

e-ISSN : 3031-0342
Diterima: : 10 Juni 2024
Disetujui : 15 September 2024
Tersedia online di <https://journal.unram.ac.id/index.php/agent>

ANALISIS SIFAT FISIK DAN KIMIA KUALITAS AIR SEBAGAI SUMBER AIR IRIGASI PERSAWAHAN PADI DI KELURAHAN PAGESANGAN, KOTA MATARAM

*Analysis of Water Quality's Physical and Chemical Properties as a Source of Irrigation for Rice
Fields in The Village of Pagesangan, Mataram City*

Jumiati^{1*}, Joko Sumarsono¹, Sirajuddin Haji Abdullah¹

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri,
Universitas Mataram

email: jumiatiibima44@gmail.com

ABSTRACT

Throwing garbage in densely populated areas around rice fields results in contamination of irrigation water flowing through irrigation channels in the local area. Polluted irrigation water used for irrigation of rice plants disrupts rice productivity in densely populated areas. This study aimed to determine the quality and status of water quality as a source of irrigation for rice plants in Pagesangan Village, Mataram City, by analyzing physically and chemically. The research method used is a descriptive method that is quantitative in nature using survey techniques, and the data obtained is analyzed in the laboratory. The research was conducted by sampling at two points: the surface and bottom of the irrigation channel. The research results and the analysis of chemical and physical parameters, namely the pH, TDS, Na, Ca, Mg and K parameters, all obtained values that meet the water quality requirements for irrigation. Both irrigation water sampling points are classified as eligible water quality status because the average value of the analysis is still at the required irrigation standard value according to the classification of PP RI No. 82 of 2001 class VI.

Keywords: *chemical, irrigation water quality, physical*

ABSTRAK

Kebiasaan membuang sampah pada daerah padat penduduk di sekitar area persawahan mengakibatkan tercemarnya air irigasi yang mengalir melalui saluran irigasi pada daerah setempat. Tercemarnya air irigasi yang digunakan untuk pengairan tanaman padi menyebabkan terganggunya produktivitas padi pada kawasan daerah padat akan penduduk. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas dan status mutu air sebagai sumber pengairan irigasi tanaman padi di Kelurahan Pagesangan, Kota Mataram dengan menganalisis secara fisik dan kimia. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif yang bersifat kuantitatif dengan teknik survei serta data yang diperoleh dianalisis di Laboratorium. Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel pada dua titik yakni, permukaan dan dasar saluran irigasi. Hasil penelitian dengan analisis parameter kimia dan fisik yakni parameter pH, TDS, Na, Ca, Mg dan K seluruhnya diperoleh nilai yang memenuhi syarat kualitas air untuk irigasi. Kedua titik pengambilan sampel air irigasi tergolong dalam status mutu air yang memenuhi syarat karena rata-rata nilai analisis masih berada di nilai standar irigasi yang disyaratkan menurut klasifikasi PP RI No. 82 Tahun 2001 kelas VI.

Kata kunci: kimia, kualitas air irigasi, fisik

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Air merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan keadaan pertanian dalam penyediaan air irigasi. Sumber air permukaan sampai saat ini masih menjadi unggulan dalam penyediaan air irigasi terutama pada musim kemarau. Meningkatnya pembangunan di sekitar daerah pertanian menyebabkan kualitas dan kuantitas air tidak lagi sesuai dengan penyediaannya. Pembangunan yang semakin meningkat dilanjutkan dengan meningkatnya juga pencemaran lingkungan, yang salah satunya berasal dari limbah pembuangan masyarakat setempat. Air irigasi yang mengandung bahan pencemar seperti logam berat diperkirakan dapat memengaruhi kualitas produksi hasil pertanian. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan seperti pestisida dan herbisida dapat menyebabkan pencemaran lingkungan sekitar daerah irigasi, sehingga dapat menyebabkan keanekaragaman hayati pada suatu lahan sawah, memburuknya kesehatan petani akibat dari penggunaan kandungan pestisida dalam tanaman. Air yang digunakan dalam pengairan lahan harus memenuhi syarat mutu kualitas air agar tidak merusak tanaman dan hasil tanaman dalam jangka waktu tertentu.

Air irigasi sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan produksi tanaman padi, yang perlu juga diperhatikan dalam air irigasi yaitu kualitas air tersebut karena kualitas air irigasi merupakan penentu peningkatan produksi tanaman padi. Karena nilai kualitas air irigasi sangat penting untuk diketahui agar bisa tahu apakah air tersebut baik untuk digunakan sebagai kebutuhan air dalam sektor pertanian (Rewur, dkk., 2019).

Parameter-parameter yang paling penting dalam pengukuran kualitas air agar dapat memenuhi standar air yang baik yaitu tidak berwarna dan tidak berbau. Parameter yang diukur mulai dari air pH yang termasuk dalam parameter kimia. Nilai pH > 7 menunjukkan sifat korosi yang rendah sebab

semakin rendah pH, maka sifat korosinya semakin tinggi. Nilai pH air yang lebih tinggi dari angka 7 memiliki kecenderungan dalam membentuk kerak dan kurang efektif dalam membunuh bakteri sebab akan lebih efektif pada keadaan netral atau bersifat asam lemah. Tingkat kekeruhan, air yang dalam keadaan tingkat kekeruhannya tinggi memiliki nilai *total suspended solid* (TSS) yang tinggi. Suhu termasuk dalam parameter fisika, suhu air yang melebihi batas normal menunjukkan indikasi terdapat bahan kimia yang terlarut dalam jumlah yang cukup besar atau sedang terjadi dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme yang berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. TDS yang begitu tinggi dapat memperlihatkan hubungan negatif dengan beberapa parameter lingkungan air yang menyebabkan meningkatkan toksisitas pada organisme di dalamnya (Amani & Prawiroredjo, 2016).

Air irigasi yang baik ialah air yang tidak memiliki bau dan warna, dan untuk suhu air yang melebihi batas normal menunjukkan bahwa terdapat bahan kimia yang terlarut dalam air atau sedang terjadi proses dekomposisi bahan organik oleh mikroorganisme. Sedangkan parameter kimia yang digunakan yaitu derajat keasaman (pH). Kisaran pH yang baik untuk air irigasi sebesar 5,0 - 9,0 (PP No. 82/2001). Hal ini disebabkan karena pada pH terlalu asam mengandung banyak hidrogen, sedangkan pH terlalu basa mengandung banyak hidroksida sehingga dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara, dapat menurunkan daya serap nutrisi tanaman, dan bisa merusak sel tanaman sehingga terganggunya metabolisme tumbuhan (Maura, dkk., 2023).

Kebiasaan membuang sampah sembarangan pada daerah padat penduduk di sekitar area persawahan sehingga mengakibatkan tercemarnya air irigasi yang mengalir melalui selokan pembuangan sampah pada daerah setempat. Tercemarnya air irigasi yang digunakan untuk pengairan tanaman padi menyebabkan terhambat atau

terganggu nya produktivitas padi pada kawasan daerah tersebut. Pengujian yang dilakukan dalam mengetahui bagaimana penentuan status mutu air irigasi bagi tanaman padi dapat diketahui dengan melakukan uji laboratorium sifat fisik kimia air irigasi di area perumahan penduduk berdasarkan titik pengambilan sampel.

Sodium adsorption ration (SAR) digunakan untuk mengukur kualitas air dan sebagai indikator tentang kualitas air irigasi. Analisis nilai SAR sangat penting terhadap pengaruh kualitas air untuk keperluan irigasi dan dampak yang signifikan terhadap laju infiltrasi tanah. Nilai SAR dapat dibuktikan dengan memperkirakan konsentrasi Na, Mg, dan Ca. Tingginya konsentrasi natrium dalam air irigasi dapat meningkatkan salinitas air yang memengaruhi klasifikasi tanah dan konversi dari air alami menjadi air asin, sehingga mengurangi konduktivitas hidrolik dan laju infiltrasi tanah. Pengaruh SAR dianggap penting untuk kualitas air irigasi, sungai dan pertanian, konsentrasi SAR pada air sungai dan air irigasi disebabkan oleh banyak parameter fisik kimia dan laju debit air (Obaidi, dkk., 2020).

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kualitas air sebagai sumber pengairan irigasi tanaman padi Kelurahan Pagesangan, Kota Mataram dengan menganalisis secara fisik dan kimia.
2. Mengetahui status mutu kualitas air irigasi sebagai sumber pengairan irigasi di Kelurahan Pagesangan, Kota Mataram.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah, botol bersih, *box es* atau *Styrofoam*, kertas pH, pH indikator dan TDS meter, sampel air irigasi dan es batu.

Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode deskriptif yang bersifat

kuantitatif dengan teknik survei serta data yang diperoleh dianalisis di Laboratorium. Tahapan penelitian meliputi persiapan, pengamatan area persawahan, pengambilan sampel air, dan analisis secara fisik dan kimia kualitas air.

Parameter Penelitian

Parameter yang digunakan pada penelitian ini ialah parameter fisik yaitu; *Total Dissolved Solid* (TDS) dan parameter kimia yang terdiri dari Ph dan kandungan unsur lain (Na, Ca, Mg, K).

Tahapan Penelitian

1. Survei Lokasi Penelitian
2. Persiapan Alat dan Bahan
3. Pengambilan sampel air di dua titik yang berbeda.
4. Mengukur kandungan air secara fisik (TDS)
5. Mengukur kandungan air secara kimia pH, dan kandungan (Na, Ca, Mg, dan K).

Analisis Data

Pada penelitian ini analisis data yang dilakukan dengan menggunakan teknik survei eksperimen. Penggunaan teknik survei langsung di lapangan dapat membantu peneliti menganalisis data lebih akurat secara langsung dan penggunaan teknik deskriptif membantu mendeskripsikan dan menunjukkan data secara jelas sesuai dengan fakta yang terjadi di lapangan. Analisis data melalui tahapan uji langsung lapangan, uji laboratorium air irigasi secara fisik dan kimia kemudian tahapan perhitungan. Hasil data dipresentasikan dalam bentuk tabel dan grafik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Air pada saluran irigasi harus memenuhi syarat kesesuaian untuk penggunaan dalam mengairi tanaman pada area persawahan, karena kualitas air irigasi sangat memengaruhi pertumbuhan tanaman padi. Saluran air irigasi yang terhubung langsung dengan selokan pembuangan masyarakat setempat dikhawatirkan dapat

menyebabkan menurunnya kualitas air irigasi sehingga terganggunya produktivitas pertumbuhan padi. Parameter yang diukur pada penelitian ini ialah parameter fisik dan parameter kimia. Parameter fisik ialah parameter yang terlihat berdasarkan kondisi fisik, parameter fisik yang diukur pada penelitian ini hanya *Total Dissolved Solid* (TDS) dan parameter kimia ialah parameter yang diuji untuk mengetahui zat apa saja yang terkandung di dalam air irigasi tersebut,

parameter kimia yang diuji ialah pH, Na, Mg, Ca, dan K. Pengambilan sampel air dilakukan pada pagi hari kemudian sampel tersebut dibawa ke Laboratorium Analitik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mataram untuk dilakukan uji kesesuaian standar air untuk irigasi.

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan

No.	Parameter	Satuan	Permukaan Saluran	Dasar Saluran
1.	pH	pH	7,44	7,26
2.	TDS	mg/l	156,00	142,00
3.	Na	mg/l	10,55	10,88
4.	Ca	mg/l	2,23	2,28
5.	Mg	mg/l	16,05	16,02
6.	K	mg/l	8,62	9,31

Tabel 2. Hasil Pengukuran pH

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	pH	PP RI No. 82 Tahun 2001 Kelas IV	Keterangan
1.	Permukaan Saluran	7,44	5-9	Memenuhi Syarat
2.	Dasar Saluran	7,26		

Tabel 3. Hasil Pengukuran *Total Dissolved Solid* (TDS)

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	TDS (meq/l)	PP RI No. 82 Tahun 2001 Kelas IV	Keterangan
1.	Permukaan Saluran	156,00	2000	Memenuhi Syarat
2.	Dasar Saluran	142,00		

Tabel 4. Hasil Pengukuran Natrium (Na)

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	Nilai Na (meq/l)	Standar Irigasi (meq/l)	Keterangan
1.	Permukaan Saluran	0,456	0-40	Memenuhi Syarat
2.	Dasar Saluran	0,473		

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kalsium (Ca)

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	Nilai Ca (meq/l)	Standar Irigasi (meq/l)	Keterangan
1.	Permukaan Saluran	0,111	0-20	Memenuhi Syarat
2.	Dasar Saluran	0,114		

Tabel 6. Hasil Pengukuran Magnesium (Mg)

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	Nilai Mg (meq/l)	Standar Irigasi (meq/l)	Keterangan
1.	Permukaan Saluran	1,320	0-5	Memenuhi Syarat
2.	Dasar Saluran	1,318		

Tabel 7. Hasil Pengukuran Kalium (K)

No.	Lokasi Pengambilan Sampel	Nilai K (meq/l)	Standar Irigasi (meq/l)	Keterangan
1.	Permukaan Saluran	0,221	0-2	Memenuhi Syarat
2.	Dasar Saluran	0,238		

Tabel 8. Hasil Pengukuran SAR (*Sodium Adsorption Ratio*)

No	Lokasi	SAR	Kelas Air	Klasifikasi USSL	Keterangan	Salinity Hazard	Sodium Hazard
1.	Permukaan	0,539	<i>Excellent</i>	C1 – S1	Baik	<i>Low</i>	<i>Low</i>
2.	Dasar	0,559	<i>Excellent</i>	C1 – S1	Baik	<i>Low</i>	<i>Low</i>

Tabel 9. Hasil Pengukuran Persentase Sodium

No.	Lokasi Penelitian	Persentase Sodium (%Na)	Kelas
1.	Permukaan Saluran	31,641	<i>Good</i>
2.	Dasar Saluran	33,178	<i>Good</i>

Hasil uji Laboratorium sampel air irigasi pada kedua titik pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1 dengan parameter yang diuji ialah pH, *Total Dissolved Solid* (TDS), Natrium (Na), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg) dan Kalium (K).

Pada Tabel 2 Konsentrasi pH di kedua titik sampel penelitian masih dalam kondisi baik belum melewati batas baku mutu standar air untuk irigasi menurut PP RI No.82 Tahun 2001 Kelas VI dengan syarat pH kisaran 5-9. pH air irigasi yang baik bagi tanaman harus netral, nilai netral pada pH di tandai dengan pH= 7. Air irigasi yang bersifat netral ialah yang tidak terlalu basa dan tidak terlalu asam, sehingga air yang mengalir tanaman dapat menunjang pertumbuhan metabolisme padi dengan baik. Air irigasi dengan nilai pH di luar kisaran dapat mengurangi daya serap nutrisi air untuk tanaman sehingga menyebabkan terganggunya produktivitas tanaman padi.

Pada Tabel 3 Konsentrasi nilai TDS tertinggi berada di titik pengambilan sampel

pada permukaan saluran dengan nilai 156,00 meq/l namun masih berada di nilai standar baku mutu air untuk kepentingan irigasi. Nilai TDS pada dasar saluran irigasi menurun sekitar 0,034 meq/l, meskipun demikian nilai kedua titik sampel masih berada di kondisi yang baik. Meningkatnya nilai TDS yang tidak wajar dapat berasal dari aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah cair rumah tangga (limbah domestik) atau tempat pembuangan sampah yang kadang berada di saluran irigasi. Air lindinya dapat meresap ke dalam tanah dan pada akhirnya akan mencemari saluran irigasi dan sekitarnya.

Nilai konsentrasi Na pada Tabel 4, bagian permukaan saluran dan dasar saluran irigasi tidak menunjukkan perbedaan yang sangat jauh hanya terdapat peningkatan nilai sebesar 0,017 meq/l. Kandungan Na yang terdapat di dua titik pengambilan sampel air tersebut masih memenuhi syarat standar irigasi yang dengan demikian air irigasi

tersebut layak digunakan untuk mengairi tanaman persawahan.

Pada Tabel 5 Nilai konsentrasi Ca memenuhi syarat standar irigasi dengan perbedaan nilai di kedua titik tersebut hanya bertambah 0,004 meq/l saja dari nilai permukaan saluran sehingga dapat dikatakan masih layak digunakan untuk keperluan irigasi persawahan.

Tabel 6 menunjukkan Konsentrasi Mg pada kedua titik terlihat mengalami penurunan 0,002 meq/l pada titik dasar saluran irigasi, namun meskipun mengalami penurunan, kedua bagian pengambilan sampel memenuhi standar irigasi dan layak digunakan di area persawahan. Nilai Magnesium (Mg) yang tinggi disebabkan oleh aktivitas manusia, air hujan, sampah rumah tangga dan sisa pertanian.

Berdasarkan Tabel 7 di atas dapat dilihat bahwa nilai kalium (K) pada kedua titik pengambilan sampel masih berada di nilai standar batas ketentuan air untuk irigasi dan masih baik untuk digunakan untuk tanaman terutama padi. Kandungan kalium yang baik dalam air irigasi akan cukup bagi tanaman dan dapat mengurangi gangguan hama, penyakit, dan kekeringan serta menghasilkan produk pertanian yang berkualitas. Nilai kalium (K) yang rendah di lokasi penelitian mungkin disebabkan oleh tekstur tanah yang dominan lempung berdebu, dan curah hujan yang tinggi menyebabkan pencucian kalium berjalan intensif. Adanya kalium pada air irigasi karena peranan air pengairan sebagai penyalur K sangat tergantung pada sifat batuan induk daerah aliran irigasi.

Nilai SAR (*Sodium Adsorption Ratio*) yang dipaparkan pada Tabel 8, didapatkan dari hasil perhitungan kadar Natrium, Kalsium dan Magnesium yang terkandung di dalam air irigasi. Hasil perhitungan nilai SAR pada kedua titik pengambilan sampel irigasi ialah pada permukaan saluran dengan nilai SAR 0,539 meq/l dan dasar saluran irigasi dengan nilai SAR 0,558 meq/l. Nilai SAR pada dasar saluran mengalami kenaikan sekitar 0,020 meq/l, namun meskipun begitu nilai pada

kedua titik pengambilan sampel tergolong masih sangat baik untuk kepentingan pengairan daerah pertanian. Dalam klasifikasi menurut Tabel *US Salinity Lab Staff* 1954 menyatakan bahwa kualitas air irigasi yang baik tidak boleh memiliki nilai SAR lebih dari 18.

Semakin tinggi nilai SAR maka kualitas udara dalam hal irigasi akan semakin menurun dan tergolong kurang baik, karena semakin tinggi nilai SAR dapat memengaruhi kualitas tanah dalam jangka panjang dan juga memengaruhi produk pertanian. Nilai SAR yang tinggi juga memengaruhi waktu perkolasi air di dalam tanah, oleh karena itu rendahnya nilai SAR air irigasi sangat diharapkan. (Permatasari & Vienastra., 2022) menyatakan rendahnya nilai SAR di daerah lokasi penelitian menandakan rendahnya penyerapan sodium oleh tanah, sehingga struktur tanah tetap dapat terjaga dan tidak mengganggu pertumbuhan tanaman.

Pada Tabel 9, Hasil pengukuran persentase sodium (%Na) pada kedua titik sampel air di saluran irigasi menunjukkan nilai yang sangat baik dan tidak jauh berbeda. Nilai persentase sodium (%Na) pada kedua titik sampel berada di nilai 31,641% dan 33,178%, hal ini menunjukkan berarti air pada saluran irigasi Pagesangan termasuk baik diklasifikasi air untuk penggunaan irigasi. Jika konsentrasi %Na dalam air irigasi semakin tinggi maka ion-ion cenderung menuju partikel tanah liat dengan menghilangkan ion Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg), sebaliknya jika nilai persentase sodium (%Na) pada irigasi rendah maka akan sangat baik bagi kelangsungan pertumbuhan dan produktivitas tanaman.

Berdasarkan hasil analisis dari kedua titik pengambilan sampel, air saluran irigasi dapat dimanfaatkan untuk keperluan irigasi pertanian. Hal ini didasarkan dengan analisis penggabungan dari klasifikasi nilai SAR, %NA dan klasifikasi USSSL. Kandungan fisik dan kimia dalam air yang sesuai dengan standar irigasi sangat diharapkan agar penggunaan air untuk tanaman sesuai dan tidak menyebabkan kerusakan produktivitas

pertumbuhan tanaman terutama padi. Kebersihan saluran air terutama saluran irigasi yang berada di daerah yang padat akan penduduk harus lebih dijaga karena limbah rumah tangga dapat menyebabkan menurunnya kualitas air irigasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dari kedua titik pengambilan sampel saluran irigasi, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas air irigasi di kedua titik pengambilan sampel yaitu permukaan saluran dan dasar saluran irigasi, pada parameter pH berada di nilai pH yang netral dan sangat baik digunakan dalam pengairan irigasi pertanian dalam klasifikasi menurut PP RI No.82 Tahun 2001 kelas IV dan untuk parameter TDS (*Total Dissolved Solid*) berada di nilai TDS yang cukup baik belum mencapai batas ambang standar maksimal nilai TDS yang diperuntukkan dan sangat baik digunakan dalam pengairan irigasi pertanian.
2. Kualitas air untuk parameter kimia yang terdiri dari Na, Ca, Mg dan K pada kedua titik pengambilan sampel berada di nilai klasifikasi baik yang disyaratkan untuk air irigasi sehingga parameter kimia dalam analisis kualitas air pada saluran irigasi ini sangat memenuhi syarat bagi pertanian.
3. Kedua titik pengambilan sampel air yang dianalisis berdasarkan parameter fisik dan kimia tergolong dalam status mutu air yang memenuhi syarat karena rata-rata nilai analisis berada di nilai standar irigasi yang disyaratkan.

Saran

Setelah melakukan penelitian, saran dari penulis yang dapat disampaikan untuk penelitian selanjutnya, yaitu untuk melanjutkan penelitian ini dengan pengambilan sampel air irigasi di waktu yang berbeda, titik pengambilan sampel

yang lebih banyak dan menggabungkan dengan parameter fisik dan kimia lainnya sehingga nilai analisis lebih lengkap.

DAFTAR REFERENSI

- Amani, F., & Prawiroredjo, K., (2016). Alat Ukur Kualitas Air Minum dengan Parameter pH, Suhu, Tingkat Kekeruhan, dan Jumlah Padatan Terlarut. *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro (JETri)*, 14(1), 49-62.
- Maura, C. S., Afifah, A. N., Nababa, B. P., Rozak, D. N. A., Syah, S. A., Sari, Y., & Putri, A. A. (2023). Analisa Sifat Fisika dan Kimia terhadap Kualitas Air Irigasi pada Lahan Sawah di Desa Cisarua RT 01 RW 03 Bogor. *Jurnal Sains, Teknologi, Sosial, Pendidikan, dan Bahasa*, 8(1), 45- 49
- Obaidi, B. H. K. A, Mahmood, R. S, & Kadhim, R. A. (2020). Water Quality Assessment and Sodium Adsorption Ratio Prediction of Tigris River using Artificial Neural Network. *Journal of Engineering Science and Technology*, 15(5), 3055-3066.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.
- Permatasari, A & Vienastra, S, (2022). Kelayakan Air Tanah untuk Irigasi Pertanian Menggunakan Sodium Adsorption Ratio (SAR). *Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 2 (5), 497-505.
- Rewur, E. S., Polii, J. V. B. & Tumbelaka, S. (2019). Analisis Kualitas Air Irigasi Areal Persawahan di Desa Ranoyopo Kecamatan Ranolapo Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 11(1).

US Salinity Laboratory Staff. 1954.
*Diagnosis and improvement of
saline and alkali soils.* US
Department of Agriculture
Handbook 60, Washington, DC.