

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

Jumlah Penulis : 3 orang (**Thomas Triadi Putranto**, Wahyu Krisna Hidajat, Sinatrya Diko Prayudi)

Status Pengusul : penulis ke-1 (Penulis Korespondensi)

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Ilmu Lingkungan
- b. Nomor ISSN : P/E-ISSN: 1829-8907
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol 18, No 2 (2020): Agustus 2020
- d. Penerbit : Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro
- e. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.305-318>
- f. Alamat web jurnal : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/30561>
- Alamat Artikel : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/30561/pdf>
- g. Terindex : Sinta 2, DOAJ

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah :

☐
☒
☐

 Jurnal Ilmiah Internasional
(beri ✓ pada kategori yang tepat)

☐
☒
☐

 Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-rata
	Reviewer I	Reviewer II	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)	2,00	2,25	2,125
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	7,00	7,25	7,125
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	7,00	7,00	7,00
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)	7,00	7,00	7,00
Total = (100%)	23,00	23,50	23,25
Nilai Pengusul = (60% x 23,25) = 13,95			

Semarang, 15 Juni 2022

Reviewer 2

Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng.
NIP. 196004271987031001
Unit Kerja : Teknik Sipil FT UNDIP

Reviewer 1

Prof. Dr. Ir. Han Ay Lie, M.Eng.
NIP. 195611091985032002
Unit Kerja : Teknik Sipil FT UNDIP

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

Jumlah Penulis : 3 orang (**Thomas Triadi Putranto**, Wahyu Krisna Hidajat, Sinatrya Diko Prayudi)

Status Pengusul : penulis ke-1 (Penulis Korespondensi)

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Ilmu Lingkungan
- b. Nomor ISSN : P/E-ISSN: 1829-8907
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol 18, No 2 (2020): Agustus 2020
- d. Penerbit : Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro
- e. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.305-318>
- f. Alamat web jurnal : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/30561>
- Alamat Artikel : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/30561/pdf>
- g. Terindex : Sinta 2, DOAJ

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
☐ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi ☐ 25	Nasional Tidak Terakreditasi ☐	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		2,50		2
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		7,50		7
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		7,50		7
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		7,50		7
Total = (100%)		25,00		23
Nilai Pengusul = (60% x ...23.....) =13,8.....				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:

Sesuai dengan "Guide for Author" (Judul, Latar Belakang, Kondisi Geomorfologi, Geologi dan Hidrogeologi Regional, Metodologi penelitian, Hasil dan Pembahasan, Kesimpulan, Ucapan Terimakasih, Daftar Pustaka). Substansi artikel sesuai bidang Teknik Geologi khususnya airtanah/hidrogeologi. Semua gambar dan tabel terbaca dan jelas. Alur penelitian disajikan secara rinci di metodologi penelitian

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Ruang lingkup penelitian adalah analisis kajian airtanah untuk memetakan wilayah Cekungan Airtanah (CAT) Kendal terkait jenis akuifer, pola aliran airtanah dan kualitas kimia airtanah. Data primer lapangan yang didapatkan cukup detil (100 sampel sumur gali dan 25 sumur bor). Analisis data dilakukan dengan metode spasial analisis untuk wilayah yang luas (404 km²). Selain itu juga dilengkapi dengan data kimia sifat kimia airtanah untuk analisis fasies/asal usul airtanah. Namun data yang diambil hanya satu musim (musim kemarau) sehingga tidak diketahui untuk musim lainnya (musim hujan).

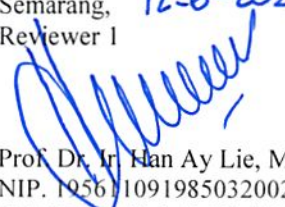
3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Kecukupan dan kemutakhiran data cukup jelas diuraikan di latar belakang dan metodologi. Wilayah penelitian belum banyak diteliti terkait airtanah. Metodologi dituangkan secara detil di diagram alir penelitian. Pustaka 10 tahun terakhir yang digunakan sebanyak 20 dari 30 referensi. Hasil Turnitin untuk Similarity Index sebesar 8%.

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:

Paper diterbitkan di Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi Sinta 2, ISSN: 1829-8907, yang diterbitkan oleh Sekolah Pasca Sarjana UNDIP.

Semarang,
Reviewer 1

12-6-2022

 Prof. Dr. Ir. Han Ay Lie, M.Eng.
 NIP. 195611091985032002
 Unit Kerja : Teknik Sipil FT UNDIP

LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : JURNAL ILMIAH

Judul Jurnal Ilmiah (Artikel) : Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

Jumlah Penulis : 3 orang (**Thomas Triadi Putranto**, Wahyu Krisna Hidajat, Sinatrya Diko Prayudi)

Status Pengusul : penulis ke-1 (Penulis Korespondensi)

Identitas Jurnal Ilmiah :

- a. Nama Jurnal : Jurnal Ilmu Lingkungan
- b. Nomor ISSN : P/E-ISSN: 1829-8907
- c. Vol, No., Bln Thn : Vol 18, No 2 (2020): Agustus 2020
- d. Penerbit : Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro
- e. DOI artikel (jika ada) : <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.305-318>
- f. Alamat web jurnal : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/30561>
- Alamat Artikel : <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/30561/pdf>
- g. Terindex : Sinta 2, DOAJ

Kategori Publikasi Jurnal Ilmiah : ☐ Jurnal Ilmiah Internasional
(beri ✓ pada kategori yang tepat) ☒ Jurnal Ilmiah Nasional Terakreditasi
☐ Jurnal Ilmiah Nasional Tidak Terakreditasi

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Jurnal Ilmiah			Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional ☐	Nasional Terakreditasi 25	Nasional Tidak Terakreditasi ☐	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)		2,50		2,25
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)		7,50		7,25
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)		7,50		7,00
d. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan/jurnal (30%)		7,50		7,00
Total = (100%)		25,00		23,50
Nilai Pengusul = (60% x 23,50) = 14,10				

Catatan Penilaian artikel oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi jurnal:

Unsur isi jurnal kurang lengkap, judul, identitas penulis, abstrak, kata kunci, pendahuluan: latar belakang, tujuan, metode; hasil dan pembahasan; kesimpulan; ucapan terimakasih, dan daftar Pustaka. Informasi penulis korespondensi, dan riwayat terbit tidak ada. Isi sesuai dengan judul, dan masuk dalam cakupan jurnal. Bahasa cukup baik.

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Diskripsi obyek kajian cukup lengkap, dengan sample yang cukup banyak. Lingkup kajian meliputi akifer bebas dan akifer tertekan, dengan pembahasan hasil cukup komprehensif dan lengkap, dengan mengacu beberapa referensi yang digunakan untuk memperkuat hasil kajian, sekalipun masih terbatas.

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Artikel ini membahas tentang inventarisasi titik minatan air tanah di dalam wilayah CAT Kendal, pola dan arah aliran air tanah, kualitas air tanah. Data dan informasi yang digunakan cukup banyak dan kekinian. Hasil penelitian dapat dikatakan bukan sesuatu yang baru, namun memberi informasi baru tentang kondisi akifer bebas maupun tertekan di CAT Kendal.

4. Kelengkapan unsur dan kualitas terbitan:

Jurnal Ilmu Lingkungan terindex pada data base SINTA 2 (Vol. 15 No.2 th 2017 s/d Vol. 19 No.2 th 2021). Ada korespondensi review. Hasil uji similarity index redah, 8% pada bagian-bagian yang kurang substantif.

Semarang, 15 Juni 2022

Reviewer 2

Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng.

NIP. 196004271987031001

Unit Kerja : Teknik Sipil FT UNDIP

SERTIFIKAT

Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi



Kutipan dari Keputusan Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan,
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia
Nomor: 30/E/KPT/2018
Tentang Hasil Akreditasi Jurnal Ilmiah Periode 2 Tahun 2018

Jurnal Ilmu Lingkungan

E-ISSN: 18298907

Penerbit: Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro

Ditetapkan sebagai Jurnal Ilmiah

TERAKREDITASI PERINGKAT 2

Akreditasi berlaku selama 5 (lima) tahun, yaitu

Volume 15 Nomor 2 Tahun 2017 sampai Volume 19 Nomor 2 Tahun 2021

Jakarta, 24 Oktober 2018

Direktur Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan

Dr. Muhammad Dimiyati
NIP. 195912171984021001





- i** Current issue: **Vol 20, No 2 (2022): April 2022** (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/issue/current>) | **Archives** (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/issue/archive>) | **Start Submission** (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about/submissions>)
- i** Forthcoming issue: **Vol 20, No 3 (2022): July 2022** (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/issue/forthComing>)



Jurnal Ilmu Lingkungan (P/E-ISSN: 1829-8907) is a scientific journal accredited **SINTA 2** by The Ministry of Education, Research, Research and Technology (SK No. 164/E / KPT / 2021) published by Graduate Program of Environmental Sciences, School of Postgraduate Studies, Diponegoro University. The journal was purposed as a medium for disseminating research results in the form of full research article, short communication and review article on aspects of environmental sciences.

Jurnal Ilmu Lingkungan accepts articles in **Bahasa Indonesia or English** covering several topics of environmental studies including Environmental Management, Environmental Ecology, Conservation of Natural Resources and Environment, Development and Environment, Environmental Impact Analysis, Planning and Environmental Administration, Environmental Health, Environmental Engineering and Environmental Pollution, and Environmental Information Systems.

Till 2021, the journal periodically publishes three issues in a year on April, August and November, and starting on 2022, the journal is publishing four times issues per year (January, April, July, Oct).

Jurnal Ilmu Lingkungan (E-ISSN: 1829-8907) has been indexed by:

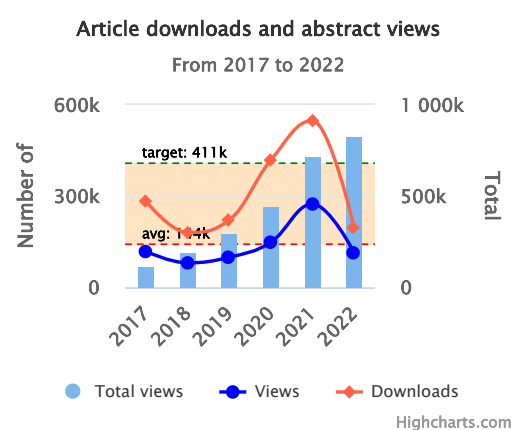
DOAJ (Directory of Open Access Journal) (<https://doaj.org/toc/1829-8907>), **Google Scholar** (<https://scholar.google.com/citations?user=QJOsolMAAAAJ&hl=id>), **Dimension**, (https://app.dimensions.ai/discover/publication?and_facet_source_title=jour.1159814) and **Indonesian Publication Index (IPI)** (<http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewjournal&journal=1315>), **CrossRef** (<http://search.crossref.org/?q=Ilmu+Lingkungan&publication=Jurnal+Ilmu+Lingkungan>), **Sinta** (<http://sinta1.ristekdikti.go.id/index.php?ref=journal&mod=profile&journal=1315>).

google scholar (<https://scholar.google.com/citations?user=QJOsolMAAAAJ&hl=id>) **doaj** (<https://doaj.org/toc/1829-8907>)

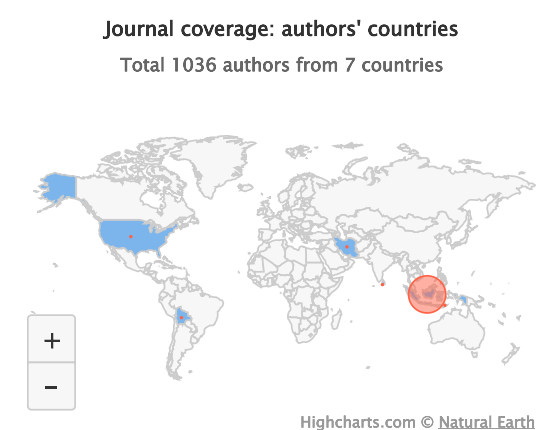
Crossref (<http://search.crossref.org/?q=Ilmu+Lingkungan&publication=Jurnal+Ilmu+Lingkungan>)

(<http://id.portalgaruda.org/?ref=browse&mod=viewjournal&journal=1315>) **sinta** (<http://sinta1.ristekdikti.go.id/index.php?ref=journal&mod=profile&journal=1315>)

Dimensions (https://app.dimensions.ai/discover/publication?and_facet_source_title=jour.1159814)



(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/stats>)



()



(<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/stats>)

Recent articles (#tabRecent)

Most cited articles (#tabCited)

Contact (#tabContact)

POLICY AND INFORMATION

Aims and Scope
(<https://index.php/ilmulingkungan/about/editorialPolicy>)

Peer Review Policy
(<https://index.php/ilmulingkungan/about/editorialPolicy>)

Author Guidelines
(<https://index.php/ilmulingkungan/about/submissions#a>)

Editorial Board
(<https://index.php/ilmulingkungan/about/editorialTeam>)

Abstract/Indexing
(<https://index.php/ilmulingkungan/pages/view/Indexing>)

Ethics Statement
(<https://index.php/ilmulingkungan/pages/view/publicati>)

Open Access Statement
(<https://index.php/ilmulingkungan/about/editorialPolicy>)

Plagiarism Policy
(<https://index.php/ilmulingkungan/pages/view/plagiaris>)

Copyright and license
(<https://index.php/ilmulingkungan/pages/view/copyrigh>)

Article Processing Charge
(<https://index.php/ilmulingkungan/about/submissions#a>)

Contact Us
(<https://index.php/ilmulingkungan/about/contact>)

ACCREDITATION



(<https://www.qries.com/>)



(<https://www.qries.com/>)



[Home \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/index\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/index) / [About the Journal \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about) / [Editorial Team \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about/editorialTeam\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about/editorialTeam)

Editorial Team

People > [Editorial Team \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about/editorialTeam\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about/editorialTeam) | [Reviewers \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about/displayMembership/389/0\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/about/displayMembership/389/0)

Editor in Chief



Dr. Budi Warsito (ScopusID: [57188561936 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57188561936\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57188561936))
Departemen Statistika, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Indonesia

Editorial Board

- Prof. Jerry Miller**
Department of Geosciences and Natural Resources, [Western Carolina University, United States](#)

Prof. Dr. H. Hadiyanto (ScopusID: [7409585558 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7409585558\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7409585558))
[id \(http://orcid.org/0000-0003-0074-7078\)](http://orcid.org/0000-0003-0074-7078), [p \(https://publons.com/researcher/1269176\)](https://publons.com/researcher/1269176) Center of Biomass and Renewable Energy (CBIORE), Diponegoro University, Indonesia

Prof Peter Gell (ScopusID: [7004028173 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004028173\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004028173))
Environmental and Geoscience, Faculty of Science and Technology, [Federation University Asutralia, Australia](#)

Dr Lilibeth A Bucol (ScopusID: [5720424518 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=5720424518\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=5720424518))
[id \(https://orcid.org/0000-0002-7265-7111\)](https://orcid.org/0000-0002-7265-7111) Biology Department, [Negros Oriental State University, Kagawasan Ave., Dumaguete City, Philippines](#)

Mochamad Arief Budihardjo (ScopusID: [56495416600 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56495416600\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56495416600))
Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Indonesia

Prof. Dr. P Purwanto (ScopusID: [56096290700 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56096290700\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56096290700))
Doctoral Program of Environmental Science, School of Postgraduate Studies, Diponegoro University, Indonesia, Indonesia

Prof. Tri Retnaningsih Soeprbowati (ScopusID: [55339731500 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55339731500\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55339731500))
Department of Biology, Faculty of Sains and Mathematics, Diponegoro University, Indonesia

Dr. Widada Sulistya (ScopusID: [57189756701 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189756701\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57189756701))
[Deputi Bidang Klimatologi, Jakarta, Indonesia](#)

Dr Hartuti Purnaweni (ScopusID: [57194066861 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194066861\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57194066861))
Program Studi Doktor Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Indonesia

Dr S Sunardi (ScopusID: [7409958211 \(http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7409958211\)](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7409958211))
Department of Biology and the Institute of Ecology, [Padjadjaran University, Indonesia](#)

POLICY AND INFORMATION

[Aims and Scope \(/index.php/ilmulingkungan/about/editorialPolicy\)](#)

[Peer Review Policy \(/index.php/ilmulingkungan/about/editorialPolicy\)](#)

[Author Guidelines \(/index.php/ilmulingkungan/about/submissions#a\)](#)

[Editorial Board \(/index.php/ilmulingkungan/about/editorialTeam\)](#)

[Abstract/Indexing \(/index.php/ilmulingkungan/pages/view/Indexing\)](#)

[Ethics Statement \(/index.php/ilmulingkungan/pages/view/publicati\)](#)

[Open Access Statement \(/index.php/ilmulingkungan/about/editorialPolicy\)](#)

[Plagiarism Policy \(/index.php/ilmulingkungan/pages/view/plagiaris\)](#)

[Copyright and license \(/index.php/ilmulingkungan/pages/view/copyrigh\)](#)

[Article Processing Charge \(/index.php/ilmulingkungan/about/submissions#a\)](#)

[Contact Us \(/index.php/ilmulingkungan/about/contact\)](#)

ACCREDITATION



[\(https://www.qries.com/\)](https://www.qries.com/)



[\(https://www.qries.com/\)](https://www.qries.com/)

00741579 [View My Stats](#)



JURNAL ILMU LINGKUNGAN ISSN:1829-8907 by Graduate Program of Environmental Studies, School of Postgraduate Studies is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](#). Based on a work at www.undip.ac.id.

Copyright ©2022 [Universitas Diponegoro](#). Powered by [Public Knowledge Project OJS](#) and [Mason Publishing OJS theme](#).



Home (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/index>) / Archives (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/issue/archive>) / Vol 18, No 2 (2020) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/issue/view/2824>)

Vol 18, No 2 (2020): Agustus 2020

Full Issue

View or download the full issue [PDF \(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/issue/viewIssue/2824/pdf_2\)](https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/issue/viewIssue/2824/pdf_2).

Table of Contents

Research Article

Efektivitas Pengawasan Kelembagaan dan Masyarakat Terhadap Kebijakan Penataan Ruang (Kawasan Cagar Alam Geologi Karangsambung) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/23238>)
Indraya Kusyuniadi, Imam Buchori
 0 (<https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.209-217?domain=https://ejournal.undip.ac.id>)
| Language: [ID \(#\)](#) | DOI: [10.14710/jil.18.2.209-217](https://doi.org/10.14710/jil.18.2.209-217) (<https://doi.org/10.14710/jil.18.2.209-217>)
⌚ Received: 20 May 2019; Published: 31 Aug 2020.

Pemodelan Erosi dan Sedimentasi di DAS Bajulmati : Aplikasi Soil dan Water Assesment Tool (SWAT) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/25793>)
Mohamad Wawan Sujarwo, indarto indarto, Marga Mandala
 0 (<https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.218-227?domain=https://ejournal.undip.ac.id>)
| Language: [ID \(#\)](#) | DOI: [10.14710/jil.18.2.218-227](https://doi.org/10.14710/jil.18.2.218-227) (<https://doi.org/10.14710/jil.18.2.218-227>)
⌚ Received: 8 Oct 2019; Published: 31 Aug 2020.

Potensi Ekowisata di Bukit Cinta Danau Rawapening Kabupaten Semarang (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/26630>)
Nurul Lathifah, Jafron Wasiq Hidayat, Fuad Muhammad
 0 (<https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.228-235?domain=https://ejournal.undip.ac.id>)
| Language: [ID \(#\)](#) | DOI: [10.14710/jil.18.2.228-235](https://doi.org/10.14710/jil.18.2.228-235) (<https://doi.org/10.14710/jil.18.2.228-235>)
⌚ Received: 19 Nov 2019; Published: 31 Aug 2020.

Kualitas Air dan Indeks Pencemaran Danau Galela (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/27576>) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/27576/pdf>)
Tri Retnaningsih Soeprobowati, Hendro Christi Suhry, Tyas Rini Saraswati, Jumari Jumari
 0 (<https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.236-241?domain=https://ejournal.undip.ac.id>)
| Language: [ID \(#\)](#) | DOI: [10.14710/jil.18.2.236-241](https://doi.org/10.14710/jil.18.2.236-241) (<https://doi.org/10.14710/jil.18.2.236-241>)
⌚ Received: 27 Dec 2019; Published: 31 Aug 2020.

Peringatan Dini Tanah Longsor Berdasarkan Kelembaban Tanah Secara Jarak Jauh Menggunakan Sensor FC-28 dan Node MCU (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/29899>)
Agus Setyawan, Jatmiko Endro Suseno, Ratna Dewi Winesthi, Sela Ade Otaviana
 0 (<https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.242-246?domain=https://ejournal.undip.ac.id>)
| Language: [ID \(#\)](#) | DOI: [10.14710/jil.18.2.242-246](https://doi.org/10.14710/jil.18.2.242-246) (<https://doi.org/10.14710/jil.18.2.242-246>)
⌚ Received: 4 May 2020; Published: 31 Aug 2020.

General information (#issueInfo)

Published:	31-08-2020
Total Articles: (including Editorial)	25
Total Authors:	78

Total affiliation countries (2) (#issueCountry)

Total authors' affiliations (36) (#issueAffiliations)

Issues list

- > [Accepted Articles](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 20, No 4 \(2022\): October 2022](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 20, No 3 \(2022\): July 2022](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 20, No 2 \(2022\): April 2022](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 20, No 1 \(2022\): January 2022](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 19, No 3 \(2021\): November 2021](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 19, No 2 \(2021\): Agustus 2021](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 19, No 1 \(2021\): April 2021](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Vol 18, No 3 \(2020\): November 2020](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
- > [Complete issues](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)

[AP](#)
[PERUBAHAN IKLIM BERBASIS](#)
[DAERAH ALIRAN SUNGAI](#)
[STUDI KASUS DAS](#)
[GARANG HULU](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
> [APLIKASI FITOREMEDIASI](#)
[LIMBAH JAMU DAN](#)
[PEMANFAATANNYA UNTUK](#)
[PRODUKSI PROTEIN](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
> [Analisis Kualitas Air Sungai](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
 [PDF](#) [Intukan](#)
[242-246](#) <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>
[arakat](#)
[ian](#)
[g](#)
[}atan](#)
[in](#)
[va](#)
[ogyakarta\)](#) (<https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/2824>)
> [KEARIFAN LOKAL DALAM](#)
[MELESTARIKAN MATA AIR](#)

Bioenergi Pedesaan: Solusi Konflik Sosial Ekologi dan Pembangunan Berkelanjutan

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/27473)

Dedy Irawan, Arya Hadi Dharmawan, Titik Sumarti

Citations 0 (https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.247-252?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: ID (#) | DOI: 10.14710/jil.18.2.247-252

(https://doi.org/10.14710/jil.18.2.247-252)

Received: 20 Dec 2019; Published: 31 Aug 2020.

Strategic Assumptions for The Success of Coal Mining Reclamation to be A Tourism Site; A Case Study in Rantau Pandan Village of Bungo Regency

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/27986)

asnelly ridha daulay

Citations 0 (https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.253-260?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: EN (#) | DOI: 10.14710/jil.18.2.253-260

(https://doi.org/10.14710/jil.18.2.253-260)

Received: 14 Jan 2020; Published: 31 Aug 2020.

Kesesuaian Lahan dan Keberlanjutan Pengelolaan Kawasan Wisata Alam Pantai Panjang di Kota Bengkulu

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/28798)

Elly Revolina, Aceng Hidayat, Sambas Basuni, Widiatmaka Widiatmaka

Citations 0 (https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.261-271?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: ID (#) | DOI: 10.14710/jil.18.2.261-271

(https://doi.org/10.14710/jil.18.2.261-271)

Received: 29 Feb 2020; Published: 31 Aug 2020.

Analisis Sebaran Parameter Kualitas Air dan Indeks Pencemaran di Perairan Teluk Parepare-Sulawesi Selatan

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/29109)

Dian Noor Handiani, Aida Heriati

Citations 1 (https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.272-282?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: ID (#) | DOI: 10.14710/jil.18.2.272-282

(https://doi.org/10.14710/jil.18.2.272-282)

Received: 17 Mar 2020; Published: 31 Aug 2020.

Pemetaan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem Penyedia Pangan Dan Air Bersih Di Kota Pekalongan

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/29718)

Erik Febriarta, Roza Oktama

Citations 4 (https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.283-289?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: ID (#) | DOI: 10.14710/jil.18.2.283-289

(https://doi.org/10.14710/jil.18.2.283-289)

Received: 24 Apr 2020; Published: 31 Aug 2020.

Analisis Daya Dukung Lingkungan Hidup Berbasis Jasa Ekosistem Penyediaan Air Bersih Di Pulau Karimunjawa

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/28233)

Dian Hudawan Santoso, Johan Danu Prasetya, Deni Rahman Saputra

Citations 3 (https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.290-296?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: ID (#) | DOI: 10.14710/jil.18.2.290-296

(https://doi.org/10.14710/jil.18.2.290-296)

Received: 27 Jan 2020; Published: 31 Aug 2020.

Pengujian Toksisitas Lindi Instalasi Pengolahan Lindi TPA Piyungan pada Daphnia sp. dengan Whole Effluent Toxicity

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/28729)

Ika Bayu Kartikasari, M Widyastuti, Suwarno Hadisusanto

Citations 0 (https://badge.dimensions.ai/details/doi/10.14710/jil.18.2.297-304?domain=https://ejournal.undip.ac.id)

| Language: ID (#) | DOI: 10.14710/jil.18.2.297-304

(https://doi.org/10.14710/jil.18.2.297-304)

Received: 25 Feb 2020; Published: 31 Aug 2020.

(Studi Kasus di Desa

Purwoondo, Kecamatan Boja, Kabupaten Kendal)

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingu

More cited articles

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulungkung

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/27986/pdf)

253-260

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/28798/pdf)

261-271

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/29109/pdf)

272-282

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/29718/pdf)

283-289

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/28233/pdf)

290-296

PDF

(https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/28729/pdf)

297-304

Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

Thomas Triadi Putranto¹, Wahyu Krisna Hidajat¹, dan Sinatrya Diko Prayudi¹

¹Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro; e-mail: putranto@ft.undip.ac.id

ABSTRAK

Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal merupakan salah satu dari 31 cekungan air tanah yang terletak di wilayah Provinsi Jawa Tengah yang memiliki intensitas pemanfaatan yang tinggi. Oleh sebab itu, perlu adanya evaluasi kondisi hidrogeologi untuk mengetahui aspek kualitas maupun kuantitas dari air yang berada dalam CAT Kendal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk inventarisasi titik minatan air tanah di dalam wilayah CAT Kendal, pola dan arah aliran air tanah, kualitas air tanah dan menentukan asal usul air tanah. Metodologi yang digunakan mencakup pendekatan lapangan melalui pemetaan hidrogeologi serta analisis hidrokimia air tanah. Terdapat dua system akuifer yaitu akuifer bebas dan akuifer tertekan. Hasil pemetaan hidrogeologi diperoleh 100 titik minatan hidrogeologi yang terbagi atas 73 titik sumur gali dan 2 titik mata air untuk serta 25 titik sumur bor untuk merepresentasikan sistem akuifer. Range nilai daya hantar listrik dari akuifer bebas dan akuifer tertekan yaitu 260-13.050262 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan 1.788 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nilai pH berkisar antara 6,3-8,3 dan 6,5-8,8. Pola aliran air tanah bergerak dari selatan ke utara mengikuti morfologi yang melandai ke arah utara. Kondisi litologi mempengaruhi fasies air tanah. Batuan vulkanik menyebabkan air tanah memiliki kandungan mineral kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} dengan anion bervariasi. Sementara itu lapisan alluvium di daerah dataran akan menyebabkan air tanah kaya akan mineral sodium (Na^+) dengan anion berupa klorida (Cl^-) ataupun sulfat (SO_4^{2-}).

Kata kunci: Air tanah, Hidrogeologi, Kendal, Geokimia

ABSTRACT

The Kendal Groundwater Basin (CAT) is one of 31 groundwater basins located in the Central Java Province with a very high-intensity of the utilization. Thus, it is necessary to evaluate hydrogeological conditions to determine the groundwater both in quality and quantity aspects in the Kendal Groundwater Basin. This study aims to inventory groundwater interest points within the Kendal groundwater basin, groundwater flows direction, groundwater quality and determine the groundwater facies. The methods were a field campaign through hydrogeological mapping and groundwater samples testing for the physical and chemical content. The results conduct 100 hydrogeological interest points. They are 73 dug wells, 2 springs, and 25 deep wells to represent the aquifer systems. There are two aquifer systems, i.e., unconfined aquifer and confined aquifer. The EC values of the unconfined aquifer and confined aquifer are 260-13,050 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 262-1,788 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectively. At the same time, the pH value is 6.3-8.8 and 6.5-8.8. The groundwater flows from the south to the north following the morphology that is lowering to the south. Volcanic rocks cause groundwater consisting of major cations of Ca^{2+} and Mg^{2+} with varying anions. Meanwhile, the alluvium layer in the plains affects groundwater composition rich in sodium (Na^+) with anions in the form of chloride (Cl^-) or sulfate (SO_4^{2-}).

Keywords: Groundwater, Hydrogeology, Kendal, Geochemical

Citation: Putranto, T.T., Hidajat, W.K., dan Prayudi, S.D. (2020). Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal. Jurnal Ilmu Lingkungan, 18(2), 305-318, doi:10.14710/jil.18.2.305-318

1. Latar Belakang

Air merupakan salah satu komponen pokok yang harus dipenuhi makhluk hidup dalam hal bertahan hidup. Manusia dalam hal ini tidak luput dari aspek pentingnya pemenuhan kebutuhan air. Keberadaan air yang umumnya dimanfaatkan manusia tersebar dengan jumlah sebanyak 50 miliar kubik kaki baik di atmosfer, laut, gletser, danau, sungai, maupun dalam tanah sebagai air tanah (McCuen, 1989). Apabila dilihat dari jumlah pemenuhan manusia dengan distribusi keterdapatan air, umumnya manusia melakukan ekstraksi air untuk kebutuhan air bersih

yang berada di bawah tanah. Air tanah umumnya terakumulasi dalam suatu wadah yang disebut Cekungan Air Tanah (CAT), yang umumnya pola aliran airnya bergerak dari tekanan tinggi menuju tekanan rendah seperti percobaan hukum Darcy (Freeze and Cherry, 1979).

Penelitian terkait potensi air tanah telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yakni Sener *et al.* (2005), Srivastava and Bhattacharya (2006), Thomas *et al.* (2009), Jha *et al.* (2010), Madan *et al.* (2010), Talabi and Tijani (2011), Hammouri *et al.* (2012), Kumar *et al.* (2016), Adeyeye *et al.* (2019).

Pemodelan Erosi dan Sedimentasi di DAS Bajulmati : Aplikasi Soil dan Water Assessment Tool (SWAT)

Mohamad Wawan Sujarwo, Indarto Indarto, dan Marga Mandala

Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Air Pertanian, Pasca Sarjana, Universitas Jember, e-mail: indarto.ftp@unej.ac.id

ABSTRAK

DAS bajulmati merupakan DAS kecil ($\pm 173.4 \text{ km}^2$) yang berada di wilayah timur pulau Jawa. DAS bajulmati memiliki iklim yang spesifik yaitu relatif kering dengan musim kemarau yang panjang (8-9 bulan selama setahun). Meskipun kondisi iklim yang kurang mendukung, sebagian besar masyarakat bekerja sebagai petani ladang. Adanya perluasan lahan pertanian non irigasi/ladang mengakibatkan tutupan vegetasi semakin berkurang. Oleh karena itu, evaluasi DAS bajulmati diperlukan untuk mengetahui dampak perluasan lahan pertanian terhadap laju aliran dan sedimentasi dengan kondisi iklim yang cukup spesifik (kering). Salah satu model evaluasi pengelolaan DAS terhadap perubahan lahan adalah model SWAT (Soil and Water Assessment Tool). SWAT dapat menggambarkan proses hidrologi (erosi dan sedimentasi) unit lahan. data DEM resolusi ($10 \times 10 \text{ m}$) sebagai masukan utama untuk proses delinasi DAS. Data tanah, tutupan lahan, dan kontur digunakan untuk menentukan unit lahan/hydrological response unit (HRU) DAS. Data curah hujan dan iklim (suhu, kelembaban rata-rata, intensitas matahari, kecepatan angin) diperoleh dari stasiun yang tersebar di wilayah DAS. Semua data diintegrasikan ke dalam SWAT untuk menghitung proses hidrologi, erosi dan sedimentasi. Debit yang diamati digunakan untuk mengkalibrasi keluaran debit hasil SWAT di outlet DAS. Hasil kalibrasi debit menunjukkan nilai Nash-Sutcliffe Efficiency sebesar 0,53 dan validasi sebesar 0,5 serta koefisien determinasi sebesar 0,58 dan 0,78 (memuaskan) dan model dapat digunakan untuk ilustrasi proses hidrologi dalam DAS bajulmati. Analisis tingkat erosi SWAT menunjukkan bahwa 34,46; 39,19; dan 17,83 menunjukkan tingkat erosi sangat ringan sampai kategori sedang. Oleh karena itu, DAS Bajulmati masih dalam kategori aman karena rata-rata erosi berat dan sangat berat dibawah 10%. Nilai sedimentasi tertinggi pada HRU 512 dan SubDAS 23. Wilayah tersebut merupakan wilayah perkebunan dengan tingkat kemiringan diatas 40%.

Kata kunci: Erosi, Sedimentasi, SWAT, Model, Hidrologi, Bajulmati

ABSTRACT

Bajulmati is a small watershed ($\pm 173.4 \text{ km}^2$) in the eastern part of East Java. The watershed has a specific dry tropical climate. The dry season span from 8 to 9 month during a year. The expansion of non-irrigated agricultural land in the upland areas of this watershed reduce natural vegetation cover (forest area). This study aims to simulate the impact of agricultural land expansion on the flow and sedimentation. The SWAT model is used to simulate hydrological processes on the watershed. The Digital Elevation Model (DEM) clip form the DEMNAS use as main input to determine river network and watershed boundary. Soil, land cover and contour map used to determine the HRU (hydrological response unit) of he watershed. Rainfall and climate data (temperature, average humidity, solar intensity, wind speed) are obtained from nearest stations. All data then integrated into SWAT to calculate the discharge, erosion and sedimentation processes. Observed discharge data use for calibration and validation processes. The simulation interpreted by Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE) and coefficient of determination (r^2). Calibration period calculate the NSE and $R^2 = 0.53$ and 0.58 , while in validation $NSE = 0.5$ and $R^2 = 0.78$. Furthermore, erosion modelling show that most of zones classified as very mild to moderate erosion rate. Only less than 10% of the areas classified as heavy and very-heavy erosion rate. The highest sedimentation show in HRU 512 and Sub-watershed 23. The area covered by plantation area on steepest terrain (slope $\geq 40\%$).

Keywords: Erosion, Sedimentation, SWAT, Model, Hydrology, Bajulmati

Citation: Sujarwo, M. W., Indarto, I. dan Mandala, M. (2020). Pemodelan Erosi dan Sedimentasi di DAS Bajulmati : Aplikasi Soil & Water Assesment Tool (SWAT), 18(2), 218-227, doi:10.14710/jil.18.2.218-227

1. Pendahuluan

Proyeksi laju pertumbuhan penduduk di Indonesia setiap tahun sekitar 0.62 % (Badan Pusat Statistik, 2013). Seiring dengan bertambahnya penduduk, kebutuhan ekonomi masyarakat semakin meningkat. Secara tidak langsung pertumbuhan

masyarakat mendorong manusia untuk melakukan eksploitasi alam untuk memenuhi kebutuhan hidup. Salah satu perhatian yang sering berdampak buruk bagi alam yaitu kegiatan pembukaan lahan pertanian secara intensif terutama di wilayah yang memiliki kerentanan tanah cukup tinggi terhadap erosi

Bioenergi Pedesaan: Solusi Konflik Sosial-Ekologi dan Pembangunan Berkelanjutan

Dedy Irawan¹, Arya Hadi Dharmawan², dan Titik Sumarti²

¹Mahasiswa Program Magister Sosiologi Pedesaan pada Departemen Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat, **Institut Pertanian Bogor**; e-mail: dedyirawandaeng@gmail.com

²Staf Pengajar pada Departemen Sains Komunikasi Dan Pengembangan Masyarakat

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis sebuah resolusi konflik antara petani vs industri tahu berupa pengolahan bioenergi limbah tahu. Penelitian ini menggunakan metode campuran dengan pengambilan data melalui wawancara mendalam, kuesioner dan observasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konflik yang terjadi antara kelompok industri tahu vs kelompok petani berupa konflik laten. Pemicu terjadinya konflik disebabkan oleh limbah cair tahu yang mencemari lingkungan dan merusak lahan pertanian. Lahirnya resolusi konflik berupa pengolahan bioenergi memberikan tiga keuntungan; Pertama secara sosial, yaitu meredam konflik antara petani dengan industri tahu. Kedua, keuntungan secara ekologi, yaitu mengurangi pencemaran lingkungan. Ketiga, keuntungan secara ekonomi, yaitu memberikan keuntungan kepada petani dan industri tahu.

Kata kunci: Konflik sosial-ekologi, Limbah cair tahu, Resolusi konflik, Bioenergi

ABSTRACT

This study aims to analyze a conflict resolution between farmers vs tofu industry in the form of tofu bioenergy processing. This study uses a mixed method with data collection through in-depth interviews, questionnaires and observations. The results of this study indicate that the conflict between the tofu industry group vs. the farmers group is latent conflict. The trigger for the conflict is caused by tofu liquid waste that pollutes the environment and damages agricultural land. The birth of conflict resolution in the form of bioenergy processing provides three benefits; First socially, which is to reduce conflicts between farmers and the tofu industry. Second, ecological benefits, namely reducing environmental pollution. Third, the economic benefits, namely providing benefits to farmers and tofu industry.

Keywords: Socio-ecological conflict, Tofu wastewater, Conflict resolution, Bioenergy

Citation: Irawan, D., Dharmawan, A.H., dan Sumarti, T. (2020). Bioenergi Pedesaan: Solusi Konflik Sosial-Ekologi dan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 247-252, doi:10.14710/jil.18.2.247-252

1. Latar Belakang

Banyaknya sektor industri yang berkembang di pedesaan diharapkan mampu menyerap tenaga kerja dan mengurangi angka pengangguran di pedesaan. Meski pada kenyataannya perkembangan industri pedesaan tidak hanya memberikan dampak pada pertumbuhan ekonomi namun juga menjadi penyebab utama perubahan kualitas lingkungan (Cherniwchan 2012). Banyak kasus kerusakan lingkungan dan alam yang disebabkan oleh berkembangnya ekonomi industri di suatu wilayah, seperti yang terjadi di negara-negara di Cina (Ebstein 2012), Amerika, Argentina, India (Dhami et al 2013), dan di kawasan Afrika (Evelyn & Tyav 2012). Tidak sedikit kasus konflik terjadi akibat perubahan lingkungan, seperti kasus konflik lingkungan di Argentina (Lumerman et al, 2011). Pencemaran lingkungan tidak hanya terjadi di sekitar kawasan industri besar, tetapi juga bisa terjadi di sekitar industri berskala kecil terutama di pedesaan. Sebagian besar agro-industri pedesaan masih mengandalkan teknologi bertenaga manusia dalam proses pengolahan (Derbile1 et al 2012). Modal yang terbatas menjadi salah satu kendala yang dihadapi oleh sebagian besar industri ini.

Hal inilah yang mempengaruhi kinerja pabrik-pabrik kecil terutama di pedesaan dalam hal proses produksi, pemasaran, hingga pengolahan limbah (Ameyaw & Omari 2015). Salah satu jenis agroindustri kecil yang banyak berkembang di wilayah pedesaan adalah industri tahu.

Indonesia merupakan salah satu produsen tahu yang cukup produktif baik pada skala rumahan maupun industri besar, dengan jumlah industri mencapai 84.000 unit (Widayat et al 2019). Dalam setahun rata-rata jumlah limbah cair tahu yang dihasilkan di Indonesia sebanyak 57.942×10^{10} kilogram, dengan tingkat konsumsi tahu di Indonesia mencapai 7,4 kg/orang/tahun (Dianursanti et al 2014). Air limbah yang dihasilkan oleh industri tahu ini sangat berpotensi mencemari lingkungan (Rahayu et al 2016). Kebanyakan dari industri tahu skala kecil tidak mengolah limbah terlebih dahulu sebelum dibuang. Hal ini karena biaya yang dibutuhkan untuk pengolahan sangat tinggi (Faisal et al 2016). Ketika dibuang langsung ke lingkungan, limbah cair tahu dapat menyebabkan bau dan polusi pada air dan juga tanah, sehingga diperlukan pengolahan (Belén et al 2012). Pengolahan limbah yang tidak

Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

by Thomas Triadi Putranto

Submission date: 30-May-2022 11:59AM (UTC+0700)

Submission ID: 1846943346

File name: document_1.pdf (4.05M)

Word count: 5053

Character count: 29633

Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

Thomas Triadi Putranto¹, Wahyu Krisna Hidajat¹, dan Sinatrya Diko Prayudi¹

¹Departemen Teknik Geologi, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro; e-mail: putranto@ft.undip.ac.id

ABSTRAK

29
Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal merupakan salah satu dari 31 cekungan air tanah yang terletak di wilayah Provinsi Jawa Tengah yang memiliki intensitas pemanfaatan yang tinggi. Oleh sebab itu, perlu adanya evaluasi kondisi hidrogeologi untuk mengetahui aspek kualitas maupun kuantitas dari air yang berada dalam CAT Kendal tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk inventarisasi titik minatan air tanah di dalam wilayah CAT Kendal, pola dan arah aliran air tanah, kualitas air tanah dan menentukan asal usul air tanah. Metodologi yang digunakan mencakup pendekatan lapangan melalui pemetaan hidrogeologi serta analisis hidrokimia air tanah. Terdapat dua sistem akuifer yaitu akuifer bebas dan akuifer tertekan. Hasil pemetaan hidrogeologi diperoleh 100 titik minatan hidrogeologi yang terbagi atas 73 titik sumur gali dan 2 titik mata air untuk serta 25 titik sumur bor untuk merepresentasikan sistem akuifer. Range nilai daya hantar listrik dari akuifer bebas dan akuifer tertekan yaitu 260-13.050262 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan 1.788 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Nilai pH berkisar antara 6,3-8,3 dan 6,5-8,8. Pola aliran air tanah bergerak dari selatan ke utara mengikuti morfologi yang melandai ke arah utara. Kondisi litologi mempengaruhi fasies air tanah. Batuan vulkanik menyebabkan air tanah memiliki kandungan mineral kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} dengan anion bervariasi. Sementara itu lapisan alluvium di daerah dataran akan menyebabkan air tanah kaya akan mineral sodium (Na^+) dengan anion berupa klorida (Cl^-) ataupun sulfat (SO_4^{2-}).

Kata kunci: Air tanah, Hidrogeologi, Kendal, Geokimia

ABSTRACT

13
The Kendal Groundwater Basin (CAT) is one of 31 groundwater basins located in the Central Java Province with a very high-intensity of the utilization. Thus, it is necessary to evaluate hydrogeological conditions to determine the groundwater both in quality and quantity aspects in the Kendal Groundwater Basin. This study aims to inventory groundwater interest points within the Kendal groundwater basin, groundwater flows direction, groundwater quality and determine the groundwater facies. The methods were a field campaign through hydrogeological mapping and groundwater samples testing for the physical and chemical content. The results conduct 100 hydrogeological interest points. They are 73 dug wells, 2 springs, and 25 deep wells to represent the aquifer systems. There are two aquifer systems, i.e., unconfined aquifer and confined aquifer. The EC values of the unconfined aquifer and confined aquifer are 260-13,050 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 262-1,788 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectively. At the same time, the pH value is 6.3-8.8 and 6.5-8.8. The groundwater flows from the south to the north following the morphology that is lowering to the south. Volcanic rocks cause groundwater consisting of major cations of Ca^{2+} and Mg^{2+} with varying anions. Meanwhile, the alluvium layer in the plains affects groundwater composition rich in sodium (Na^+) with anions in the form of chloride (Cl^-) or sulfate (SO_4^{2-}).

Keywords: Groundwater, Hydrogeology, Kendal, Geochemical

Citation: Putranto, T.T., Hidajat, W.K., dan Prayudi, S.D. (2020). Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 305-318, doi:10.14710/jil.18.2.305-318

1. Latar Belakang

26
Air merupakan salah satu komponen pokok yang harus dipenuhi makhluk hidup dalam hal bertahan hidup. Manusia dalam hal ini tidak luput dari aspek pentingnya pemenuhan kebutuhan air. Keberadaan air yang umumnya dimanfaatkan manusia tersebar dengan jumlah sebanyak 50 miliar kubik kaki baik di atmosfer, laut, gletser, danau, sungai, maupun dalam tanah sebagai air tanah (McCuen, 1989). Apabila dilihat dari jumlah pemenuhan manusia dengan distribusi keterdapatan air, umumnya manusia melakukan ekstraksi air untuk kebutuhan air bersih 305

yang berada di bawah tanah. Air tanah umumnya terakumulasi dalam suatu wadah yang disebut Cekungan Air Tanah (CAT), yang umumnya pola aliran airnya bergerak dari tekanan tinggi menuju tekanan rendah seperti percobaan hukum Darcy (Freeze and Cherry, 1979).

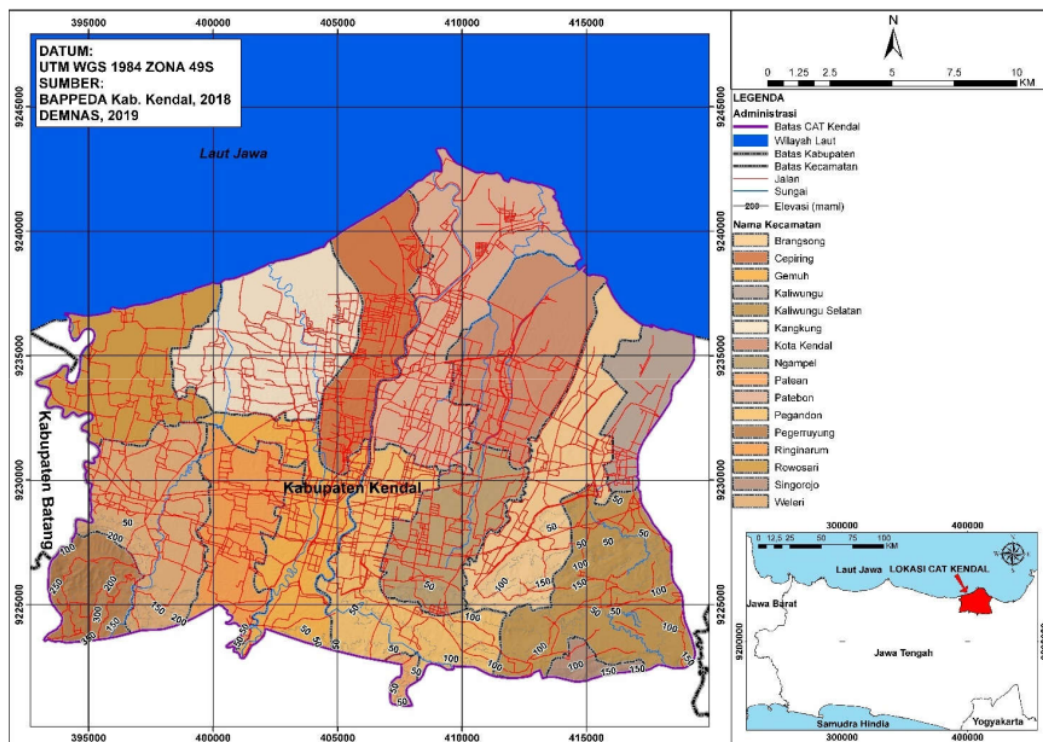
Penelitian terkait potensi air tanah telah banyak dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya yakni Sener *et al.* (2005), Srivastava and Bhattacharya (2006), Thomas *et al.* (2009), Jha *et al.* (2010), Madan *et al.* (2010), Talabi and Tijani (2011), Hammouri *et al.* (2012), Kumar *et al.* (2016), Adeyeye *et al.* (2019).

Peneliti-peneliti tersebut banyak menggunakan aplikasi *remote sensing* ataupun Sistem Informasi Geografis (SIG) dalam penentuan zona potensi air tanah. Sementara itu penelitian yang memanfaatkan data geokimia untuk mengetahui kondisi kualitas air tanah juga banyak diteliti seperti oleh Hamzah *et al.* (2010), Tirumalesh *et al.* (2010), Zhou *et al.* (2012) Putranto *et al.* (2017), Bäumle *et al.* (2019)

Indonesia sebagai negara dengan kepadatan penduduk yang tinggi, memicu akan tingginya pemenuhan kebutuhan air bersih, terutama yang berasal dari air tanah. Wilayah Indonesia sendiri terbagi menjadi 2 wilayah besar, yaitu daerah CAT dengan persentase 47% dan Non-CAT sebesar 53% (Kodoatie, 2012). Salah satu wilayah CAT yang ada di Indonesia dengan potensi serta pemanfaatan yang besar adalah Cekungan Air Tanah Kendal. CAT Kendal mengacu pada Permen ESDM No. 2 Tahun 2017 masuk ke dalam wilayah Provinsi Jawa Tengah, serta

digolongkan dalam CAT lokal dalam kabupaten memiliki luas sebesar 404 km². Wilayah CAT Kendal secara spesifik masuk dalam wilayah Kabupaten Kendal secara keseluruhan, dengan cakupan sebanyak 16 kecamatan (Gambar 1).

Wilayah CAT Kendal sendiri secara umum belum dikaji secara mendalam, baik keterdapatan jenis akuifer dari data lapangan, pola pergerakan, serta kualitas air tanahnya. Kajian terkait kondisi hidrogeologi pada hakikatnya penting sebagai acuan dalam melakukan pemanfaatan maupun upaya konservasi. Penelitian yang dilakukan pada wilayah CAT Kendal bertujuan untuk: memetakan dan menginventarisasi sebaran titik minatan hidrogeologi, mengetahui pola dan arah aliran air tanah, mengidentifikasi dan menganalisis kualitas kimia air tanah (Daya Hantar Listrik/DHL dan derajat keasaman/pH), serta fasies air tanah.



Gambar 1 Peta Administrasi dan Wilayah Studi Di Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

2. Kondisi Geomorfologi, Geologi dan Hidrogeologi Regional

Kondisi geomorfologi regional pada wilayah CAT Kendal digambarkan melalui kenampakan data *digital elevation model* yang diolah untuk mendapatkan nilai persen lereng dan derajat kelerengan. Acuan penentuan dari tiap jenis morfologi didasarkan pada klasifikasi morfologi menurut van Zuidam (1983). Wilayah CAT Kendal terdiri dari 6 jenis morfologi:

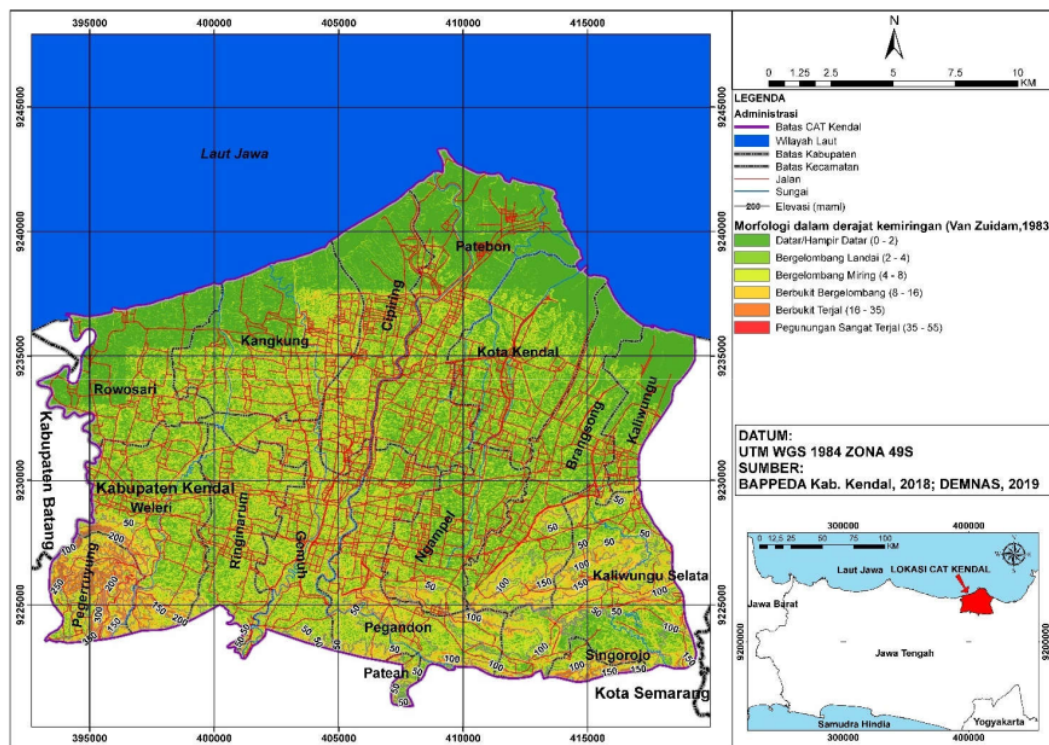
datar/hampir datar; bergelombang landai; bergelombang miring; berbukit bergelombang; berbukit terjal; dan pegunungan sangat terjal. Persebaran secara umum dari jenis morfologi yang dihasilkan adalah kecenderungan morfologi yang kasar berada pada wilayah selatan sedangkan semakin halus dan landai di bagian utara. Untuk penjelasan dan gambaran dari masing-masing jenis dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

22 Kondisi geologi regional CAT Kendal berdasarkan peta geologi lembar Magelang-Semarang (Thanden dkk, 1996) tersusun oleh 3 formasi dari tua ke muda yakni: Formasi Kerek (Tme), Formasi Damar (QTd) dan Aluvium (Qa). Variasi batuan antara satu formasi dengan formasi lain berbeda. Formasi Kerek (Tmk) tersusun oleh litologi berupa perselingan

batulempung, napal, batupasir tufan, konglomerat, breksi vulkanik, dan batugamping. Formasi kedua yaitu Formasi Damar (QTd) tersusun atas batupasir tufan, konglomerat, dan breksi vulkanik. Formasi Aluvium sebagai lapisan termuda umumnya terdiri atas kerikil, pasir, lanau dan lempung, endapan sungai dan rawa dengan ketebalan berkisar 150 m.

Tabel 1. Tabel Pembagian Morfologi CAT Kendal Berdasarkan Klasifikasi van Zuidam (1983)

No	Morfologi	Persen Lereng (%)	Kemiringan Lereng (°)	Beda Tinggi (m)	Luas Satuan (km ²)	Persentase Luas (%)
1	Datar/Hampir Datar	0 -2	0 -2	< 5	130,5	32,3
2	Bergelombang Landai	3 -7	2 -4	5 -25	111,9	27,7
3	Bergelombang Miring	8 -13	4 -8	25 -75	105,8	26,2
4	Berbukit Bergelombang	14 -20	8 -16	50 -200	43,6	10,8
5	Berbukit Terjal	21 -55	16 -35	200 -500	11,7	2,9
6	Pegunungan Sangat Terjal	56 -140	35 -55	500 -1.000	0,5	0,1
Total					404	100



Gambar 2 Peta Morfologi Wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

Persebaran dari Formasi Aluvium berada pada wilayah utara, khususnya mulai dari wilayah dekat dengan pesisir hingga ke arah selatan hingga berbatasan langsung dengan Formasi Damar. Formasi Damar sendiri umumnya berada pada wilayah dengan topografi kasar dan berupa tinggian di bagian selatan wilayah CAT Kendal. Untuk Formasi Kerek ditemukan setempat di wilayah selatan, tepatnya di Kecamatan Ringinarum.

Kondisi hidrogeologi regional mengacu pada Peta Hidrogeologi Regional Indonesia skala 1:250.000 Lembar VI Pekalongan (Effendi, 1985) terbagi atas 2 sistem akuifer yaitu: akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir dan akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir. Akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir tersusun oleh akuifer dengan produktivitas tinggi dan persebaran luas; akuifer dengan produktif dengan penyebaran luas, dan akuifer dengan produksi sedang dengan penyebaran

luas. Untuk akuifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir tersebar secara setempat dan termasuk akuifer produktif. Selain pembagian di atas, pada beberapa wilayah satuan terdapat bagian yang telah terjadi pengkaraman atau kondisi rasa dari air yang asin karena bercampur dengan air laut. Untuk mengetahui persebaran satuan dan sub satuan hidrogeologi pada CAT Kendal dapat dilihat pada Gambar 4.

3. Metodologi Penelitian

Dalam kajian kondisi hidrogeologi yang dilakukan pada wilayah CAT Kendal terdapat beberapa tahapan yang perlu dilakukan seperti yang tertera pada diagram alir penelitian (Gambar 5). Tahap awal yang dilakukan mencakup studi literatur untuk memahami gambaran umum secara regional daerah penelitian. Selain kajian literatur, pada bagian awal juga dilakukan tahap persiapan alat dan bahan guna keperluan akuisisi data di lapangan serta melakukan tahap pengajuan izin penelitian kepada pemangku kebijakan maupun masyarakat sekitar daerah penelitian. Selanjutnya melakukan pengumpulan data lapangan. Teknis pengumpulan yang dilakukan mencakup pengambilan data kuantitatif dan kualitatif. Fokus pengambilan data baik kuantitas maupun kualitas mencakup data yang merepresentasikan akuifer bebas yang berupa sumur gali dan mata air, serta akuifer tertekan yang berupa sumur bor. Pengumpulan data kuantitatif mencakup data kedudukan titik minatan (koordinat) serta pengukuran kedudukan vertikal dalam titik minatan terkait air tanah. Keluaran hasil dari pengolahan data kuantitatif berupa peta persebaran titik minatan serta peta pola aliran air tanah, baik pada akuifer bebas maupun akuifer tertekan. Untuk data kualitas air tanah didapatkan dari pengujian sampel di lapangan serta pengujian di laboratorium, terutama parameter fisik dan kimia. Pengujian sampel lapangan mencakup DHL dan derajat keasaman (pH). Untuk pengujian sampel di laboratorium difokuskan pada data kimia ion terlarut. Data kualitas air tanah yang didapatkan dari lapangan diolah untuk mendapatkan persebaran distribusi nilai, baik DHL maupun pH. Untuk hasil analisis laboratorium terkait kualitas air tanah digunakan untuk pembuatan diagram stiff dalam

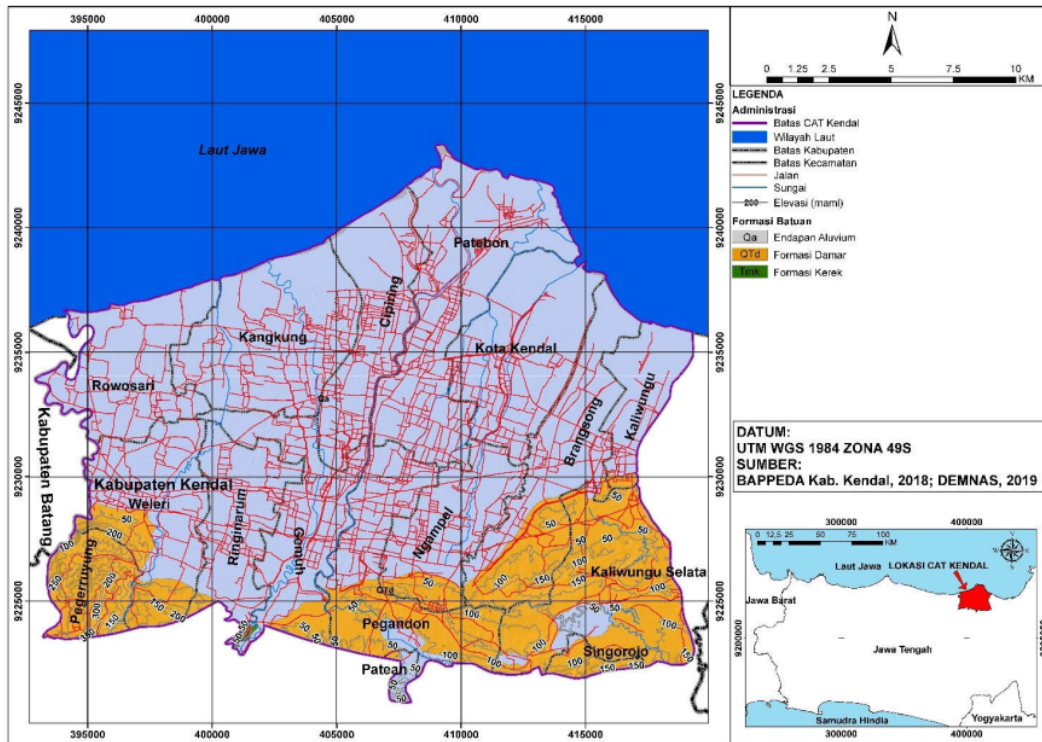
analisis ion dominan serta penamaan air tanah, dan pembuatan diagram piper dalam identifikasi fasies air tanah.

Dalam mengkaji kualitas air tanah, setidaknya terdapat dua parameter besar yang diperhatikan: parameter sifat fisik dan sifat kimia. Terkait dengan sifat fisik air tanah yang menjadi acuan analisis kualitas menurut Hadipurwo (2006) meliputi: warna (dipengaruhi zat terkandung dalam air); bau (ada tidaknya kandungan gas yang memicu perubahan); rasa (adanya kandungan garam atau zat lain yang mempengaruhi), kekentalan (dipengaruhi keberadaan partikel dalam air); kekeruhan (dipengaruhi keberadaan zat tidak terlarut dalam air); dan suhu (dipengaruhi keadaan sekeliling lokasi pengambilan).

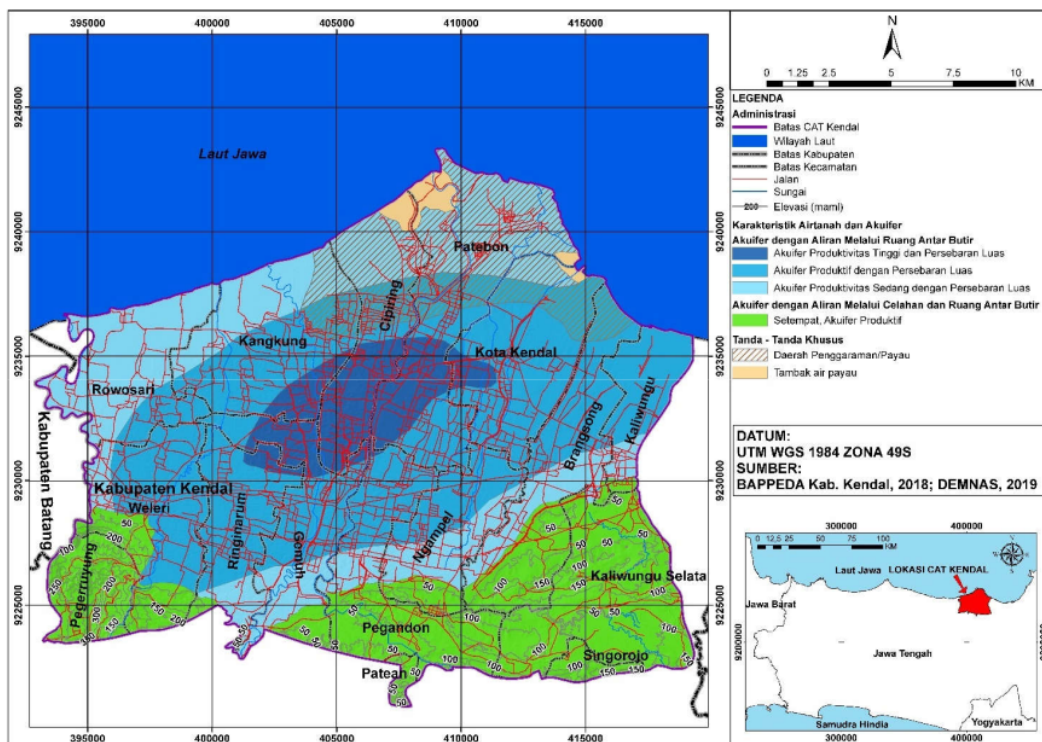
Terkait dengan sifat kimia, terdapat beberapa aspek yang dikaji, yaitu: daya hantar listrik (*Electrical Conductance* atau *EC*), keasaman (pH), dan kandungan ion terlarut. Masing-masing aspek kimia air memiliki nilai ambang mulai dari rendah hingga tinggi sebagai acuan layak tidaknya air untuk kebutuhan manusia. Tabel 2 digunakan untuk klasifikasi daya hantar listrik yang terbagi menjadi 5 tipe, dari sangat buruk hingga sangat baik. Untuk nilai pH sesuai Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010 dengan acuan nilai standar 6,5-8,5. Aspek parameter terakhir berupa kandungan ion terlarut, di mana dalam mengkaji hasil keterdapatan ion yang muncul menggunakan acuan standar baku mutu oleh PERMENKES di atas. Identifikasi fasies air tanah menggunakan Diagram Piper (1944) yang dimodifikasi oleh Furtak and Langguth (1967) untuk penentuan fasies air tanah dan sebaran kondisi ion terlarut disajikan menggunakan Diagram Stiff (Stiff, 1951).

Tabel 2. Klasifikasi air berdasarkan daya hantar listrik Wilcox, (1955), Hem (1959), Zekai, (2015)

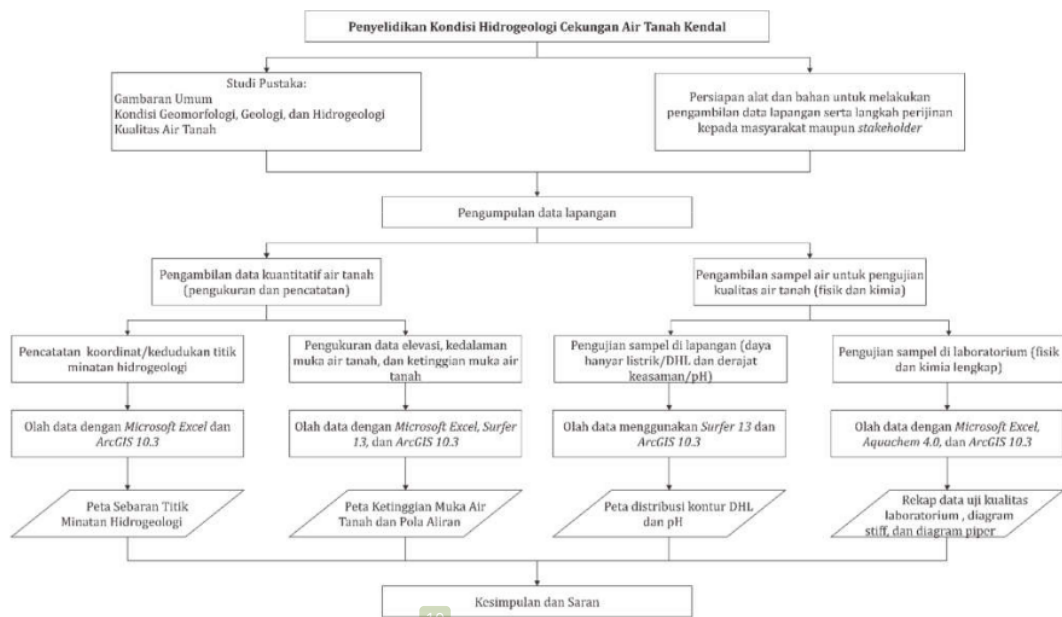
Daya Hantar Listrik ($\mu\text{S/cm}$)	Kualitas Air
<250	Sangat Baik
250-750	Baik
750-2.000	Sedang
2.000-3.000	Buruk
≥ 3.000	Sangat Buruk



Gambar 3 Peta Geologi Regional Wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal



Gambar 4 Peta Hidrogeologi Regional Wilayah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal



Gambar 5 Diagram Alir Penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Inventarisasi Titik minatan

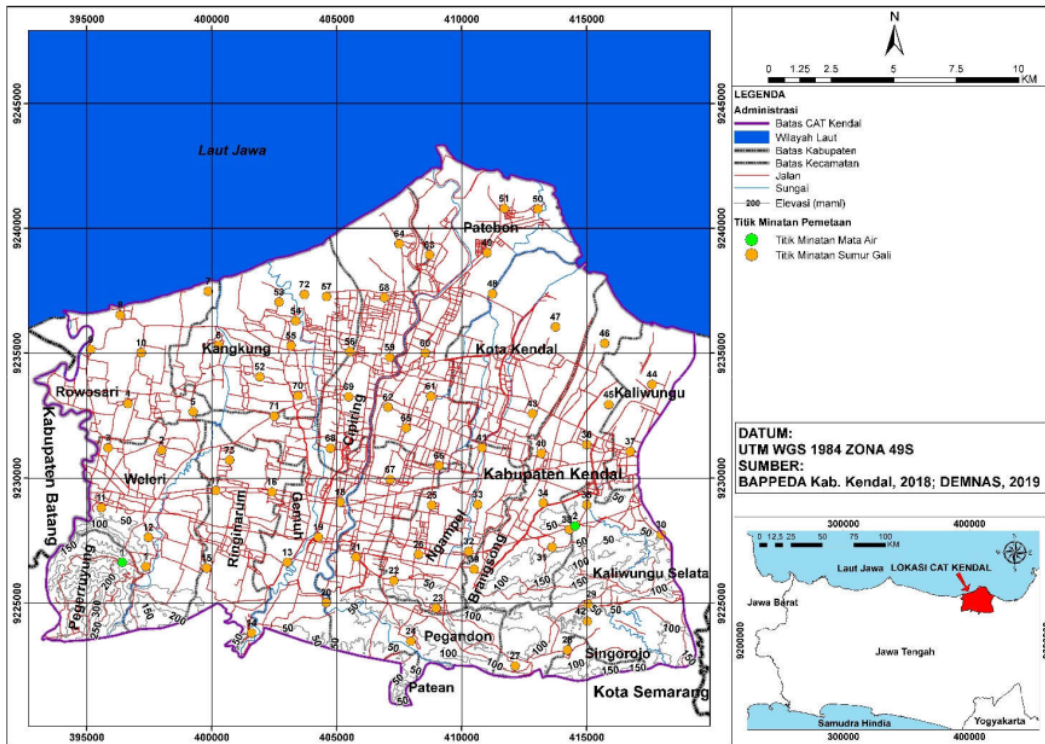
Terkait data kuantitatif yang diperoleh dalam penelitian ini, dilakukan pencatatan koordinat titik minatan untuk menggambarkan persebaran titik minatan hidrogeologi melalui pemetaan lapangan. Data yang dikumpulkan baik akuifer bebas maupun tertekan sebanyak 100 sampel dengan distribusi: 73 titik minatan sumur gali (SG), 2 titik minatan mata air (MA), dan 25 titik minatan sumur bor (SB) seperti terlihat pada gambar 6.

4.2. Pola dan Arah Aliran Air Tanah

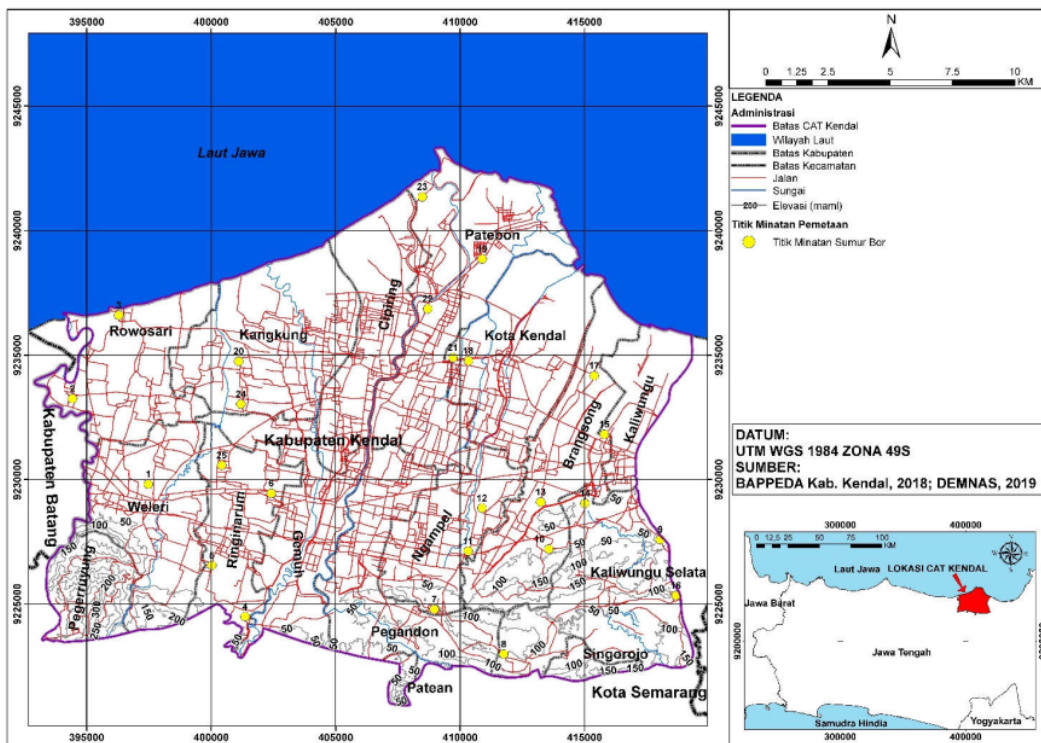
Untuk melihat distribusi titik minatan baik akuifer bebas dan tertekan dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7. Untuk data sumur gali sebagai representasi akuifer bebas, rentang ketinggian muka air tanah berada pada nilai (-)1,9 sampai 80,8 meter di atas muka laut (maml). Distribusi nilai yang rendah umumnya berada di wilayah dataran rendah pada bagian utara, kemudian berangsur mengalami peningkatan ke arah selatan menuju daerah tinggian.

Kondisi tersebut memicu pola pergerakan air tanah pada akuifer bebas. Pola aliran yang terbentuk menghasilkan pergerakan air tanah dari selatan ke utara. Pola tersebut didukung oleh kondisi morfologi pada wilayah CAT Kendal yang berupa tinggian di bagian selatan dan berangsur landai ke wilayah utara. Untuk melihat distribusi kontur ketinggian muka air tanah akuifer bebas serta pola aliran air tanahnya dapat dilihat pada Gambar 8.

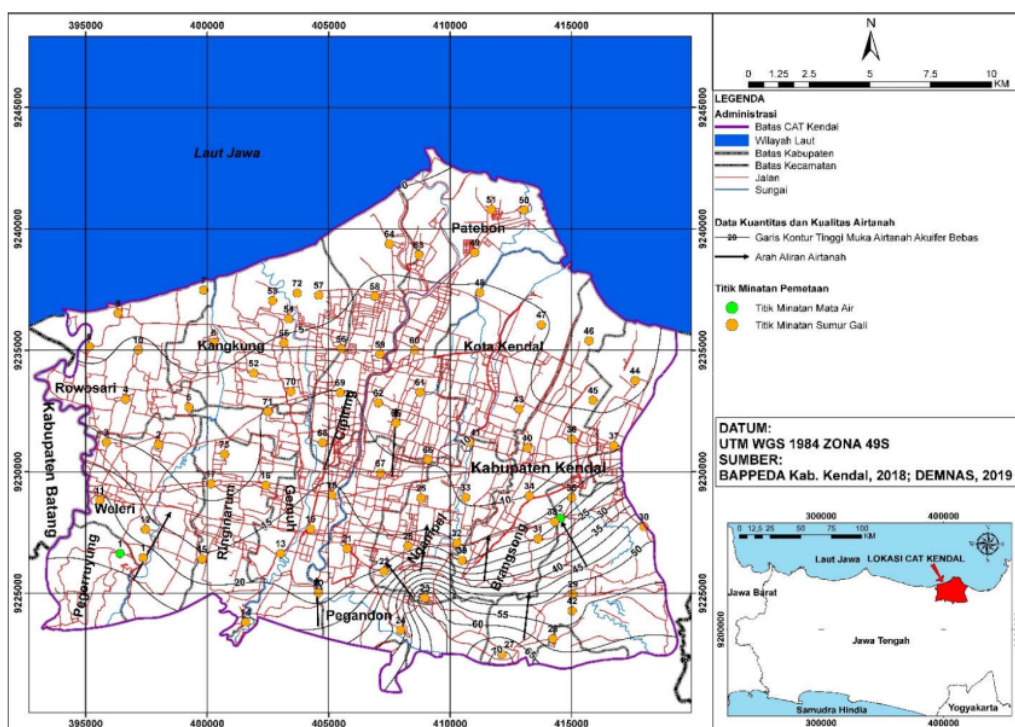
Untuk sebaran ketinggian muka air tanah pada akuifer tertekan pada wilayah CAT Kendal, memiliki kesamaan pola dengan akuifer bebas. Ditinjau dari variasi nilainya, data ketinggian MAT *piezometric* pada akuifer tertekan CAT Kendal memiliki rentang dari (-)17 hingga 86 maml. Distribusi nilai ketinggian membentuk kecenderungan meninggi di bagian selatan dan semakin landai serta dalam di bagian utara. Pola kontur ketinggian MAT yang dihasilkan menghasilkan pola aliran air tanah yang bergerak dari selatan ke utara. Untuk lebih menjelaskan distribusi nilai tinggi MAT dan pola aliran air tanah dapat dilihat pada Gambar 9.



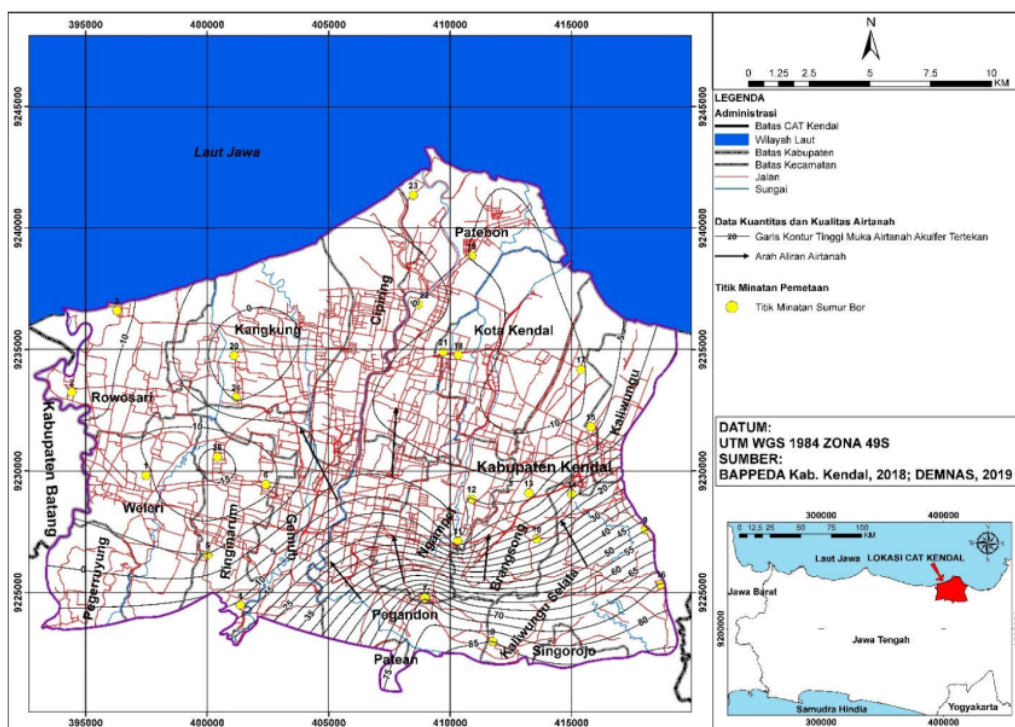
Gambar 6 Peta Sebaran Titik Minatan Akuifer Bebas CAT Kendal Meliputi Titik Sumur Gali dan Mata Air



Gambar 7 Peta Sebaran Titik Minatan Akuifer Tertekan CAT Kendal Meliputi Titik Sumur Bor



Gambar 8 Peta Kontur Ketinggian MAT dan Pola Aliran Air Tanah Akuifer Bebas CAT Kendal



Gambar 9 Peta Kontur Ketinggian MAT dan Pola Aliran Air Tanah Akuifer Tertekan CAT Kendal

4.3 Analisis Kualitas Air Tanah

Untuk nilai DHL pada akuifer bebas, rentang data yang diperoleh berada pada nilai 260-13.050 $\mu\text{S/cm}$, dengan nilai tertinggi terletak pada titik minatan SG 51. Apabila dihubungkan dengan klasifikasi air berdasarkan nilai DHL pada uraian Tabel 2, data akuifer bebas pada CAT Kendal dapat dibagi menjadi 4 tipe yaitu baik (250-750 $\mu\text{S/cm}$), sedang (750-2.000 $\mu\text{S/cm}$), buruk (2.000-3.000 $\mu\text{S/cm}$), dan sangat buruk (>3.000 $\mu\text{S/cm}$).

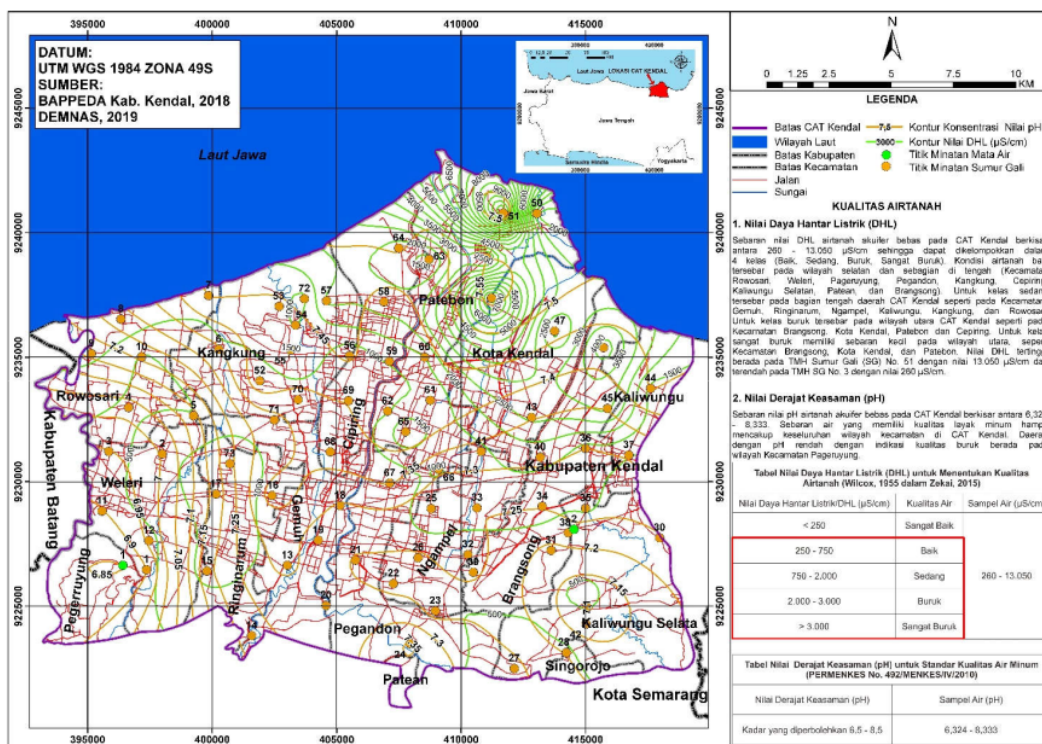
Persebaran nilai dengan kriteria baik berada di wilayah selatan CAT Kendal, kemudian mengalami peningkatan semakin ke selatan. Distribusi hasil DHL untuk akuifer bebas yang dihasilkan memberikan gambaran adanya pengaruh kondisi lingkungan terhadap tingginya nilai DHL. Kedudukan titik minatan dan daerah dengan nilai tinggi terletak pada wilayah pesisir. Kondisi tersebut mengindikasikan pengaruh air laut terhadap air tanah pada bagian utara CAT Kendal.

Hasil pengukuran pH di lapangan untuk titik minatan akuifer bebas menghasilkan rentang nilai 6,3-8,3. Apabila mengacu pada Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010, data akuifer bebas secara umum masuk dalam rentang nilai aman, yaitu 6,5-8,5; meskipun terdapat nilai yang di luar batas. Titik minatan pada akuifer bebas dengan nilai di luar baku mutu yang tercatat berada pada titik minatan SG 1 dengan nilai 6,3 dan SG 29 dengan nilai 6,4. Untuk

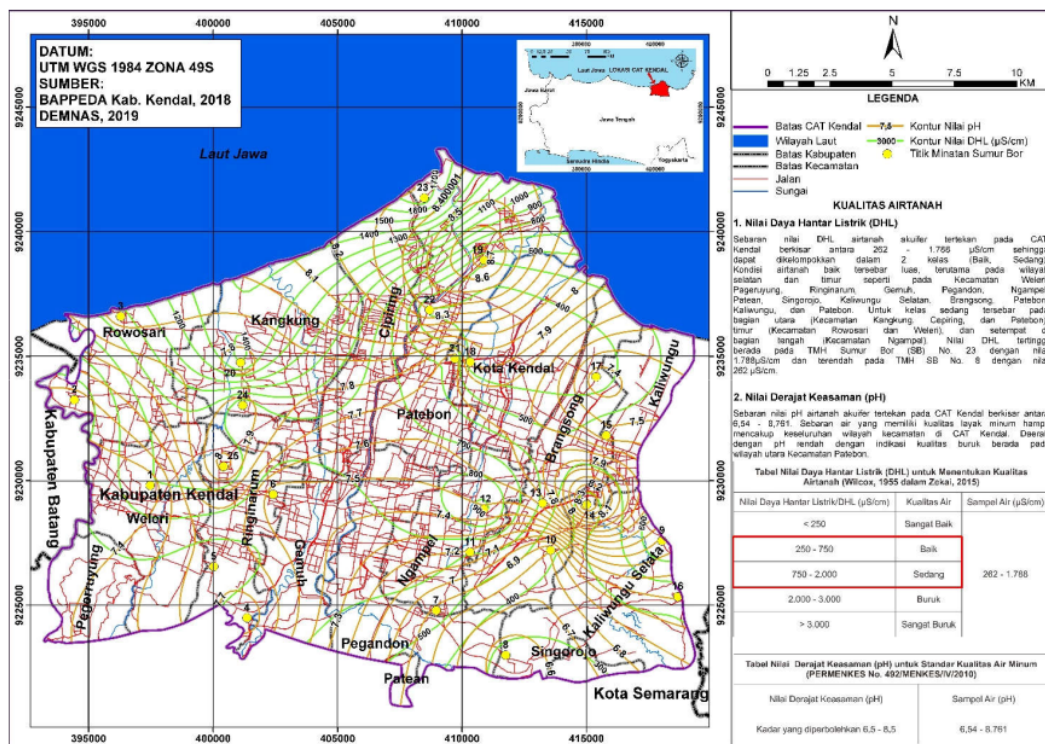
hasil *overlay* distribusi nilai DHL maupun pH akuifer tertekan serta keterdapatan daerah kecamatan yang menjadi cakupan dapat dilihat pada Gambar 10.

Untuk nilai DHL pada akuifer tertekan, rentang data yang diperoleh berada pada nilai 262-1.788 $\mu\text{S/cm}$, dengan nilai tertinggi terletak pada titik minatan SB 23. Apabila dihubungkan dengan klasifikasi air berdasarkan nilai DHL pada uraian Tabel 2 sebelumnya, data akuifer tertekan pada CAT Kendal dapat dibagi menjadi 2 tipe: baik (250-750 $\mu\text{S/cm}$) dan sedang (750-2.000 $\mu\text{S/cm}$). Persebaran nilai DHL yang masuk dalam kriteria baik terakumulasi pada bagian selatan, kemudian mengalami peningkatan seiring dengan kedudukan ke arah utara. Distribusi nilai yang dihasilkan memberikan indikasi adanya kecenderungan pengaruh luar terhadap peningkatan nilai DHL dari selatan ke utara.

Untuk akuifer tertekan terkait dengan derajat keasaman (pH), rentang nilai yang didapatkan sebesar 6,5-8,8. Dengan acuan baku mutu yang sama, data untuk akuifer tertekan memiliki gambaran umum yang masuk dalam standar aman. Untuk titik dengan nilai melebihi standar berada pada titik minatan SB 19 dengan nilai 8,8. Untuk hasil *overlay* distribusi nilai DHL maupun pH akuifer tertekan serta keterdapatan daerah kecamatan yang menjadi cakupan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 10 Peta Overlay Kualitas DHL dan pH Akuifer Bebas CAT Kendal



Gambar 11 Peta Overlay Kualitas DHL dan pH Akuifer Tertekan CAT Kendal

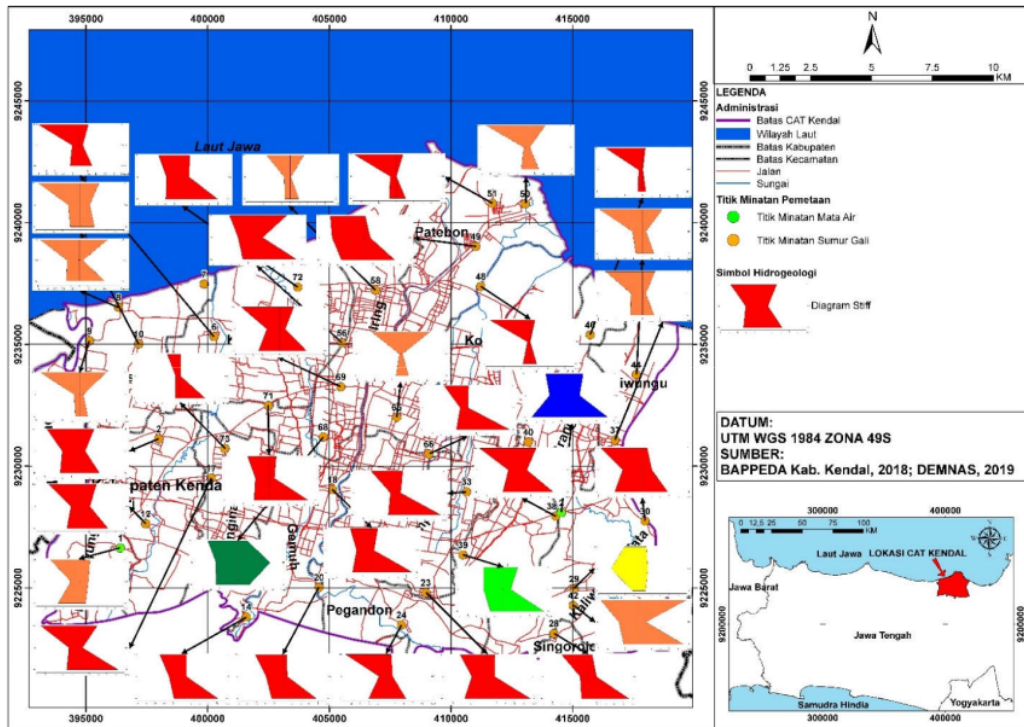
Analisis kimia terkait ion terlarut tertentu yang digunakan mencakup untuk kation berupa Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} ; sedangkan anion berupa Cl^- , HCO_3^- , dan SO_4^{2-} . Penggolongan nama air tanah lebih lanjut dibedakan distribusinya antara akuifer bebas dan tertekan. Data uji untuk penentuan nama air pada wilayah CAT Kendal total sebanyak 55 sampel uji, meliputi: akuifer bebas sebanyak 39 sampel, sedangkan untuk akuifer tertekan sebanyak 16 sampel. Penentuan nama didasarkan pada nilai dominasi dalam air yang melebihi 25% baik kation dan anion. Lebih lanjut, data ion dominan tersebut direpresentasi dalam bentuk diagram stiff dan di-overlay dengan sebaran titik minatan.

Untuk penamaan air tanah yang didapatkan dari hasil analisis ion terlarut akuifer bebas, dari 39 sampel air tanah yang diujikan didapatkan sebanyak 6 penamaan berdasarkan kation-anion dominannya disajikan menggunakan diagram stiff terlihat pada Gambar 12. Rincian dari tiap nama dan jumlah unit yang didapatkan meliputi: kalsium bikarbonat (Ca-HCO_3) sebanyak 1 sampel warna kuning, kalsium sulfat (Ca-SO_4) sebanyak 1 sampel warna hijau muda, magnesium sulfat (Mg-SO_4) sebanyak 1 sampel warna biru, Sodium klorida (Na-Cl) sebanyak 11 sampel

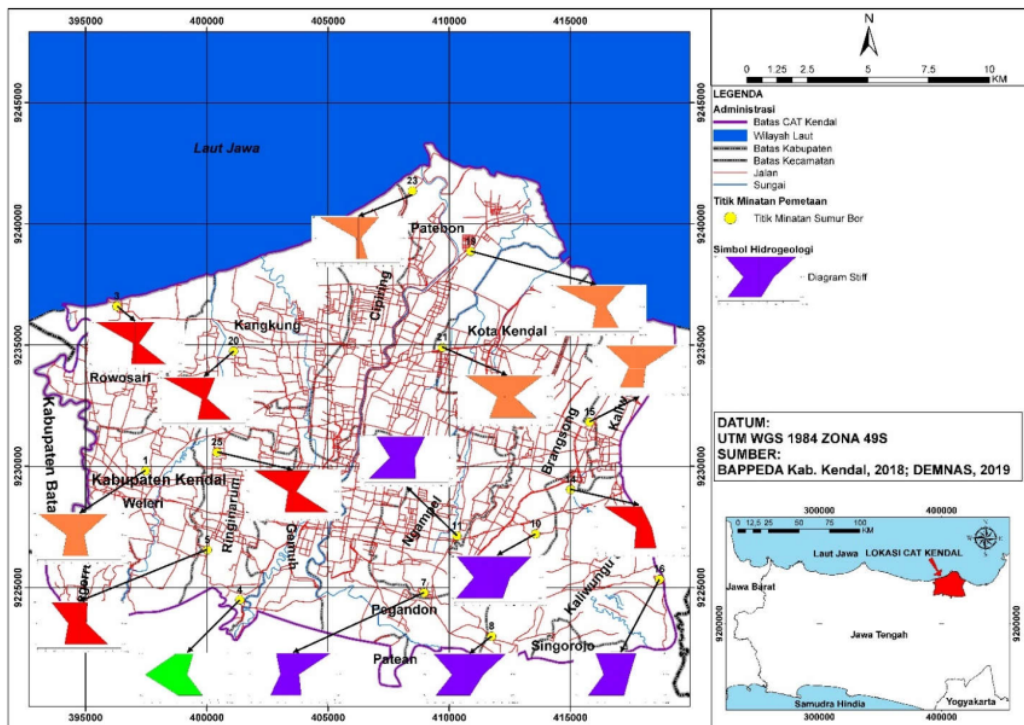
warna jingga, sodium bikarbonat (Na-HCO_3) sebanyak 1 sampel warna hijau tua, dan sodium sulfat (Na-SO_4) sebanyak 24 sampel warna merah.

Untuk kation dominan yang berupa Na^+ berkaitan dengan akuifer yang tersusun oleh Formasi Aluvium yang mendominasi wilayah CAT Kendal. Kation yang didominasi oleh Ca^{2+} dan Mg^{2+} memiliki litologi dominan Formasi Damar yang terletak di bagian selatan. Sebaran air tanah tipe anion Cl^- dan SO_4^{2-} mengindikasikan tingginya proses penggaraman, sehingga banyak terdistribusi dominan di bagian utara.

Untuk penamaan air tanah yang didapatkan dari hasil analisis ion terlarut akuifer tertekan, dari 16 sampel air tanah yang diujikan didapatkan sebanyak 4 penamaan berdasarkan kation-anion dominannya. Rincian dari tiap nama dan jumlah unit yang didapatkan meliputi: sodium klorida (Na-Cl) sebanyak 5 sampel warna jingga, sodium sulfat (Na-SO_4) sebanyak 5 sampel warna merah, kalsium sulfat (Ca-SO_4) sebanyak 1 sampel warna hijau muda, dan magnesium klorida (Mg-Cl) sebanyak 5 sampel warna ungu. Untuk mengetahui persebaran hasilnya dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 12 Peta Sebarang Ion Terlarut Pada Akuifer Bebas CAT Kendal



Gambar 13 Peta Sebarang Ion Terlarut Pada Akuifer Tertekan CAT Kendal

Mengacu pada sebaran nama air tanah yang didapat dari data akuifer tertekan, dapat diketahui persebaran ion dominan cenderung merata. Karakterisasi anion dominan Cl^- dan SO_4^{2-} sebagai indikasi pengaruh air laut terdistribusi di bagian utara. Keterdapat kandungan ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} pada air tanah setempat di wilayah selatan apabila diselaraskan dengan geologi regional, sesuai dengan sebaran Formasi Damar yang terdapat indikasi adanya batuan karbonat di bawah permukaan berdasarkan asosiasi formasinya. Untuk kation Na sendiri secara umum berasosiasi dengan batuan asal sedimen (Narany dkk, 2014).

4.4 Fasies Air Tanah

Acuan dalam penentuan fasies air tanah menggunakan data kimia ion terlarut berlandaskan pada analisis diagram trilinear yang dirumuskan oleh Piper (1944) dan dimodifikasi oleh Furtak and Langguth (1967). Mekanisme yang dilakukan adalah plotting titik pada diagram sesuai dengan dominasi ion (kation-anion) yang terdapat dalam air tanah. Baik anion maupun kation akan di-plot secara terpisah pada bidang di sisi kiri dan kanan, kemudian ditarik tegak lurus pada bidang utama di bagian tengah. Dalam pembagiannya, terdapat 3 fasies besar: *Alkaline Earth Water* dengan indikasi air tanah berasal dari daerah *recharge* atau imbuhan, *Alkaline Earth Water Higher Alkaline Content* dengan indikasi air tanah yang sudah bergerak menjauhi daerah imbuhan menuju hilir, dan *Alkaline Water* dengan indikasi kedudukan air tanah telah mencapai wilayah hilir suatu cekungan.

Untuk akuifer bebas, hasil pengolahan diagram piper diperoleh 3 fasies air tanah (Gambar 13). Fasies pertama adalah *Alkaline Earth Water Higher Alkaline Content Predominantly Hydrogencarbonate*, dengan jumlah sampel tersebar pada 1 titik. Fasies ini mencirikan asal air dari air hujan, dengan kecenderungan interaksi pada batuan yang kaya mineral lempung. Fasies kedua adalah *Alkaline Earth Water Higher Alkaline Content Predominantly Sulphate*, dengan jumlah sampel tersebar pada 14 titik. Fasies ini mencirikan air tanah yang terindikasi berinteraksi dengan air laut, dengan asosiasi batuan kaya mineral lempung berkomposisi Mg^{2+} , Ca^{2+} dan pada beberapa kasus batuan vulkanik. Fasies ketiga adalah *Alkaline Water Predominantly Sulphate - Chloride*, dengan jumlah sampel tersebar pada 24 titik. Fasies ini mencirikan air tanah yang berasosiasi dengan air laut dengan batuan pembawa kaya mineral lempung berkomposisi Na^+ dan K^+ .

Untuk akuifer tertekan, hasil pengolahan diagram piper diperoleh 3 fasies air tanah (Gambar 14). Fasies pertama adalah *Alkaline Earh Water Predominantly Sulphate*, dengan jumlah sampel tersebar pada 1 titik. Fasies ini mencirikan asal air tanah dari sumber air

formasi atau telah berinteraksi dengan air laut dan terakumulasi pada batuan vulkanik kaya mineral Mg^{2+} . Fasies kedua adalah *Alkaline Earth Water Higher Alkaline Content Predominantly Chloride*, dengan jumlah sampel tersebar pada 5 titik. Fasies ini mencirikan kandungan air tanah yang diperkaya oleh air garam klorida dan umumnya batuan-batuan sedimen yang kaya Na^+ . Fasies ketiga adalah *Alkaline Water Predominantly Sulphate-Chloride*, dengan jumlah sampel tersebar pada 10 titik. Fasies ini mencirikan asal air tanah yang mengalami pencampuran dengan air garam klorida, serta interaksi batuan yang kaya mineral lempung dari lapisan alluvium dominan Na^+ .

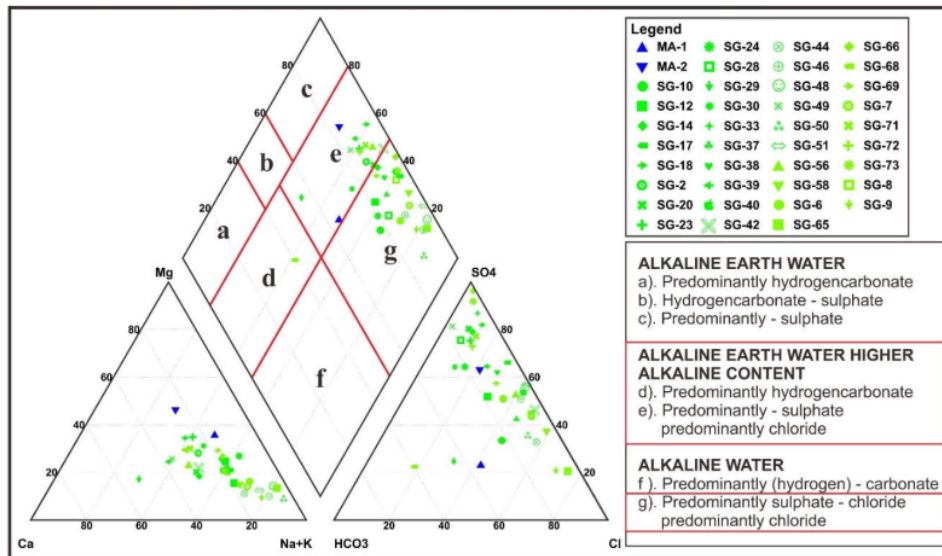
5. Kesimpulan

Pemetaan hidrogeologi dan analisis geokimia air tanah memberikan gambaran kondisi hidrogeologi di Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal secara komprehensif. Pemanfaatan air tanah yang intensif di wilayah CAT Kendal tergambar dari banyaknya titik minatan yang dijumpai baik berupa sumur gali, mata air dan sumur bor. Sistem akuifer di wilayah CAT Kendal tersusun oleh sistem akuifer yang mengalir melalui ruang antar butir dengan litologi dominan berupa alluvium, sedangkan sistem akuifer yang mengalir melalui celahan dan ruang antar butir didominasi oleh produk vulkanik dari Formasi Damar. Di wilayah CAT Kendal terdapat 2 jenis akuifer yaitu akuifer bebas dan akuifer tertekan.

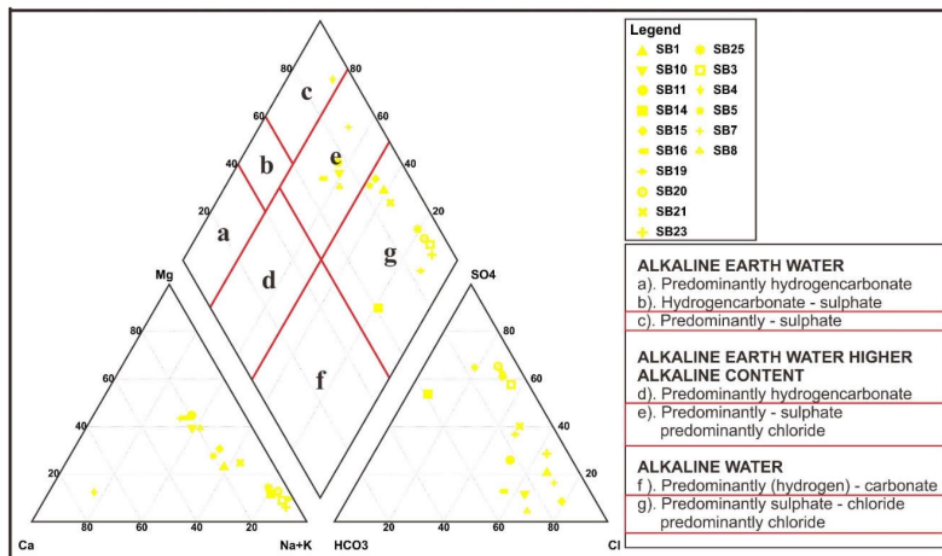
Pola dan arah aliran air tanah baik akuifer bebas dan tertekan mengalir dari arah selatan ke arah utara. Hasil pengukuran ketinggian dan distribusi elevasi muka air tanah didapatkan nilai: akuifer bebas sebesar (-)1,9 sampai 80,8 maml dan akuifer tertekan sebesar (-)17 sampai 86 maml.

Analisis kualitas air tanah terkait nilai DHL dan pH sampel akuifer bebas didapatkan nilai sebesar 260 hingga 13.050 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan pH sebesar 6,3-8,3. Untuk kualitas akuifer tertekan nilai DHL sebesar 262 hingga 1.788 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan pH sebesar 6,5-8,8. Kecenderungan pola yang dihasilkan adalah nilai semakin meningkat ke arah utara dengan indikasi pengaruh pencampuran air laut (*mixing*).

Kondisi litologi penyusun akuifer mempengaruhi fasies/asal usul air tanah. Sebaran mineral kation Ca^{2+} dan Mg^{2+} menyebabkan air tanah tersusun oleh *alkaline earth water* yang banyak terletak di daerah vulkanik dengan mineral anion berupa sulfat akan membentuk tipe *Alkaline Earh Water Predominantly Sulphate*. Sementara itu lapisan alluvium yang kaya akan mineral sodium (Na^+) dengan anion berupa klorida (Cl^-) ataupun sulfat (SO_4^{2-}) akan membentuk air tanah bertipe *Alkaline Earth Water Higher Alkaline Content Predominantly Chloride* ataupun *Alkaline Water Predominantly Sulphate-Chloride*.



Gambar 14 Distribusi Hasil Analisis Fasies Air Tanah Akuifer Bebas Menggunakan Diagram Piper



Gambar 15 Distribusi Hasil Analisis Fasies Air Tanah Akuifer Tertekan Menggunakan Diagram Piper

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Universitas Diponegoro melalui pendanaan Riset Publikasi Internasional (RPI) sumber dana Selain APBN Universitas Diponegoro Tahun Anggaran 2020 dan Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Jawa Tengah yang bersedia memberikan bantuan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adeyeye, O.A., Ikpokonte, E.A., Arabi, S.A. 2019. GIS-based groundwater potential mapping within Dengi area, North Central Nigeria. The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Sciences 22 (2019) 175–181.

Bäumle, R., Himmelsbach, T., and Noell, U. 2019. Hydrogeology and geochemistry of a tectonically controlled, deep-seated and semi-fossil aquifer in the Zambezi Region (Namibia). Hydrogeology Journal (7):885–914.

Effendi, A.T. 1985. Peta hidrogeologi Indonesia Skala 1:250.000. Lembar VI (Pekalongan), Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.

Freeze, R.A. and Cherry J.A. 1979. Groundwater. Prentice Hall-International Inc., UK

Furtak, H. and Langguth, H.R. 1967. Zur hydrochemischen kennzeichnung von grundwässern und grundwassertypen mittels kennzahlen (Identification of hydrochemical types of groundwater aquifer using

- major ions). –Mem. IAH–Congress 1965. Hannover. VII: pp 86–96.
- Hadipurwo. 2006. Konservasi sebagai upaya penyelamatan air tanah di Indonesia. Direktorat Pembinaan Pengusahaan Panas Bumi dan Pengelolaan Air Tanah, Direktorat Jenderal Mineral Batubara dan Panas Bumi, Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral, Bandung.
- Hammouri, N., El-Naqa, A., Barakat, M., 2012. An integrated approach to groundwater exploration using remote sensing and geographic information. *Water Resour. Protect.* 4, 717–724.
- Hamzah, Z., Aris, A.Z., Ramli, M.F. 2017. Groundwater quality assessment using integrated geochemical methods, multivariate statistical analysis, and geostatistical technique in shallow coastal aquifer of Terengganu, Malaysia. *Arab J Geosci* 10 (49).
- Hem, J.D. 1959. Study and interpretation of chemical characteristics of natural water: U.S. Geol. Survey Water-Supply Paper, 1473, 25 p.
- Jha, K.M., Chowdary, V.M., Chowdhury, A., 2010. Groundwater assessment in Salboni Block, West Bengal (India) using remote sensing, geographical information system and multi-criteria decision analysis techniques. *Hydrogeol J* 18, 1713–1728.
- Kodoatie, R.J. 2012. Tata ruang air tanah. Yogyakarta: Andi.
- Kumar, P., Herath, S., Avtar, R., and Takeuchi, K. 2016. Mapping of groundwater potential zones in Killinochi area, Sri Lanka, using GIS and remote sensing techniques. *Sustain. Water Resour. Manag.* 2, 419–430.
- Madan, K.J., Chowdary, V.M., Chowdhury A. 2010. Groundwater assessment in Salboni Block, West Bengal (India) using remote sensing, geographical information system and multi-criteria decision analysis techniques. *Hydrogeol J* 18(7):1713–1728.
- McCuen, R. H. 1989. *Hydrologic Analysis and Design*. New Jersey: Prentice Hall.
- Narany, T.S., Ramli, M.F., Aris, A.Z., Sulaiman, W.N.A., Juahir, H., and Fakharian, K. 2014. Identification of the hydrogeochemical processes in groundwater using classic integrated geochemical methods and geostatistical techniques, in Amol-Babol Plain, Iran. *The Scientific World Journal* 1-15.
- Piper, A.M. 1944. A Graphic procedure in the geochemical interpretation of water-analyses. *Eos, Transactions American Geophysical Union*, 25, 914-928.
- Putranto, T.T., Hidajat, W.K., and Wijaya, H. hydrochemical assessment of unconfined aquifer system In Bayat Melange Complex, Klaten, Indonesia *International Journal of GEOMATE*, Nov., 2017, 13(39), 17-24.
- Republik Indonesia. 2010. Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang persyaratan kualitas air minum.
- Republik Indonesia. 2017. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 2 Tahun 2017, Tentang cekungan air tanah.
- Sener E., Davraz, A., and Ozcelik, M. 2005. An integration of GIS and remote sensing in ground water investigations: a case study in Burdur, Turkey. *Hydrogeology* 13(5–6):826–834.
- Srivastava, P.K., and Bhattacharya, A.K., 2006. Groundwater assessment through an integrated approach using remote sensing, GIS and resistivity techniques: a case study from a hard rock terrain. *Int. J. Remote Sens.* 27 (20), 4599–4620.
- Stiff, H.A.Jr. 1951. The interpretation of chemical water analysis by means of patterns: *Journal of Petroleum Technology*, v. 3, no. 10, p. 15(17).
- Talabi, A.O., and Tijani, M.N., 2011. Integrated remote sensing and GIS approach to ground-water potential assessment in the basement terrain of Ekiti area southwestern Nigeria. *RMZ—Mater. Geoenviron.* 58 (3), 303–328.
- Thanden R.E., Sumadirja H., Richard P.W., Sutisna K. dan Amin T.C. 1996. Peta geologi lembar Magelang dan Semarang (1409-2, 1406-5), skala 1: 100.000, Jawa Tengah. Pusat Pengembangan dan Penelitian Geologi, Bandung.
- Thomas, B.C., Kuriakose, S.L., and Jaydev, S.K. 2009. A method for groundwater prospect zonation in data poor areas using remote sensing and GIS: a case study in Kalikavu Panchayath of Malappuram district, Kerala, India. *Int J Digit Earth* 2(2):155–170.
- Tirumalesh K., Shivanna K., Sriraman A.K., and Tyagi, A.K. 2010. Assessment of quality and geochemical processes occurring in groundwaters near central air conditioning plant site in Trombay, Maharashtra, India. *Environ Monit Assess* 163:171–184.
- Van Zuidam R. A. 1983. *Guide to geomorphological aerial photographic interpretation and mapping*. ITC Enschede, The Netherlands, pp 1–245.
- Wilcox, L. V. 1955. *Classification and Use of Irrigation Water*. US Geol Dep Agri Arc.
- Zekai, S. 2015. *Practical and Applied Hydrogeology*. Elsevier: Amsterdam.
- Zhou Z., Zhang G., Yan M., and Wang J. 2012. Spatial variability of the shallow groundwater level and its chemistry characteristics in the low plain around the Bohai Sea, North China. *Environ Monit Assess* 184:3697–3710.

Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

ORIGINALITY REPORT

8%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

T T Putranto, N Susanto, D R Pangestuti.
"Groundwater quality of unconfined aquifer in
Demak Regency, Indonesia", Journal of
Physics: Conference Series, 2021

Publication

<1 %

2

forum-vokasi.id

Internet Source

<1 %

3

journal.unj.ac.id

Internet Source

<1 %

4

makalahtambang.blogspot.com

Internet Source

<1 %

5

ejournal.up45.ac.id

Internet Source

<1 %

6

ir.library.ui.edu.ng

Internet Source

<1 %

7

jurnal.big.go.id

Internet Source

<1 %

8

Submitted to Universitas Brawijaya

Student Paper

<1 %

9

ijeab.com

Internet Source

<1 %

10

ejournal3.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

11

jgsm.geologi.esdm.go.id

Internet Source

<1 %

12

Adi Gunawan Muhammad, Rachman Fauzi, Adhika Junara Karunianto, Wira Cakrabuana, Widodo Widodo. "Karakterisasi Hidrogeologi Daerah Sekitar Tapak PLTN di Bengkayang, Kalimantan Barat", EKSPLORIUM, 2021

Publication

<1 %

13

D L Setyaningsih, K D Setyawan, D P E Putra, Salahuddin. "Hydrogeological Conceptual Model in the Middle of Randublatung Groundwater Basin", IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021

Publication

<1 %

14

Submitted to The Energy and Resources Institute

Student Paper

<1 %

15

doc-pak.undip.ac.id

Internet Source

<1 %

16

ryukyoshi.blogspot.com

<1 %

17

www.geostat-course.org

Internet Source

<1 %

18

www.sumurborjogja.net

Internet Source

<1 %

19

Nopita Marsudi Isna Apriani. "POTENSI AIR TANAH BEBAS DI DAERAH KECAMATAN PONTIANAK SELATAN (STUDI KASUS JALAN SELAYAR – JALAN HARAPAN JAYA)", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 2014

Publication

<1 %

20

Submitted to Universitas Pertamina

Student Paper

<1 %

21

desasangeh.badungkab.go.id

Internet Source

<1 %

22

informasiseputarsindoro.blogspot.com

Internet Source

<1 %

23

jokoparwata.wordpress.com

Internet Source

<1 %

24

jrisetgeotam.lipi.go.id

Internet Source

<1 %

25

Febby Firizqi, Muhammad Ridho Irshabdillah, Edwin Suryo Prayogo, Aulia Ika Rahmawati et al. "Karakteristik mataair Dan penggunaan air

<1 %

domestik di kecamatan Gemawang,
kabupaten Temanggung", Jurnal Geografi
Lingkungan Tropik, 2019

Publication

26	asyimakalah.blogspot.com	<1 %
	Internet Source	

27	buletinsdg.geologi.esdm.go.id	<1 %
	Internet Source	

28	doczz.net	<1 %
	Internet Source	

29	eprints.uty.ac.id	<1 %
	Internet Source	

30	repository.urecol.org	<1 %
	Internet Source	

31	Iffatul Izza Siftianida, Agus Budhie Wijatna, Bungkus Pratikno. "Aplikasi Isotop Alam untuk Pendugaan Daerah Resapan Air Bagi Mataair Di Kecamatan Cijeruk, Kabupaten Bogor, Jawa Barat", Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi, 2017	<1 %
	Publication	

Exclude quotes Off
Exclude bibliography On

Exclude matches Off

Pemetaan Hidrogeologi dan Analisis Geokimia Air Tanah Cekungan Air Tanah (CAT) Kendal

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14