

ANALISA KUALITAS AIRTANAH DAN AIR PERMUKAAN BERDASARKAN KANDUNGAN BAKTERI ESCHERICHIA COLI (E.COLI) DI KAWASAN GUMUK PASIR, BANTUL, YOGYAKARTA

Dhandhun Wacano¹, Luthfia Isna², Muhammad Fikri Bsa³

^{1,2,3}Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia

Email: 15513109@students.uii.ac.id

Abstrak

Daerah parangkusumo memiliki akuifer lokal, dari aktivitas yang ada di sekitar gumuk pasir yang sekiranya menghasilkan bakteri E.coli dibuang ke badan air baik sungai maupun selokan dan akan meresap masuk ke akuifer sehingga E.coli tersebut diindikasikan akan berada di air permukaan maupun airtanah. Bakteri E.Coli dapat mempengaruhi kesehatan manusia seperti menyebabkan penyakit diare dan dapat menciptakan racun yang dapat melemahkan dinding usus kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memetakan kandungan bakteri E.coli yang terkandung dalam air permukaan dan air tanah serta mengidentifikasi hubungan antara tata guna lahan dengan kandungan bakteri echerichia coli (e.coli) di kawasan gumuk pasir. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah SNI 6989.57 Tahun 2008 dan SNI 6989.58 Tahun 2008 untuk pengambilan sampel air permukaan dan airtanah, metode Chromocult Coliform Agar (CCA) digunakan untuk analisis bakteri E.coli. Hasil analisis dimuat dalam peta yang diolah menggunakan software QGIS dengan metode krigging. Kandungan bakteri E.coli dalam air permukaan berkisar antara 80-6200 CFU/100ml dan dalam airtanah berkisar antara 0-140 CFU/100ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zona pemukiman merupakan lokasi yang memiliki kandungan bakteri E.coli terbesar. Aktifitas pada suatu kawasan berbanding lurus terhadap kandungan bakteri E.coli berdasarkan limbah yang dihasilkan, sehingga kualitas air di kawasan gumuk pasir pada penelitian ini dapat dikatakan tercemar oleh bakteri E.coli karena sudah melebihi batas baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan nomor 32 tahun 2017 untuk keperluan sanitasi.

kata kunci : *e.coli; gumuk pasir, QGIS, krigging*

Abstract

The parangkusumo area has a local aquifer, from the activity that is around the sandbanks which if produced E. coli bacteria are discharged into water bodies both rivers and gutters and will seep into the aquifer so that E. coli is indicated to be in surface or ground water. E.Coli bacteria can affect human health such as causing diarrheal diseases and can create toxins that can weaken the walls of the small intestine. This study aims to identify and map the content of E.coli bacteria contained in surface water and groundwater and identify the relationship between land use and the content of echerichia coli (e.coli) in the sand dune area. The method used in this study is SNI 6989.57 of 2008 and SNI 6989.58 of 2008 for surface and groundwater sampling, the Chromocult Coliform Agar (CCA) method is used for the analysis of E. coli bacteria. The results of the analysis are contained in a map that is processed using QGIS software with the krigging method. The content of E. coli bacteria in surface water ranges from 80-6200 CFU / 100ml and in groundwater ranges from 0-140 CFU / 100ml. The results showed that the residential zone is the location that has the largest E.coli bacteria content. Activity in an area is directly proportional to the content of E.coli bacteria based on the waste produced, so the water quality in the sand dune area in this study can be said to be polluted by E.coli bacteria because it exceeds the quality standard limits based on Minister of Health Regulation number 32 of 2017 for sanitation needs.

keywords: *e.coli*, *sand dune*, *QGIS*, *krigging*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah parangkusumo memiliki akuifer lokal, dari aktivitas yang ada di sekitar gumuk pasir yang sekiranya menghasilkan bakteri E.coli dibuang ke badan air baik sungai maupun selokan dan akan meresap masuk ke akuifer sehingga E.coli tersebut diindikasikan akan berada di air permukaan maupun airtanah, 90 persen sumber air di kota Yogyakarta tercemar bakteri *E.Coli*.Pencemaran ini terjadi karena sistem septictank tradisional masih mendominasi rumah tangga. Hal ini yang menyebabkan bakteri coli sulit diberantas.

Escherichia coli dari anggota family Enterobacteriaceae. Bentuk sel mulai dari bentuk seperti coccus hingga membentuk sepanjang ukuran filamentous. Bakteri mikrobiologi yang di uji terdiri dari *Escherichia Coli* bakteri tersebut dapat mempengaruhi kesehatan manusia seperti

menyebabkan penyakit diare dan dapat menciptakan racun yang dapat melemahkan dinding usus kecil.(Prayitno, 2009)

Pantai Parangkusumo merupakan destinasi utama bagi para wisatawan yang datang ke Yogyakarta, hal ini dikarenakan letaknya yang tidak jauh dari pantai parangtritis serta banyak destinasi wisata yang ditawarkan di dalamnya. Selain sebagai daerah wisata, daerah sekitar pantai parangkusumo merupakan daerah yang dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai daerah industri dan pertanian. Di daerah pantai parangkusumo banyak sekali kegiatan yang dilakukan oleh masyarakat seperti warung makan untuk kawasan wisata, penginapan untuk wisatawan yang sangat berpotensi menghasilkan bakteri *Escherichia coli* (e.coli) yang ada di perairan

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode Sampling

Metode sampling yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan SNI 6989.57 Tahun 2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan dan SNI 6989.58 Tahun 2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Airtanah. Lokasi pengambilan sampling di sesuaikan dengan pembagian zona sesuai dengan pemanfaatan lahan di daerah tersebut antara lain, daerah pariwisata, tambak udang, area persawahan, pemukiman dan daerah aliran sungai.

2.2 Pengujian Bakteri E.coli

Pengujian E-coli mengacu pada ISO 9308-1 dengan menggunakan metode Chromocult Coliform Agar (CCA). Media CCA ini dapat untuk menentukan jumlah bakteri E-coli yang ada di dalam air.

2.3 Pemetaan Persebaran Bakteri E.coli

Pemetaan penyebaran Bakteri E.coli dilakukan dengan menggunakan software pendukung *Geographic Information System* (GIS) yaitu QGIS. Setelah mengetahui konsentrasi Bakteri e.coli pada titik sampling yang telah ditentukan, setiap titik sampling dilakukan plotting berdasarkan tingkat konsentrasi Bakteri e.coli, agar dapat mengetahui pola penyebaran logam berat di lokasi penelitian dan dilakukan pemetaan arah aliran dengan menggunakan metode *kriging* untuk interpolasinya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Eksisting

Wilayah kajian meliputi bentuk lahan yang dikontrol oleh aktivitas marin dan aeolion. Lokasi penelitian ini memiliki karakteristik yang unik, dimana wilayah ini merupakan satu-satunya wilayah pesisir yang di Kabupaten Bantul dengan sistem air tanah yang terlepas dari atau terpisah dari sistem airtanah gunung merapi. Menurut Santosa kawasan gumuk pasir merupakan kawasan hasil endapan dari proses marin dan aeolin yang berada diatas formasi Litoral Wates. Selain itu, pembentukan topografi gumuk pasir telah menyebabkan aliran airtanah dikontrol oleh topografi gumuk pasir tersebut. Dengan demikian, apabila pengelolaan yang dilakukan tidak sesuai dengan semestinya maka kualitas air di kawasan gumuk pasir akan dibawah standar. Dari beberapa kegiatan yang dilakukan oleh penduduk di kawasan ini, mayoritas penduduk menggunakan airtanah (sumur) untuk memenuhi kebutuhan pokok sehari-hari seperti kebutuhan pangan, MCK, irigasi persawahan, dan peternakan.

3.2 Pengukuran Parameter Lapangan

Parameter pendukung lapangan yang diuji adalah derajat keasaman (pH) dan suhu yang bertujuan untuk mengetahui nilai dari parameter tersebut yang memungkinkan untuk mempengaruhi kondisi sampel air yang diambil. hasil dari pengukuran parameter lapangan ditunjukkan pada tabel 4.1 dan tabel 4.2.

Tabel 3.1 hasil pengukuran parameter lapangan pada air tanah

nama sampel	y	x	pH	suhu
AT SW 1	-8.000648	110.309206	8	28
AT SW2	-8.001120	110.307243	8	29
AT PM 1	-8.003567	110.300794	7	28
AT PM 2	-7.999418	110.304889	6	27
AT PM 3	-7.996072	110.315151	7	30
AT PR 1	-8.021622	110.323904	7	29
AT PR 2	-8.017613	110.310050	5	27
AT PR 3	-8.012729	110.292860	6	28
AT TM 1	-8.014102	110.299748	6	29
AT TM 2	-8.015616	110.3034314	5	28

Dari hasil pengukuran temperatur air pada tabel 3.1 menunjukkan bahwa temperatur air berkisar antara 27-30°C. Temperatur tertinggi terdapat pada kode sampel AT PM 3 yaitu sebesar 38°C, sedangkan temperatur terendah terdapat pada kode sampel AT PM 2 dan AT PR 2. Nilai dari temperatur tersebut lebih dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel dan keadaan lokasi sampling. Suhu yang ditinggi dapat dipengaruhi oleh kondisi lokasi pada saat pengambilan atau pengukuran, karena suhu dapat berubah ubah tergantung pada kondisi lingkungan disekitarnya. Sedangkan pH dipengaruhi oleh senyawa organik dan anorganik, konsentrasi O_2 maupun CO_2 dan suhu.

Berdasarkan tabel 3.1, nilai pH air berkisar antar 5-8. Kode sampel AT SW 1 dan AT SW 2 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 8, sedangkan untuk pH terendah terdapat pada kode sampel AT PR 2 dan AP TM 2 yaitu sebesar 5.

Tabel 3.2 Hasil pengukuran parameter lapangan pada air permukaan

nama sampel	y	x	ph	suhu
AP SW 1	-8.0005363	110.3106274	7	30
AP SW 2	-8.0033329	110.3071476	8	28
AP SW 3	-8.0027373	110.3126938	7	28
AP TM 1	-8.0134760	110.2997240	5	29
AP TM 2	-8.0148850	110.3043270	6	28
AP PR 1	-8.0232042	110.3256515	6	32
AP PR 2	-8.0114460	110.2879790	7	31
AP PM 1	-8.0064600	110.2977090	6	30
AP PM 2	-7.9982400	110.3060800	7	28
AP PM 3	-7.9924700	110.3133490	7	27

Dari hasil pengukuran temperatur air pada tabel 3.2 menunjukkan bahwa temperatur air berkisar antara 27-31°C. Temperatur tertinggi terdapat pada kode sampel AP PR 2 yaitu sebesar 31°C, sedangkan temperatur terendah terdapat pada kode sampel AP PM 3 yaitu sebesar 27°C. Nilai dari temperatur tersebut lebih dipengaruhi oleh waktu pengambilan sampel dan keadaan lokasi sampling. Pada suhu minimum akan terjadi penggumpalan pada membran bakteri, proses transportasi akan berjalan sangat lambat, sehingga menyebabkan pertumbuhan tidak akan terjadi. Sedangkan pada suhu maksimum akan terjadi denaturasi protein, membran sitoplasma rusak dan

terjadi lisis. Dan suhu optimum adalah suhu terbaik dalam pertumbuhan bakteri. Untuk bakteri *eschericia coli* (*e.coli*) yang termasuk dalam golongan bakteri mesofil memiliki suhu pertumbuhan antara 20-37 °C dan suhu optimalnya berkisar antara 25-40 °C (Gaman, 1994). Berdasarkan tabel 3.2, nilai pH air berkisar antar 5-8. Kode sampel dan AP SW 2 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 8, sedangkan untuk pH terendah terdapat pada kode sampel AP PR 2 dan AP TM 1 yaitu sebesar 5. Kebanyakan lingkungan memiliki pH antara 5 sampai 9, bakteri dapat tumbuh bervariasi pada berbagai macam nilai pH. pH medium pertumbuhan memberikan pengaruh langsung pada permeabilitas sel dan aktivitas fisiologis lainnya. Umumnya bakteri memiliki pH optimum pertumbuhan antara 6.5-7.5 (Tortora, 1984)

3.3 Analisis Kandungan Bakteri Escherichia Coli (E.coli)

3.3.1 Pada Air Permukaan

Pada tabel dibawah ini menunjukkan kandungan *e.coli* dalam air permukaan berkisar antara 80-6200 CFU/100ml, Kandungan *e.coli* tertinggi sebesar 6200 CFU/100ml yang berada di sampel AP PM 3 dimana sampel ini di ambil di area pemukiman, sedangkan kandungan *e.coli* terendah pada sampel AP TM 2 yaitu sebesar 80 CFU/100ml dimana sampel ini diambil di area air buangan tambak.

Tabel 3.3 kandungan bakteri *e.coli* pada air permukaan dibandingkan dengan PMK no 32 thn 2017

nama sampel	koordinat		<i>e.coli</i> (CFU/100ml)	Peraturan menteri kesehatan no 32 thn 2017
	y	x		Untuk keperluan hiegiene sanitasi
AP SW 1	-8.0005363	110.3106274	840	0CFU/100ml
AP SW 2	-8.0033329	110.3071476	1030	
AP SW 3	-8.0027373	110.3126938	1620	
AP TM 1	-8.0134760	110.2997240	390	
AP TM 2	-8.0148850	110.3043270	80	
AP PR 1	-8.0232042	110.3256515	1190	
AP PR 2	-8.0114460	110.2879790	2120	
AP PM 1	-8.0064600	110.2977090	250	
AP PM 2	-7.9982400	110.3060800	380	
AP PM 3	-7.9924700	110.3133490	6200	

Menurut peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan **higiene sanitasi** dimana standar

untuk bakteri *e.coli* yaitu 0 CFU/100ml sehingga semua sampel yang diambil di lokasi penelitian yakni area pemukiman, sawah, pariwisata dan tambak hasilnya diatas standar baku mutu. nilai terkecil untuk pemukiman adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel AP PM 1 yakni 250 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP PM 3 yaitu 6200 CFU/ 100ml, nilai terkecil untuk area sawah adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel AP SW 1 yakni 840 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP SW 3 yaitu 1620 CFU/ 100ml, nilai terkecil untuk area pariwisata adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel AP PR 1 yakni 1190 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP PR 2 yaitu 2120 CFU/ 100ml. dan , nilai terkecil untuk area tambak adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel APTM2 yakni 80 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP TM 1 yaitu 390 CFU/ 100ml.

3.3.2 Pada Airtanah

Pada tabel 4.5 menunjukkan kandungan *e.coli* dalam air berkisar antara 0-140 CFU/100ml, Kandungan *e.coli* tertinggi sebesar 140 CFU/100ml yang berada di sampel AT PM 2 dimana sampel ini di ambil di area pemukiman, sedangkan kandungan *e.coli* terendah pada sampel AT PR 1 yaitu sebesar 0 CFU/100ml dimana sampel ini diambil di area pariwisata.

Tabel 3.4 kandungan bakteri *e.coli* pada airtanah dibandingkan dengan PMK no 32 thn 2017

nama sampel	koordinat		<i>e.coli</i> (CFU/100ml)	Peraturan menteri kesehatan no 32 thn 2017
	y	x		Untuk keperluan hieGINE sanitasi
AT SW 1	-8.000648	110.309206	30	0CFU/100ml
AT SW2	-8.001120	110.307243	70	
AT PM 1	-8.003567	110.300794	60	
AT PM 2	-7.999418	110.304889	140	
AT PM 3	-7.996072	110.315151	40	
AT PR 1	-8.021622	110.323904	0	
AT PR 2	-8.017613	110.310050	40	
AT PR 3	-8.012729	110.292860	30	
AT TM 1	-8.014102	110.299748	70	
AT TM 2	-8.015616	110.304314	20	

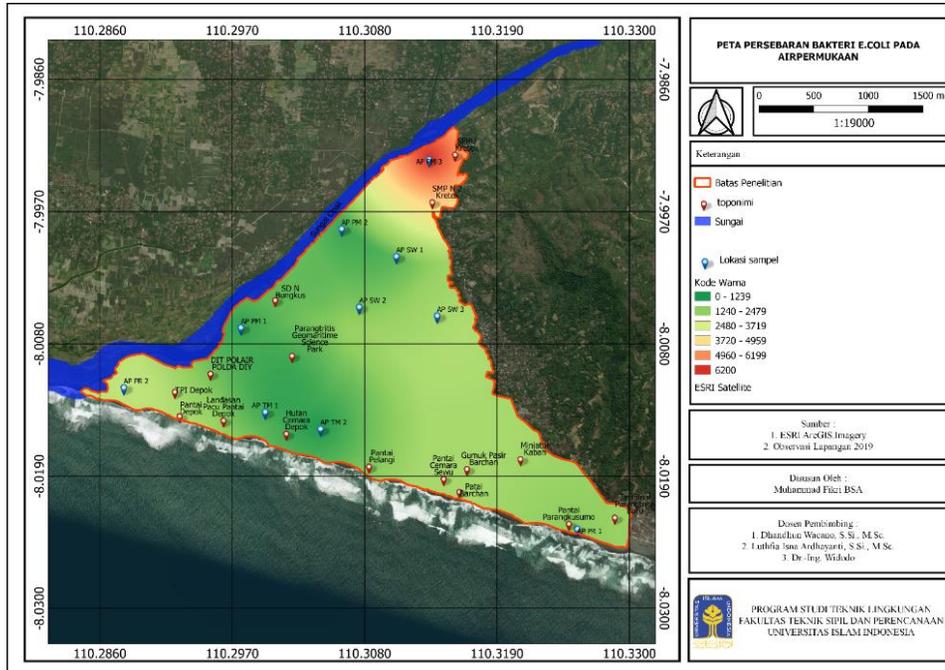
Menurut peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan **higiene sanitasi** dimana standar untuk bakteri *e.coli* yaitu 0 CFU/100ml sehingga semua sampel yang diambil di lokasi penelitian

yakni area pemukiman, sawah, pariwisata dan tambak hasilnya diatas standar baku mutu. nilai terkecil untuk pemukiman adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel AP PM 3 yakni 40 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP PM 2 yaitu 140 CFU/ 100ml, nilai terkecil untuk area sawah adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel AP SW 1 yakni 30 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP SW 2 yaitu 70 CFU/ 100ml, nilai terkecil untuk area pariwisata adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel AP PR 1 yakni 0 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP PR 2 yaitu 40 CFU/ 100ml. dan , nilai terkecil untuk area tambak adalah yang ditunjukkan oleh kode sampel APTM2 yakni 20 CFU/ 100ml dan yang terbesar dengan kode sampel AP TM 1 yaitu 70 CFU/ 100ml

Nilai kode sampel AT PM 2 merupakan nilai terbesar yaitu 140 CFU/100ml dibandingkan dengan titik lainnya, hal ini disebabkan oleh tingkat pemukiman yang sangat padat dan kurangnya rasa peduli masyarakat terhadap lingkungan, sehingga hal ini dapat meningkatkan nilai konsentrasi *Escherichia coli* meningkat. Peristiwa ini juga diutarakan oleh (Sutiknowati, 2016), bahwa curah hujan yang kecil saat musim kemarau, membuat debit air juga menurun. Sedangkan limbah yang dihasilkan oleh rumah tangga ataupun industri tetap konstan atau bahkan menjadi lebih banyak. Bakteri *Escherichia coli* biasanya terdapat pada media tanah.

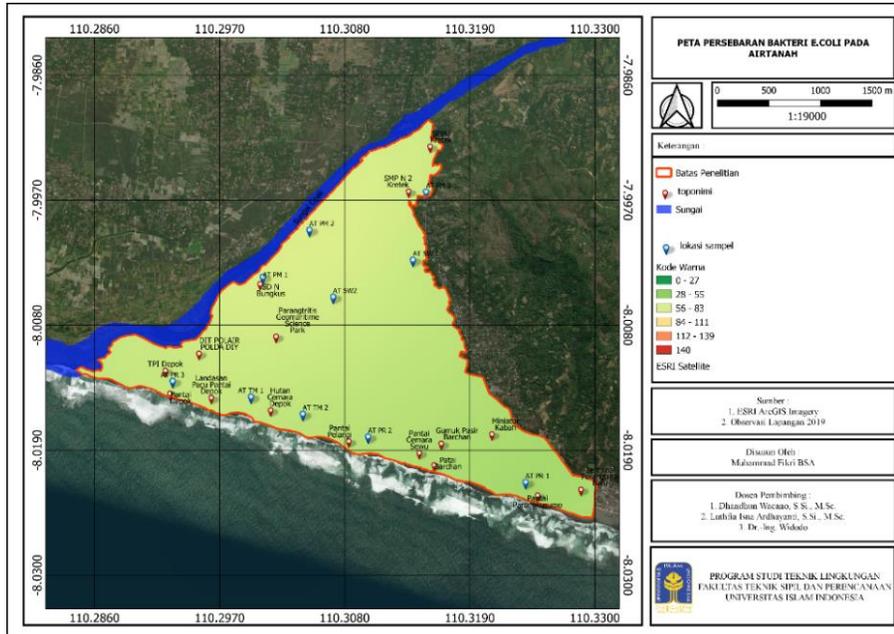
3.4 Persebaran Bakteri Escherichia Coli (E.coli) pada Area Penelitian

.Analisis persebaran bakteri *Escherichia coli* (*E.coli*) dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi kandungan bakteri *e.coli* di setiap titik agar diketahui faktor penyebab dari jumlah kandungannya. Untuk mengetahui faktor tersebut dilakukan pemetaan menggunakan data hasil sampling dan data hasil uji laboratorium yang diproses menggunakan *software* QGIS dengan metode Kriging



Gambar 3.1 Persebaran bakteri *e.coli* pada air permukaan Menggunakan Metode Krigging

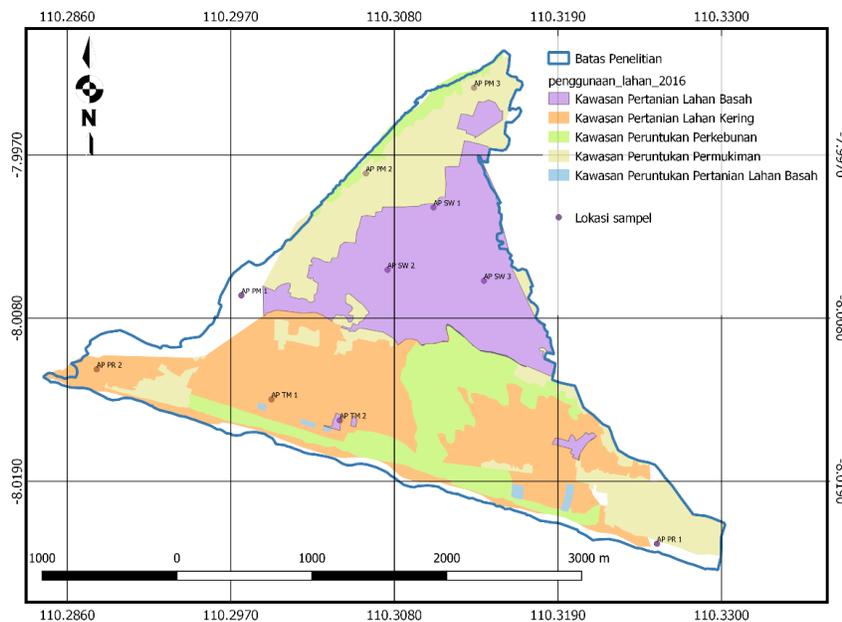
Dari gambar 3.1 dapat dilihat bahwa warna hijau muda mendominasi area penelitian dimana warna hijau muda menunjukkan kandungan *e.coli* yang cukup tinggi dan besarnya telah melewati standar baku mutu kelas 1 yaitu sebesar 1000CFU/100ml. Pada daerah tengah di dominasi degradari warna hijau muda ke hijau dimana daerah tersebut kandungan bakteri *e.coli* rendah. Daerah yang menunjukkan warna hijau muda sampai merah jika dikaitkan dengan **gambar 3.1** merupakan daerah pemukiman dan daerah pariwisata. Adanya bakteri *e.coli* di perairan sungai dapat terjadi karena hasil buangan limbah domestik, limbah MCK yang nantinya dialirkan masuk ke badan air. Air merupakan media yang baik untuk kehidupan bakteri patogen contohnya bakteri *e.coli*, sumber dari bakteri ini berasal dari limbah rumah tangga dan pupuk yang digunakan dalam kegiatan pertanian yang memasuki air sungai melalui aliran permukaan (Pandey, 2017).



Gambar 3.2 Persebaran bakteri *e.coli* pada airtanah Menggunakan Metode Krigging

3.5 Hubungan Sebaran Bakteri E.coli dengan Penggunaan Lahan

Analisa ini digunakan untuk mencari korelasi antara tata guna lahan dan kandungan bakteri *E.coli*. Data yang dikorelasikan dari dari penggunaan lahan adalah fungsi lahan dari 4 area yaitu permukiman, sawah dan pariwisata terhadap parameter Mikrobiologi yaitu *Escherichia Coli*. Penggunaan lahan di kawasan gumuk pasir memiliki Batasan masing-masing :



Gambar 3.3 peta penggunaan lahan pada kawasan gumuk pasir untuk persebaran *E.coli* pada air permukaan dan airtanah

Aktivitas yang dilakukan sangat erat hubungannya dengan penggunaan lahan di suatu kawasan, artinya bila suatu lahan digunakan untuk suatu keperluan maka aktivitas didalamnya menyesuaikan dengan kegunaan dari lahan tersebut. Contohnya pada lahan pemukiman akan lebih banyak aktivitas yang menghasilkan limbah domestik dibandingkan dengan lahan yang digunakan untuk budidaya udang (tambak).

Hasil analisa sebaran *E.coli* terhadap daerah persawahan, pemukiman, tambak dan pariwisata adalah Penggunaan kotoran hewan sebagai pupuk untuk pertanian juga dapat meningkatkan jumlah bakteri *coliform* di daerah persawahan. Pada daerah pemukiman, aktifitas manusia dilahan pemukiman menghasilkan berbagai limbah cair dan padat. Limbah cair yang dihasilkan berupa limbah rumah tangga (*black and grey water*), limbah industri rumahan seperti, laundry, kerajinan batik, rumah makan, bengkel, penginapan, dan limbah peternakan, hal ini dapat memberi pengaruh terhadap kualitas air permukaan maupun airtanah dan berdampak meningkatnya bakteri *Escherichia Coli*. Pada daerah tambak, dari hasil kandungan bakteri *E.coli* yang didapat disimpulkan bahwa kondisi bakteri *E.coli* pada air permukaan yang diambil pada tempat pembuangan limbah tambak dominan kecil. hal ini dikarenakan air yang digunakan dalam budidaya udang di tambak tersebut menggunakan air payau, dan ada daerah pariwisata didapatkan hasil air permukaan yang di uji disekitar area pariwisata terkandung bakteri *E.coli* yang cukup tinggi. hal ini berhubungan dengan aktivitas yang dilakukan di Kawasan pariwisata ini seperti rumah makan, MCK, penginapan dan masih banyak aktivitas lainnya yang menghasilkan bakteri *E.coli*. pada air tanah tidak terlalu besar pengaruh batasan penggunaan lahan karena pada akuifernya memiliki jalur sebaran airnya.

4.KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang Analisis Kandungan Bakteri *Escherichia Coli* (*e.coli*) pada Air permukaan dan Airtanah di Kawasan Gumuk Pasir, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta, dapat disimpulkan bahwa Berdasarkan peraturan menteri kesehatan Republik Indonesia nomor 32 tahun 2017 tentang standar baku mutu dan persyaratan kesehatan air untuk keperluan **higiene sanitasi**, hanya pada titik AP PR 1 yang kandungan bakteri *Escherichia Coli* nya tidak melebihi baku mutu yaitu sebesar 0CFU/100ml. Sedangkan untuk semua sampel lainnya melebihi baku mutu

Persebaran bakteri e.coli di kawasan gumuk pasir ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kegiatan masyarakat ataupun wisatawan, limbah domestik dari kegiatan masyarakat dan pariwisata, dan sanitasi yang buruk. Sehingga pada pemetaan persebaran kandungan bakteri e.coli yang telah dilakukan, dapat dilihat bahwa persebaran bakteri e.coli di kawasan gumuk pasir ini didominasi oleh zona Pemukiman, kemudian diikuti oleh zona pariwisata dan sawah.

Penggunaan lahan memiliki hubungan dengan kualitas airtanah dan air permukaan berdasarkan pada kandungan bakteri *Escherichia Coli* (e.coli), hal ini berbanding lurus dengan aktivitas yang berbeda-beda tergantung pada peruntukan lahannya. Dari hasil penelitian ini menunjukkan kandungan bakteri *Escherichia coli* (e.coli) terbesar terdapat pada kawasan pemukiman, hal ini dapat ditandai dengan lebih banyak aktivitas yang menghasilkan limbah organik. Selanjutnya disusul oleh kawasan pariwisata, sawah dan terakhir adalah kawasan tambak berdasarkan kandungan bakteri *Escherichia Coli* (e.coli).

4.2 Saran

Kawasan gumuk pasir perlu dilakukan perencanaan dan rencana aksi. Kajian pembiayaan perlu dilakukan prioritas dan tahapan pembangunan dengan melakukan koordinasi dengan masyarakat di daerah parangkusumo, dinas pemerintah Yogyakarta dan Kabupaten Bantul dan Kecamatan. Komponen tersebut harus duduk Bersama untuk membantu kelompok kerja dan melakukan langkah nyata berupa perencanaan, rencana aksi, pelaksanaan, evaluasi dan monitoring. Kegiatan kesehatan lingkungan yang penting untuk dilakukan adalah pengolahan sampah, pengolahan limbah domestik dan sumur peresapan air hujan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bhirowo, A., Hartoyo, G., Khalil, B., Nugroho, Y. 2010. *Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) Tingkat Dasar*. Bogor : Tropenbos International Indonesia Programme.
- Bisht, S., Pandey, P., Bhargava, B., Sharma, S., Kumar, V. & Sharma, K.D. (2015) Bioremediation of polyaromatic hydrocarbons (PAHs) using rhizosphere technology. *Brazilian Journal of Microbiology*, 46 (1), 7–21.
- Cahyadi, A., Adji, T.N dan Marfai, M.A. 2015. *Analisis Evolusi Hidrokimia Airtanah di Pulau Koral Pramuka, Kepulauan Seribu*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Gaman PM, Sherrington KB. 1994. *Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*. edisi ke-2. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Hastuti. (2012). Wilayah pesisir dan fenomena-fenomena yang terjadi di pantai. Makassar: Universitas Hassanudin.
- Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 Tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*. Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Malang: Malang.
- Prayitno, A. 2009. *Uji Bakteriologi Air Baku dan Siap Konsumsi dari PDAM Surakarta Ditinjau dari Jumlah Bakteri Coliform*. Surakarta: UMS
- Santosa, L.W. dan Adji, T.N. 2014. *Karakteristik Akuifer dan Potensi Airtanah di Graben Bantul*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- SNI 06-6989-57-(2008). 2008. *Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan*. Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 06-6989-58-(2008). 2008. *Metode Pengambilan Sampel Tanah*. Badan Standarisasi Nasional.
- Sutiknowati, Lies Indah. 2016. Bioindikator Pencemar, Bakteri Escherichia coli. *Oseana*. Vol. 41. No. 4. Hal 63-71.
- Tortora GJ, Frunke BR, Case CL. 1986. *Microbiology an introduction*. third edition. New York: The Benjamins Cumings Publishing Company, Inc.