

# Studi Penempatan Sumur Resapan Berdasarkan Nilai Laju Infiltrasi, Kualitas Fisik Air dan Tekstur Tanah pada DAS Batang Kuranji Kota Padang

Muhammad Fadli<sup>1,\*</sup>, Rusli HAR<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

[\\*fadli.abung@gmail.com](mailto:*fadli.abung@gmail.com)

[\\*\\*ruslihar\\_1603@yahoo.com](mailto:**ruslihar_1603@yahoo.com)

**Abstract.** Population growth in Padang City in 2007-2017 has increased from 838,190 people to 927,168 people (BPS Kota Padang, 2018). With this increase, the need for land / shelter and water needs is also increasing. This has resulted in high development, both in the city center and in the eastern suburbs. In addition, there is also a change in land use functions from forest areas, agricultural land, water catchment areas and cultural heritage lands to residential areas dominated by houses and concrete roads covering the ground. So that the reduced protected areas that function as water catchment areas and sources of clean water. Then with the rainfall in Padang City which is quite high, namely 4,661 mm<sup>3</sup> / year, it causes puddles of water every time it rains. Therefore, it is necessary to plan the placement of infiltration wells around the Batang Kuranji watershed based on the value of infiltration rate, water physical quality, and soil texture. The research was conducted at 29 points that spread throughout the Batang Kuranji watershed. The data obtained are primary data, namely data on the physical quality of water (pH, redox potential, conductivity, TDS, salinity, resistivity, DO) and coordinate data. Based on the infiltration data, the average value of infiltration is 0.045710 cm / minute which is included in zone VI / E which is classified as low (<0.1 cm / minute). After conducting research with statistical analysis, physical water quality, rock lithology conditions, ground water level, and land use in the Batang Kuranji watershed, the placement of infiltration wells spread across almost all parts of the Batang Kuranji watershed which is a residential area, public service facilities, industrial areas and fields. The number of infiltration wells to be placed is 9 points.

**Keywords:** Infiltration Well, Infiltration Rate, Physical Quality of Water, Lithology of Rocks, Land Use.

## 1. Pendahuluan

Pertumbuhan penduduk di Kota Padang pada tahun 2007-2017 mengalami peningkatan dari 838.190 orang menjadi 927.168 orang<sup>[1][2]</sup>. Dengan peningkatan tersebut maka, kebutuhan terhadap lahan/tempat tinggal dan kebutuhan air juga semakin meningkat. Hal ini menyebabkan tingginya pembangunan, baik di pusat kota, maupun di pinggiran kota bagian timur. Selain itu juga terjadinya alih fungsi tata guna lahan dari kawasan hutan, lahan pertanian, kawasan resapan air maupun lahan cagar budaya menjadi kawasan pemukiman yang didominasi rumah dan jalan berbeton yang menutupi permukaan tanah. Serta adanya pengalihan pusat pemerintahan Kota Padang dari Kecamatan Padang Barat ke Kecamatan Koto Tangah yang diikuti oleh seluruh fasilitas pemerintahan Kota Padang ke arah timur yang merupakan zona penyangga akibat adanya isu-isu tsunami<sup>[3]</sup>. Sehingga berkurangnya kawasan lindung yang berfungsi sebagai kawasan resapan air dan sumber air bersih.

Sumber air yang digunakan oleh masyarakat Kota Padang adalah air tanah yang merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi manusia. Seiring pertumbuhan penduduk yang semakin tinggi, maka timbul masalah dalam penanganan sumber daya air dan sumber daya lahan, terutama berhubungan dengan bencana alam yaitu gempa, longsor dan banjir. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, bencana alam yang dominan terjadi di Sumatera Barat khususnya Kota Padang adalah bencana banjir. Salah satu penyebab terjadinya bencana banjir adalah curah hujan Kota Padang yang cukup tinggi yaitu 4.661 mm<sup>3</sup>/tahun<sup>[4]</sup>. Sehingga pada saat hujan akan terjadi genangan, karena ketidak mampuan tanah (nilai infiltrasinya kecil) untuk meresapkan air ke dalam sistem akuifer, contohnya pada salah satu titik yang telah diteliti yaitu J30 yang berlokasi di Perumahan Bung Hatta Residence H di DAS batang kuranji memiliki nilai laju infiltrasi sebesar 0,022196 cm/menit<sup>[5]</sup>, angka tersebut membuktikan nilai infiltrasinya kecil. Selain itu juga terjadi luapan air dari sungai yang terjadi pada DAS Batang Kandis, DAS Air

Dingin, DAS Batang Kuranji, DAS Batang Arau, DAS Timbalun dan DAS Sungai Pisang yang tidak mampu menampung tingginya curah hujan. Sedangkan keenam sungai tersebut memiliki peran penting bagi Kota Padang karena berfungsi sebagai aliran air, baik dari rembesan air tanah maupun air hujan.

Kota Padang memiliki tingkat resiko tinggi untuk bencana banjir. Pada tahun 2016 telah terjadi 2 banjir di DAS Batang Kuranji yaitu 22 Maret 2016 di Kec. Kuranji dan 12 April 2016 di Kec. Nanggalo yang telah menyebabkan kerugian besar<sup>[6]</sup>. Dari tahun 2011-2013 telah terjadi  $\pm$  23 banjir di Kota Padang yang terbagi menjadi; genangan banjir, banjir bandang (*flashflood*) dan banjir rob<sup>[7]</sup>.

Penanganan banjir dapat dilakukan dengan dua kegiatan yaitu kegiatan secara struktur dan kegiatan non struktur. Pemerintahan Kota Padang telah berupaya menangani bencana banjir dengan kegiatan struktur seperti, membangun kanal banjir, memperbaiki aliran sungai, membangun riol-riol dan pembenahan drainase, namun banjir di Kota Padang tetap saja terjadi. Maka hal yang penting untuk diteliti adalah bagaimana kita dapat mengatasi atau mengurangi intensitas debit banjir melalui kegiatan non struktur. Beberapa kegiatan non struktur yang dapat dilakukan yaitu memetakan infiltrasi (sebagai salah satu dari parameter resapan) di Kota Padang dan mencari hubungannya dengan parameter yang mempengaruhinya, terhadap tutupan lahan, kemiringan lereng, nilai resapan tanah, kepadatan dan sifat fisik tanah. Salah satu sifat fisik tanah yang berpengaruh adalah tekstur tanah dimana terjadinya proses infiltrasi.

Infiltrasi adalah proses masuknya air kedalam tanah secara vertikal. Proses infiltrasi dipengaruhi oleh tarikan gaya gravitasi dan gaya kapiler tanah<sup>[8]</sup>. Laju infiltrasi (*infiltration rate*) adalah banyaknya air persatuan waktu yang masuk melalui permukaan tanah. Laju infiltrasi biasanya dipengaruhi oleh pori-pori tanah, kepadatan tanah, jenis tanah, tekstur tanah. Untuk satu jenis tanah yang sama dengan kepadatan berbeda mempunyai laju infiltrasi yang berbeda pula. Semakin padat tanah maka semakin rendah laju infiltrasinya.

Setelah diketahui faktor-faktor dominan yang mempengaruhi laju infiltrasi di Kota Padang, kemudian dilanjutkan dengan proses zonasi resapan, maka salah satu usaha non struktur lainnya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan kegiatan panen air hujan dan air limpasan. Panen air hujan adalah kegiatan menampung air hujan secara lokal dan menyimpannya melalui berbagai teknologi, untuk penggunaan masa depan guna memenuhi tuntutan konsumsi manusia atau kegiatan manusia.

Sumur resapan adalah salah satu rekayasa teknik konservasi air berupa bangunan yang dibuat sedemikian rupa sehingga menyerupai bentuk sumur gali dengan kedalaman tertentu yang berfungsi sebagai tempat menampung air hujan yang jatuh diatas atap rumah atau daerah kedap air dan meresapkannya kedalam tanah. Dengan sumur resapan ini air hujan akan ditampung dan diresapkan kedalam tanah sehingga dapat memperbaiki permukaan air tanah serta mengurangi

limpasan permukaan. Sehingga mampu menekan banjir dan menyediakan air tanah pada musim kemarau sehingga sumur-sumur dan mata air yang ada dapat tetap berair pada saat kemarau.

## 2. Tinjauan Pustaka

### 2.1. Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Batang Kuranji. Secara geografis DAS Batang Kuranji terletak antara  $00^{\circ}47'24''$  sampai dengan  $00^{\circ}55'59.88''$  LS dan  $100^{\circ}20'31.20''$  sampai dengan  $100^{\circ}33'50.40''$  BT. DAS Batang Kuranji mempunyai luas 202,7 km<sup>2</sup> dengan 5 sub-sub DAS yang mengalir pada Batang Kuranji. Lokasi Penelitian DAS Batang Kuranji dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

### 2.2. Kualitas Air

Kualitas adalah karakteristik mutu diperlukan untuk pemanfaatan tertentu dari berbagai sumber air. Kreteria mutu air merupakan suatu dasar baku mengenai syarat kualitas air yang dapat dimanfaatkan. Baku mutu air adalah suatu peraturan yang disiapkan oleh suatu negara atau suatu daerah yang bersangkutan.

Kualitas air dapat diketahui dengan melakukan pengujian tertentu terhadap air tersebut. Pengujian yang dilakukan adalah uji kimia, fisik, biologi, atau uji kenampakan (bau dan warna). Pengelolaan kualitas air adalah upaya pemeliharaan air sehingga tercapai kualitas air yang diinginkan sesuai peruntukannya untuk menjamin agar kondisi air tetap dalam kondisi alamiahnya<sup>[9]</sup>.

### 2.3. Tekstur Tanah

Ukuran relatif partikel tanah dinyatakan dalam istilah tekstur, yang mengacu pada kehalusan dan kekasaran tanah. Lebih khususnya tekstur adalah perbandingan relatif pasir, debu dan tanah liat. Partikel pasir berukuran relative lebih besar dibandingkan dengan yang ditunjukkan oleh partikel-partikel debu dan tanah liat yang berbobot sama. Tanah yang bertekstur kasar dengan 20% bahan organik atau lebih dan tanah bertekstur halus dengan 30% bahan organik atau lebih

berdasarkan bobot mempunyai sifat yang didominasi oleh fraksi organik dan bukan oleh fraksi organik<sup>[10]</sup>.

Tanah terdiri dari butir-butir yang berbeda dalam ukuran dan bentuk sehingga diperluka istilah-istilah khusus yang memberikan ide tentang sifat teksturnya dan akan memberikan petunjuk tentang sifat fisiknya. Untuk ini digunakan nama kelas seperti pasir, debu, liat dan lempung. Nama kelas dan klasifikasinya ini, merupakan hasil riset bertahun-tahun dan lambat laun digunakan sebagai patokan. Tiga golongan pokok tanah yang kini umum dikenal adalah pasir, liat dan lempung<sup>[11]</sup>.

**2.4. Sumur Resapan**

Sumur resapan merupakan skema sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan ini kebalikan dari sumur air minum. Sumur resapan merupakan lubang untuk memasukkan air ke dalam tanah, sedangkan sumur air minum berfungsi untuk menaikkan air tanah ke permukaan. Dengan demikian, konstruksi dan kedalamannya berbeda. Sumur resapan digali dengan kedalaman di atas muka air tanah, sedangkan sumur air minum digali lebih dalam lagi atau di bawah muka air tanah<sup>[12]</sup>.

**2.5. Infiltrasi**

Laju infiltrasi adalah kecepatan masuknya air kedalam tanah selama waktu tertentu, sedangkan kapasitas infiltrasi adalah laju minimum gerakan air masuk kedalam tanah dalam kondisi jenuh. Laju infiltrasi air kedalam tanah ditentukan oleh besarnya kapasitas infiltrasi dan intensitas hujan. Apabila intensitas hujan lebih kecil dari kapasitas infiltrasi, maka laju infiltrasi sama dengan intensitas hujan. Apabila intensitas hujan melampaui kapasitas infiltrasi, maka terjadilah aliran permukaan yang dapat menyebabkan terjadinya genangan air<sup>[13]</sup>.

**3. Metode Penelitian**

**3.1. Jenis Penelitian**

Jenis Penelitian yang dilakukan adalah penelitian terapan (*applied research*) dengan data kualitatif yang dilengkapi dengan pendekatan data kuantitatif. Penelitian terapan merupakan penelitian yang dikerjakan dengan maksud untuk menerapkan, mengujikan mengevaluasi kemampuan suatu teori yang diterapkan dalam pemecahan permasalahan praktis.

Penelitian terapan ialah setiap penelitian yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan ilmiah dengan suatu tujuan praktis yang hasilnya diharapkan segera dapat dipakai untuk keperluan praktis<sup>[14]</sup>.

**3.2. Tahap Pengumpulan Data**

Pada tahap pengumpulan data dimulai dengan mengambil data primer yaitu koordinat titik pengukuran, pengukuran kualitas air berupa air sumur warga dan mata air. Pengukuran dan pengambilan data dilakukan

pada 21 titik yang sudah ditentukan dan 8 titik tambahan pada daerah tepi pantai.

**3.3. Tahap Pengolahan Data**

Pengolahan data yang dilakukan yaitu perhitungan analisis statistic regresi linear sederhana dan berganda antara %pasir, %lanau, pH, potensial redoks, konduktivitas, resistivitas, salinitas, TDS dan DO dengan nilai infiltrasi menggunakan *SPSS 25*. Sedangkan untuk pemetaan menggunakan *Arcgis 10.3*.

**3.4. Tahap Analisis Data**

Analisis data berupa analisis data spasial dan analisis statistic.

**3.4.1. Analisis Spasial**

Analisis spasial berupa pemetaan zonasi kualitas air tanah dan mata air, tekstur tanah dan penempatan sumur resapan daerah penelitian menggunakan software *ArcGis 10.3*.

**3.4.2. Analisis Statistik**

**3.4.2.1. Analisis Linier Sederhana**

Regresi linier sederhana merupakan suatu alat ukur yang juga digunakan untuk mengukur ada atau tidaknya korelasi antar variable. Untuk regresi linier sederhana, yaitu regresi linier yang hanya melibatkan dua variable (variable X dan Y).

Persamaan garis regresinya dapat dituliskan dalam bentuk<sup>[15]</sup>:

$$Y = a + bx \dots\dots\dots(1)$$

- Keterangan:
- Y = Variabel dependen
- X = variable independen
- a = konstanta regresi
- b = koefisien regresi

**3.4.2.2. Analisis Linier Berganda**

Regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui bagaimana pengaruh antara variable X<sub>1</sub> dan X<sub>2</sub> terhadap variable terikat Y yang menggunakan rumus regresi linear berganda seperti dituliskan<sup>[15]</sup>:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b \dots\dots\dots(2)$$

- Keterangan:
- Y = variable dependen
- X<sub>1</sub> = variable independen
- a = penduga bagi α intersep (titik potong)
- b = penduga bagi β<sub>k</sub>

**4. Hasil dan Pembahasan**

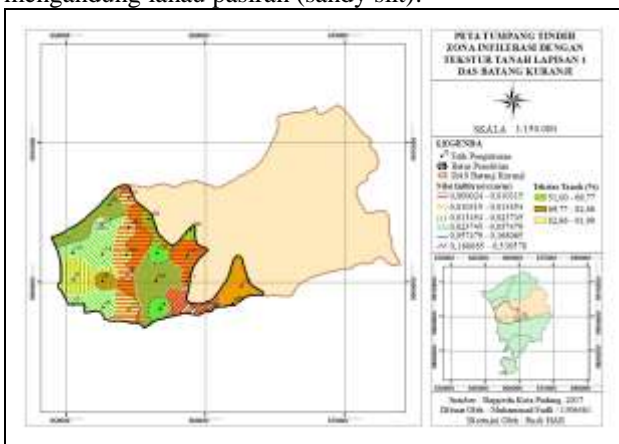
**4.1. Perubahan Tata Guna Lahan Kota Padang**

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Padang tahun 2007 – 2017, penggunaan lahan yang tidak mengalami perubahan yaitu tanah industri, sawah beririgasi teknis, perkebunan rakyat, kebun sayuran, peternakan, kolam ikandanau buatan, tanah kota, rawa hutan mangrove, jalan arteri dan kolektor, hutan lebat, sungai dan lain-lain. pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2017 terdapat 8 jenis penggunaan lahan yang mengalami perubahan yaitu tanah perumahan sebesar +793,4 Ha, tanah perusahaan sebesar +26,31 Ha, tanah jasa sebesar +0,13 Ha, sawah non irigasi sebesar -252,26 Ha, lading sebesar -10,54 Ha, kebun campuran sebesar -274,72 Ha, tanah kosong sebesar -155,83 Ha, semak sebesar -126,23 Ha. Dimana tanda (+) menunjukkan penambahan/peningkatan luasan dan tanda (-) menunjukkan pengurangan luasan.

**4.2. Kondisi Resapan Tanah**

**4.2.1. Lapisan 1**

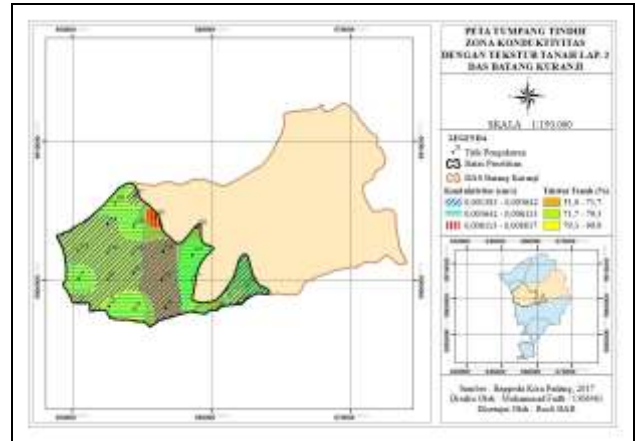
Berdasarkan peta tumpang tindih zona infiltrasi dengan tekstur tanah lapisan 1, bahwa pada daerah penelitian terbagi tiga zona tekstur tanah yaitu warna hijau dengan persentase 51% - 69,77%, warna coklat dengan persentase 69,77 – 82,86% dan warna kuning dengan persentase 82,86% - 91,99%. Dengan nilai resapan rata-rata sebesar 0,045710 cm/menit berarti daerah penelitian berada pada Zona VI dengan kondisi resapan yang sangat rendah. Hal ini disebabkan oleh lapisan 1 yang mengandung lanau pasiran (sandy silt).



**Gambar 2.** Peta Tumpang Tindih Zona Infiltrasi dengan Tekstur Tanah Lapisan 1 DAS Batang Kuranji Kota Padang

**4.2.2. Lapisan 2**

Berdasarkan peta tumpang tindih zona konduktivitas dengan tekstur tanah lapisan 2, pada daerah penelitian tekstur tanah lapisan 2 didominasi oleh lanau pasiran (sandy silt) dengan nilai rata-rata konduktivitas hidrolis jenuh sebesar 0,003752 cm/s, dengan demikian konduktivitas daerah penelitian tergolong rendah.

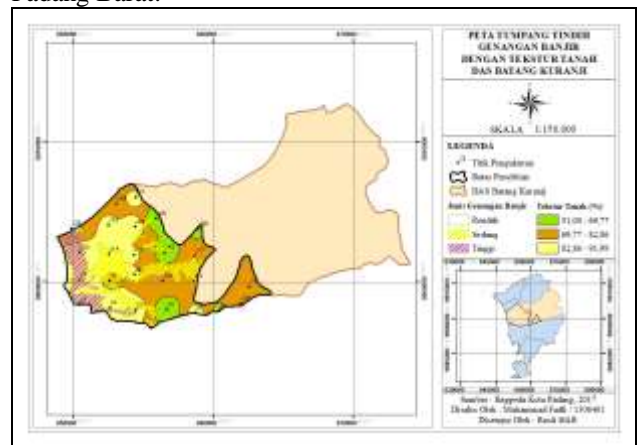


**Gambar 3.** Peta Tumpang Tindih Zona Konduktivitas dengan Tekstur Tanah Lapisan 2 DAS Batang Kuranji Kota Padang

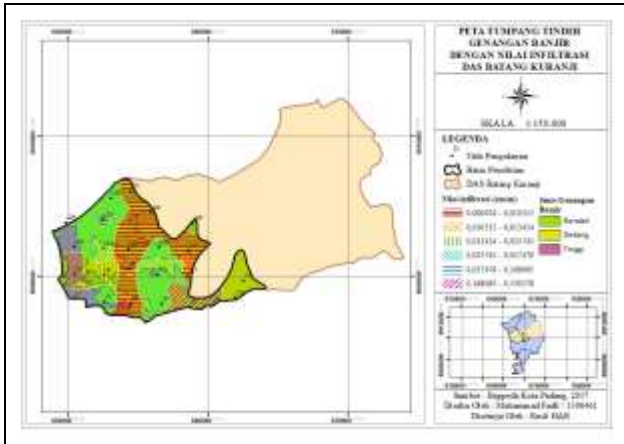
**4.3. Luas Genangan Banjir**

Berdasarkan peta genangan banjir, terdapat tiga zona genangan banjir yaitu rendah, sedang dan tinggi. Untuk mendapatkan luasan zona genangan banjir DAS Batang Kuranji maka dilakukan perhitungan pada software ArcGis 10.3

Hasil yang didapat dari perhitungan luas zona genangan banjir pada DAS Batang Kuranji yaitu 7.611 Ha. Zona genangan banjir tipe rendah memiliki luas 5.335 Ha yang tersebar pada seluruh wilayah, sedangkan zona genangan banjir tipe sedang memiliki luas 1.444 Ha yang tersebar pada Kecamatan Koto Tengah, Kecamatan Kuranji, Kecamatan Nanggalo, Kecamatan Padang Utaradani zona genangan banjir tipe tinggi memiliki luas 832 Ha yang tersebar pada Kecamatan Koto Tengah, Kecamatan Padang Utara, Kecamatan Padang Barat.



**Gambar 4.** Peta Tumpang Tindih Genangan Banjir dengan Tekstur Tanah DAS Batang Kuranji Kota Padang.

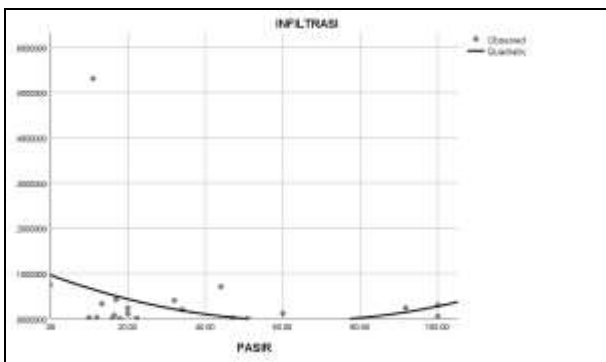


Gambar 5. Peta Tumpang Tindih Genangan Banjir dengan Nilai Infiltrasi DAS Batang Kuranji Kota Padang

**4.4. Pengaruh Tekstur Tanah dan kualitas Fisik Air Terhadap Laju Infiltrasi**

**4.4.1. Regresi Sederhana antara Persen Pasir Terhadap Laju Infiltrasi**

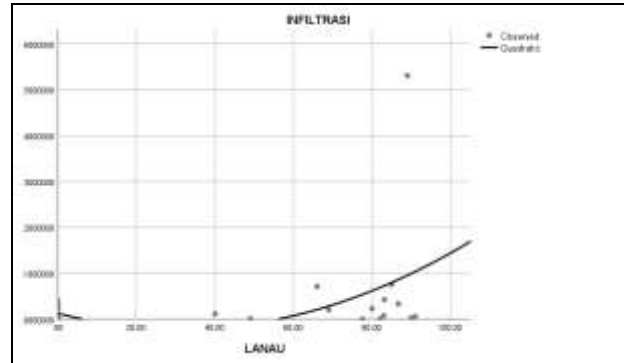
Dari hasil analisis terlihat bahwa persen pasir memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,234$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,055$ , berarti persen pasir memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 5,5% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 6. Grafik Persamaan Persen Pasir Terhadap Laju Infiltrasi

**4.4.2. Regresi Sederhana antara Persen Lanau Terhadap Laju Infiltrasi**

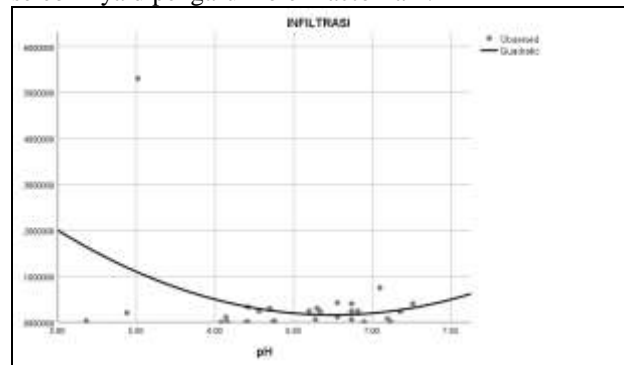
Dari hasil analisis terlihat bahwa persen lanau memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,349$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,122$ , berarti persen lanau memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 12,2% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 7. Grafik Persamaan Persen Lanau Terhadap Laju Infiltrasi

**4.4.3. Regresi Sederhana antara pH Terhadap Laju Infiltrasi**

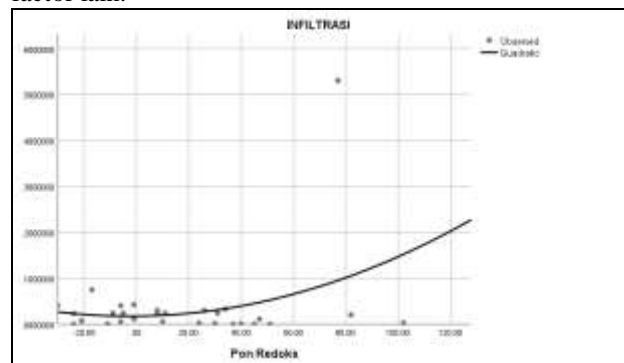
Dari hasil analisis terlihat bahwa peH memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,360$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,13$ , berarti pH memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 13% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 8. Grafik Persamaan pH Terhadap Laju Infiltrasi

**4.4.4. Regresi Sederhana antara Potensial Redoks Terhadap Laju Infiltrasi**

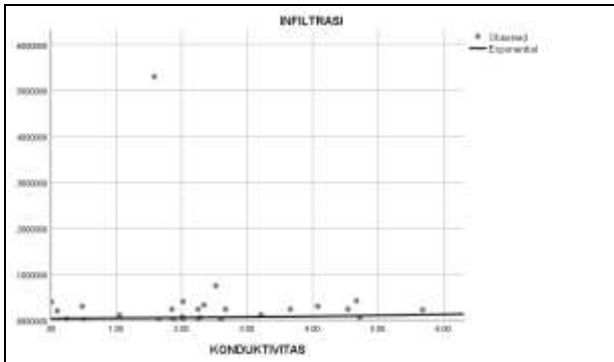
Dari hasil analisis terlihat bahwa potensial redoks memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,321$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,103$ , berarti potensial redoks memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 10,3% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 9. Grafik Persamaan Potensial Redoks Terhadap Laju Infiltrasi

4.4.5. Regresi Sederhana antara Konduktivitas Terhadap Laju Infiltrasi

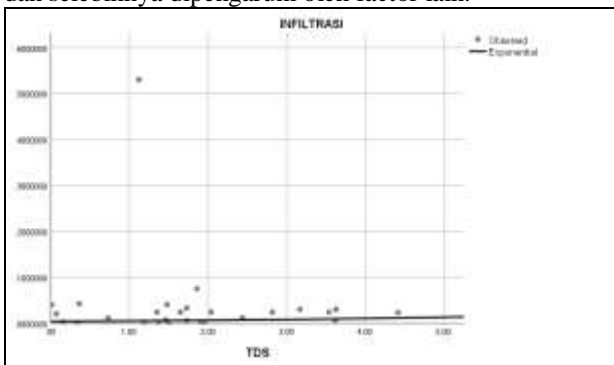
Dari hasil analisis terlihat bahwa konduktivitas memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,116$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,013$ , berarti konduktivitas memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 1,3% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 10. Grafik Persamaan Konduktivitas Terhadap Laju Infiltrasi

4.4.6. Regresi Sederhana antara TDS Terhadap Laju Infiltrasi

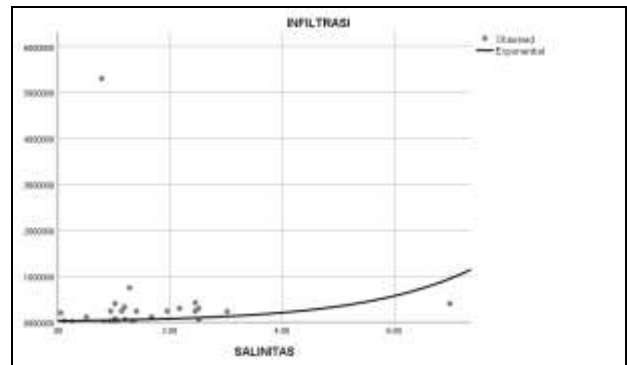
Dari hasil analisis terlihat bahwa TDS memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,107$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,011$ , berarti TDS memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 1,1% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 11. Grafik Persamaan TDS Terhadap Laju Infiltrasi

4.4.7. Regresi Sederhana antara Salinitas Terhadap Laju Infiltrasi

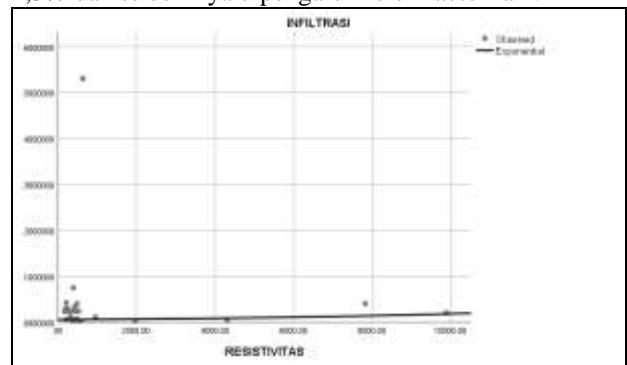
Dari hasil analisis terlihat bahwa salinitas memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,252$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,064$ , berarti salinitas memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 6,4% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 12. Grafik Persamaan Salinitas Terhadap Laju Infiltrasi

4.4.8. Regresi Sederhana antara Resistivitas Terhadap Laju Infiltrasi

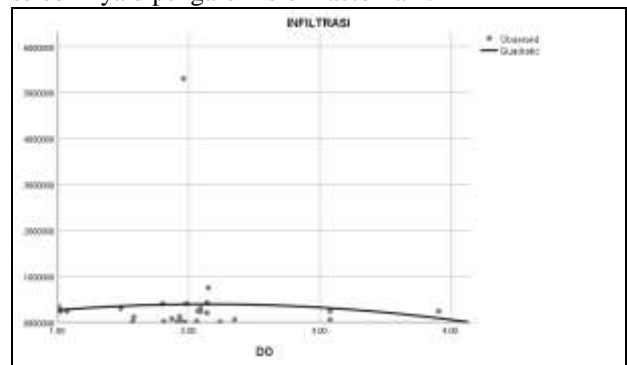
Dari hasil analisis terlihat bahwa resistivitas memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,112$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,013$ , berarti resistivitas memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 1,3% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 13. Grafik Persamaan Resistivitas Terhadap Laju Infiltrasi

4.4.9. Regresi Sederhana antara DO Terhadap Laju Infiltrasi

Dari hasil analisis terlihat bahwa DO memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar  $r = 0,068$  (sangat lemah), dengan koefisien determinasi  $R^2 = 0,005$ , berarti DO memiliki pengaruh terhadap infiltrasi sebesar 0,5% dan selebihnya dipengaruhi oleh factor lain.



Gambar 14. Grafik Persamaan DO Terhadap Laju Infiltrasi

Untuk lebih jelas dapat dilihat hasil regresi linier sederhana pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Regresi Sederhana

No	Hubungan Antara Variabel	Metode	r	R <sup>2</sup>
1	% Pasir dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,159	0,025
		Regresi Logarithmic	0,000	0,000
		Regresi Polinomial Quadratic*	0,235	0,055
		Regresi Power	0,000	0,000
		Regresi Eksponensial	0,178	0,032
2	% Lanau dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,284	0,080
		Regresi Logarithmic	0,000	0,000
		Regresi Polinomial Quadratic*	0,349	0,122
		Regresi Power	0,000	0,000
		Regresi Eksponensial	0,329	0,108
3	pH dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,295	0,087
		Regresi Logarithmic	0,305	0,093
		Regresi Polinomial Quadratic*	0,360	0,130
		Regresi Power	0,078	0,006
		Regresi Eksponensial	0,088	0,008
4	Potensial Redoks dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,273	0,075
		Regresi Logarithmic	0,000	0,000
		Regresi Polinomial Quadratic*	0,321	0,103
		Regresi Power	0,000	0,000
		Regresi Eksponensial	0,108	0,012
5	Konduktivitas dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,070	0,005
		Regresi Logarithmic	0,008	0,001
		Regresi Polinomial Quadratic	0,087	0,008
		Regresi Power	0,076	0,006
		Regresi Eksponensial*	0,116	0,013
6	TDS dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,093	0,009
		Regresi Logarithmic	0,022	0,001
		Regresi Polinomial Quadratic	0,100	0,010
		Regresi Power	0,076	0,006
		Regresi Eksponensial*	0,107	0,011
7	Salinitas dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,042	0,002
		Regresi Logarithmic	0,011	0,001
		Regresi Polinomial Quadratic	0,081	0,007
		Regresi Power	0,148	0,022
		Regresi Eksponensial*	0,252	0,064
8	Resistivitas dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,032	0,001
		Regresi Logarithmic	0,016	0,001
		Regresi Polinomial Quadratic	0,032	0,001
		Regresi Power	0,013	0,001
		Regresi Eksponensial*	0,112	0,013
9	DO dengan Infiltrasi	Regresi Linear	0,022	0,001
		Regresi Logarithmic	0,003	0,001
		Regresi Polinomial Quadratic*	0,068	0,005
		Regresi Power	0,017	0,001
		Regresi Eksponensial	0,043	0,002

Keterangan : Tanda bintang (\*) menunjukkan nilai korelasi dan koefisien determinasi serta metodanya.

**4.4.10. Regresi Linier Berganda**

Dari hasil analisis diketahui bahwa korelasi (r) antara %pasir, %lanau, pH, potensial redoks, TDS, salinitas, resistivitas, konduktivitas dan DO secara simultan dengan laju infiltrasi sebesar 0,658 artinya korelasinya sangat kuat. Kemudian pengaruh %pasir, %lanau, pH, potensial redoks, TDS, salinitas, resistivitas, konduktivitas dan DO secara simultan dengan laju infiltrasi (R<sup>2</sup>) sebesar 0,433 atau 43,3% selebihnya dipengaruhi oleh faktor-faktor diluar variabel yang telah diukur.

Maka diperoleh persamaan regresi linear berganda sebagai berikut,

$$y = 10,972 + 0,000x_1 + 0,000x_2 - 1,621x_3 - 0,024x_4 - 0,003x_5 + 0,037x_6 - 0,012x_7 - 0,000023x_8 + 0,014x_9$$

atau,

$$\text{Infiltrasi} = 10,972 + 0,000 (\% \text{Pasir}) + 0,000 (\% \text{Lanau}) - 1,621 (\text{pH}) - 0,024 (\text{Potensial Redoks}) - 0,003 (\text{Konduktivitas}) + 0,037$$

$$(\text{Salinitas}) - 0,012 (\text{TDS}) - 0,000023 (\text{Resistivitas}) + 0,014 (\text{DO})$$

Hasil analisis regresi linier berganda dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

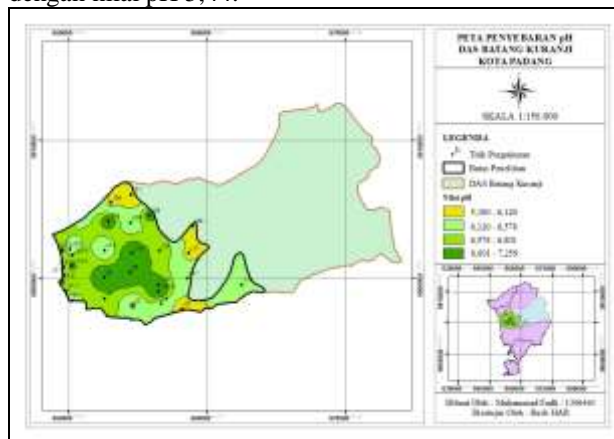
**Tabel 2.** Hasil Analisi Regresi Linier Berganda

Model	r	R square	Adjusted R Squared	Std. Error of the Estimate
Regresi Linear Berganda	0,658	0,433	0,164	0,0885400165

**4.4.11. Pemetaan Kualitas Fisik Air Tanah**

**4.4.11.1. Peta Penyebaran pH**

Dari peta penyebaran pH DAS Batang Kuranji terdapat empat zona yaitu zona bewarna kuning dengan nilai pH 5,180 – 6,120, zona bewarna hijau pucat dengan nilai pH 6,120 – 6,578, zona hijau muda dengan nilai pH 6,578 – 6,801 dan zona bewarna hijau tua dengan nilai pH 6,801 – 7,259. Kadar pH yang terdapat pada DAS Batang Kuranji pada umumnya masih diantara kadar yang dianjurkan, sehingga masih dapat dibilang cukup netral, tidak terlalu asam maupun basa. Dari 29 titik pengukuran hanya terdapat 3 titik yang memiliki nilai pH yang dibawah kadar yang dianjurkan (asam) yaitu J5 dengan nilai pH 5,51, J21 dengan nilai pH 5,18, J28 dengan nilai pH 5,44.

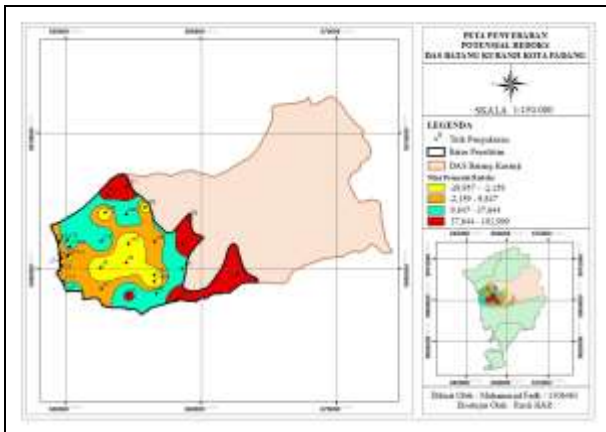


**Gambar 15.** Peta Penyebaran pH DAS Batang Kuranji Kota Padang

**4.4.11.2. Peta Potensial Redoks**

Dari peta penyebaran potensial redoks DAS Batang Kuranji terdapat empat zona yaitu zona bewarna kuning dengan nilai -29,957 - -2,157 mV, zona bewarna orange dengan nilai -2,159 – 9,847mV, zona bewarna biru toska dengan nilai 9,847 – 37,644mV dan zona bewarna merah dengan nilai 37,644 – 101,999mV.

Untuk nilai potensial redoks yang rendah menunjukkan nilai pH yang tinggi, sebagai contoh titik J10-4 nilai potensial redoksnya -30 dan nilai pH nya 7,26, sedangkan titik J21 nilai potensial redoksnya 102 dan nilai pH nya 5,18.

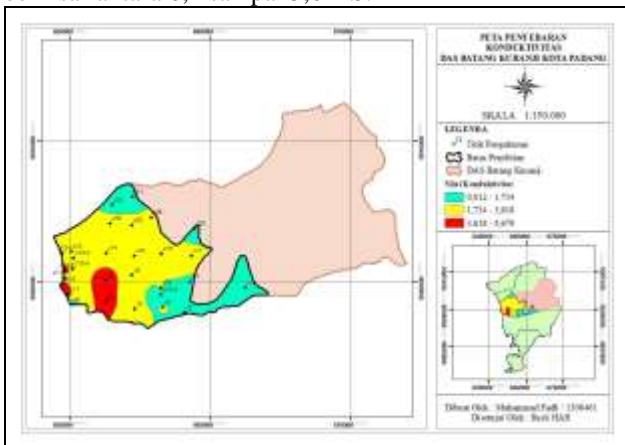


**Gambar 16.** Peta Penyebaran Potensial Redoks DAS Batang Kuranji Kota Padang

4.4.11.3. Peta Konduktivitas

Dari peta penyebaran konduktivitas DAS Batang Kuranji terdapat tiga zona yaitu zona berwarna biru toska dengan nilai 0,012 – 1,734 mS, zona berwarna kuning dengan nilai 1,734 – 3,618 mS dan zona berwarna merah dengan nilai 3,618 – 5,679 mS.

Berdasarkan peta penyebaran tersebut dapat kita simpulkan bahwa pada DAS Batang Kuranji nilai konduktivitasnya bagus dikarenakan daya hantar listrik pada air yang telah di uji tidak terlalu tinggi yaitu berkisar antara 0,1 sampai 5,6 mS.



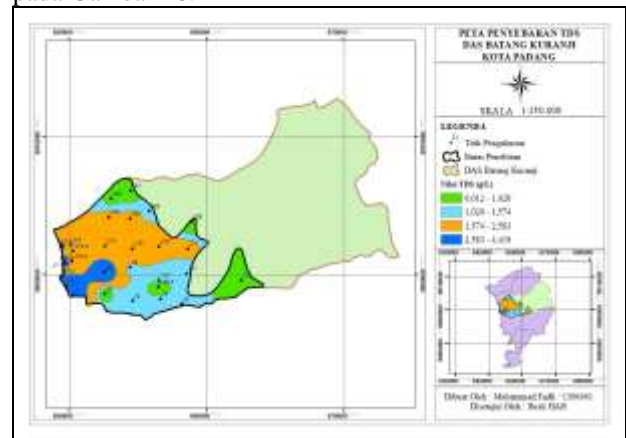
**Gambar 17.** Peta Penyebaran Konduktivitas DAS Batang Kuranji Kota Padang

4.4.11.4. Peta TDS

Dari peta penyebaran TDS DAS Batang Kuranji terdapat empat zona yaitu zona berwarna hijau muda dengan nilai 0,012 – 1,020 g/L, zona berwarna biru muda dengan nilai 1,020 – 1,574 g/L, zona berwarna orange dengan nilai 1,574 – 2,583 g/L dan zona berwarna biru tua dengan nilai 2,583 – 4,419 g/L.

Nilai TDS pada DAS Batang Kuranji rata-rata melebihi standar baku mutu, untuk air permukaan dan air tanah memiliki standar 0,5 g/L sedangkan hasil uji lapangan dan hasil pemetaan penyebaran dapat dilihat hanya sedikit zona yang dapat dikatakan memenuhi standar baku mutu sehingga dapat dikatakan kualitas air di DAS Batang Kuranji berdasarkan nilai TDS sebagian

besar buruk dan tidak dapat di konsumsi, dapat dilihat pada Gambar 18.

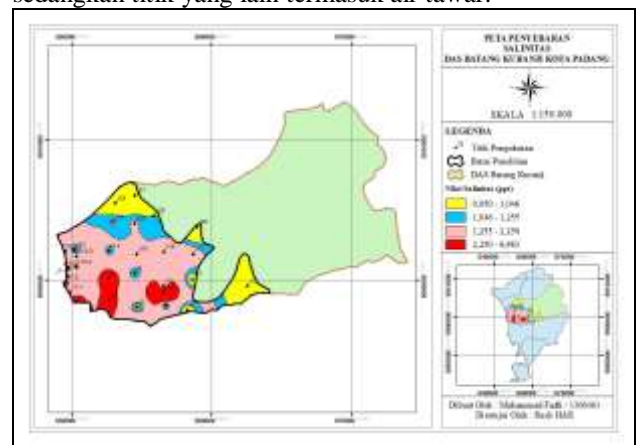


**Gambar 18.** Peta Penyebaran TDS DAS Batang Kuranji Kota Padang

4.4.11.5. Peta Salinitas

Dari peta penyebaran salinitas DAS Batang Arau terdapat empat zona, yaitu zona berwarna kuning dengan nilai 0,050 – 1,046 ppt, zona berwarna biru dengan nilai 1,046 – 1,255 ppt, zona berwarna merah muda dengan nilai 1,255 – 2,250 ppt dan zona berwarna merah dengan nilai 2,250 – 6,983 ppt.

Salinitas (kadar garam terlarut dalam air) untuk air tawar berkisar 0-5 ppt, 6-29 ppt termasuk air payau. Berdasarkan peta penyebaran tersebut Pada DAS Batang Kuranji hanya terdapat satu titik yang tergolong air payau yaitu J10-4 dengan nilai salinitas 6,99 ppt, sedangkan titik yang lain termasuk air tawar.



**Gambar 19.** Peta Penyebaran Salinitas DAS Batang Kuranji Kota Padang

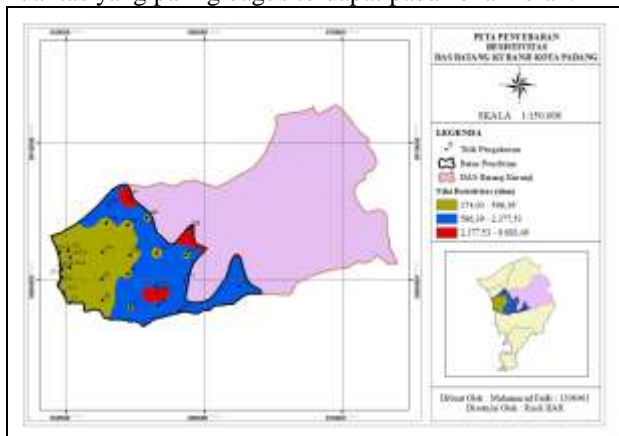
4.4.11.6. Peta Resistivitas

Dari hasil pemetaan resistivitas DAS Batang Kuranji terdapat tiga zona, yaitu zona berwarna hijau army dengan nilai 174,026 ohm, zona berwarna biru dengan nilai 596,398 – 2.377,528 ohm dan zona berwarna merah dengan nilai 2.377,528 – 9.888,488 ohm.

Resistivitas merupakan kemampuan air untuk menghambat arus listrik, hal ini berbanding terbalik dengan konduktivitas, dimana makin besar nilai resistivitas maka semakin kecil nilai konduktivitas, begitu juga sebaliknya. Nilai resistivitas yang semakin



besar maka air tersebut semakin murnidan semakin murni air akan memiliki kualitas air yang baik. Jadi pada DAS Batang Kuranji kualitas airnya berdasarkan peta penyebaran resistivitas dapat dikatakan bagus dimana kualitas yang paling bagus terdapat pada zona merah.

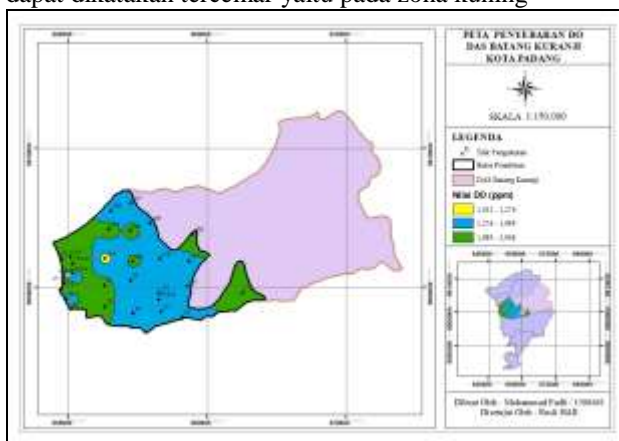


Gambar 20. Peta Penyebaran Resistivitas DAS Batang Kuranji Kota Padang

4.4.11.7. Peta DO

Dari hasil pemetaan DO DAS Batang Kuranji terdapat tiga zona, yaitu zona berwarna kuning dengan nilai 1,012 – 1,276 ppm, zona berwarna biru dengan nilai 1,276 – 1,989 ppm dan zona berwarna hijau dengan nilai 1,989 – 3,908 ppm.

Kandungan DO minimum adalah 2 ppm dalam keadaan normal dan tidak tercemar. Idealnya kandungan oksigen terlarut tidak boleh kurang dari 1,7 ppm selama waktu 8 jam. Jadi dapat disimpulkam berdasarkan peta penyebaran DO pada DAS Batang Kuranji kualitas airnya bagus atau tidak tercemar hanya sebagian kecil dapat dikatakan tercemar yaitu pada zona kuning



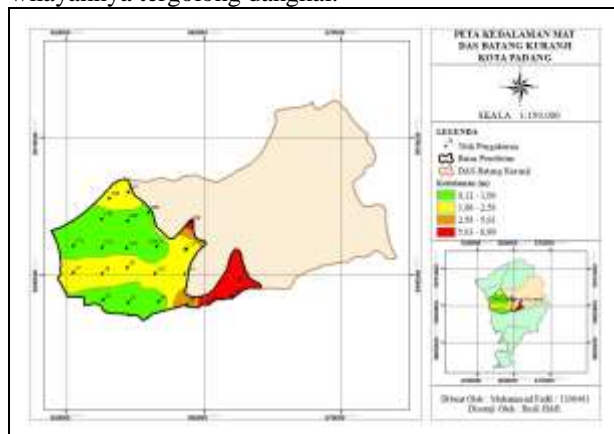
Gambar 21. Peta Penyebaran DO DAS Batang Kuranji Kota Padang

4.5. Pemetaan Muka Air Tanah

4.5.1. Pemetaan Kedalaman Muka Air Tanah

Berdasarkan hasil pemetaan Muka Air Tanah DAS Batang Kuranji terdapat empat zona kedalaman, yaitu zona berwarna hijau memiliki kedalaman 0,12 – 1,06 m, zona berwarna kuning memiliki kedalaman 1,06 – 2,58 m, zona berwarna orange memiliki kedalaman 2,58 –

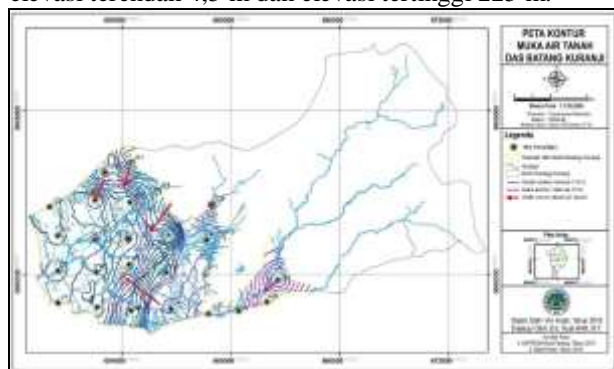
5,03 m dan zona berwarna merah memiliki kedalaman 5,03 – 8,99 m. Dari hasil zonasi tersebut dapat kita ketahui pada DAS Batang Kuranji hampir seluruh wilayahnya tergolong dangkal.



Gambar 22. Peta Kedalaman MAT DAS Batang Kuranji Kota Padang

4.5.2. Pemetaan Kontur dan Pola Aliran Muka Air Tanah

Berdasarkan peta kontur muka air tanah pada gambar 22, terdapat dua aliran air tanah yaitu dari tenggara ke arah barat laut dan dari timur laut ke arah barat daya. Dengan elevasi terendah 4,5 m dan elevasi tertinggi 225 m.



Gambar 23. Peta Kontur MAT DAS Batang Kuranji Kota Padang

4.6. Penempatan Sumur Resapan

Sumur resapan merupakan skema sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Sumur resapan berfungsi untuk mengurangi debit banjir tetapi tidak mencegah terjadinya banjir, artinya sumur resapan hanya membantu meminimalisir durasi banjir dan debit dari banjir tersebut.

Terdapat syarat-syarat umum yang harus dipenuhi untuk penempatan sumur resapan yaitu:

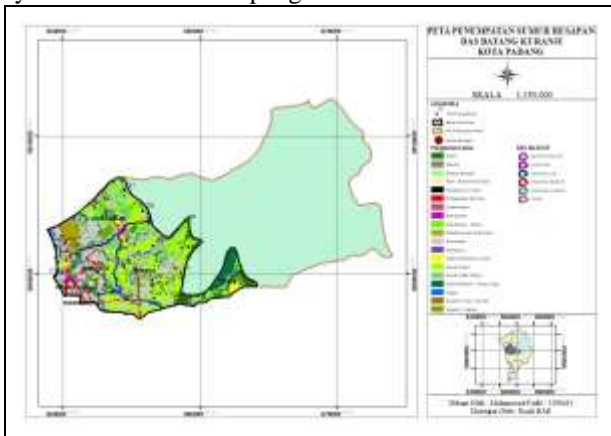
- Sumur resapan ditempatkan pada lahan yang relative datar.
- Air yang masuk ke dalam sumur resapan adalah air hujan yang tidak tercemar.
- Penempatan sumur resapan air hujan harus mempertimbangkan keamanan bangunan sekitarnya.
- Harus memperhatikan peraturan setempat

- e. Hal-hal yang tidak memenuhi ketentuan ini harus disetujui instansi yang berwenang

Kemudian syarat penempatan sumur resapan sesuai dengan kondisi lapangan sebagai berikut:

- Infiltrasi yang kecil
- Muka air tanah yang dalam (minimal 100cm)
- Kualitas air yang bagus
- Permeabilitas yang besar (Konduktivitas hidrolis jenuh)

Berdasarkan pengertian, fungsi dan syarat penempatan sumur resapan, maka sumur resapan pada DAS Batang Kuranji dapat dilihat pada gambar 23. Penempatan sumur resapan menyebar di hampir seluruh bagian DAS Batang Kuranji yang merupakan daerah perumahan, sarana pelayanan umum, kawasan industridan ladang. Jumlah sumur resapan yang akan ditempatkan sebanyak 9 titik sebaran, yang mana 9 titik tersebut mengacu kepada syarat-syarat umum dan syarat-syarat sesuai kondisi lapangan.



Gambar 24. Peta Penempatan Sumur Resapan DAS Batang Kuranji Kota Padang

## 5. Kesimpulan dan Saran

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian lapangan, serta pengolahan data menggunakan SPSS 25 serta melakukan pemetaan menggunakan Arcgis 10.3, maka dapat disimpulkan:

- Dengan meningkatnya pertumbuhan penduduk Tahun 2007 – 2017 di Kota Padang menyebabkan peningkatan kebutuhan lahan. Jumlah peningkatan penduduk yaitu dari 838.190 orang menjadi 927.168 orang. Pada tahun 2007 sampai dengan tahun 2017 perubahan tata guna lahan yang signifikan terjadi pada sektor kebun campuran yang bertambah pada tahun 2010 yaitu 13044,98 Ha ke 2011 seluas 13829,4 Ha (784 Ha).
- Kondisi resapan tanah pada DAS Batang Kuranji termasuk pada zona VI/E yaitu tergolong rendah ( $<0,1\text{cm}/\text{menit}$ ) yaitu dengan nilai rata-rata laju infiltrasinya adalah  $0,045710\text{ cm}/\text{menit}$ .
- Luas zona banjir pada DAS Batang Kuranji yaitu 7.611 Ha. Zona genangan banjir rendah memiliki luas 5.335 Ha tersebar pada seluruh wilayah, sedangkan zona sedang memiliki luas 1.444 Ha tersebar pada Kecamatan Koto Tengah, Kecamatan

Kuranji, Kecamatan Nanggalo, Kecamatan Padang Utaradan zona tinggi memiliki luas 832 Ha tersebar pada Kecamatan Koto Tengah, Kecamatan Padang Utara, Kecamatan Padang Barat.

- Pengaruh tekstur tanah dan kualitas fisik air terhadap infiltrasi berdasarkan analisis statistic bivariate diketahui %pasir terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 5,5% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,235 (sangat lemah), %lanau terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 12,2% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,122 (sangat lemah), pH terhadap infiltrasi ( $R^2$ ) = 13% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,360 (sangat lemah), potensial redoks dengan infiltrasi ( $R^2$ ) = 10,3% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,321 (sangat lemah), konduktivitas dengan infiltrasi ( $R^2$ ) = 1,3% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,116 (sangat lemah), TDS dengan infiltrasi ( $R^2$ ) = 1,1% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,107 (sangat lemah), salinitas dengan infiltrasi ( $R^2$ ) = 6,4% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,064 (sangat lemah), resistivitas dengan infiltrasi ( $R^2$ ) = 1,3% dengan korelasi 0,0013 (sangat lemah), DO dengan infiltrasi ( $R^2$ ) = 0,5% dengan korelasi ( $r$ ) = 0,005 (sangat lemah).
- Dari hasil zonasi pemetaan MAT DAS Batang Kuranji hampir seluruh wilayah tergolong dangkal. Dan berdasarkan peta kontur muka air tanah, terdapat dua aliran air tanah yaitu dari tenggara ke arah barat laut dan dari timur laut ke arah barat daya. Dengan elevasi terendah 4,5 m dan elevasi tertinggi 225 m.
- Penempatan sumur resapan menyebar di hampir seluruh bagian DAS Batang Kuranji yang merupakan daerah perumahan, sarana pelayanan umum, kawasan industridan ladang. Jumlah sumur resapan yang akan ditempatkan sebanyak 9 titik.

### 5.2. Saran

- Sumur resapan merupakan salah satu solusi untuk menampung air hujan agar dapat meresap kedalam tanah, sehingga sebaiknya instansi terkait di Kota Padang terutama pada DAS Batang Kuranji agar dapat mengaplikasikan pembuatan sumur resapan ini.
- Disarankan untuk masyarakat di wilayah DAS Batang Kuranji agar membuat sumur resapan mandiri diluar rumah guna untuk kepentingan bersama.
- Dalam pembuatan sumur resapan dapat digunakan hasil studi yang penulis lakukan.

### Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang (2007)
- Badan Pusat Statistik. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang (2017)
- PP. No. 26. Pindahan Pusat Pemerintahan Kota Padang Dari Wilayah Kecamatan Padang Barat ke Wilayah Kecamatan Koto Tengah Kota Padang Provinsi Sumatera Barat. Kementrian Sekretariat Negara RI (2011)
- Badan Pusat Statistik. *Kota Padang Dalam Angka*. Padang: BPS Kota Padang (2018)

- [5] Pancarani, Vivi Indah. *Kajian Laju Infiltrasi Akhir Pada DAS Batang Kuranji, Kota Padang Ditinjau Dari Kondisi Geologi (Litologi), Jenis Tutupan Lahan, Tata Guna Lahan, Kemiringan Lahan dan Sifat Fisik Tanah*, Padang: Universitas Negeri Padang (2018)
- [6] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. *Data Bencana Kota Padang 2016*. BNPB (2017)
- [7] Hidayat, Benny. *Memahami Bencana Banjir Di Kota Padang dengan Content Analysis Artikel Berita*. Padang : Universitas Andalas (2014)
- [8] Asdak, C. *“Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai”*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press (2010)
- [9] Acehpedia. 2010. Asal-usul Airtanah. [http://acehpedia.org/asal\\_usul\\_airtanah](http://acehpedia.org/asal_usul_airtanah), diakses 2 Februari 2018.
- [10] Foth, Henry. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press (1991)
- [11] Buckman dan Brady. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Bharata karya aksara (1992)
- [12] Kusnaedi. 2011. *Sumur Resapan Untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- [13] Wibowo, C.A. *Pengaruh Kelembaban Tanah terhadap Waktu Pencapaian Kapasitas Infiltrasi Di Berbagai Penggunaan Lahan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor (2014)
- [14] Soekarni, dkk. *Metodologi Penelitian Bidang Ilmu Pengetahuan Sosial bagi Peneliti Pemula*. Jakarta : LIPI Press (2017)
- [15] Hasan, M.I. *Pokok-Pokok Materi Statistic 2 (Statistic Inferensif)*. Jakarta: Bumi Aksara (2010)