⁺, Ca²⁺, dan Mg²⁺

Na⁺ = Jumlah sodium/natrium (meq/liter)

Ca²⁺ = Jumlah kalsium (meq/liter)

Mg²⁺ = Jumlah magnesium (meq/liter)

3.4.2 Perhitungan nilai kualitas air terukur (q_i)

Perhitungan nilai kualitas air terukur (q_i) berdasarkan Persamaan 3.6 berikut (Meireles dkk., 2010).

$$q_i = q_{imax} - \left[\frac{(X_{ij} - X_{inf}) \cdot q_{iamp}}{X_{amp}} \right] : \dots\dots\dots(3.6)$$

Keterangan :

q_i = Nilai kualitas air terukur

q_{imax} = Nilai maksimum q_i untuk kelas (Tabel 3.3)

q_{iamp} = Jangkauan kelas

X_{amp} = Jangkauan kelas dari parameter

X_{ij} = Nilai parameter yang diamati

X_{inf} = Nilai yang sesuai dengan batas bawah kelas dari parameter

3.4.3 Perhitungan nilai *irrigation water quality index* (IWQI)

Perhitungan nilai indeks kualitas air irigasi (IWQI) berdasarkan Persamaan 3.7 berikut (Meireles dkk., 2010).

$$IWQI = \sum_{i=1}^n q_i \cdot w_i : \dots\dots\dots(3.7)$$

Keterangan :

IWQI = indeks kualitas air irigasi (0–100)

q_i = nilai kualitas air dari parameter ke-i (nilai hasil pengukuran antara 0–100)

w_i = faktor pembobot dari parameter ke-i

Tabel 3.3 Rekomendasi jenis tanaman dan permeabilitas tanah metode IWQI

IWQI	Batasan Penggunaan Air	Rekomendasi	
		Tanah	Tanaman
85 - 100	Tidak Ada Batasan	Tanah dengan rendah terjadi permasalahan sodisitas dan salinitas	Tidak mengandung resiko toksisitas bagi sebagian besar tanaman
70 - 85	Rendah	Tanah yang memiliki permeabilitas sedang	Tidak untuk diberikan bagi tanaman-tanaman yang sensitif terhadap garam
55 - 70	Sedang	Tanah yang memiliki kelas permeabilitas sedang sampai dengan tinggi	Tanaman dengan toleransi sedang terhadap garam dapat tumbuh
40 - 55	Tinggi	Tanah yang memiliki kelas permeabilitas tinggi tanpa lapisan yang dipadatkan	Tanaman yang memiliki tingkat toleransi sedang sampai dengan tinggi terhadap garam
0 - 40	Parah	Hindari penggunaan untuk irigasi dalam kondisi normal, untuk mencegah terjadinya penumpukan garam	Tanaman dengan toleransi yang tinggi terhadap garam

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Wilayah Kajian

Saluran Sekunder Sukorejo berperan untuk menyalurkan air untuk lahan pertanian. Sumber air berasal dari Sungai Bedadung yang dibendung kemudian dialirkan menuju Saluran Primer Bedadung, Saluran Primer Utara, dan yang terakhir ke Saluran Sekunder Sukorejo untuk dibagi ke petak tersier. Panjang Saluran Sekunder Sukorejo 2.723 m dengan 4 bangunan sadap, total luas layanan lahan pertanian 333 Ha. Pengambilan sampel air irigasi dilakukan pada satu titik. Pemilihan lokasi di bagian hilir karena suatu bagian dari saluran yang selalu menerima masukan limbah dari bagian hulu hingga tengah dan bagian hilir cukup mewakili dari keduanya. Dibandingkan di lokasi hulu, potensi sisa semua kegiatan domestik dan non domestik akan menumpuk pada bagian hilir saluran irigasi. Saluran Sekunder Sukorejo melewati pemukiman warga, sehingga potensi limbah dari pemukiman akan memberikan dampak pada lahan persawahan. berdasarkan hal tersebut, maka lokasi penelitian yang dipilih berada di hilir Saluran Sekunder Sukorejo.

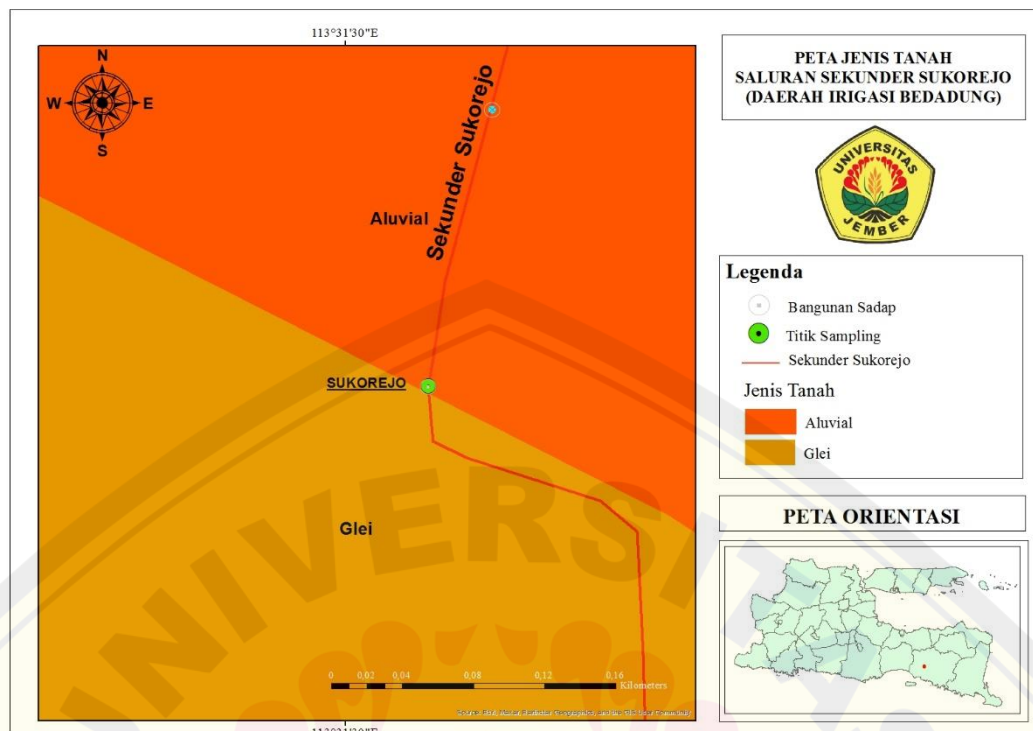
Pengukuran kualitas air irigasi di Saluran Sekunder Sukorejo sebelumnya belum pernah dilakukan, untuk itu penelitian ini dilakukan agar mengetahui kualitas air irigasi yang digunakan untuk lahan pertanian. Tetapi terdapat penelitian yang telah dilakukan pada tahun 2021 di Sungai Bedadung yang menjadi sumber air dari Saluran Sekunder Sukorejo mengenai beban pencemaran, penelitian tersebut menghitung optimasi beban pencemaran pada sungai bedadung wilayah kajian Kecamatan Rambipuji hingga Kecamatan Balung (Chotimah, 2021). Kualitas air irigasi dengan metode IWQI bertujuan untuk menentukan jenis tanaman yang sesuai. Dalam proses pengukuran pada kualitas air irigasi, diperlukan aspek pendukung pengukuran dari faktor tanah dan tanaman yang telah ditanam pada saat penelitian. Berikut merupakan kondisi aktual lapangan, disajikan pada Gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Lokasi Kajian Saluran Sekunder Sukorejo Bangunan Sadap 3

4.1.1 Jenis tanah

Jenis tanah memiliki sifat dan pengaruh yang berbeda-beda pada tanaman. Secara umum, tanah harus dapat menjaga cukup udara, kelembaban di sekitar akar, dan tetap menjaga ketersediaan unsur hara (Budiarto, 2020). Jenis tanah yang berada di lokasi kajian penelitian memiliki 2 jenis meliputi Aluvial dan Glei. Disajikan pada Gambar 4.2 Berikut.



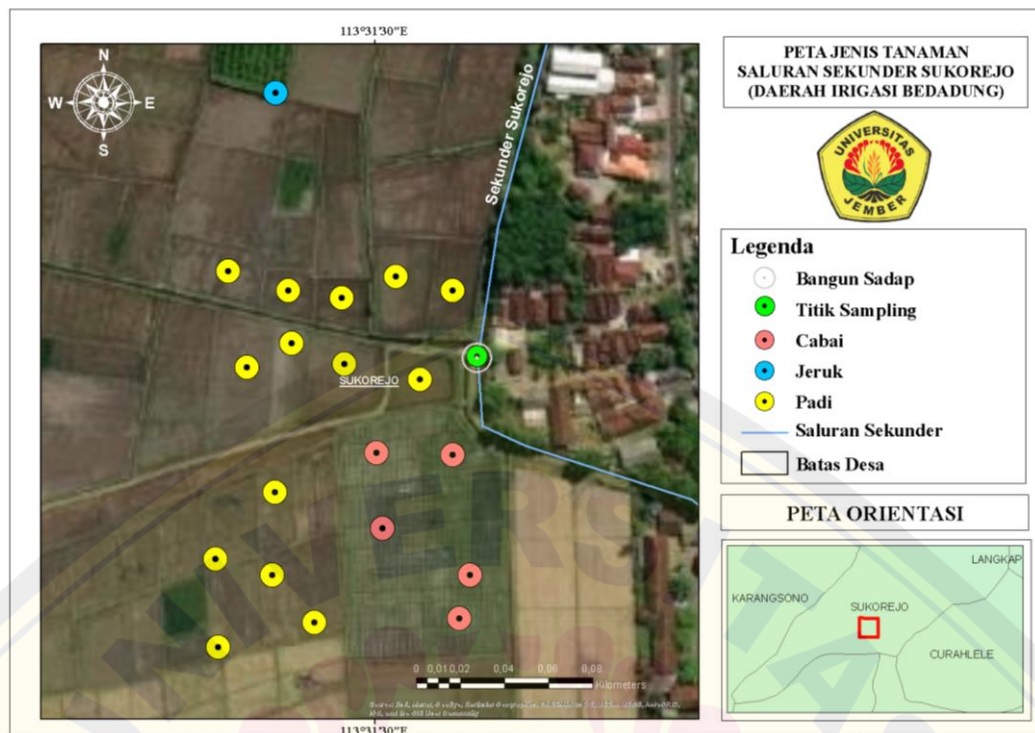
Gambar 4.2 Jenis Tanah di Lokasi Penelitian

Jenis tanah yang berada di lokasi penelitian sebagian besar berjenis Aluvial dan Gleis. Jenis tanah Aluvial memiliki profil yang terlihat adanya lapisan-lapisan tanah yang baru terbentuk. Sifat tanah Aluvial bergantung pada bahan penyusunnya yang mengalami pengendapan. Pembentukan tanah Aluvial terjadi karena adanya tanah baru yang terbentuk dari endapan yang halus di aliran sungai, sehingga bermanfaat baik bagi lahan pertanian karena memiliki kandungan unsur hara yang relatif tinggi. Struktur tanah Aluvial yang pejal masuk kategori liat atau liat berpasir (Budiarto, 2020). Sedangkan tanah Gleis berasal dari wilayah yang terdapat cekungan, dipengaruhi oleh adanya air yang berlebih (Telussa dkk., 2020). Tekstur dari tanah Gleis yaitu lempung berpasir hingga liat berpasir, memiliki struktur remah dan kubus, konsistensi tampilan fisik basah dan gembur serta kaya kandungan bahan organik (Tufaila, 2014). Tanah Gleis sering terbentuk pada drainase yang selalu tergenang. Jenis tanah Gleis dengan kondisi tergenang mempunyai potensi yang tinggi untuk pengembangan tanaman pertanian terutama tanaman padi, jika didukung dengan adanya fasilitas irigasi dan drainase yang baik (Fiantis, 2011).

4.1.3 Jenis tanaman

Saat ini petani sering mendapat masalah terkait ketidaksesuaian antara jenis tanaman dengan kondisi lahan yang ada, untuk mengatasi masalah ini petani perlu mengetahui beberapa hal meliputi pemilihan benih, estimasi waktu, pola tata tanam dan luas lahan, selain itu kondisi tanah dan air juga perlu diperhatikan agar tidak menurunkan produktifitas tanaman, upaya perhatian yang dapat dilakukan salah satunya yaitu mengetahui kadar garam yang ada di dalam air irigasi. Beberapa jenis tanaman memiliki ketahanan kandungan garam yang berbeda-beda, jika kadar garam pada tanaman terlalu tinggi akan menimbulkan efek buruk bagi tanaman, maka perlu adanya kesesuaian pada jenis tanaman berdasarkan kualitas air irigasi. Menurut Karolinoerita dan Annisa (2020) kadar garam dapat menghambat dalam proses pertumbuhan pada tanaman. Bercocok tanam dengan memilih jenis tanaman yang tidak sesuai dengan jenis tanah pada lahan dan kualitas air irigasi dapat berpengaruh pada produktifitas, jika terus berlanjut dilakukan akan menjadi salah satu penyebab gagal panen dan harga jual rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Berdasarkan hasil kunjungan terkini pada petak tersier yang dialiri Saluran Sekunder Sukorejo bagian hilir, diperoleh pendataan yang dilakukan pada 2 saluran tersier, bagian kiri dan kanan dengan masing-masing saluran tersier terdata 10 lahan pertanian untuk melihat jenis tanaman yang mendominasi pada lokasi penelitian. Berikut jenis tanaman yang sedang ditanam oleh petani saat dilakukan penelitian. Ditunjukkan pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Jenis Tanaman terkini di Lokasi Penelitian

Berdasarkan Gambar 4.3 diatas menunjukkan bahwa jenis tanaman pada lokasi penelitian didominasi oleh tanaman padi. Hal ini disebabkan pada saat pengambilan sampel air irigasi berlangsung musim hujan, tanaman padi yang mendominasi sesuai dengan pola tata tanam pada wilayah penelitian. Pola tata tanam pada wilayah yang dialiri oleh air irigasi Saluran Sekunder Sukorejo yaitu padi-palawija-palawija dengan persentase 51% dan Padi-Padi-Palawija dengan persentase 49% (Jatmiko, 2021). Pendataan jenis tanaman pada 10 lahan pertanian yang didapatkan meliputi cabai 5 petak tersier, padi 14 petak tersier dan jeruk 1 petak tersier. Jenis tanaman saat ini diterapkan oleh petani berdasarkan dari percobaan-percobaan walaupun memiliki resiko gagal dan berhasil, tanpa mengetahui kemampuan dari tanah dan kualitas air yang digunakan. Untuk itu perlu adanya metode *irrigation water quality index* (IWQI) dalam menentukan jenis tanaman yang sesuai dengan kualitas air irigasi yang akan mengairi petak tersier. Berdasarkan jenis tanaman yang ada di lokasi penelitian varietas tanaman padi yang digunakan yaitu mekongga dan cibogo. Menurut Ayers dan Westcot (1985) tanaman padi, jeruk dan cabai masuk dalam tanaman peka kadar garam.

4.2 Penentuan Nilai IWQI dan Permeabilitas Tanah

4.2.1 Parameter kualitas air irigasi

Parameter kualitas air irigasi berdasarkan metode IWQI yang telah dilakukan perhitungan meliputi nilai natrium (Na^+), daya hantar listrik (DHL), klorida (Cl^-), bikarbonat (HCO_3^-) dan *sodium adsorption ratio* (SAR). Pada metode IWQI parameter kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}) digunakan untuk perhitungan nilai *sodium adsorption ratio* (SAR) karena nilai SAR dapat merepresentasikan keberadaan unsur dari kalsium dan magnesium. Perhitungan nilai *sodium adsorption ratio* (SAR) dan setiap parameter terdapat di Lampiran A. Data hasil pengukuran kualitas air di Saluran Sekunder Sukorejo disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran parameter kualitas air

No	Parameter	Satuan	Hasil Penelitian	Klasifikasi
1	Natrium (Na^+)	meq/l	0,25	Baik
2	Daya Hantar Listrik (DHL)	$\mu\text{S/cm}$	185	Baik
3	Klorida (Cl^-)	meq/l	0,12	Baik
4	Bikarbonat (HCO_3^-)	meq/l	1,69	Cukup
5	<i>Sodium Adsorption Ratio</i> (SAR)	meq/l	0,33	Baik

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil pengukuran parameter natrium yang didapatkan pada penelitian sebesar 0,25 meq/l, parameter natrium yang terkandung pada air irigasi di Saluran Sekunder Sukorejo memasuki klasifikasi baik. Klasifikasi baik pada parameter nilai natrium ditentukan oleh rendahnya nilai yang didapat dengan rentang nilai 0-3 meq/l, ketentuan klasifikasi nilai natrium ditunjukkan pada Tabel 2.1. Kandungan natrium pada air irigasi di lokasi penelitian sudah sesuai untuk berbagai jenis tanaman pertanian. Semakin rendah nilai natrium pada air irigasi menandakan bahwa kualitas air irigasi tersebut dalam kondisi baik, begitu sebaliknya jika natrium tinggi maka akan berpengaruh pada pergerakan air (*osmosis*) serta keseimbangan ion kalsium dan magnesium pada tanaman (Mindari, 2009).

Pada Tabel 4.1 nilai pengukuran parameter daya hantar listrik (DHL) yang didapatkan sebesar 185 $\mu\text{S/cm}$. Nilai tersebut masuk dalam klasifikasi baik dengan rentang rendah $< 750 \mu\text{S/cm}$. Ketentuan klasifikasi daya hantar listrik berdasarkan

pada Tabel 2.2. Nilai daya hantar listrik pada air irigasi di lokasi penelitian sudah sesuai untuk digunakan pada berbagai jenis tanaman pertanian karena tidak memiliki potensi salinitas. Menurut Siswoyo dkk., (2020a) salinitas dengan daya hantar listrik memiliki hubungan yang berbanding lurus yaitu jika salinitas rendah maka daya hantar listrik juga rendah. Menurut Ashraf dan Harris (2004) salinitas tinggi dapat berpengaruh pada produktifitas terutama tanaman padi karena dapat menurunkan kandungan klorofil dan mineral. Kadar garam tinggi menyebabkan salinitas yang akan menjadi kendala dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga lahan dengan salinitas tinggi menjadi kendala untuk memperoleh hasil panen yang bagus (Rachman dkk., 2018).

Nilai parameter klorida yang didapatkan berdasarkan Tabel 4.1 sebesar 0,12 meq/l, nilai tersebut masuk dalam klasifikasi baik dengan rentang nilai rendah yaitu < 4 meq/l. Ketentuan nilai rentang klasifikasi parameter klorida metode IWQI berdasarkan Tabel 2.3. Kemudian jika berdasarkan dari Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, nilai klorida pada penelitian dibawah batas maksimal dengan peruntukan sebagai air irigasi, nilai maksimal tersebut yaitu 8,57 meq/l jika dikonversikan dalam satuan meq/l, ketentuan nilai klasifikasi parameter klorida menurut PP No. 22 tahun 2021 ditunjukkan oleh Tabel 2.4. Nilai klorida yang rendah tidak memiliki potensi terjadinya masalah salinitas pada air irigasi dan lahan pertanian, sehingga kualitas air irigasi pada penelitian dalam kondisi yang baik dan sesuai untuk digunakan sebagai air irigasi di berbagai jenis tanaman pertanian. Rendahnya unsur klorida pada air irigasi dapat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman meliputi membagi air pada tempat oksidasi fotosintesis, aktivitas enzim, membatasi ion untuk mengirim kation, mengatur dalam membuka stomata pada tanaman, serta mengatur *osmosis* (Purwono dkk., 2020). Kandungan klorida yang tinggi pada air irigasi mengindikasikan bahwa air tersebut telah mengalami salinitas (Huljani dan Rahma, 2018). Karena klorida salah satu unsur utama pembentuk salinitas tanah setelah natrium, selain itu dapat mempengaruhi pergerakan air (*osmosis*) pada sel serta keseimbangan ion yang diperlukan bagi tanaman untuk mengambil mineral pada saat fotosintesis (Purwono dkk., 2020).

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan bahwa nilai parameter bikarbonat di lokasi penelitian yang didapatkan sebesar 1,69 meq/l, nilai tersebut masuk pada klasifikasi cukup dengan rentang nilai 1,5-8,5 meq/l, ketentuan klasifikasi parameter bikarbonat ditunjukkan pada Tabel 2.5. Nilai bikarbonat yang didapat berpotensi mengalami terjadinya masalah alkalinitas tinggi. Bikarbonat termasuk penyusun utama alkalinitas pada air irigasi. Jika nilai bikarbonat tinggi dibanding unsur lain maka akan berpengaruh pada beberapa jenis tanaman pertanian. Karena bikarbonat dalam air menunjukkan tingkat kejenuhan terhadap kalsium karbonat (CaCO_3) (Perdana dan Susanti, 2017). Sehingga perlu adanya upaya penurunan kandungan bikarbonat pada air irigasi di lokasi penelitian untuk menghindari terjadinya masalah alkalinitas pada lahan pertanian. Tingginya bikarbonat pada air irigasi dapat disebabkan oleh pelarutan batu gamping (CaCO_3) yang tinggi, sehingga bikarbonat pada perairan juga ikut tinggi (Afitha dkk., 2012).

Berdasarkan Tabel 4.1 hasil perhitungan nilai *sodium adsorption ratio* (SAR) menunjukkan bahwa nilai yang didapatkan sebesar 0,33 meq/l, nilai tersebut masuk pada klasifikasi baik dengan rentang rendah < 3 meq/l, ketentuan rentang klasifikasi ditunjukkan pada Tabel 2.6. Nilai SAR didapatkan dari hasil pembagian antara unsur natrium dengan unsur kalsium dan magnesium. Nilai SAR yang didapatkan pada penelitian sudah sesuai untuk digunakan sebagai air irigasi pertanian karena tidak memiliki potensi bahaya natrium untuk lahan pertanian. Menurut Siswoyo dkk., (2020b) nilai SAR merepresentasikan indeks bahaya natrium pada air yang digunakan untuk irigasi. Nilai SAR juga merepresentasikan potensi masalah alkalinitas pada air irigasi (Siswoyo dkk., 2019). Menurut Wilcox (1955) dalam Pranantya (2019) air dengan potensi masalah alkalinitas rendah (S1) dengan nilai SAR 0-10 dapat digunakan untuk irigasi pada berbagai jenis tanah. Pada air irigasi nilai SAR dibutuhkan karena berhubungan dengan kondisi tanah yang dialiri air tersebut (Afrina dkk., 2020). Nilai SAR berperan penting bagi pertumbuhan tanaman, namun di Indonesia SAR tidak terlalu diperhatikan bahkan tidak dicantumkan di dalam undang-undang dan peraturan pemerintah sebagai parameter penentu kualitas air irigasi. Jika suatu air irigasi memiliki nilai SAR yang tinggi, maka akan berdampak tidak baik bagi tanah dan tanaman dikarenakan

kandungan natrium (Na^+) yang tinggi dapat menghambat fotosintesis, sebaliknya jika nilai SAR rendah maka air memiliki kualitas yang baik bagi tanah dan tanaman (Farruq, 2018). Rendahnya kandungan natrium (Na^+) pada air irigasi di lokasi penelitian dapat melancarkan penyerapan kalsium (Ca^{2+}), dan magnesium (Mg^{2+}) dari tanah ke tanaman (Hansen dkk., 2004) dalam (Pratama, 2016).

4.2.2 Perhitungan nilai *irrigation water quality index* (IWQI)

Berdasarkan dari hasil perhitungan metode IWQI yang telah dilakukan, parameter Na^+ , DHL, Cl^- , HCO_3^- , dan SAR pada Tabel 4.1 yang diperoleh digunakan untuk menentukan nilai kualitas air terukur (q_i) pada masing-masing parameter. Terdapat ketentuan batas dan pembobotan pada setiap parameter dalam perhitungan kualitas air terukur (q_i), ditunjukkan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.2 Nilai batas parameter perhitungan (q_i)

q_i	DHL ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	SAR (meq/liter)	Na^+ (meq/liter)	Cl^- (meq/liter)	HCO_3^- (meq/liter)
85-100	$200 \leq \text{DHL} < 750$	$\text{SAR} < 3$	$2 \leq \text{Na}^+ < 3$	$\text{Cl}^- < 4$	$1 \leq \text{HCO}_3^- < 1,5$
60-85	$750 \leq \text{DHL} < 1.500$	$3 \leq \text{SAR} < 6$	$3 \leq \text{Na}^+ < 6$	$4 \leq \text{Cl}^- < 7$	$1,5 \leq \text{HCO}_3^- < 4,5$
35-60	$1.500 \leq \text{DHL} < 3.000$	$6 \leq \text{SAR} < 12$	$6 \leq \text{Na}^+ < 9$	$7 \leq \text{Cl}^- < 10$	$4,5 \leq \text{HCO}_3^- < 8,5$
0-35	$\text{DHL} < 200$ atau $\text{DHL} \geq 3000$	$\text{SAR} \geq 12$	$\text{Na}^+ < 2$ atau $\text{Na}^+ \geq 9$	$\text{Cl}^- \geq 10$	$\text{HCO}_3^- < 1$ atau $\text{HCO}_3^- \geq 8,5$

Sumber: Ayers dan Westcot (1985)

Tabel 4.3 Parameter bobot (w_i)

Parameter	Weight (w_i)
DHL	0,211
SAR	0,189
Na^+	0,204
Cl^-	0,194
HCO_3^-	0,202

Sumber: Ayers dan Westcot (1985)

Perhitungan kualitas air terukur (q_i) ditunjukkan pada Lampiran A. Hasil perhitungan kualitas air terukur (q_i) dan IWQI dengan ketentuan dari Tabel 4.2 dan 4.3 ditunjukkan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Nilai hasil perhitungan kualitas air terukur (q_i) dan IWQI

No	Parameter	Nilai (q_i) Hasil Penelitian	Bobot (w_i)	IWQI
1	Na ⁺ (meq/l)	30,55	0,204	6,23
2	DHL (μ S/cm)	2,63	0,211	0,55
3	Cl ⁻ (meq/l)	99,54	0,194	19,31
4	HCO ₃ ⁻ (meq/l)	83,43	0,202	16,85
5	SAR (meq/l)	98,37	0,189	18,59
Total				61,54

Berdasarkan dari Tabel 4.4 hasil perhitungan dari kualitas air terukur (q_i) yang dikalikan dengan ketentuan bobot (w_i) setiap parameter dapat menentukan nilai IWQI sebesar 61,54 dengan penggunaan air irigasi sedang pada tanaman. Nilai IWQI yang didapatkan masuk dalam rentang (55–70), ketentuan klasifikasi nilai IWQI berdasarkan Tabel 3.3. Kualitas air irigasi dengan nilai IWQI klasifikasi sedang dapat digunakan untuk tanaman dengan kemampuan toleransi pada kadar garam sedang. Nilai IWQI pada lokasi penelitian tidak memiliki potensi adanya masalah salinitas, tetapi memiliki potensi terjadinya masalah alkalinitas yang disebabkan oleh kandungan bikarbonat. Solusi yang dapat dilakukan untuk menurunkan bikarbonat dengan metode fitoremediasi.

Rekomendasi penurunan bikarbonat dengan metode fitoremediasi dilakukan dengan pemberian tanaman yang memiliki kemampuan untuk mengurangi risiko kontaminan dengan menghilangkan kandungan-kandungan yang memiliki pencemaran (Retnaningdyah dan Arisoesilaningasih, 2018). Rekomendasi tanaman fitoremediasi meliputi mendong (*Fimbristylis sp.*), Rumput wlingi (*Scirpus*), dlingo (*Acorus calamus*), keladi (*Colocasia esculenta*), teratai (*Nymphaea sp.*), dan kangkung (*Ipomoea aquatica*). Fitoremediasi dapat ditempatkan pada saluran tersier. Jika kandungan bikarbonat turun, maka potensi terjadinya masalah alkalinitas tidak akan terjadi. Karena alkalinitas tinggi menyebabkan tanah menjadi keras dan kedap air sehingga proses infiltrasi menjadi kecil (Pranantya, 2019).

Berdasarkan metode IWQI nilai kualitas air irigasi yang masuk pada rentang (55-70) memiliki rekomendasi jenis tanaman yang toleransi sedang pada garam dengan penggunaan air sedang pada lahan pertanian. Berikut beberapa rekomendasi

jenis tanaman menurut Ayers dan Westcot (1985), ditunjukkan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Rekomendasi jenis tanaman berdasarkan nilai IWQI

IWQI	Penggunaan Air	Kriteria Tanaman Metode IWQI	Rekomendasi Jenis Tanaman
55 - 70	Sedang	Tanaman dengan toleransi sedang terhadap garam dapat tumbuh	Jagung, kedelai, gandum, padi (varietas unggul mekongga dan ciherang), tomat, kubis, tembakau, sawi, seledri, selada, pepaya, nanas, labu, kacang tanah, anggur, strawberry, mentimun, brokoli, tomat, mullberry, kol, terong, bayam, kentang, semangka, lobak.

Sumber: Ayers dan Westcot (1985); Syahputra (2021)

4.2.3 Permeabilitas tanah

Pada penelitian ini dilakukan pengukuran permeabilitas tanah yang bertujuan untuk mengetahui laju infiltrasi tanah pada lokasi penelitian. Permeabilitas tanah dengan metode IWQI sangat berhubungan karena terdapat rekomendasi dari IWQI untuk kriteria permeabilitas tanah pada setiap kelas pada nilai IWQI, untuk itu pengukuran permeabilitas tanah dilakukan. Hasil pengukuran permeabilitas tanah pada lokasi penelitian, ditunjukkan pada Tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Nilai permeabilitas tanah penelitian

Permeabilitas Tanah Penelitian	Tingkat Permeabilitas	Kriteria Permeabilitas Tanah Metode IWQI
1,75 cm/jam	Lambat	Tanah yang memiliki kelas permeabilitas sedang sampai dengan tinggi, dan ditunjang dengan tindakan pencucian garam

Berdasarkan permeabilitas tanah yang telah dilakukan pengukuran, permeabilitas tanah pada daerah penelitian masuk klasifikasi lambat dengan nilai yang diperoleh 1,75 cm/jam, ketentuan klasifikasi permeabilitas tanah sesuai Tabel 2.7. Tekstur tanah pada daerah penelitian memiliki fisik liat, tanah dengan tekstur liat secara umum menghasilkan tanah yang memiliki nilai permeabilitas lambat. Sehingga permeabilitas tanah pada lokasi penelitian menghambat laju infiltrasi. Laju infiltrasi dan permeabilitas tanah berbanding lurus, jika laju infiltrasi lambat maka permeabilitas tanah juga lambat. Laju Infiltrasi yaitu jumlah air yang masuk ke dalam tanah per satuan waktu (Siswoyo dan Kurniawan, 2021). Salah satu faktor

penyebab lambatnya permeabilitas tanah pada lokasi penelitian yaitu karena jenis tanah Aluvial mempunyai struktur tanah padat dan dengan kategori semi liat, liat atau liat berpasir. Jenis tanah Glei juga sebagai faktor karena memiliki tekstur lempung berpasir hingga liat berpasir, memiliki struktur remah dan kubus, konsistensi tampilan fisik basah dan gembur serta kaya kandungan bahan organik (Tufaila, 2014). Permeabilitas tanah pada lokasi penelitian perlu diberikan rekomendasi untuk ditingkatkan.

Rekomendasi untuk meningkatkan permeabilitas tanah dapat dilakukan dengan pemberian bahan amelioran seperti kompos, pupuk kandang dan humus. Pemberian bahan amelioran yang memiliki kemampuan sebagai pembenah tanah, berupa bahan organik maupun anorganik yang dapat meningkatkan kesuburan tanah, membantu dalam penyerapan unsur hara, memiliki banyak kandungan unsur hara yang baik untuk pertumbuhan tanaman serta dapat meningkatkan permeabilitas tanah (Afrina dkk., 2020). Pada jangka panjang upaya penggunaan bahan penyubur tanah berbahan organik lebih baik (Samosir, 2010) dalam (Hendri dan Saidi, 2020).

4.3 Penentuan Rekomendasi Jenis Tanaman

Berdasarkan penerapan metode *irrigation water quality index* (IWQI) yang dilakukan menunjukkan bahwa kualitas air irigasi pada lokasi penelitian perlu adanya upaya dalam meningkatkan kualitas air irigasi agar hasil produksi pertanian selalu dalam kondisi baik dan memiliki nilai jual yang tinggi. Begitu juga kondisi tanah pada penelitian perlu diupayakan untuk ditingkatkan dengan rekomendasi yang telah diberikan. Hasil dari penerapan metode ini dapat memberikan rekomendasi kesesuaian bagi kualitas air irigasi yang digunakan di lahan pertanian dan permeabilitas tanah untuk memastikan tanaman menerima pasokan air yang cukup. Selain kualitas air irigasi, hal yang perlu disesuaikan yaitu jenis tanaman. Jenis tanaman dapat disesuaikan dengan nilai IWQI yang didapatkan, penyesuaian jenis tanaman berdasarkan dari nilai metode IWQI dapat dijadikan pertimbangan oleh petani di lokasi penelitian. Rekomendasi berdasarkan nilai IWQI pada Tabel 4.5 kemudian diusahakan sesuai dengan kemampuan petani di lokasi penelitian

yang didasari oleh data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 Kecamatan Bangsalsari Kabupaten Jember, ditunjukkan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Rekomendasi jenis tanaman di Lokasi Penelitian

IWQI	Penggunaan Air	IWQI Penelitian	Rekomendasi Jenis Tanaman
55 - 70	Sedang	61,54	Jagung, kedelai, gandum, padi (varietas unggul mekongga dan ciherang), tomat, kubis, tembakau, sawi, seledri, selada, pepaya, nanas, labu, kacang tanah, mentimun, brokoli, tomat, kol, terong, bayam, kentang, semangka, lobak.

Jenis tanaman yang direkomendasikan untuk ditanam oleh petani dipilih dengan mempertimbangkan nilai jual. Contohnya tanaman sayuran yang tergolong tanaman berekonomi tinggi karena permintaan sayuran organik dan produk-produk pangan bernutrisi semakin meningkat. Selain itu terdapat tanaman palawija yang menjadi pilihan saat memasuki musim hujan maupun kemarau, dikarenakan tidak membutuhkan air yang banyak dibanding tanaman padi. Pada lokasi penelitian tanaman palawija yang sering ditanam jagung dan kedelai. Begitu juga tanaman padi yang masuk dalam tanaman wajib semusim yang telah ditentukan oleh pemerintah, untuk memenuhi kebutuhan masyarakat sebagai makanan pokok.

Berdasarkan dari hasil penilaian IWQI pada lokasi penelitian yang masuk rentang (55-70) terdapat jenis tanaman yang direkomendasikan untuk alternatif petani. Pada lokasi penelitian petani umumnya menanam padi sawah yang mendominasi dengan 2 macam varietas, varietas mekongga dan cibogo. Tanaman padi tergolong tanaman toleransi sedang hingga peka terhadap salinitas, setiap varietas memiliki perbedaan (Mindari, 2009). Menurut Syahputra (2021) tanaman varietas unggul padi yang memiliki ketahanan pangan dari masalah salinitas dan alkalinitas tanah yaitu ciherang dan mekongga. Pengukuran tersebut dilihat berdasarkan fase perkecambahan, vegetatif dan generatif. Varietas unggul merupakan tanaman yang mempunyai sifat-sifat lebih dibanding sifat yang dimiliki varietas lainnya. Petani yang menggunakan air irigasi dari Saluran Sekunder Sukorejo direkomendasikan untuk menanam kedua varietas tersebut karena varietas tersebut telah melalui perbandingan antar varietas.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Saluran Sekunder Sukorejo memiliki karakteristik wilayah yang cocok untuk budidaya tanaman pertanian, karena memiliki jenis tanah Aluvial dan Glei yang banyak mengandung bahan organik.
2. Hasil perhitungan nilai IWQI pada Saluran Sekunder Sukorejo sebesar 61,54 masuk rentang (55-70) dan permeabilitas tanah sebesar 1,75 cm/jam. Nilai IWQI dapat ditingkatkan dengan menurunkan ion bikarbonat, begitu juga permeabilitas tanah perlu ditingkatkan dengan cara pemberian bahan amelioran. Semakin tinggi nilai IWQI dan permeabilitas tanah maka kualitas air irigasi dan laju infiltrasi semakin baik.
3. Penentuan rekomendasi jenis tanaman pada lokasi penelitian berdasarkan nilai IWQI meliputi Jagung, kedelai, gandum, padi (varietas unggul mekongga dan ciherang), tomat, kubis, tembakau, sawi, seledri, selada, pepaya, nanas, labu, kacang tanah, mentimun, brokoli, tomat, kol, terong, bayam, kentang, semangka, lobak. Sedangkan rekomendasi tanah berdasarkan nilai IWQI yaitu memiliki tingkat permeabilitas sedang hingga tinggi.

5.2 Saran

Perlu adanya pengukuran pada seluruh air irigasi dari saluran sekunder maupun sumur bor di Kabupaten Jember untuk menghindari masalah salinitas dan alkalinitas pada air irigasi, serta dapat meningkatkan produktifitas tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Afitha, A. D., E. Haryono, dan D. Wacano. 2012. Variabilitas harian bikarbonat (HCO_3^-) yang terlarut dalam air pada mataair. *Seri Bunga Rampai: Ekologi Lingkungan Kawasan Karst Indonesia*. 27–43.
- Afrina, Khairullah, dan Helmi. 2020. Analisis kualitas air drainase irigasi langkahan-jambo aye akibat pengaruh pasang surut. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 5(1):572–577.
- Ashraf, M. dan P. J. C. Harris. 2004. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. *Plant Science*. 166(1):3–16.
- Astuti, A. D. 2014. Kualitas air irigasi ditinjau dari parameter dhl, tds, ph pada lahan sawah desa bulumanis kidul kecamatan margoyoso irrigation water quality parameters based on dhl, tds, ph in paddy fields of bulumanis kidul village margoyoso subdistrict. *Jurnal Litbang*. 10(1):35–42.
- Ayers, R. S. dan D. W. Westcot. 1985. *Water Quality for Agriculture. FAO Irrigation and Drainage*. California: Food and Agricultural Organization. *FAO Irrigation and Drainage Paper*.
- Aygun, M., M. Manfarizah, dan H. Basri. 2020. Analisis kualitas air irigasi untuk pertanian di daerah irigasi pante lhong kabupaten bireuen. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(4):572–581.
- Azizah, D. 2017. Kajian kualitas lingkungan perairan teluk tanjungpinang provinsi kepulauan riau. 6(1):47–53.
- Budiarto, A. N. 2020. *Pengaruh Jenis Tanah Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra (Abelmoschus Esculentus L.)*. Pekanbaru
- Chen, P. dan G. S. Sentosa. 2020. Analisis perbandingan nilai koefisien permeabilitas tanah uji lapangan dan uji laboratorium. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*. 3(1):97–108.
- Chotimah, C. 2021. *Optimasi Beban Pencemaran Sungai Bedadung Menggunakan Linear Programming (Ruas Kec. Rambipuji Sampai Kec. Balung Kab. Jember)*
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: Kanisius.
- Eviati dan Sulaeman. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk*.

Bogor: Balai Penelitian Tanah.

Farruq, Z. 2018. Prediksi kualitas air berdasarkan sar (sodium absorption ratio) untuk kesesuaian irigasi pertanian menggunakan jaringan saraf tiruan backpropagation. *Doctoral Dissertation*

Fiantis, D. 2011. *Morfologi Dan Klasifikasi Tanah*. Padang: Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.

Hidayat, A., S. Suprayogi, dan C. Ahmad. 2016. *Analisis Kesesuaian Kualitas Air Untuk Irigasi Pada Beberapa Mataair Di Kawasan Karst Sistem Goa Pindul*. Dalam "Hidrologi Dan Kepariwisata Kawasan Karst Goa Pindul Kabupaten Gunungkidul". Editor S. Suprayogi, S. Purnama, A. Cahyadi, dan H. Fatchurohman. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi (BPGF) Universitas Gadjah Mada.

Hidayat, R. dan A. Putra. 2014. Penentuan tipe fluida sumber mata air panas di kecamatan gunung talang, kabupaten solok. *Jurnal Ilmu Fisika*. 6(2):74–80.

Huljani, M. dan N. Rahma. 2018. Analisis kadar klorida air sumur bor sekitar tempat pembuangan akhir (tpa) ii musi ii palembang dengan metode titrasi argentometri. *ALKIMIA : Jurnal Ilmu Kimia Dan Terapan*. 2(2):5–9.

Ilham, M. 2020. *Analisis Kualitas Air (Mn,Cu,Zn,F - Dan Cl-) Pada Mata Air Pegunungan Desa Sadar, Kecamatan Tellu Limpoe, Kabupaten Bone*. Makassar

Jatmiko, B. C. 2021. Strategi Peningkatan Kinerja Sistem Irigasi Berbasis Menejemen Aset Pada Daerah Irigasi Bedadung Di Kabupaten Jember. Universitas Jember.

Karolinoerita, V. dan W. Annisa. 2020. Salinisasi lahan dan permasalahannya di indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*. 14(2):91.

Kodoatie, R. J. dan R. Sjarief. 2010. *Tata Ruang Air*. Yogyakarta. Andi.

Kurnia, U. 2004. Prospek pengairan pertanian tanaman semusim lahan kering. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23(4):131–137.

Kurnia, U., F. Agus, A. Adimihardja, dan A. Dariah. 2006. *Sifat Fisik Tanah Dan Metode Analisisnya*. 9. Balai Besar Litbang Sumber Daya Pertanian.

Lesch, S. M. dan D. L. Suarez. 2009. A short note on calculating the adjusted sar index. *Transactions of the ASABE*. 52(2):493–496.

- Malik, U., I. Gunawan, dan J. M. 2018. ANALISA tingkat resapan tanah berdasarkan pengukuran permeabilitas tanah (studi kasus kecamatan tampan kota pekanbaru). *Komunikasi Fisika Indonesia*. 15(1):51.
- Meireles, M. C. A., E. M. De Andrade, L. C. G. Chaves, H. Frischkorn, dan L. A. Crisostomo. 2010. A new proposal of the classification of irrigation water 1 uma nova proposta de classificação da água para fins de irrigação. *Revista Ciencia Agronomica*. 41(3):349–357.
- Mindari, W. 2009. *Cekaman Garam Dan Dampaknya Pada Kesuburan Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman*. Surabaya. Surabaya (ID): UPN “Veteran” Jawa Timur.
- Muliawan, N. R. E., J. Sampurno, dan M. I. Jumarang. 2016. Identifikasi nilai salinitas pada lahan pertanian di daerah jungkat berdasarkan metode daya hantar listrik (dhl). *Prisma Fisika*. 4(02):69–72.
- Mulyono, A., A. F. Rusydi, dan H. Lestiana. 2019. Permeabilitas tanah berbagai tipe penggunaan lahan di tanah aluvial pesisir das cimanuk, indramayu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(1):1.
- Nafiadi, N. M. 2013. *Pencemaran Air Sungai Garuda Akibat Pembuangan Limbah Industri Tahu Di Kecamatan Sragen Kabupaten Sragen*. Surakarta
- Perdana, R. G. dan N. E. Susanti. 2017. Universitas gadjah mada universitas kanjuruhan malang 16. *Jurnal Pendidikan Geografi*. (1):16–21.
- Pranantya, V. 2019. *Penentuan Skala Prioritas Pengembangan Potensi Mata Air Untuk Irigasi Di Kabupaten Tuban Dengan Menggunakan Metode Analytic Network Process*. Malang
- Prasetyo, B. H. dan D. A. Suriadikarta. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah ultisol untuk pengembangan pertanian lahan kering di indonesia. *Litbang Pertanian*. 25:39–47.
- Pratama, A. N. 2016. JERAMI padi terhadap kandungan Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ + effect of C/N ratio from dairy cattle waste and rice straw on. *Students E-Journal*. 5(4)
- Purwono, P., W. Oktiawan, T. Istirokhatun, dan A. Nurfaiz. 2020. Jurnal presipitasi tingkat korosifitas air permukaan hilir rawa pening pada. *Jurnal Presipitasi*. 17(3):215–222.
- Rachman, A., A. Dariah, dan S. Sutono. 2018. *Pengelolaan Sawah Salin Berkadar Garam Tinggi*. Jakarta. *Iaard Press*.

- Rai, I. N., I. W. Wiraatmaja, C. G. A. Semarajaya, dan I. G. K. D. Arsana. 2013. Pengendalian getah kuning buah manggis dengan irigasi tetes dan pemupukan kalsium. *Jurnal Hortikultura Indonesia*. 4(1):9–15.
- Retnaningdyah, C. dan E. Arisoesilaningsih. 2018. Efektivitas proses fitoremediasi air irigasi tercemar bahan organik melalui sistem batch culture menggunakan hidromakrofit lokal. *Jurnal Biologi Indonesia*. 14(1):33–41.
- Sari, P. D., C. G. Yohannes, dan D. Pangaribuan. 2020. Pengaruh konsentrasi kalsium terhadap pertumbuhan dan produksi dua varietas tanaman melon (. *Jurnal Agrotropika*. 18(1):29–33.
- Sari, S. D. M., I. W. B. Suyasa, dan I. G. Mahardika. 2016. Pemanfaatan biosistem tanaman untuk menurunkan kadar fenol, amonia, ion klorida, dan cod dari proses biodegradasi air limbah yang mengandung rhodamin b. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*. 10(1):1–8.
- Setiawan, I. N., I. N. Norken, dan K. D. Harymayani. 2018. Evaluasi kinerja pemerintah terhadap kepuasan petani pada operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi pada daerah irigasi tungkub das sungi. *Jurnal Spektran*. 6(2):133–143.
- Siswoyo, H., M. Bisri, M. Taufiq, dan V. Pranantya. 2019. Karakteristik hidrokimia mata air karst untuk irigasi di kabupaten tuban. *Jurnal IPTEK*. 23(2):93–100.
- Siswoyo, H., M. Bisri, M. Taufiq, dan V. Pranantya. 2020a. Kesesuaian jenis tanaman pertanian dengan kualitas air irigasi dari beberapa mata air karst di kabupaten tuban. *Rekayasa*. 13(3):246–253.
- Siswoyo, H., P. T. Juwono, dan M. Taufiq. 2020b. Model indeks kualitas air tanah sebagai dasar penentuan alternatif jenis tanaman pertanian pada lahan irigasi air tanah di kabupaten mojokerto. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*. 8(1):1–14.
- Siswoyo, H. dan J. Kurniawan. 2021. Penilaian kualitas air tanah di kecamatan jenu kabupaten tuban berdasarkan indeks kualitas air irigasi. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 21(2):879.
- Standar Nasional Indonesia Nomor 06-6989.1, . *Air Dan Air Limbah – Bagian 1: Cara Uji Daya Hantar Listrik (DHL)*. 2004. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia Nomor 6989.59 tahun 2008, A. *Air Dan Air Limbah – Bagian 57: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan*. 2008. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.

- Suganda, H., A. Rachman, dan S. Sutono. 2006. *Petunjuk Pengambilan Contoh Tanah. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.*
- Suhastyo, A. A. 2019. Pemberdayaan kelompok wanita tani melalui pelatihan pembuatan pupuk organik cair. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ.* 6(2):60–64.
- Susi, N., S. Surtinah, dan M. Rizal. 2018. Pengujian kandungan unsur hara pupuk organik cair (poc) limbah kulit nenas. *Jurnal Ilmiah Pertanian.* 14(2):46–51.
- Syahputra, B. S. A. 2021. Potensi tanah salin sebagai pengembangan lahan tanaman padi (*oryza sativa* l.). *Jurnal Ilmu Pertanian.* 9(3):129–134.
- Telussa, R., A. Hiariej, dan P. Lapu. 2020. STUDI populasi gandaria (*bouea macropylla grifith*) di desa rumahtiga kota ambon. *Rumphius Pattimura Biological Journal.* 2(1):5–15.
- Thamrin, M., M. Ramli, S. Widodo, dan J. Kadir. 2018. Penentuan kualitas air sungai jeneberang dengan metode indeks pencemaran, di kabupaten gowa provinsi sulawesi selatan. *Prosiding Seminar Ilmiah Nasional Sains Dan Teknologi.* 4(82):259–266.
- Tuapattinaya, P. dan F. Tutupoly. 2014. PEMBERIAN pupuk kulit pisang raja (*musa sapientum*) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman cabai rawit (*capsicum frutescens* l.). *Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan.* 1(1):13–21.
- Tufaila, M. 2014. Karakteristik tanah dan evaluasi lahan untuk pengembangan tanaman padi sawah di kecamatan oheo kabupaten konawe utara. *Jurnal AGRIPPLUS.* 24(2):184–194.
- Widyastuti, E. 2008. Peran ipteks dalam agribisnis tanaman hias. *Agritech.* 10(2):71–81.
- Yusuf, I. A. 2014. Kajian kriteria mutu air irigasi. *Jurnal Irigasi.* 9(1):1–15.

LAMPIRAN

Lampiran A. Penentuan Nilai *Irrigation Water Quality Index* (IWQI)

- a. Hasil Pengukuran sampel kualitas air (Na^+ , Mg^{++} , Ca^+ , Cl^- , HCO_3^- , DHL)
1. Hasil pengukuran sampel air parameter natrium (Na^+) (Mg/L)

Pembacaan pertama	= 5,80
Pembacaan kedua	= 5,84
Pembacaan ketiga	= 5,92
Rata-rata	= 5,85
Dilakukan penyetaraan (meq/L)	
Equivalent	= (Valensi x rata-rata) / berat atom
	= 0,25
 2. Hasil pengukuran sampel air parameter magnesium (Mg^{++}) (Mg/L)

Pembacaan pertama	= 3,86
Pembacaan kedua	= 3,98
Pembacaan ketiga	= 3,06
Rata-rata	= 3,97
Dilakukan penyetaraan (meq/L)	
Equivalent	= (Valensi x rata-rata) / berat atom
	= 0,66
 3. Hasil pengukuran sampel air parameter kalsium (Ca^{++}) (Mg/L)

Pembacaan pertama	= 5,63
Pembacaan kedua	= 5,62
Pembacaan ketiga	= 5,61
Rata-rata	= 5,62
Dilakukan penyetaraan (meq/L)	
Equivalent	= (Valensi x rata-rata) / berat atom
	= 0,56
 4. Hasil pengukuran sampel air parameter klorida (Cl^-) (Mg/L)

Pembacaan pertama	= 3,96
Pembacaan kedua	= 4,43
Pembacaan ketiga	= 4,63
Rata-rata	= 4,34
Dilakukan penyetaraan (meq/L)	
Equivalent	= (Valensi x rata-rata) / berat atom
	= 0,12
 5. Hasil pengukuran sampel air parameter bikarbonat (HCO_3^-) (Mg/L)

Pembacaan pertama	= 103,00
Pembacaan kedua	= 104,00
Pembacaan ketiga	= 102,00
Rata-rata	= 103,00
Dilakukan penyetaraan (meq/L)	
Equivalent	= (Valensi x rata-rata) / berat atom
	= 1,69

6. Hasil pengukuran sampel air parameter daya hantar listrik (DHL) ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Pembacaan pertama	= 185,00
Pembacaan kedua	= 185,00
Pembacaan ketiga	= 185,00
Rata-rata	= 185,00

b. Perhitungan nilai *Sodium Adsorption Ratio* (SAR) (meq/L)

Parameter natrium	= 0,25
Parameter magnesium	= 0,66
Parameter kalsium	= 0,56
Parameter klorida	= 0,12
Parameter bikarbonat	= 1,69
SAR	= $\text{Na} / \sqrt{\text{Ca} + \text{Mg} / 2}$
	= 0,33

c. Perhitungan nilai Kualitas air terukur (q_i)

$$q_i = q_{imax} - \left[\frac{(X_{ij} - X_{inf}) \cdot q_{iamp}}{X_{amp}} \right]$$

$$Q_{\text{natrium}} = 35 - [(0,25 - 0) \times 35 / 2]$$

Hasil = 30,55

$$Q_{\text{natrium}} \times W_{\text{natrium}}$$

Hasil = 6,23

$$Q_{\text{klorida}} = 100 - [(0,12 - 0) \times 100 / 4]$$

Hasil = 99,54

$$Q_{\text{klorida}} \times W_{\text{klorida}}$$

Hasil = 19,31

$$Q_{\text{bikarbonat}} = 85 - [(1,69 - 1,5) \times 85 / 3]$$

Hasil = 83,43

$$Q_{\text{bikarbonat}} \times W_{\text{bikarbonat}}$$

Hasil = 16,85

$$Q_{\text{SAR}} = 100 - [(0,29 - 0) \times 100 / 3]$$

Hasil = 98,37

$$Q_{\text{SAR}} \times W_{\text{SAR}}$$

Hasil = 18,59

$$Q_{\text{DHL}} = 35 - [(185 - 0) \times 35 / 200]$$

Hasil = 2,63

$$Q_{\text{DHL}} \times W_{\text{DHL}}$$

Hasil = 0,55

d. IWQI Parameter = $Q_{\text{natrium}} + Q_{\text{klorida}} + Q_{\text{bikarbonat}} + Q_{\text{SAR}} + Q_{\text{DHL}}$
 = 6,23 + 19,31 + 16,85 + 18,59 + 0,55

IWQI = 61,54

e. Hasil Pengukuran Permeabilitas tanah

Q1	= 30 ml
Q2	= 25 ml
Q3	= 24 ml
L	= 5 cm
H	= 14,5 cm
A	= 19,62 cm
T	= 0,25 jam
K	= $(Q \times L) / (H \times A \times t)$
K ₁	= 2,10 cm/jam
K ₂	= 1,75 cm/jam
K ₃	= 1,40 cm/jam
Rata-rata	= 1,75 cm/jam

Lampiran B. Rekomendasi Jenis Tanaman dan Permeabilitas Tanah di Saluran Sekunder Sukorejo

a. Rekomendasi Jenis Tanaman

IWQI	Penggunaan Air	IWQI Penelitian	Rekomendasi Jenis Tanaman	Kriteria Tanaman Metode IWQI
55 - 70	Sedang	61,54	Jagung, kedelai, gandum, padi (varietas unggul mekongga dan ciherang), tomat, kubis, tembakau, sawi, seledri, selada, pepaya	Tanaman dengan toleransi sedang terhadap garam dapat tumbuh

b. Rekomendasi Permeabilitas Tanah

Permeabilitas Tanah Penelitian	Tingkat Permeabilitas	Kriteria Permeabilitas Tanah Metode IWQI
1,75 cm/jam	Lambat	Tanah yang memiliki kelas permeabilitas sedang sampai dengan tinggi, dan ditunjang dengan tindakan pencucian garam

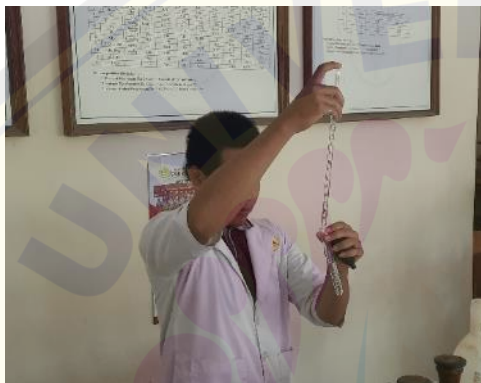
Lampiran C. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengambilan sampel air



Gambar 2. Penyaringan sampel air



Gambar 3. Pengenceran sampel air dengan aquades



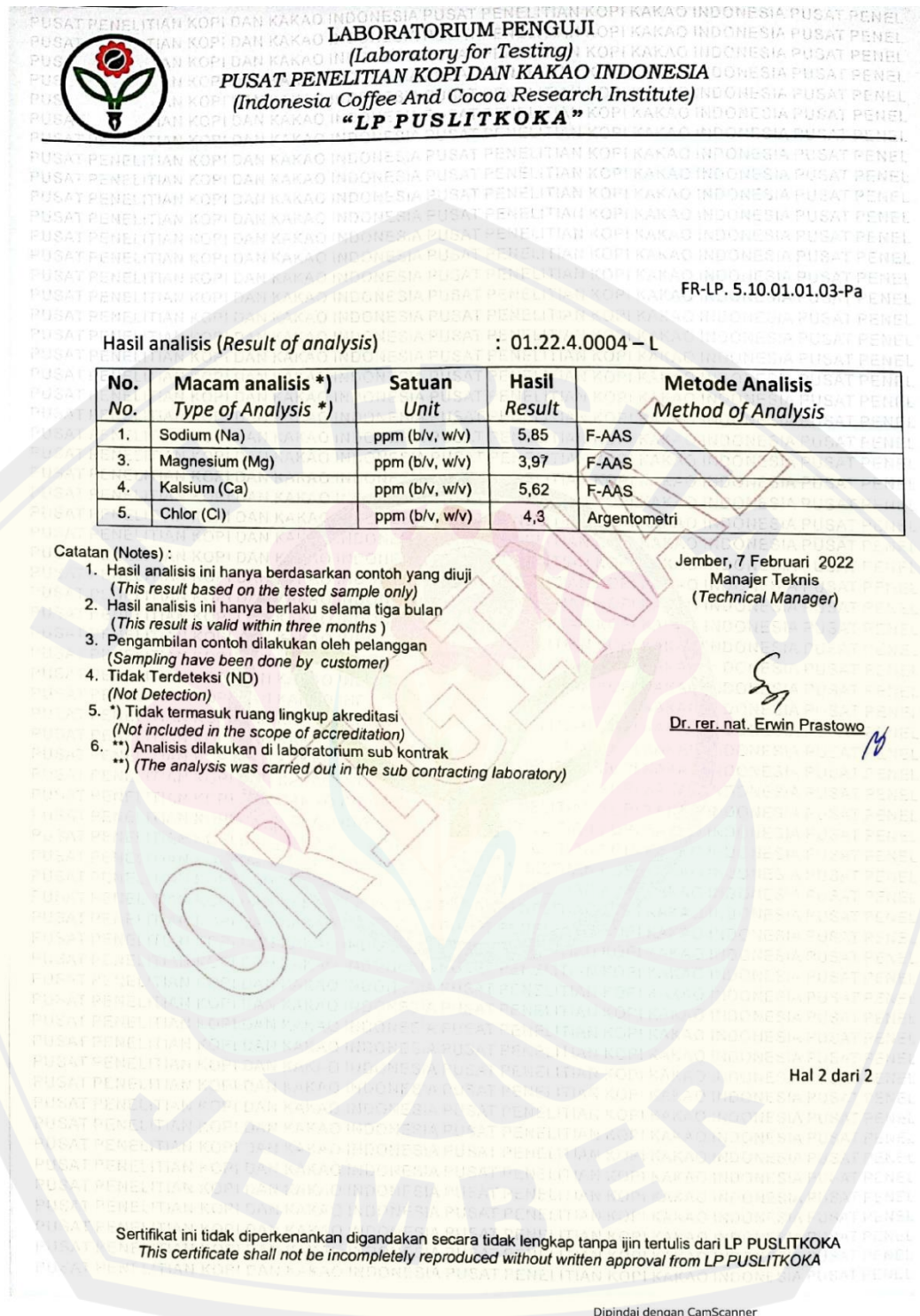
Gambar 4. Pengukuran sampel air dengan alat spektrofotometer dan Argentometri



Gambar 5. Pengambilan sampel tanah



Gambar 6. Pengukuran Permeabilitas tanah



Gambar 7. Sertifikat Penelitian Kandungan (Natrium, Kalsium, Magnesium dan Klorida)

Date : February 3, 2022


 Jl. Jend. A. Yani. No. 315 S
 Phone/Facs: +62 31 8470547/8470635
 Email: labsurabaya@sucofindo.co.id

REPORT OF ANALYSIS

Type of Sample : Clean Water
 Sample Identification : --
 Date Received : January 24, 2022
 Period of Analysis : January 24 to February 3, 2022

We have tested the submitted sample (s) and the following results were obtained :

Parameter	Unit	Test Result	Test Method
		AIR SUNGAI A	
J Bicarbonate	mg/L	115	2320 B #)

Parameter	Unit	Test Result	Test Method
		AIR SUNGAI B	
J Bicarbonate	mg/L	103	2320 B #)

Parameter	Unit	Test Result	Test Method
		AIR SUNGAI C	
J Bicarbonate	mg/L	115	2320 B #)

Parameter	Unit	Test Result	Test Method
		AIR SUNGAI D	
J Bicarbonate	mg/L	103	2320 B #)

Parameter	Unit	Test Result	Test Method
		AIR SUNGAI E	
J Bicarbonate	mg/L	103	2320 B #)

Parameter	Unit	Test Result	Test Method
		AIR SUNGAI F	
J Bicarbonate	mg/L	103	2320 B #)

Parameter	Unit	Test Result	Test Method
		AIR SUNGAI G	
J Bicarbonate	mg/L	109	2320 B #)

#) Standard Methods, 23rd Edition, 2017
 APHA-AWWA-WEF

Dipindai dengan CamScanner

Gambar 8. Sertifikat Penelitian Kandungan (Bikarbonat)