

ZONA KONTAMINASI AIRTANAH DAN AIR PERMUKAAN DENGAN METODA INDEKS PENCEMARAN DI LERENG GUNUNG MANGLAYANG BAGIAN TENGGARA WILAYAH JATINANGOR DAN SEKITARNYA

Hanif Afrizal¹, Mohamad Sapari Dwi Hadian¹, Muhammad Nursiyam Barkah¹, Wahyudi¹
Fakultas Teknik Geologi, Universitas Padjadjaran

e-mail: hanifraizal123@gmail.com

ABSTRAK

Jatinangor mengalami perkembangan cukup pesat sebagai pusat pertumbuhan ekonomi baru, hal ini ditandai dengan tumbuhnya kawasan pendidikan, industri, manufaktur yang diikuti oleh pertumbuhan kawasan perdagangan dan jasa. Perkembangan yang cukup pesat ini membuat penurunan kualitas air di daerah Jatinangor akibat limbah domestik yang semakin meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola penyebaran kontaminasi di daerah penelitian. Penelitian ini menggunakan data geologi, pemanfaatan lahan dan data karakteristik sifat fisik, dan kimia airtanah maupun air permukaan. Berdasarkan karakteristik litologi, daerah penelitian disusun oleh satuan hasil vulkanik piroklastik tua 1 (HVPT 1), hasil vulkanik piroklastik tua 2 (HVPT 2), hasil vulkanik piroklastik muda 1 (HVPM 1), hasil vulkanik piroklastik muda 2 (HVPM 2), hasil vulkanik piroklastik muda 3 (HVPM 3), dan hasil endapan danau muda (HEDM). Pemanfaatan lahan daerah penelitian meliputi pertanian, pemukiman dan industri. Pengambilan sampel dilakukan pada 28 stasiun air permukaan, 6 diantaranya teruji oleh laboratorium, dan 15 stasiun airtanah yang teruji laboratorium. Sampel tersebut selanjutnya dibandingkan dengan acuan standar baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat syarat dan pengawasan kualitas air bersih untuk dapat mengetahui zonasi penyebaran kontaminasinya. Untuk mengetahui zona penyebaran kontaminasinya, data tersebut dianalisis menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP). Zonasi pada airtanah dengan kondisi baik tersebar pada bagian utara daerah penelitian dan sebagian kecil berada pada bagian tengah daerah penelitian, zonasi dengan tingkat pencemar rendah berada hampir menyelimuti seluruh wilayah penelitian dari sebagian utara hingga ke selatan daerah penelitian. Zonasi pada air permukaan dengan kondisi baik tersebar pada bagian utara daerah penelitian, zonasi dengan tingkat pencemar rendah berada hampir menyelimuti seluruh wilayah penelitian dari sebagian utara hingga ke selatan daerah penelitian.

Kata Kunci: Jatinangor, Litologi, Pemanfaatan Lahan, Kontaminasi

ABSTRACT

Jatinangor has developed quite rapidly as a new center of economic growth, this is marked by the growth of the education, industry and manufacturing areas which are followed by the growth of trade and service areas. This rapid development has caused a decrease in water quality in the Jatinangor area due to increasing domestic waste. This study aims to determine the pattern of spread of contamination in the study area. This study uses geological data, land use and physical characteristics, and chemical characteristics of groundwater and surface water. Based on lithological characteristics, the study area is composed by an old volcanic pyroclastic product 1 (Ovpp 1), old volcanic pyroclastic product 2 (Ovpp 2), young volcanic pyroclastic product 1 (Yvpp 1), young volcanic pyroclastic product 2 (Ovpp 2), young volcanic pyroclastic product 3 (Ovpp 3), and young lake sediment product (Ylsp). The land use of the research area includes agriculture, settlement and industry. Sampling was carried out at 28 surface water stations, 6 of which were laboratory tested, and 15 groundwater stations that were laboratory tested. The sample was then compared with the reference standard quality standard Regulation of the Minister of Health R.I No: 416 / MENKES / PER / IX / 1990 regarding the requirements and supervision of clean water quality to be able to determine the zonation distribution of its contamination. To determine the zone of spread of contamination, the data were analyzed using the Pollution Index (PI) method. Zonation in groundwater with good condition is spread in the northern part of the study area and a small part is in the middle of the study area, zonation with low pollutant level is almost covered the entire research area from the northern part to the south of the study area. Zonation in surface water with good condition is spread in the northern part of the study area, zonation with low pollutant level is almost covered the entire research area from the northern part to the south of the study area.

Keywords: Jatinangor, Lithology, Land Use, Contamination

PENDAHULUAN

Jatinangor merupakan salah satu kecamatan yang berada di Kabupaten Sumedang. Jatinangor merupakan wilayah yang mengalami perkembangan cukup pesat, hal ini ditandai dengan tumbuhnya kawasan pemukiman, pendidikan, industri, manufaktur, yang diikuti oleh pertumbuhan kawasan perdagangan dan jasa.

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumedang 2018, jumlah penduduk di Kecamatan Jatinangor pada tahun 2018 mencapai angka 113.913 jiwa dibandingkan dengan tahun 2016 sebanyak 111.866 jiwa, belum termasuk keberadaan penduduk yang berstatus mahasiswa sebagai pemukim sementara Kecamatan Jatinangor, diperkirakan berjumlah kurang lebih 50.000 jiwa (Wahyudi, 2019). Jumlah penduduk yang semakin meningkat pada luas lahan yang tetap akan mengakibatkan tekanan terhadap lingkungan semakin berat. Berbagai aktivitas manusia yang berasal dari kegiatan industri, rumah tangga, dan pertanian akan menghasilkan limbah yang memberi sumbangan pada penurunan kualitas air (Suriawiria, 2003).

Dalam mengetahui keterkaitan antara pemanfaatan lahan, litologi penyusun, dan karakteristik sifat fisika maupun kimia air, selanjutnya dapat diketahui pola penyebaran kontaminasinya.

STUDI PUSTAKA

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Hadian, dkk, 2016) daerah penelitian terbagi menjadi 6 satuan yaitu Hasil Vulkanik Piroklastik Tua 1 (HVPT 1) yang menempati bagian timur daerah penelitian dengan litologi lava andesitik, breksi vulkanik, dan aglomerat. Hasil Vulkanik Piroklastik Tua 2 (HVPT 2) yang menempati bagian utara daerah penelitian disusun oleh litologi lava andesitik, breksi vulkanik dan tuf. Hasil Vulkanik Piroklastik Muda 1 (HVPM 1) yang menempati bagian tengah daerah penelitian tersusun atas litologi breksi vulkanik, dan tuf. Hasil Vulkanik Piroklastik Muda 2 (HVPM 2) yang menempati bagian utara daerah penelitian tersusun atas litologi breksi vulkanik, lava andesitik, dan tuf. Hasil Vulkanik Piroklastik Muda 3 (HVPM 3) yang menempati wilayah utara daerah penelitian tersusun atas litologi lava andesitik. Hasil Endapan Danau Muda (HEDM) yang berada pada wilayah selatan daerah penelitian tersusun atas litologi batupasir dengan tingkat lapuk tinggi.

Air adalah sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat karena air merupakan media penularan penyakit, disamping itu juga penambahan jumlah penduduk didunia ini yang semakin bertambah jumlahnya sehingga menambah aktivitas kehidupan yang mau tidak mau menambah pencemaran air yang pada hakikatnya dibutuhkan (Sutrisno, 2000).

Airtanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah didalam zona jenuh dimana tekanan hidrostatiknya sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer. Airtanah terbagi atas air tanah dangkal dan air tanah dalam. Airtanah dangkal terjadi karena adanya daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Airtanah dalam terdapat setelah lapis rapat air yang pertama (Suyono, 1993).

Air permukaan merupakan air yang mengalir di permukaan bumi. Air permukaan dapat terbagi menjadi air sungai, rawa, danau, waduk, dll (Wulan, 2005).

Air adalah pelarut yang efektif dan paling umum dipakai untuk melarutkan zat padat, cair dan gas. Pada siklus hidrologi air hasil presipitasi sebagian meresap masuk kedalam permukaan tanah. Hal tersebut menyebabkan terjadinya interaksi antara air dan batuan yang ada di bawah permukaan dan terjadinya proses geokimia pada air tanah. Properti kimia air tanah secara umum bergantung pada jumlah air yang meresap dan proses geokimia yang terjadi di bawah permukaan. Hal tersebut mempengaruhi perubahan kualitas air seperti sifat fisik air tanah serta sifat kimia air tanah (Putra, 2016).

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan November – Desember 2018 dengan teknik pendekatan kuantitatif yaitu dengan pengumpulan data lapangan yang dilakukan yaitu dengan pemetaan geologi untuk

mendapatkan data litologi penyusun, pemetaan hidrologi dengan pengamatan air sungai untuk mendapatkan data sifat fisika air, kemudian data sekunder seperti data peta geologi (Hadian, dkk, 2016), peta pemanfaatan lahan yang bersumber dari digitasi peta RBI, dan hasil uji laboratorium sampel airtanah dan air permukaan yang bersumber dari (Wahyudi, 2019). Data hasil uji laboratorium tersebut dianalisis kualitas airnya berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang syarat syarat dan pengawasan kualitas air bersih, kemudian mencari bobot kontaminasinya menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) (Nemerow & Sumitomo, 1970).

Metode Indeks Pencemaran (IP) (Nemerow & Sumitomo, 1970) ini digunakan untuk menentukan tingkat pencemaran relatif terhadap parameter kualitas air yang diijinkan dengan rumus sebagai berikut:

$$IP_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_M^2 + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)_R^2}{2}}$$

Dimana IP_j adalah indeks pencemaran bagi peruntukan j, C_i adalah konsentrasi parameter kualitas air i, L_{ij} adalah konsentrasi parameter kualitas air i yang tercantum dalam baku peruntukan air j, M = maksimum, R = rerata.

Penentuan zonasi kontaminasi dapat ditentukan berdasarkan klasifikasi (Nemerow & Sumitomo, 1970) yang tertera pada (tabel 1)

Tabel 1. Evaluasi Terhadap Nilai IP

No	Nilai IP _j	Keterangan
----	-----------------------	------------

1	$0 \leq IP_j \leq 1,0$	Memenuhi Baku Mutu (Kondisi Baik)
2	$1,0 \leq IP_j \leq 5,0$	Tercemar Ringan
3	$5,0 \leq IP_j \leq 10$	Tercemar Sedang
4	$IP_j \leq 10$	Tercemar Berat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geologi Daerah Penelitian

437 Daerah penelitian terbagi menjadi 6 satuan geologi, yaitu hasil vulkanik piroklastik tua 1 (HVPT 1), hasil vulkanik piroklastik tua 2 (HVPT 2), hasil vulkanik piroklastik muda 1 (HVPM 1), hasil vulkanik piroklastik muda 2 (HVPM 2), hasil vulkanik piroklastik muda 3 (HVPM 3), dan hasil endapan danau (HEDM).

Airtanah bagian utara daerah penelitian dan hulu Sungai Cikeruh maupun Sungai Cibeusi akan berinteraksi oleh satuan hasil vulkanik piroklastik tua 2, hasil vulkanik piroklastik muda 2, hasil vulkanik piroklastik muda 3, satuan ini berisi litologi-litologi penyusun seperti breksi vulkanik, dan breksi aliran piroklastik. Interaksi air dengan batuan breksi vulkanik akan menghasilkan nilai pH yang asam < 7 .

Bagian timur daerah penelitian, airtanah akan berinteraksi dengan satuan hasil vulkanik piroklastik tua 1. Satuan ini berisi litologi breksi vulkanik, lava andesitik dan tuf. Selain itu juga, bagian tengah Sungai Cikeruh akan dikontrol oleh satuan ini. Interaksi air dengan batuan lava andesitik akan menghasilkan sifat asam pada air,

sifat asam ini juga akan menghasilkan ion-ion seperti ion besi (Fe) (Sriwana, 1990).

Bagian tengah daerah penelitian, airtanah maupun bagian tengah Sungai Cibeusi akan di kontrol oleh satuan hasil vulkanik piroklastik muda 1, satuan ini berisikan litologi beksi vulkanik dan aglomerat. Sama halnya dengan bagian utara, Interaksi dengan batuan seperti breksi vulkanik akan menghasilkan nilai pH yang asam < 7 .

Bagian selatan daerah penelitian, airtanah maupun bagian hilir Sungai Cikeruh dan Sungai Cibeusi akan berinteraksi dengan satuan hasil endapan danau muda, pada satuan ini tersusun atas litologi batupasir. Interaksi air dengan batupasir akan menyebabkan peningkatan zat padat terlarut dalam air, batupasir mempunyai sifat mudah terlarut didalam air.

Pemanfaatan Lahan Daerah Penelitian

Kawasan pertanian daerah penelitian berada pada bagian tengah hingga utara daerah penelitian dan menempati luas 40.81 km² atau 72.91% daerah penelitian. Daerah yang termasuk kedalam sektor pertanian ini yaitu kebun, ladang, dan sawah.

Kawasan pemukiman daerah penelitian berada pada bagian tengah hingga selatan daerah penelitian dan sebagian berada di daerah utara. Kawasan pemukiman menempati luas 13.47 km² atau 24.07% daerah penelitian. Daerah yang termasuk kedalam sektor pemukiman ini yaitu rumah rumah warga penduduk dan kos-kosan.

Kawasan industri daerah penelitian berada pada bagian selatan. Kawasan ini menempati luas 1.69 km² atau 3.02% daerah penelitian. Kawasan industri didaerah jatinangor berupa industri industri tekstil.

Pola Aliran Air Tanah

Pola aliran airtanah tanah daerah penelitian berasal dari utara menuju kearah tenggara - selatan daerah penelitian. Sumber utama dari aliran tersebut berasal dari Gunung Manglayang yang turun kebawah ke arah selatan dan tenggara daerah penelitian menuju daerah pemukiman warga yang berada di selatan daerah penelitian, selain itu juga terdapat arah aliran yang bersumber dari Gunung Geulis yang berada di timur daerah penelitian yang menyebabkan arah aliran yang kearah tenggara berubah kearah selatan.

Kualitas Airtanah dan Air Permukaan

Pengamatan kualitas airtanah dilakukan pada 15 lokasi sumur yang teruji laboratorium, sedangkan pengamatan air permukaan dilakukan pada 6 lokasi air sungai yang teruji laboratorium dengan tambahan 22 stasiun pengamatan sungai yang tidak teruji laboratorium.

a) Temperatur

Berdasarkan hasil analisis pada airtanah diketahui bahwa temperatur air berkisar antara 20.9 – 28 °C dengan rata-rata nilai 25.24 °C, sedangkan temperatur udara berkisar antara 24 – 31 °C dengan rata-rata nilai 27.82 °C, perbedaan yang terjadi pada temperatur udara pada masing

masing stasiun disebabkan perbedaan waktu dan cuaca pada pengukuran sampel tersebut.

Berdasarkan hasil analisis pada air permukaan diketahui bahwa temperatur air berkisar antara 20.9 – 32.3 °C dengan rata-rata nilai 27.33 °C, sedangkan temperatur udara berkisar antara 25.9 – 32.1 °C dengan rata-rata nilai 29.05 °C, perbedaan yang terjadi pada temperatur udara pada masing masing stasiun disebabkan perbedaan waktu dan cuaca pada pengukuran sampel tersebut.

b) pH

Berdasarkan hasil penelitian pada airtanah daerah penelitian memiliki nilai pH antara 5.5 – 7.8. Sifat asam yang didapat berasal dari interaksi airtanah dengan batuan yang ada disekitarnya yaitu batuan lava andesitik sehingga mendapatkan nilai asam yang cukup tinggi.

Berdasarkan hasil penelitian pada air permukaan, daerah penelitian memiliki nilai pH antara 6.4 – 7.8. Terdapat 1 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu yaitu pada stasiun SF 4 dengan nilai pH 6.4, sifat asam yang didapatkan berasal dari interaksi dengan batuan yang ada disekitarnya yaitu breksi vulkanik yang menyebabkan sifat asam tersebut.

c) Daya Hantar Listrik (EC)

Hasil pengukuran daya hantar listrik pada airtanah daerah penelitian berkisar antara 141 – 1003 µS. Peningkatan daya hantar listrik terjadi pada bagian selatan daerah penelitian, ini menunjukkan bahwa aliran airtanah berlanjut dari utara ke selatan, dari elevasi tinggi ke elevasi rendah.

Hasil pengukuran daya hantar listrik pada air permukaan daerah penelitian berkisar antara 47 – 440 μ S. Peningkatan daya hantar listrik terjadi pada bagian selatan daerah penelitian, ini menunjukkan bahwa aliran air permukaan berlanjut dari utara ke selatan, dari elevasi tinggi ke elevasi rendah.

d) Zat Padat Terlarut (TDS)

Hasil analisis zat padatan terlarut pada airtanah, diketahui bahwa nilai TDS berkisar antara 65 - 510 mg/L, peningkatan terjadi pada bagian selatan daerah penelitian, penambahan material disebabkan oleh satuan hasil endapan danau muda (HEDM) dengan litologi penyusunnya yaitu batupasir yang mudah terlarut dalam air.

Hasil analisis zat padatan terlarut pada air permukaan, diketahui bahwa nilai TDS berkisar antara 33 - 171 mg/L, sama halnya dengan airtanah, peningkatan yang terjadi pada air permukaan terjadi pada bagian selatan daerah penelitian, penambahan material disebabkan oleh satuan hasil endapan danau muda (HEDM) dengan litologi penyusunnya yaitu batupasir yang mudah terlarut dalam air.

e) Besi (Fe)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar besi (Fe) pada airtanah sudah memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih

yaitu 1 mg/L. Peningkatan terjadi pada bagian timur dan selatan daerah penelitian. Pada bagian timur stasiun CK 5 dan CK 7 mengalami peningkatan disebabkan oleh interaksi air asam dengan lava andesitk diduga dapat menghasilkan sumber ion Fe (Sriwana, 1990). Pada bagian selatan CK 9 dan CK 10 mengalami peningkatan diakibatkan pemanfaatan lahan pada daerah tersebut yaitu pemukiman yang padat dan kawasan industri, limbah domestik dan limbah cair industri yang mengandung logam besi dapat mengakibatkan peningkatan kadar besi pada daerah tersebut.

f) Nitrat (NO_3)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar nitrat (NO_3) pada airtanah sudah memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih yaitu 10 mg/L. Namun, terjadi peningkatan kadar nitrat (NO_3) pada bagian tengah hingga selatan daerah penelitian. Peningkatan terjadi berasal dari limbah domestik dan limbah industri, karna bagian tengah hingga selatan merupakan kawasan pemukiman dan industri.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar nitrat (NO_3) pada air permukaan sudah memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih yaitu 10 mg/L. Peningkatan terjadi pada bagian timur daerah penelitian yaitu stasiun MK 2. Pada

stasiun MK 2 memiliki pH 7,02, peningkatan kadar nitrat tersebut disebabkan oleh bakteri *Nitrobacter*. Bakteri tersebut akan optimal melakukan proses nitrifikasi pada pH 7,0 – 7,3 (Dike, 2010).

g) Nitrit

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar nitrit (NO_2) pada airtanah memiliki 2 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990⁴³⁹ Tentang Syarat Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih yaitu 1 mg/L. 2 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu tersebut yaitu CB 3 dan CB 5, peningkatan terjadi bersumber dari limbah domestik yang dihasilkan dari pemukiman yang padat.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar nitrit (NO_2) pada air permukaan sudah memenuhi standar baku mutu yaitu 1 mg/L. Namun, terjadi peningkatan pada stasiun pada bagian tengah Sungai Cikeruh (MK 2). Pada stasiun MK 2 memiliki pH 7,02, peningkatan kadar nitrat tersebut disebabkan oleh bakteri *Nitrobacter*. Bakteri tersebut akan optimal melakukan proses nitrifikasi pada pH 7,0 – 7,3 (Dike, 2010).

h) Zat Organik (KMnO_4)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar Zat Organik (KMnO_4) pada airtanah memiliki 10 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan R.I No: 416/MENKES/PER/IX/1990 Tentang Syarat

Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Bersih yaitu 10 mg/L. 10 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu tersebut yaitu CK 4, CK 5, CB 3, CB 4, CK 6, CK 7, CB 5, CB 6, CK 9, CK 10. Peningkatan terjadi pada bagian timur laut, tengah hingga selatan daerah penelitian disebabkan oleh limbah domestik dari pemukiman warga, limbah pertanian akibat penggunaan pupuk, dan limbah cair industri.

i) *Biological Oxygen Demand* (BOD)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) pada airtanah memiliki 5 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 2 mg/L. 5 Stasiun tersebut yaitu stasiun CK 2, CK 7, CK 9, CK 10, CB 5. Kandungan BOD yang besar pada stasiun CK 2, CK 7, CK 9, CK 10, CB 5 menindikasikan adanya kemungkinan pencemaran air pada stasiun tersebut, pencemaran tersebut kemungkinan berasal dari limbah cair industri maupun limbah rumah tangga seperti jamban dan selokan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) pada air permukaan memiliki 4 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu yaitu pada bagian tengah dan hilir Sungai Cikeruh (MK 2, DK 3) dan Sungai Cibeusi (MB 2, DB 3). peningkatan tersebut disebabkan oleh mulainya masuknya ke pemukiman warga hingga ke kawasan industri, sumber pencemar yang potensial adalah limbah

cair industri dan limbah yang berasal dari rumah tangga seperti jamban maupun selokan yang mengalir masuk kedalam air sungai.

j) Chemical Oxygen Demand (COD)

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada airtanah memiliki 2 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No.82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air yaitu 10 mg/L. 2 Stasiun tersebut yaitu stasiun CK 7, dan CK 10. Penyebaran COD pada daerah penelitian mengalami peningkatan hingga melewati batas baku mutu yaitu pada bagian timur dan selatan daerah penelitian yang secara pemanfaatan lahan berada pada daerah pemukiman dan kawasan industri, kadar COD yang cukup besar disebabkan akibat oleh resapan air limbah rumah tangga seperti jamban, dan disebabkan pula oleh limbah industri yang meresap ke sumur sumur warga.

Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar *Chemical Oxygen Demand* (COD) pada airtanah memiliki 4 stasiun yang tidak memenuhi standar baku mutu yaitu stasiun MK 2, DK 3 yang berada pada tengah dan hilir Sungai Cikeruh, dan MB 2, DB 3 yang berada pada tengah dan hilir Sungai Cibeusi. Pencemar dari jamban, pengaruh pembuangan sampah pada sungai, dan juga faktor pembuangan limbah industri cair dalam tubuh sungai dapat meningkatkan kadar COD tersebut.

Zonasi Penyebaran Kontaminasi Berdasarkan Indeks Pencemaran

Pengelolaan kualitas air atas dasar IP dapat memberi masukan pada pengambil keputusan agar dapat menilai kualitas badan air untuk suatu peruntukan serta melakukan tindakan untuk memperbaiki kualitas jika terjadi penurunan kualitas akibat kehadiran senyawa pencemar. Parameter parameter yang digunakan dalam menentukan nilai Indeks Pencemaran (IP) terdapat 8 parameter pada airtanah (TDS, pH, Fe, NO₃, NO₂, KMnO₄, BOD, COD), dan 6 parameter pada air permukaan (TDS, pH, NO₃, NO₂, BOD, COD). Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan:

Tabel 2. Nilai IPj Airtanah

	Stasiun	Nilai IPj
KONDISI BAIK	CK 8	0.646
	CK 1	0.66
	CB 1	0.675
	CB 2	0.7
TERCEMAR RINGAN	CK 9	1.16
	CK 5	1.39
	CB 4	1.685
	CK 7	1.74
	CK 2	1.754
	CK 6	1.8
	CK 10	1.85
	CB 6	1.89
	CK 4	2.02
	CB 3	2.2
	CB 5	2.43

Zonasi dengan kondisi baik (memenuhi baku mutu) secara penilaian dengan metode Indeks Pencemaran memiliki nilai $IP < 1$, tersebar pada bagian utara daerah penelitian (CK 1, dan CB 1) dan sebagian kecil berada pada bagian tengah daerah penelitian (CB 2, dan CK 8), daerah ini dapat diinterpretasikan dengan zonasi kondisi baik karena secara pemanfaatan lahan pada bagian utara belum adanya pemukiman padat penduduk yang cukup besar, dan sebagian besar masih diselubungi oleh kawasan pertanian sehingga kondisi airtanah masih bersih dan belum terkontaminasi.

Zonasi dengan tingkat pencemar rendah secara penilaian dengan metode Indeks Pencemaran memiliki nilai $IP 1 - 5$, berada hampir menyelubungi seluruh wilayah penelitian dari sebagian utara hingga ke selatan daerah penelitian (CK 2, CK 4, CK 5, CK 7, CK 6, CB 3, CB 4, CB 5, CB 6, CK 9, CK 10), secara garis besar penyebab terjadinya kontaminasi di daerah ini disebabkan oleh kawasan pemukiman yang padat penduduk dan kawasan industri. Limbah rumah tangga seperti jamban maupun sampah sampah cair memungkinkan terjadinya rembesan kedalam airtanah yang menyebabkan terkontaminasinya airtanah tersebut, selain itu juga limbah industri dapat menyebabkan terkontaminasi pada daerah ini.

Tabel 3. Nilai IPj Air Permukaan

	Stasiun	Nilai IPj

Sungai Cikeruh	KONDISI BAIK	UK 1	0.669
	TERCEMAR RINGAN	MK 2	3.224
		DK 3	3.897
Sungai Cibeusi	KONDISI BAIK	UB 1	0.683
	TERCEMAR RINGAN	MB 2	3.171
		DB 3	3.456

Zonasi dengan kondisi baik (memenuhi baku mutu) secara penilaian dengan metode Indeks Pencemaran memiliki nilai $IP < 1$, tersebar pada bagian utara daerah penelitian (UK 1, dan UB 1) yaitu pada hulu Sungai Cikeruh dan hulu Sungai Cibeusi. Daerah ini dapat diinterpretasikan dengan zonasi kondisi baik karena secara pemanfaatan lahan pada bagian utara belum adanya pemukiman padat penduduk yang cukup besar, dan sebagian besar masih diselubungi oleh kawasan pertanian sehingga kondisi air sungai masih bersih dan belum terkontaminasi.

Zonasi dengan tingkat pencemar rendah secara penilaian dengan metode Indeks Pencemaran memiliki nilai $IP 1 - 5$, berada hampir menyelubungi seluruh wilayah penelitian dari sebagian utara hingga ke selatan daerah penelitian (MB 2, MK 2, DB 3, DK 3) yaitu berada pada bagian tengah dan hilir Sungai Cibeusi dan Sungai Cikeruh, sehingga semakin ke hilir sungai semakin meningkat kadar kontaminasinya. Secara garis besar penyebab terjadinya kontaminasi di daerah ini disebabkan

oleh kawasan pemukiman yang padat penduduk dan kawasan industri. Limbah domestik dan limbah dapat dengan mudah masuk ke tubuh sungai, selain itu juga aktivitas manusia dengan membuang sampah sembarangan dapat mempengaruhi tingkat kontaminasi yang terjadi pada bagian tengah dan hilir sungai, jumlah penghuni tetap (mahasiswa) dapat mengakibatkan peningkatan kadar kontaminasi akibat pembuangan limbah domestik pada sungai.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, daerah penelitian tersusun atas satuan Hasil Vulkanik Piroklastik Tua 1 (HVPT 1), Hasil Vulkanik Piroklastik Tua 2 (HVPT 2), Hasil Vulkanik Piroklastik Muda 1 (HVPM 1), Hasil Vulkanik Piroklastik Muda 2 (HVPM 2), Hasil vulkanik Piroklastik Muda 3 (HVPM 3), dan Hasil Endapan Danau Muda (HEDM). Pemanfaatan lahan daerah penelitian terbagi menjadi kawasan pertanian, kawasan pemukiman, dan kawasan industri. Berdasarkan standar baku mutu PERMENKES tahun 1990 tentang air bersih, kondisi airtanah maupun air permukaan mendapati terdapat beberapa parameter yang tidak sesuai standar baku mutu, pada airtanah yaitu parameter pH, nitrit (NO_2), zat organik (KMnO_4), *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD). Sedangkan pada air permukaan yaitu pH, *Biochemical Oxygen Demand* (BOD), dan *Chemical Oxygen Demand* (COD). Berdasarkan analisis dengan metode Indeks Pencemaran (IP)

airtanah daerah penelitian terbagi menjadi 2 zonasi yaitu zonasi dengan kondisi baik (memenuhi baku mutu) dengan nilai IP < 1 dan zonasi dengan tingkat kontaminasi rendah dengan nilai IP 1 - 5.

UCAPAN TERIMAKASIH

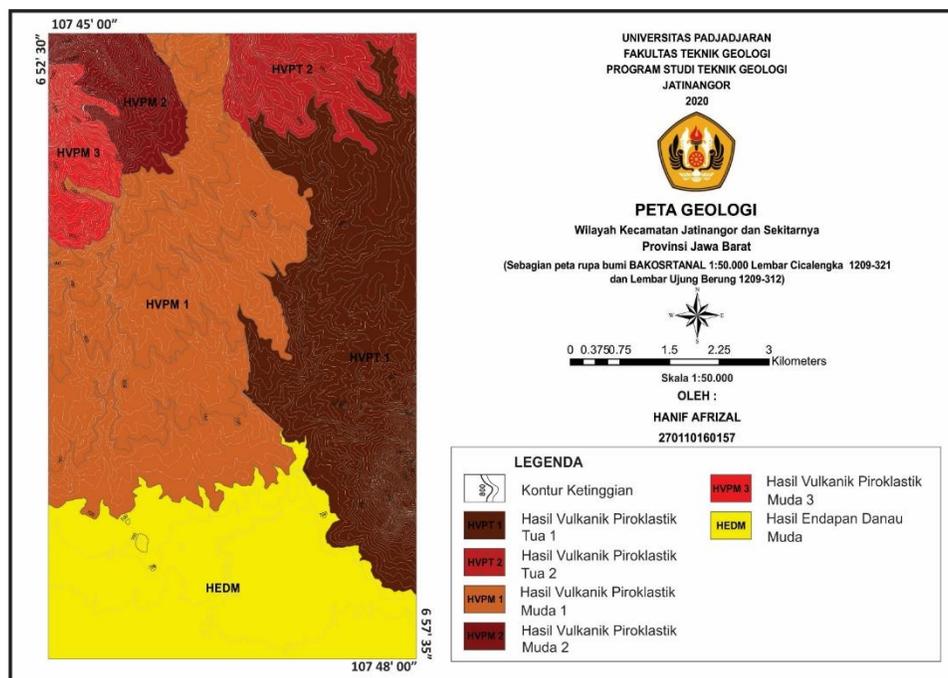
Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada dosen pembimbing Pak Sapari Hadian, Pak Nursiyam Barkah, dan Pak Wahyudi yang telah memberikan banyak masukan dan arahan sehingga penelitian ini menjadi lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

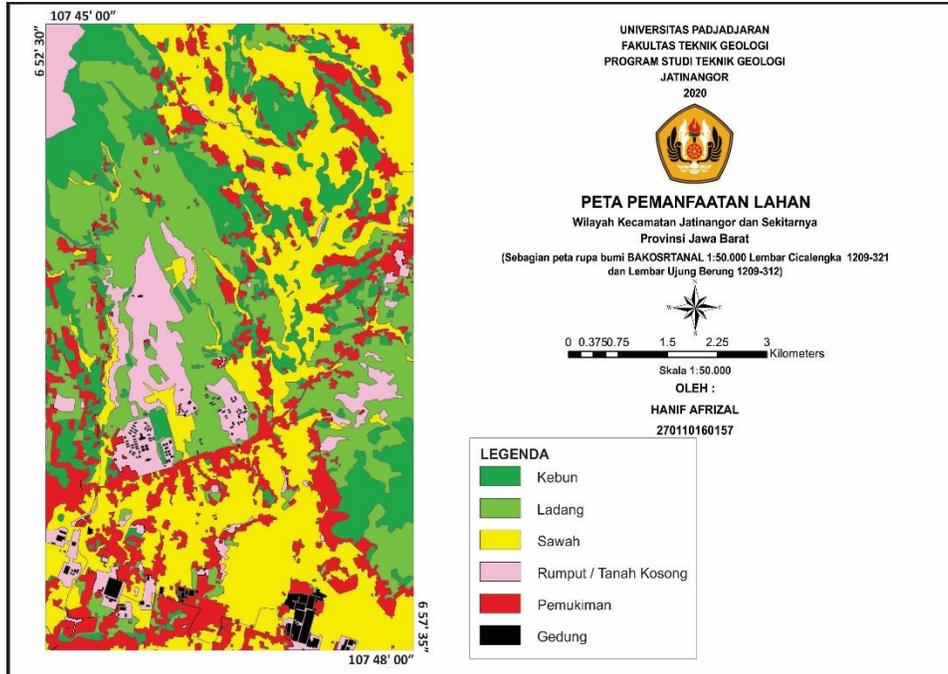
- Dike, N. I; Oniye, S. J.; Ajibola, V. O; dan Ezealor, A. U., 2010, *Nitrate and Phosphate Levels in River Jakara, Kano State, Nigeria*, Science World of Journal, vol 5 no 3, 23-27.
- Hadian M.S.D., Barkah M.N., Sistanto, B.A., Hendarmawan dan Helmi, F. 2016. *Zonasi Daerah Rawan dan Kritis Kontaminasi Air Tanah Dangkal di Daerah Jatiningor dan Sekitarnya*. Seminar Nasional Ke – III Fakultas Teknik Geologi Universitas Padjadjaran.
- Nemerow, N. L., & Sumitomo, H. (1970). *Benefits of Water Quality Enhancement*. Report No. 16110 DAJ, prepared for the U.S. Environmental Protection Agency, December 1970. Syracuse University, Syracuse, NY.

- Putra, A.V. 2016. *Kualitas Airtanah Daerah Gunung Manglayang Jatinangor dan Sekitarnya Kabupaten Sumedang Provinsi Jawa Barat*. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Sriwana, T., 1990. *Penyelidikan Geokimia Air G. Kelud, Kediri-Jatim Pada Bulan Januari 1990*. Direktorat Vulkanologi. Tidak diterbitkan.
- Suriawiria, U. 2003. *Mikrobiologi Air dan Dasar-Dasar Pengolahan Buangan Secara Biologis*. PT. Alumni. Bandung.
- Sutrisno, C Totok, 2000. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suyono, 1993. *Pengelolaan Sumber Daya Air*. Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Wahyudi. 2019. *Karakteristik Airtanah Pada Akifer Bebas di Beberapa Lokasi Pemanfaatan Lahan di Wilayah Jatinangor dan Sekitarnya*. Tesis. Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Wulan. 2005. *Kualitas Air Bersih Untuk Pemenuhan Kebutuhan Rumah Tangga di Desa Pesarean Kecamatan Adiwerna Kabupaten Tegal*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang. Semarang.

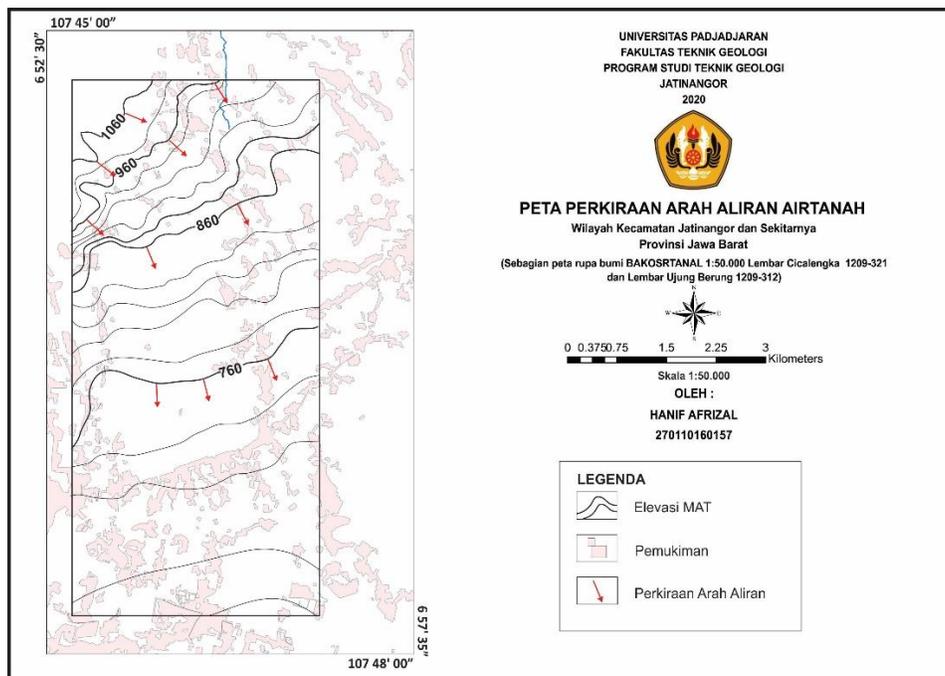
LAMPIRAN



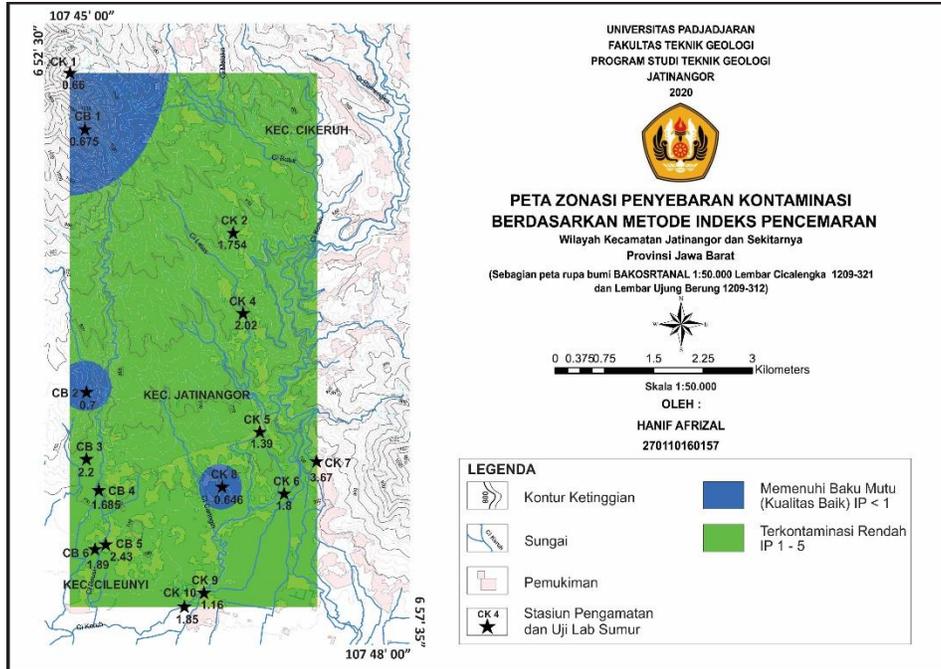
Gambar 1. Peta Geologi



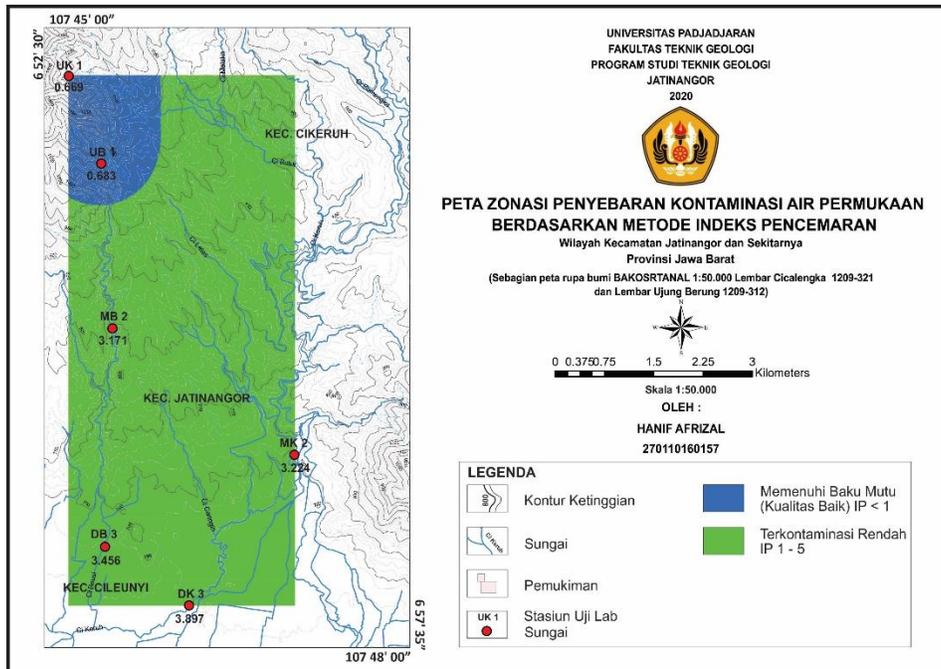
Gambar 2. Peta Pemanfaatan Lahan



Gambar 3. Peta Pola Aliran



Gambar 4. Peta Zonasi Kontaminasi Airtanah



Gambar 5. Peta Zonasi Kontaminasi Air Permukaan