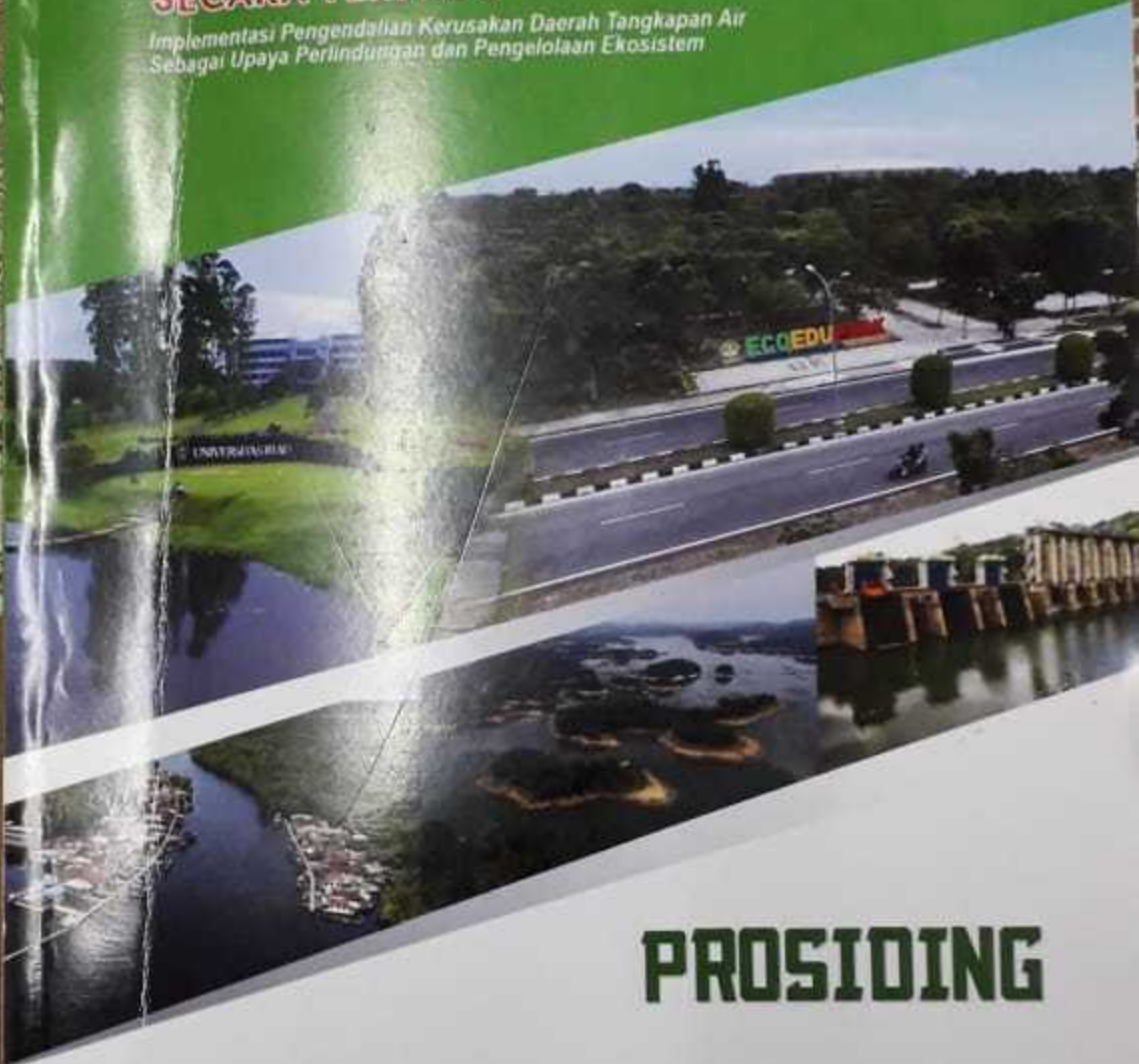


SEMINAR NASIONAL PENGELOLAAN DAERAH ALIRAN SUNGAI SECARA TERPADU

*Implementasi Pengendalian Kerusakan Daerah Tangkapan Air
Sebagai Upaya Perlindungan dan Pengelolaan Ekosistem*



PROSIDING



**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
UNIVERSITAS RIAU**

Alamat: Kampus Bina Widya Km. 12,5 Simpang Baru Pekanbaru 28293
Telp. (0761) 388156, Laman : www.lppm.unri.ac.id
Email: lppm@unri.ac.id

Pekanbaru, 27 November 2017

- Disparitas Institusi Sosial Masyarakat Tani Hulu Dan Hilir Sungai Dalam Pemanfaatan Sumberdaya Hutan Dan Air.....
(Oleh Edwin Martin, Efendi Agus Wahyuo, Nur Arifatul Ulya)
- Kajian Erosi & Sedimentasi Akibat Perubahan Tataguna Lahan Daerah Aliran Sungai (Studi Kasus DAS Betungsub DAS Pebari-Jelitik Kabupaten Bangka).....
(Oleh: Fadillah Sabri)
- Studi Konsentrasi $PM_{2.5}$, CO, Dan CO_2 Dari Penggunaan Briket Biomassa Sebagai Bahan Bakar Alternatif.....
(Oleh Fadjar Goembira, Fauzi Oktafianto, Khairul Hakim, Amalia Husna, Afifah Nazir, Henda Sawir)
- Kearifan Lokal Masyarakat Kampar Kiri Hulu Dalam Mengelola Daerah Aliran Sungai Secara Berkelanjutan.....
(Oleh: L.N. Firdaus dan Elfis)
- Pengaturan Hukum Pengelolaan Sumber Daya Air Pasca Pembatalan UU No.7 Tahun 2004 Tentang Sumber Daya Air Oleh Mahkamah Konstitusi Melalui Putusan Perkara No. 85/PUU-XII/2013.....
(Oleh: Frenadin Adegustara)
- Study Comparison Time Series Water Quality in the Upstream, Middle, and Downstream of Batang Kuranji River*.....
(Oleh Heri Prabowo, Ali Amran, Linda Handayuni)
- Hubungan Perilaku Masyarakat dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk *Aedes*.....
(Oleh Herlina Susmaneli, Luchi Darmita)
- Analysis of Public Participation Disaster on Landslide in Sub District Karangtengah, District Wonogiri*.....
(Oleh Imam Hardjono, Mukti Prasetya)
- Pengembangan Model Peramalan Inflow Waduk Pembangkit Listrik Tenaga Air Kotopanjang Menggunakan Pendekatan ANFIS.....
(Oleh: Imam Suprayogi, Nurdin, Yohanna Lilis Handayani, dan Ria Utami)
- Model Dinamik Pertumbuhan Penduduk Dan Kualitas Lingkungan Di Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat.....
(Oleh Indang Dewata, Iswandi Umar)
- Zona Rawan Longsor pada Kawasan Permukiman di Kabupaten Tanah Datar.....
(Oleh Iswandi Umar, Indang Dewata, Eri Barlian, Dedi Hermon)
- Politik Pengelolaan DAS di Riau: Negara Harus Kuat.....
(Oleh: Khairul Anwar dan Syafri Harto)

MODEL DINAMIK PERTUMBUHAN PENDUDUK DAN KUALITAS LINGKUNGAN DI KOTA PADANG, PROVINSI SUMATERA BARAT

Indang Dewata¹, Iswandi Umar²

¹ Ketua Pusat Penelitian Kependudukan dan Lingkungan Hidup UNP Jln. Prof. Dr. Hamka Airtawar Padang (25174), i_dewata@yahoo.com

²Jurusan Geografi FIS Universitas Negeri Padang Jln. Prof. Dr. Hamka Airtawar Padang (25174), iswandi_u@yahoo.com

Abstract

High population growth is a major problem in many developing countries. High population growth has an impact on environmental quality. The purpose of this study describes the dynamic modeling and impact of population growth on environmental quality in Padang City. The method used in dynamic modeling is system approach using powersim 10 software. The population growth in Padang City of the period of 2000-2016 is about 1.3 percent / year, and it is estimated that by 2050 the population will increase to 951.071 inhabitants. The amount of waste produced every year is 2,376 tons / year, and will increase by 2050 to 2,378 tons / year. Therefore, it is necessary for the role of government in controlling population growth and improving the quality of the environment.

Keywords: dynamic model, population growth, waste.

Abstrak

Jumlah penduduk yang banyak merupakan masalah utama di banyak negara berkembang. Pertumbuhan penduduk yang tinggi berdampak terhadap kualitas lingkungan. Tujuan penelitian ini menggambarkan permodelan dinamis dan dampak pertumbuhan penduduk terhadap kualitas lingkungan di Kota Padang. Metode yang digunakan dalam permodelan dinamik adalah pendekatan sistem dengan menggunakan software powersim 10. Kota Padang memiliki angka pertumbuhan penduduk sekitar 1,3 persen/tahun pada periode 2000-2016, dan diperkirakan pada tahun 2050 jumlah penduduk meningkat menjadi 951.071 jiwa. Jumlah sampah yang diproduksi setiap tahun sebanyak 2.376 ton/tahun, dan akan meningkat menjadi 2.378 pada tahun 2050. Oleh karena itu, maka perlu adanya peran pemerintah dalam mengontrol pertumbuhan penduduk dan memperbaiki kualitas lingkungan.

Kata kunci: model dinamik, pertumbuhan penduduk, sampah.

1. PENDAHULUAN

Masalah kependudukan dan masalah lingkungan hidup merupakan masalah yang cukup mendapat perhatian dunia (WCED 1987). Berdasarkan data Indonesia merupakan Negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat setelah Amerika Serikat, China dan India. Jumlah penduduk yang besar, wilayah

yang luas, serta kondisi geografis berupa kepulauan serta persebaran penduduk yang tidak merata menjadi permasalahan tersendiri bagi Indonesia.

Jumlah penduduk di Indonesia dari tahun ketahun bertambah pesat. Hal ini dapat dilihat dalam kurun waktu 40 tahun (tahun 1971-2010), penduduk Indonesia bertambah sekitar

88 juta jiwa. Berdasarkan data terkini, jumlah penduduk Indonesia sebagaimana yang tercatat dalam sensus penduduk 2010 sebesar 237.641.236 jiwa (BPS Nasional 2010).

Sampah merupakan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Timbunan sampah yang tidak terkendali terjadi sebagai konsekuensi logis dari aktivitas manusia dan industri, yang kemudian berdampak pada permasalahan lingkungan (Dewata dan Umar 2017).

Disamping banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, sungai juga dijadikan sebagai penampung limbah cair atau air buangan yang berasal dari kegiatan tersebut. Pertambahan jumlah penduduk pada daerah aliran sungai mengakibatkan kegiatan yang dilakukan masyarakat di sepanjang aliran sungai juga bertambah.

Peningkatan kuantitas/jumlah limbah cair dengan tanpa adanya pengelolaan dapat menyebabkan penurunan kualitas air sungai. Hal tersebut karena *output* limbah cair yang dihasilkan akan bermuara dan mengalir ke sungai. Dengan demikian sungai yang pada saat ini masih dapat digunakan atau dimanfaatkan masyarakat akan tidak dapat dimanfaatkan lagi oleh masyarakat di sepanjang aliran sungai dikemudian hari (Bapedalda Kota Padang 2007).

Berdasarkan uraian tersebut maka untuk menjaga kualitas air sungai di Kota Padang agar tidak mengalami penurunan kualitas dimasa mendatang, diperlukan sebuah

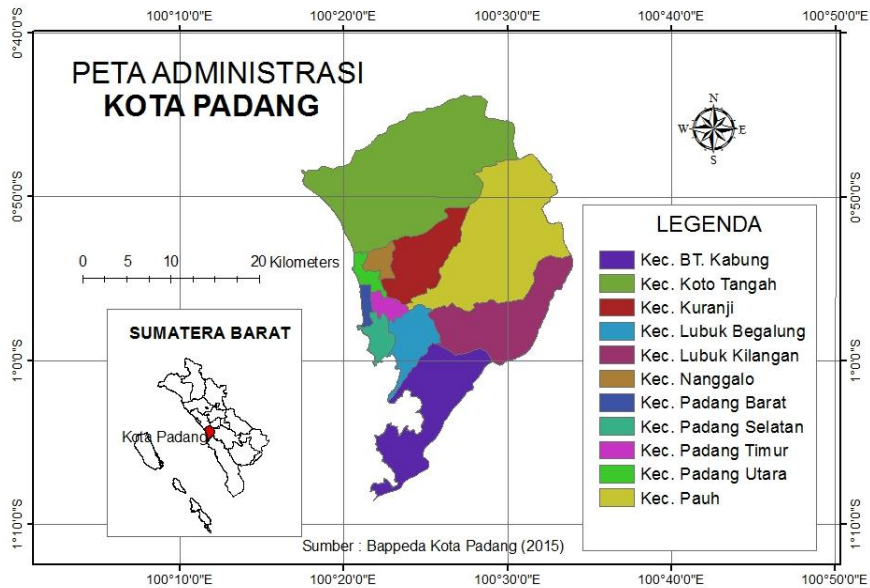
penelitian kualitas air sungai pada kondisi eksisting, sehingga dapat menentukan arahan kebijakan pengelolaan sungai berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

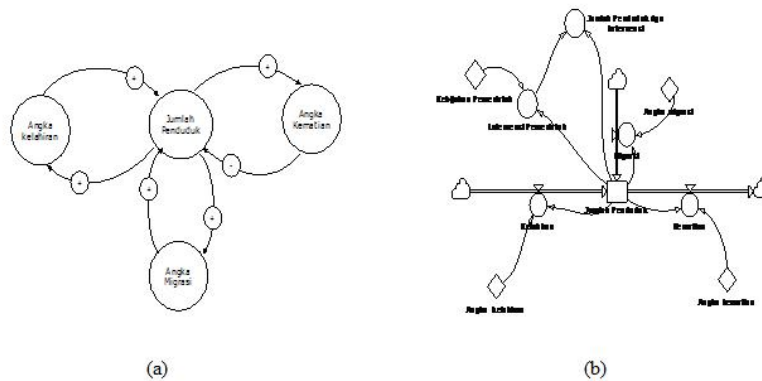
Lokasi penelitian ialah Kota Padang, Provinsi Sumatera Barat. Secara geografis, wilayah penelitian terdapat pada bujur 100°05'05"-100°34'09" BT dan lintang 00°44'00"-01°08'35" LS. Wilayah penelitian memiliki luas 69.496 ha. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian ini dilakukan selama enam bulan, periode penelitian ini antara bulan Mei sampai bulan Oktober 2017.

Dalam pengembangan permodelan sistem dinamis pertumbuhan penduduk pada tiga wilayah tersebut dapat dibedakan atas beberapa tahap, yaitu:

- 1) Menentukan *black box* dalam diagram input dan output.
- 2) Setelah terbentuk *black box*, maka tahapan selanjutnya menentukan diagram *causal loop*. Gambar 2a disajikan diagram *causal loop* pertumbuhan penduduk.
- 3) Tahapan selanjutnya yaitu menentukan struktur model 2b.
- 4) Model yang dihasilkan dilakukan validitas model.
- 5) Selanjutnya, untuk membangun permodelan penelitian ini membangun tiga skenario, yaitu pesimis, moderat, dan optimis.



Gambar 1. Lokasi penelitian



Gambar 2. Digram *causal loop*(a) dan struktur (b) pertumbuhan penduduk

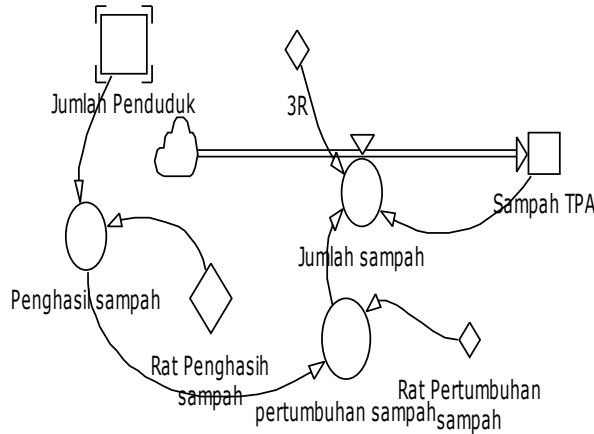
Pengembangan permodelan dinamis pertumbuhan penduduk dan dampaknya terhadap sampah dan kualitas sungai dapat dibedakan atas beberapa tahapan, yaitu: (1) Berdasarkan data pertumbuhan penduduk yang dihasilkan dari permodelan dinamis pertumbuhan penduduk dikembangkan terhadap dampak sampah dan kualitas sungai.

Gambar 3 merupakan struktur sub model sampah dan kualitas sungai pada tiga wilayah kajian; dan (2) Untuk membangun sub model sampah dan kualitas sungai menggunakan asumsi bahwa setiap orang akan menghasilkan sampah sebanyak 0,8 kg/jiwa/hari. Satuan yang akan dijadikan unit dalam penelitian ini adalah ton/ tahun. Untuk menentukan total

sampah yang dihasilkan satu tahun digunakan persamaan 1.

$$T_{sam} = 0,8 \text{ kg} \times \frac{365}{1000} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana T_{sam} merupakan jumlah sampah yang dihasilkan per jiwa dalam satu tahun. Untuk menentukan kualitas sungai dilakukan analisis terhadap kualitas sungai ditiga wilayah penelitian.



Gambar 3. Struktur sub model sampah dan kualitas sungai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah penduduk Sumatera Barat berdasarkan sensus 2010 sebanyak 4.846.909 jiwa. Persentase pertumbuhan penduduk mengalami penurunan pada periode 1990-2000, dan kemudian mengalami peningkatan kembali pada periode 2000-2010. Peningkatan persentase jumlah penduduk hampir terjadi di semua kota dan kabupaten se Sumatera Barat.

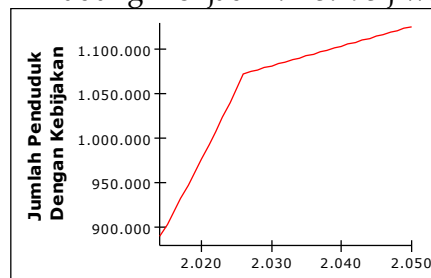
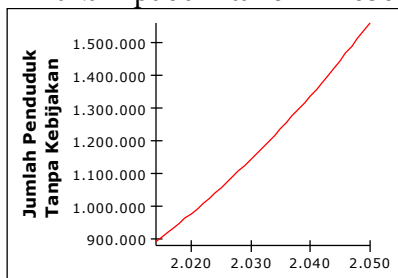
Jumlah penduduk Kota Padang mengalami peningkatan setiap tahunnya. Tahun 2016 berdasarkan BPS Kota Padang jumlah penduduk sebanyak 889.646 jiwa, dengan angka pertumbuhan 1,57 %.

Kecamatan dengan jumlah penduduk terbanyak yakni Koto Tangah.

Jumlah penduduk selalu mengalami perubahan dan bersifat dinamis dari waktu ke waktu. Berdasarkan data yang telah tersedia, peneliti dapat membangun model dinamis pertumbuhan penduduk Kota Padang untuk tahun 2050. Gambar 4 disajikan pertumbuhan penduduk Kota Padang, pada tahun 2050 total penduduk menjadi 1.558.739 jiwa. BKKBN Provinsi Sumatera Barat sebagai lembaga yang memiliki kewenangan dalam sosialisasi keluarga berencana dengan berbagai programnya (misalnya Sekolah Siaga Keluarga). Dengan program Sekolah Siaga Keluarga atau Kampung KB diasumsikan

akan dapat menekan pertumbuhan penduduk di Kota Padang menjadi 1 % per tahun maka pada tahun 2030.

Keberhasilan program ini akan berdampak pada jumlah penduduk Kota Padang menjadi 1.125.195 jiwa.

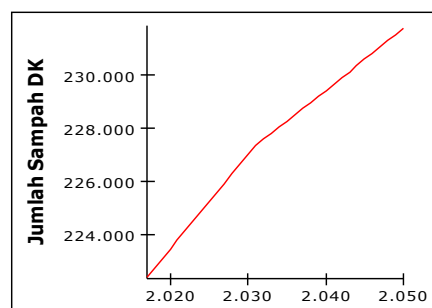
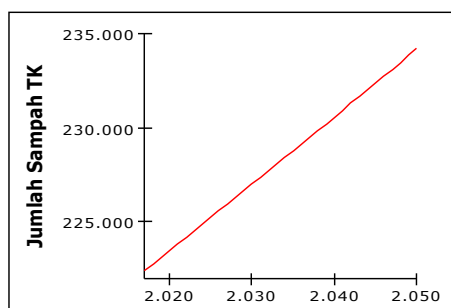


year	Jumlah Penduduk Tanpa Kebijakan	Jumlah Penduduk Dengan Kebijakan
2.010		
2.020	976.809,66	976.809,66
2.030	1.141.469,92	1.081.119,11
2.040	1.333.886,86	1.102.937,14
2.050	1.558.739,42	1.125.195,47

Gambar 4. Model Dinamis Pertumbuhan Penduduk Kota Padang

Jumlah penduduk yang tinggi dengan pertumbuhan ekonomi menurut Meadows (1972) dalam Baja (2012) akan berdampak terhadap kualitas lingkungan, karena jumlah sampah yang dihasilkan akan meningkat. Peningkatan jumlah sampah akan menjadi

permasalahan lingkungan dan berdampak pada degradasi lingkungan. Pada penduduk perkotaan rata-rata sampah yang dihasilkan sebesar 0,8 kg/hari/jiwa. Hal ini dapat diartikan dalam satu tahun 3-4 orang akan menghasilkan total sampah 1 ton/ tahun.



year	Jumlah Sampah TK	Jumlah Sampah DK
2.010		
2.020	223.460,70	223.460,70
2.030	226.993,93	226.993,93
2.040	230.583,02	229.404,66
2.050	234.228,85	231.709,06

Gambar 5. Model Dinamik Jumlah Sampah Di Kota Padang

Kota Padang memiliki TPA (Tempat Pembuangan Akhir) yang berlokasi di Air Dingin Kelurahan Balai Gadang Kecamatan

Koto Tangah. Dengan peningkatan jumlah penduduk di Kota Padang berdampak terhadap jumlah sampah yang dihasilkan. Gambar 5

disajikan pertumbuhan jumlah sampah yang dihasilkan di Kota Padang. Tanpa adanya kebijakan pemerintah jumlah sampah yang dihasilkan pada tahun 2050 diperkirakan sekitar 234.228 ton, sedangkan dengan adanya penurunan angka pertumbuhan penduduk Kota Padang menjadi 1 persen/tahun jumlah sampah yang dihasilkan akan berkurang menjadi 231.709 ton.

Sampah merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang telah menjadi persoalan serius. Produksi sampah yang terus meningkat seiring dengan penambahan jumlah penduduk, perubahan pola konsumsi, dan gaya hidup masyarakat telah meningkatkan jumlah timbulan sampah, jenis, dan keberagaman karakteristik sampah. Kurangnya kesadaran masyarakat terhadap lingkungan membuat banyak masyarakat yang membuang sampah kesungai.

Untuk mengetahui beban pencemar yang masuk ke dalam badan air, maka dilakukan analisa PO_4 (Fosfat) pada air sungai yang ada di daerah kajian. Untuk Pengambilan sampel air sungai dilakukan di Kota Padang yaitu pada Sungai Batang Arau. Di sekitar sungai-sungai tersebut terdapat pemukiman penduduk yang padat sehingga berdampak pada banyaknya produksi sampah. Selain itu kondisi fisik dari Air sungai yaitu, air sungai berwarna keruh, berbau, dan terdapat sampah, kondisi tersebut kemungkinan karena perilaku masyarakat di sekitar sungai yang masih membuang sampah ke sungai.

Adanya sedimen dari sampah bisa mempercepat pendangkalan dan memungkinkan tersumbatnya sungai, sehingga

saluran drainase yang fungsi utamanya mencegah banjir tidak akan mampu lagi menjalankan fungsinya.

Sampel air sungai ini diambil di daerah Muara sungai (x) dan untuk kode 1, 2 dan 3 diambil dari aliran sungai yang masuk dari kawasan pemukiman warga ke aliran sungai besar yang menuju muara sungai. Semakin besar angkanya maka semakin jauh jaraknya dari muara sungai. Tabel 4.8 terlihat kandungan Posfat pada kecamatan yang diuji masih dibawah baku mutu air. Hanya 1 yang diatas baku mutu yaitu 0.558 mg/L nilai ini melampaui baku mutu air dan pada klasifikasi mutu air masuk ke kelas II yaitu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanian, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut; dari penjelasan tersebut, terlihat bahwa air ini sudah tidak layak untuk diminum.

Tingginya kadar Posfat kemungkinan pola hidup masyarakat masih belum sadar akan lingkungan, karena pada saat pengambilan sampel terlihat pada daerah tersebut banyak sekali sampah yang terdapat pada sungainya dan air sungai nya yang sedikit.

Berdasarkan data daya tampung yang didapatkan terlihat di kota pariaman konsentrasi fosfat masih di bawah daya tampungnya hanya saja ada satu yang jauh diatas daya tampung cemaran air, sedangkan untuk daerah pesisir selatan kandungan fosfat nya dari 4 titik sampel hanya 1 yang kandungan fosfatnya dibawah nilai daya tampungnya. Untuk kota

padang kandungan fosfat pada 4 titik pengambilan sampel telah berada dibawah nilai daya tampungnya. Tingginya kadar fosfat dibandingkan dengan daya tampungnya dikarenakan terlalu banyaknya sampah yang terdapat pada aliran air sungai tersebut. Masih

kurangnya kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya menjadi dasar utama tingginya kandungan fosfat pada air. Dilihat dari tabel hasil analisa fosfat, terlihat bahwa jumlah penduduk berbading lurus dengan jumlah sampah yang dihasilkan.

Tabel 1. Hasil Analisa Kandungan Posfat (PO₄ P) Terlarut pada Wilayah Kajian

No	Parameter	Kode Sampel	Satuan	Sampel								Baku Mutu	Daya Tampung	Kecamatan	Jumlah Penduduk
				Cx	**Qx	C1	Q1	C2	Q2	C3	Q3				
1	*Posfat (PO ₄ P) Terlarut ✓	A	mg/L	0.040	9"	0.040	7"	0.042	7"	0.558	6"	0,2	0,148	Pariaman Tengah	17.895
2		B	mg/L	0.042	7"	0.048	5"	0.050	5"	0.049	5"	0,2	0,047	Koto XI Tarusan	85.418
3		C	mg/L	0.049	15"	0.041	13"	0.053	7"	0.055	5"	0,2	0,107	Padang Selatan	59.038

*Spesifikasi metode berdasarkan SNI 06-6989.31-2005

** Satuan Q (m/s)