

P-19

**POTENSI BAHAYA SALINITAS DAN BAHAYA ALKALINITAS SUMBER
DAYA AIR TANAH UNTUK IRIGASI DI KABUPATEN MOJOKERTO*****THE POTENTIAL OF SALINITY HAZARD AND ALKALINITY HAZARD OF
GROUNDWATER RESOURCES FOR IRRIGATION IN MOJOKERTO
REGENCY*****Hari Siswoyo^{1*}, Pitojo Tri Juwono², Mohammad Taufiq³**^{1,2,3}*Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya
Jl. Mayjend. Haryono 167, Malang, Jawa Timur***E-mail: hari_siswoyo@ub.ac.id*

Diterima 28-09-2018	Diperbaiki 05-11-2018	Disetujui 10-12-2018
---------------------	-----------------------	----------------------

ABSTRAK

Kualitas yang dimiliki oleh air tanah yang digunakan sebagai air irigasi berpengaruh terhadap tanah dan tanaman pada lahan pertanian. Kualitas air tanah sebagai air irigasi dapat diidentifikasi berdasarkan potensi bahaya salinitas dan bahaya alkalinitasnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya salinitas dan bahaya alkalinitas sumber daya air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di wilayah Kabupaten Mojokerto. Penelitian ini dilakukan terhadap 20 sumur produksi dengan kedalaman 100–128 m di bawah permukaan tanah. Parameter-parameter fisiko-kimia dalam contoh air tanah yang diidentifikasi meliputi: suhu air, pH, total padatan terlarut, daya hantar listrik, dan konsentrasi ion-ion yang terlarut dalam air (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}). Potensi bahaya salinitas ditentukan berdasarkan perhitungan nilai daya hantar listrik pada suhu 25°C, sedangkan potensi bahaya alkalinitas ditentukan berdasarkan nilai rasio serapan natrium. Berdasarkan penelitian ini dapat dideskripsikan bahwa air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di lokasi penelitian secara umum (90% dari total contoh penelitian) memiliki potensi bahaya salinitas sedang dan potensi bahaya alkalinitas rendah berada dalam kelas air irigasi $\text{C}_2\text{-S}_1$. Air irigasi dalam kelas ini dapat diberikan kepada jenis tanaman dengan toleransi sedang terhadap garam dan dapat digunakan untuk irigasi di hampir semua jenis dan kondisi tanah.

Kata kunci: air tanah, alkalinitas, irigasi, salinitas

ABSTRACT

The quality of groundwater that is used as an irrigation water affects soil and plants on agricultural land. The quality of groundwater as an irrigation water can be identified based on the potential of salinity hazard and alkalinity hazard. The objectives of this study was to identify potential of salinity hazards and alkalinity hazards of groundwater resources used as sources of irrigation water in the Mojokerto Regency. This research was conducted on 20 production wells with a depth of 100–128 m below ground level. The physico-chemical parameters in the identified groundwater samples include: water temperature, pH, total dissolved solids, electrical conductivity, and the concentration of ions dissolved in water (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}). Salinity hazard potential was determined based on the calculation of the value of electrical conductivity at 25°C, while the potential of alkalinity hazard was determined based on the sodium adsorption ratio. Based on this research, it can be described that ground water used as an irrigation water source in the study area in general (90% of the total research sample) has the potential of medium salinity hazard and low alkalinity hazard in the $\text{C}_2\text{-S}_1$ irrigation water class. Irrigation water in this class can be given to plants with moderate tolerance to salt and can be used for irrigation in almost all types and conditions of the soil.

Keywords: groundwater, alkalinity, irrigation, salinity

PENDAHULUAN

Potensi sumber daya air tanah di wilayah Kabupaten Mojokerto Provinsi Jawa Timur memiliki peranan penting sebagai sumber air irigasi pada lahan pertanian yang tidak terjangkau oleh irigasi permukaan. Untuk dapat digunakan sebagai pemasok kebutuhan air irigasi pada lahan pertanian, sumber daya air tanah harus memiliki kuantitas air yang memadai dan kualitas air yang sesuai dengan peruntukannya. Air tanah memiliki komposisi zat terlarut di dalamnya, dimana komposisi kimia air tanah tersebut dipengaruhi oleh sejumlah faktor seperti mobilitas elemen, suhu, tekanan, daerah dimana air dan batuan berhubungan, lama waktu air dan batuan berhubungan, panjangnya perjalanan aliran air, jumlah dan distribusi larutan garam dalam batuan, dan kualitas air awal [1]. Kandungan unsur-unsur kimia dalam air tanah sangat menentukan kualitas air tanah tersebut dan dapat memberikan pengaruh bagi peruntukannya, yang dalam hal ini adalah bagi lahan pertanian (tanah dan tanaman).

Kualitas air tanah sebagai sumber air irigasi dapat diidentifikasi berdasarkan potensi bahaya salinitas dan potensi bahaya alkalinitasnya. Identifikasi tingkat bahaya salinitas pada air irigasi dapat dilakukan berdasarkan nilai daya hantar listrik (DHL), sedangkan tingkat bahaya alkalinitasnya dapat dinilai berdasarkan rasio serapan natrium (SAR). DHL digunakan untuk menunjukkan konsentrasi total unsur terionisasi dalam air secara alami dan merupakan ukuran bahaya salinitas pada air irigasi. Nilai SAR menunjukkan tingkat bahaya alkalinitas dari air irigasi yang ditentukan oleh konsentrasi absolut dan relatif kation, yang dihitung berdasarkan besarnya konsentrasi ion-ion Na^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} . SAR digunakan untuk mengekspresikan aktivitas relatif ion Na^+ dalam reaksi pertukaran dengan tanah [2].

Metode untuk penentuan potensi bahaya salinitas dan alkalinitas bagi air irigasi berdasarkan nilai DHL dan SAR telah digunakan secara meluas untuk menilai kelayakan kualitas air irigasi dalam sejumlah penelitian hingga saat ini [3,4,5,6,7]. Kualitas air tanah bervariasi secara spasial karena sangat dipengaruhi dan dikendalikan oleh interaksinya dengan batuan di dalam tanah. Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu sebagaimana disebutkan di atas, telah ditunjukkan bahwa di dalam suatu wilayah kualitas air tanah dapat berbeda dan

terdistribusi secara spasial antara satu tempat dengan tempat lainnya.

Untuk mendapatkan deskripsi tentang kualitas air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di wilayah Kabupaten Mojokerto agar sesuai dengan peruntukannya maka perlu dilakukan identifikasi potensi bahaya salinitas dan alkalinitasnya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi bahaya salinitas dan alkalinitas sumber daya air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di wilayah Kabupaten Mojokerto. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu pedoman teknis dalam upaya pemberian air irigasi bagi lahan pertanian baik terhadap tanah ataupun tanamannya.

METODOLOGI

Lokasi dan Contoh Penelitian

Lokasi penelitian ini adalah di wilayah Kabupaten Mojokerto, Provinsi Jawa Timur. Contoh yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 sumur produksi yang memanfaatkan potensi air tanah pada kedalaman 100–128 m di bawah permukaan tanah. Contoh penelitian tersebar di 8 kecamatan di wilayah Kabupaten Mojokerto (Trowulan, Puri, Bangsal, Dlanggu, Kutorejo, Mojosari, Pungging, Ngoro) yang merupakan daerah pengembangan potensi air tanah untuk irigasi. Pengambilan contoh penelitian dilakukan di musim kemarau pada bulan Juli 2018, yang merupakan saat dioperasikannya sistem irigasi air tanah.

Bahan dan Peralatan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi Peta Rupabumi Indonesia skala 1:25.000 yang diterbitkan oleh Badan Koordinasi Survey dan Pemetaan Nasional sebanyak 7 lembar, Peta Hidrogeologi Indonesia skala 1:250.000 Lembar Kediri (sheet X) yang diterbitkan Direktorat Tata Lingkungan Geologi dan Kawasan Pertambangan, dan contoh air tanah dengan volume 1 liter sebanyak 20 contoh untuk diuji di laboratorium. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *Global Positioning System (GPS)* merk Garmin 60, termometer model *Digital Thermometer TP 3001*, pH meter model *Pen type pHmeter PH-009(I)*, konduktimeter model *μ Siemen digital conductivity tester*, TDS meter model *TDS Testers 139*, botol poli etilen 1 liter, dan *Styroform box*.

Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan berdasarkan prosedur sebagai berikut:

1. Pengambilan dan pengawetan contoh air tanah

Pengambilan dan pengawetan contoh air tanah secara fisik dilakukan dengan tata cara seperti dinyatakan dalam SNI 6989.58:2008 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 58: Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah[8].

2. Identifikasi parameter-parameter fisiko-kimia contoh air tanah

Parameter-parameter fisiko-kimia dalam contoh air tanah yang diidentifikasi meliputi: suhu air (t), pH air (pH), total padatan terlarut (TDS), DHL, dan konsentrasi ion-ion yang terlarut dalam air (Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}). Parameter-parameter yang nilainya mudah berubah seperti suhu air, pH air, TDS, dan DHL diukur secara langsung di lapangan. Penentuan konsentrasi ion-ion terlarut dalam contoh air tanah dilakukan di Laboratorium Tanah dan Airtanah Jurusan Teknik Pengairan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dengan menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)*.

3. Analisis potensi bahaya salinitas air tanah untuk irigasi

Potensi bahaya salinitas ditentukan berdasarkan nilai DHL terukur di lapangan yang dikonversi menjadi nilai DHL padasuhu 25°C berdasarkan persamaan sebagai berikut [9]:

$$\text{DHL}_{25^\circ\text{C}} = \text{DHL}_t - 0,02 \times (t - 25) \times \text{DHL}_t \quad (1)$$

dimana :

t = suhu air terukur di lapangan ($^\circ\text{C}$)

DHL_t = nilai DHL terukur pada suhu t ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

$\text{DHL}_{25^\circ\text{C}}$ = nilai DHL pada suhu 25°C ($\mu\text{S}/\text{cm}$)

Penilaian potensi bahayasalinitas air tanah untuk irigasi berdasarkan nilai $\text{DHL}_{25^\circ\text{C}}$ adalah sebagai berikut [2]: nilai $\text{DHL}_{25^\circ\text{C}}$ 100–250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ potensi bahaya salinitas rendah (C_1), nilai $\text{DHL}_{25^\circ\text{C}}$ 250–750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ potensi bahaya salinitas sedang (C_2), nilai $\text{DHL}_{25^\circ\text{C}}$ 750–2.250 $\mu\text{S}/\text{cm}$ potensi bahaya salinitas tinggi (C_3), dan nilai $\text{DHL}_{25^\circ\text{C}}$ >2.250 potensi bahaya salinitas sangat tinggi (C_4).

4. Analisis potensi bahaya alkalinitas air tanah untuk irigasi

Potensi bahaya alkalinitas ditentukan berdasarkan SAR menurut persamaan sebagai berikut [2]:

$$\text{SAR} = \frac{\text{Na}^+}{\sqrt{\frac{(\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+})}{2}}} \quad (2)$$

dimana :

SAR = rasio serapan natrium [(meq/liter)^{0,5}]

Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} = konsentrasi ion (meq/liter)

Penilaian potensi bahaya alkalinitas air tanah untuk irigasi berdasarkan nilai SAR adalah sebagai berikut: nilai SAR <10 potensi bahaya alkalinitas rendah (S_1), nilai SAR 10–18 potensi bahaya alkalinitas sedang (S_2), nilai SAR 18–26 potensi bahaya alkalinitas tinggi (S_3), dan nilai SAR >26 potensi bahaya alkalinitas sangat tinggi (S_4).

5. Pemetaan sebaran spasial potensi bahaya alkalinitas dan salinitas

Pemetaan sebaran spasial potensi bahaya salinitas dan alkalinitas air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di lokasi penelitian dilakukan dengan cara menginterpolasi data koordinat lokasi titik contoh yang dipetakan dan nilai potensi bahaya salinitas ($\text{DHL}_{25^\circ\text{C}}$) maupun potensi bahaya alkalinitas (SAR) yang dipetakan dari tiap titik contoh yang tidak beraturan ke dalam grid dengan jarak teratur. Pembuatan grid dilakukan dengan menggunakan Metode Kriging untuk mengestimasi besarnya nilai yang mewakili suatu titik yang tidak memiliki nilai berdasarkan titik-titik yang memiliki nilai yang berada di sekitarnya dengan mempertimbangkan korelasi spasial dalam data tersebut [10,11].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi contoh penelitian menurut terdapatnya air tanah dan produktivitas akuifer berdasarkan Peta Hidrogeologi Indonesia skala 1:250.000 Lembar Kediri (sheet X), pada umumnya berada pada akuifer dengan aliran melalui ruang antara butir produktif dengan penyebaran luas yaitu sebanyak 15 contoh (75%). Contoh penelitian yang berada pada akuifer dengan aliran melalui ruang antara butir produktif tinggi dengan penyebaran luas sebanyak 4 contoh (20%) yaitu SDMJ 487 (Kecamatan Trowulan), SDMJ 025 (Kecamatan Bangsal), serta SDMJ 410 dan SDMJ 461 (Kecamatan Mojosari). Sumur produksi SDMJ 552 merupakan satu-satunya

contoh yang berada pada akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir produktif sedang dengan penyebaran luas. Berdasarkan hasil pengukuran di lapangan, pengujian di laboratorium, dan perhitungan nilai $DHL_{25^{\circ}C}$ terhadap 20 contoh air tanah yang diteliti dapat dideskripsikan karakteristik fisiko-kimia contoh penelitian seperti ditunjukkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik fisiko-kimia contoh air tanah di lokasi penelitian

Kode Contoh	t (°C)	pH	TDS (ppm)	$DHL_{25^{\circ}C}$ ($\mu S/cm$)
SDMJ 487	28,0	7,9	224	363
SDMJ 430	27,1	7,7	305	480
SDMJ 447	26,1	7,5	239	393
SDMJ 466	26,6	7,3	319	507
SDMJ 025	27,4	7,1	266	413
SDMJ 078	27,3	7,1	336	517
SDMJ 334	27,2	7,2	535	807
SDMJ 474	26,4	7,0	266	425
SDMJ 488	25,8	7,0	278	450
SDMJ 555	25,6	7,1	237	389
SDMJ 406	27,7	6,8	268	418
SDMJ 408	27,6	7,0	286	438
SDMJ 508	27,5	6,9	429	633
SDMJ 571	27,4	6,9	229	361
SDMJ 410	27,0	7,3	256	407
SDMJ 521	28,3	7,2	791	1123
SDMJ 461	27,7	6,9	236	375
SDMJ 002	28,1	6,8	262	402
SDMJ 528	27,8	7,6	367	553
SDMJ 552	27,7	7,8	209	323

Tabel 1. Lanjutan

Kode Contoh	Konsentrasi kation (mg/l)		
	Na^{+}	Ca^{2+}	Mg^{2+}
SDMJ 487	9,71	4,45	8,88
SDMJ 430	14,39	4,19	20,83
SDMJ 447	15,00	2,60	17,00
SDMJ 466	15,36	4,52	19,03
SDMJ 025	10,39	2,32	13,67
SDMJ 078	15,79	1,40	12,08
SDMJ 334	16,14	5,99	27,18
SDMJ 474	14,75	1,95	12,16
SDMJ 488	14,18	2,51	15,44
SDMJ 555	14,07	1,77	16,53
SDMJ 406	14,61	2,16	16,50
SDMJ 408	14,82	2,96	17,86
SDMJ 508	16,25	4,49	21,76
SDMJ 571	8,82	1,53	8,33
SDMJ 410	15,89	1,98	17,58
SDMJ 521	17,39	1,81	31,02
SDMJ 461	10,36	1,71	10,25
SDMJ 002	9,00	2,28	14,74
SDMJ 528	16,29	2,99	23,64
SDMJ 552	8,00	1,35	13,14

Suhu air tanah pada contoh penelitian yang terukur di lapangan berkisar antara 25,6–28,3 °C dengan nilai pH berkisar 6,8–7,9. Total padatan terlarut yang terkandung dalam air tanah dalam kisaran nilai antara 209–791 ppm, dengan demikian air tanah di lokasi penelitian

merupakan air tawar dengan kriteria nilai TDS <1.000 mg/l (1 ppm = 1 mg/l)[12,13]. Nilai $DHL_{25^{\circ}C}$ pada 18 contoh penelitian memiliki kisaran 250–750 $\mu S/cm$ yang berada dalam kategori air yang baik untuk irigasi, sedangkan 2 contoh penelitian yaitu SDMJ 334 dan SDMJ 521 memiliki nilai $DHL_{25^{\circ}C}$ pada kisaran 750–2.000 $\mu S/cm$ dengan kategori air yang diijinkan untuk irigasi [13]. Konsentrasi ion-ion terlarut dalam air tanah yang digunakan sebagai contoh penelitian meliputi ion Na^{+} berkisar antara 8,00–17,39 mg/l, ion Ca^{2+} berkisar antara 1,35–5,99 mg/l, dan ion Mg^{2+} berkisar antara 8,33–31,02 mg/l. Secara teoritis konsentrasi ion-ion tersebut dalam air tanah adalah dalam kisaran 1,0–1.000 mg/l dan merupakan unsur-unsur mayor yang terkandung dalam air tanah [13]. Berdasarkan nilai $DHL_{25^{\circ}C}$ dan perhitungan nilai SAR, klasifikasi air irigasi di lokasi penelitian dapat ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Kelas air irigasi contoh penelitian

Kode Contoh	$DHL_{25^{\circ}C}$	SAR (meq/liter) ^{0,5}	Kelas air	
	Kategori	Nilai	Kategori	
SDMJ 487	C ₂	0,61	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 430	C ₂	0,64	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 447	C ₂	0,75	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 466	C ₂	0,71	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 025	C ₂	0,57	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 078	C ₂	0,94	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 334	C ₃	0,62	S ₁	C ₃ – S ₁
SDMJ 474	C ₂	0,87	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 488	C ₂	0,74	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 555	C ₂	0,72	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 406	C ₂	0,74	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 408	C ₂	0,72	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 508	C ₂	0,70	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 571	C ₂	0,62	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 410	C ₂	0,79	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 521	C ₃	0,66	S ₁	C ₃ – S ₁
SDMJ 461	C ₂	0,66	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 002	C ₂	0,48	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 528	C ₂	0,69	S ₁	C ₂ – S ₁
SDMJ 552	C ₂	0,46	S ₁	C ₂ – S ₁

Nilai $DHL_{25^{\circ}C}$ pada contoh penelitian berkisar antara 323–1.123 $\mu S/cm$ dengan nilai rata-rata 389 $\mu S/cm$, sedangkan nilai SAR berkisar antara 0,46 – 0,94 (meq/liter)^{0,5} dengan nilai rata-rata 0,68 (meq/liter)^{0,5}. Nilai $DHL_{25^{\circ}C}$ pada 18 contoh penelitian (90% dari jumlah contoh) berada dalam kategori C₂ yang berarti bahwa air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di lokasi penelitian secara umum memiliki potensi bahaya salinitas sedang, sedangkan 2 contoh penelitian (SDMJ 334 dan SDMJ 521) dalam kategori C₃ dengan potensi bahaya salinitas tinggi. Seluruh nilai SAR pada contoh penelitian berada dalam

kategori S_1 yang berarti bahwa air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di lokasi penelitian memiliki potensi bahaya alkalinitas rendah. Air irigasi dengan potensi bahaya salinitas sedang (C_2) dan potensi bahaya alkalinitas rendah (S_1) dapat dinyatakan sebagai air irigasi kelas C_2-S_1 , sedangkan air irigasi dengan potensi bahaya salinitas tinggi (C_3) dan potensi bahaya alkalinitas rendah (S_1) adalah air irigasi dengan kelas C_3-S_1 .

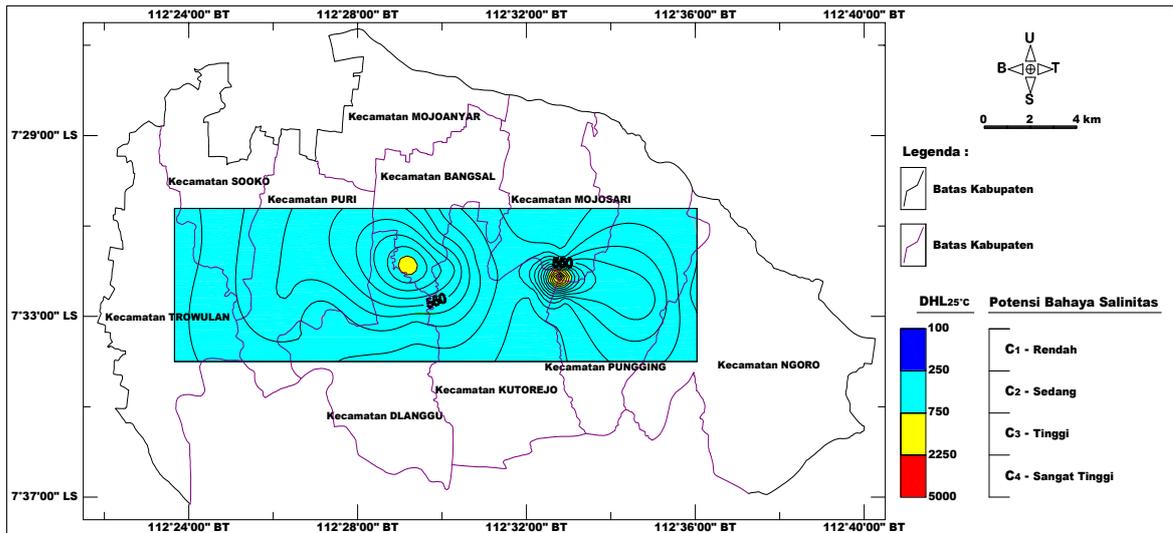
Adanya potensi bahaya salinitas sedang dalam air irigasi berarti bahwa air tersebut dapat digunakan jika dilakukan pencucian yang cukup. Air tersebut dapat diberikan kepada jenis tanaman dengan toleransi garam yang sedang dan tanaman tersebut dapat tumbuh tanpa tindakan khusus untuk mengendalikan salinitas. Kemungkinan bahaya salinitas pada air irigasi dengan kategori ini masih kecil. Potensi bahaya alkalinitas rendah pada air irigasi berarti air tersebut dapat digunakan untuk irigasi di hampir semua jenis dan kondisi tanah [2].

Contoh penelitian yang diamati dari sumur produksi SDMJ 334 dan sumur produksi SDMJ 521 menunjukkan hasil yang berbeda dengan contoh-contoh penelitian lainnya khususnya dalam potensi bahaya salinitas yang tinggi (C_3). Air irigasi dengan potensi bahaya salinitas tinggi tidak dapat digunakan pada tanah dengan kondisi drainase buruk. Penggunaan air irigasi dalam kategori ini pada tanah dengan kondisi drainase yang memadai, masih diperlukan tindakan khusus untuk mengendalikan salinitas, dan harus dipilih tanaman dengan toleransi yang tinggi terhadap garam [2]. Berkaitan dengan hal ini diperlukan kecermatan dalam memilih jenis komoditas yang diusahakan pada lahan irigasi air tanah.

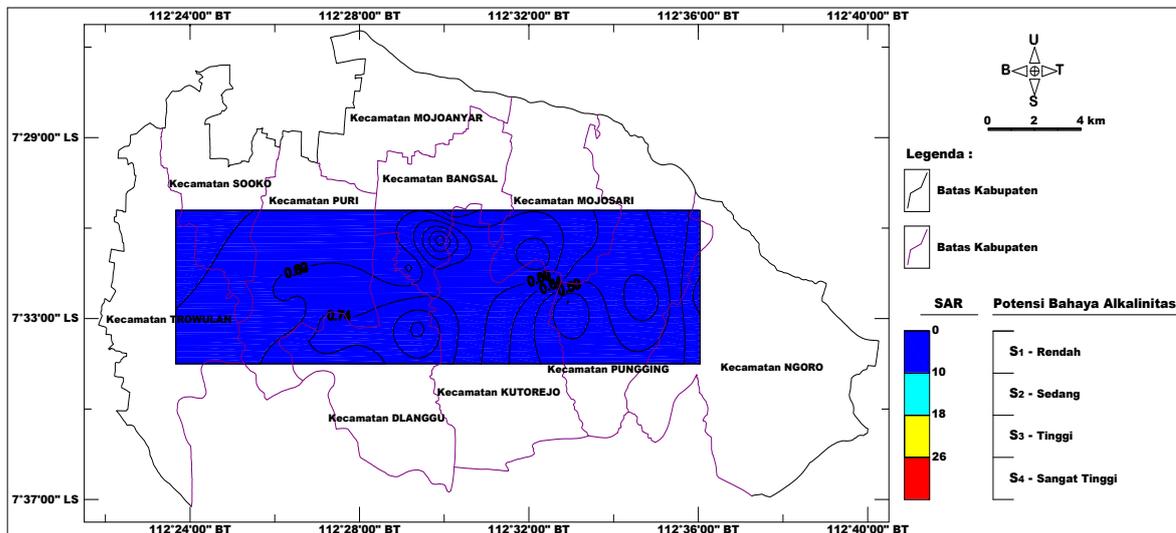
Air tanah dengan potensi bahaya salinitas tinggi (C_3) pada umumnya ditemukan di daerah dekat pantai, seperti dalam studi yang dilakukan Matahelumual [14] di Kabupaten Sumbawa Barat. Adanya 2 contoh dalam penelitian ini yaitu sumur produksi SDMJ 334 yang berada di Kecamatan Bangsal dan SDMJ 521 yang berada di Kecamatan Mojosari dimana air tanahnya memiliki potensi bahaya salinitas tinggi diduga bukan diakibatkan oleh intrusi air laut, karena 2 contoh penelitian di Kecamatan Bangsal (SDMJ 025 dan SDMJ 078) dan 2 penelitian di

Kecamatan Mojosari (SDMJ 410 dan SDMJ 461) tidak mengandung potensi bahaya salinitas tinggi. Dalam hal ini, potensi bahaya salinitas air tanah lebih dikendalikan oleh mekanisme pelapukan kimia mineral pembentukan batuan dan evaporasi [5] adanya pengaruh sejumlah faktor seperti dijelaskan dalam pendahuluan [1]. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Suresh *et al.*[3] yang menyatakan bahwa pada daerah sub-basin bagian atas dengan formasi batuan kristal yang dikelilingi oleh perbukitan dimana sumber utama air tanah di daerah tersebut adalah curah hujan selama musim penghujan, air tanahnya dominan (58,82% dari contoh penelitian) berada dalam klasifikasi C_3-S_1 . Potensi bahaya salinitas air tanah juga tidak dipengaruhi oleh kedalaman sumur. Berdasarkan penelitian Alsheikh [4] terhadap sumur-sumur dengan kedalaman 100–700 m nilai DHL air tanahnya berkisar 1.742,00–4.527,67 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dengan kategori C_3 hingga C_4 . Patel dan Dhiman [7] melaporkan bahwa 109 sumur dangkal di daerah dengan topografi rata pada saat sebelum musim hujan air tanahnya dalam kategori C_3 (34,9% dari contoh penelitian) dan C_4 (63,3% dari contoh penelitian), sedangkan pada saat setelah musim hujan air tanahnya dalam kategori C_3 (46,8% dari contoh penelitian) dan C_4 (53,2% dari contoh penelitian).

Air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di lokasi penelitian secara umum (90% dari total contoh penelitian) berada dalam klasifikasi air irigasi C_2-S_1 (potensi bahaya salinitas sedang dan potensi bahaya alkalinitas rendah). Hasil penelitian ini secara umum bersesuaian dengan hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya di daerah dengan karakteristik hidrogeologi sama di Kabupaten Jombang [6], dimana air tanahnya dominan (96% dari total contoh penelitian) dapat digunakan sebagai sumber air irigasi dengan klasifikasi C_2-S_1 . Hasil penelitian serupa dimana pada suatu wilayah air tanahnya didominasi oleh kelas C_2-S_1 ditunjukkan oleh Atta-Darkwa *et al.*[5] dengan daerah studi di zona hutan semi gugur (64,3% dari contoh penelitian). Sebaran spasial potensi bahaya salinitas dan potensi alkalinitas air tanah sebagai sumber air irigasi di lokasi penelitian ditunjukkan dalam Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Sebaran potensi bahaya salinitasair tanah untuk irigasidi lokasi penelitian



Gambar 2. Sebaran potensi bahayaaalkalinitasair tanah untuk irigasidi lokasi penelitian

Berdasarkan peta-peta di atas dapat digambarkan bahwa potensi bahaya salinitas air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi adalah sedang dan tersebar hampir merata di seluruh lokasi penelitian, kecuali di sebagian kecil area di sekitar lokasi sumur SDMJ 334 di Kecamatan Bangsal dan sumur SDMJ 521 di Kecamatan Mojosari memiliki potensi bahaya salinitas tinggi yang dipengaruhi oleh kondisi batuan setempat. Potensi bahaya alkalinitas air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi adalah rendah dan tersebar merata di seluruh lokasi penelitian.

KESIMPULAN

Air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi di lokasi penelitian secara umum (90% dari total contoh penelitian) memiliki potensi bahaya salinitas sedang (C₂, nilai DHL_{25°C} 323–1.123 μS/cm) dan potensi bahaya alkalinitas rendah (S₁, nilai SAR 0,46 – 0,94 (meq/liter)^{0.5}) dengan klasifikasi sebagai air irigasi C₂–S₁. Air irigasi dalam kelas tersebut dapat digunakan jika dilakukan pencucian yang cukup dan dapat diberikan kepada jenis tanaman dengan toleransi garam yang sedang dimana tanaman tersebut dapat tumbuh tanpa tindakan khusus untuk mengendalikan salinitas. Kemungkinan bahaya salinitas pada air irigasi dengan kategori ini

masih kecil. Air dalam kelas tersebut tersebut dapat digunakan untuk irigasi di hampir semua jenis dan kondisi tanah.

SARAN

Hasil penelitian ini adalah berupa rekomendasi secara umum tentang potensi bahaya salinitas dan alkalinitas air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi. Untuk menentukan kesesuaian kualitas air tanah yang digunakan sebagai sumber air irigasi dengan jenis tanaman pertanian yang dapat diusahakan pada lahan irigasi air tanah maka diperlukan penelitian lebih lanjut. Penelitian lebih lanjut dilakukan melalui pemodelan indeks kualitas air tanah untuk irigasi sebagai dasar dalam penentuan jenis tanaman pertanian pada lahan irigasi air tanah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Teknik Universitas Brawijaya yang telah membiayai kegiatan penelitian ini melalui Sumber Dana Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) berdasarkan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan Penelitian No. : 91/UN10.F07/PN/2018. Artikel ini merupakan naskah publikasi bagian pertama (Publikasi I) dan merupakan bagian dari kegiatan penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R.J. Kodoatie. *Pengantar Hidrogeologi*, Andi, Yogyakarta (1996)
- [2] L.V. Wilcox. *Classification and Use of Irrigation Waters. Circular 969*, United States Department of Agriculture, Washington D.C. (1955)
- [3] R. Suresh, R. Ravi, M. Suresh, K. Pradeep. "Groundwater for Irrigational Studies using GIS Technology – A Case Study of Upper Thirumanimuthar Sub-Basin, Tamilnadu, India", *International Journal of Recent Scientific Research*, 5.6 (2014): 1119–1122.
- [4] A.A. Alsheikh. "Irrigation Water Quality Evaluation of Aldelam Groundwater", *Oriental Journal of Chemistry*, 31.3 (2015): 1759–1766.
- [5] T. Atta-Darkwa, A.T. Kabo-bah, G.A. Akolgo, R. Kotei, M. Amo-Boateng. "Assessment of Groundwater Quality for Irrigation in the Oda River Basin, Ejisu-Besease, Ghana", *International Journal of Current Research*, 8.5 (2016): 30994–31001.
- [6] H. Siswoyo, I G.A.M.S. Agung, I M. Dira Swantara, Sumiyati. "Chemical Characteristics of Groundwater and its Suitability for Irrigation purpose in Jombang Regency, East Java, Indonesia", *International Journal of Environmental & Agriculture Research*, 2.2(2016): 82–90
- [7] R.L. Patel and S.D. Dhiman. "Groundwater Quality Assessment for Irrigation Water Use in Mahi Right Bank Command Area, Gujarat, India", *International Conference on Research and Innovations in Science, Engineering & Technology, Kalpa Publications in Civil Engineering*, 1 (2017): 343–351
- [8] Badan Standarisasi Nasional. *Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.58:2008 tentang Air dan Air Limbah – Bagian 58: Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta (2008)
- [9] B. Hanson. *Electrical Conductivity*, In: B.R. Hanson, S.R. Grattan, A. Fulton, editors, *Agricultural Salinity and Drainage*, 2nd ed, Department of Land, Air, and Water Resources, University of California, Davis, California (2006)
- [10] Golden Software, Inc. *Surfer–User’s Guide, Contouring and 3D Surface Mapping for Scientists and Engineers*, Golden Software Inc., Colorado (2002)
- [11] H. Siswoyo. "Identifikasi Tingkat Kerentanan Akuifer terhadap Pencemaran di Kecamatan Sumobito Kabupaten Jombang dengan Menggunakan Metode GOD", *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 1.2 (2018): 1–6
- [12] H. Bouwer. *Groundwater Hydrology*, McGraw-Hill Kogakusha Ltd., Tokyo (1978)
- [13] D.K. Todd. *Groundwater Hydrology*, John Wiley and Sons, New York (1980)
- [14] B.C. Matahelumual. "Kondisi air tanah untuk irigasi di Kabupaten Sumbawa Barat", *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, 3.1(2012): 21–30