



PEMERINTAH KABUPATEN BANGKA BARAT  
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN  
DAN PENELITIAN PENGEMBANGAN DAERAH**

Kompleks Perkantoran Terpadu, Daya Baru, Pal 4, MUNTOK 33351



Laporan Akhir

**KAJIAN HASIL ANALISIS AIR BAKU  
DI WILAYAH KABUPATEN BANGKA BARAT**

Tahun 2018



UNIVERSITAS GADJAH MADA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jalan Grafika No.2, Yogyakarta 55281



Laporan Akhir

# **KAJIAN HASIL ANALISIS AIR BAKU DI WILAYAH KABUPATEN BANGKA BARAT**

Tahun 2018





**PEMERINTAH KABUPATEN BANGKA BARAT**  
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN**  
**DAN PENELITIAN PENGEMBANGAN DAERAH**  
Kompleks Perkantoran Terpadu, Daya Baru, Pal 4, MUNTOK 33351

Laporan Akhir

# **KAJIAN HASIL ANALISIS AIR BAKU DI WILAYAH KABUPATEN BANGKA BARAT**

Tahun 2018

## **PENYUSUN**

1. Dr. Ir. Sri Puji Saraswati, DIC., M.Sc.
2. Johan Syafri Mahathir Ahmad, ST., M.Eng., Ph.D.
3. Dr-rer-nat. Doni Prakasa Eka Putra ST., M.T.
4. Yudha Dwi Prasetyayama, S.T., M.Eng.
5. R. Eddy Nursatriyo
6. Arif Kurniawan



**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
Jalan Grafika No.2, Yogyakarta 55281



# KATA PENGANTAR

Menunjuk pada Surat Perjanjian Kerja sama (PKS) Pekerjaan Kajian Hasil Analisis Kualitas Air Baku di Wilayah Kabupaten Bangka Barat antara Badan Perencanaan Pembangunan dan Penelitian Daerah Kabupaten Bangka Barat No. 070/396/PKS/4.3.1.1./2018 sebagai Pihak I; dengan Fakultas Teknik (FT) UGM No. 5041/H1.17/KL/2018 sebagai Pihak II, tertanggal 3 Agustus 2018 maka dengan ini kami sampaikan Konsep Laporan Akhir Kajian Analisis Kualitas Air Baku di Wilayah Kabupaten Bangka Barat. Dalam laporan ini disampaikan hasil pengukuran kualitas air saat survei di Bulan Oktober 2018 dan hasil analisis laboratorium sampel kualitas air 9 buah Kolong, sebagai data pembanding adalah Kualitas air Mata Air Menumbing. Kajian analisa data kualitas air dilakukan dari 3 sisi keilmuan yaitu Sanitasi dan Pengendalian Pencemaran Air, Hidrogeologi serta Tata guna Lahan. Rekomendasi diusulkan agar kualitas dan kuantitas air Kolong dapat dikonservasi sehingga potensi ketersediaan air baku bagi air bersih dan air minum dapat terjaga.

Kritik membangun, saran serta masukan bagi penyempurnaan laporan ini sangat diharapkan. Kami tim FT pada kesempatan ini menyampaikan ucapan terima kasih kepada Pemda Kabupaten Bangka Barat atas kepercayaan yang diberikan kepada kami untuk melaksanakan pekerjaan ini. Pekerjaan ini hanya dapat terlaksana atas kerja sama yang baik dari kedua belah pihak. Semoga kegiatan dan laporan hasil ini dapat memberi manfaat bagi usaha perlindungan dan pengendalian pencemaran air di sumber-sumber air baku khususnya di Kabupaten Bangka Barat.

Atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, September 2018

Dr. Ir. Sri Puji Saraswati, DIC., M.Sc

Ketua Tim

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan dan Sasaran .....	1
1.3 Ruang Lingkup .....	2
1.4 Kerangka Pemikiran Studi .....	2
<b>BAB II. GAMBARAN UMUM LOKASI .....</b>	<b>3</b>
2.1 Lokasi Pekerjaan.....	3
2.2 Gambaran Umum Lokasi Pekerjaan .....	4
2.2.1 Topologi dan Klimatologi.....	4
2.2.2 Peruntukan Lahan .....	5
2.3 Kondisi Sosial dan Ekonomi .....	6
2.3.1 Kondisi Sosial .....	6
2.3.2 Kondisi Ekonomi.....	9
2.4 Kondisi Sanitasi dan Kesehatan Masyarakat .....	12
2.4.1 Kondisi Sanitasi .....	12
2.4.2 Kondisi Kesehatan Masyarakat.....	14
2.5 Kondisi geologi dan hidrogeologi .....	17
2.5.1 Kondisi geologi regional .....	17
2.5.2 Kondisi hidrogeologi regional.....	21
<b>BAB III. METODOLOGI DAN LANDASAN TEORI .....</b>	<b>24</b>
3.1 Metodologi .....	24
3.1.1. Pengumpulan dan Kajian Data Sekunder .....	24
3.1.2. Penyusunan Laporan Awal dan Persiapan Kunjungan Lapangan .....	24
3.1.3. Pelaksanaan Kunjungan Lapangan.....	25
3.1.4. Analisis kualitas air dan sedimen di Laboratorium .....	25
3.1.5. Kajian dan analisa data primer hail laboratorium.....	25

3.1.6.	Kesimpulan dan penyusunan rekomendasi.....	25
3.2	Landasan Teori.....	25
3.2.1	Kualitas Air Perairan dan Sumber Air Permukaan.....	25
3.2.2	Metode Analisa Klaster .....	30
<b>BAB IV.</b>	<b>PELAKSANAAN KEGIATAN .....</b>	<b>32</b>
4.1	Persiapan (Pra-sampling) dan Pemilihan Lokasi Sampling .....	32
4.2	Pelaksanaan <i>Sampling</i> kualitas air.....	35
4.2.1	Prosedur sampling.....	35
4.2.2	Pemilihan dan Analisis Parameter Kualitas Analisis Air di Laboratorium .....	36
4.3	Pasca <i>Sampling</i> .....	37
<b>BAB V.</b>	<b>HASIL ANALISIS SEDIMEN, KUALITAS AIR &amp; KAJIAN DATA .....</b>	<b>38</b>
5.1	Hasil Uji Parameter Kualitas .....	38
5.1.1	Parameter Kualitas Air .....	38
5.1.2	Parameter Kualitas Sedimen .....	44
5.2	Kajian Kualitas Kualitas Air Baku, Sanitasi dan Lingkungan serta Upaya Pengendalian Pencemaran Air dan Konservasi Kualitas Air .....	45
5.2.1	Kondisi Kualitas Air Baku, Sanitasi & Lingkungan Masing-masing Kolong .....	45
5.2.2	Kriteria konservasi kualitas air.....	47
5.3	Kajian Hidrogeologi dan Konservasi Kualitas Air.....	50
5.4	Kajian Tata Guna Lahan dan Konservasi .....	55
<b>BAB VI.</b>	<b>KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>69</b>
6.1	Kesimpulan .....	69
6.1.1	Kualitas Air Baku , Sanitasi dan Lingkungan.....	69
6.1.2	Sedimen dan Hidrogeologi.....	70
6.1.3	Lahan dan Vegetasi .....	71
6.2	Rekomendasi.....	72
6.2.1	Aspek Sanitasi, Upaya Pengendalian Pencemaran Air, Pengolahan Air Baku .....	72
6.2.2	Aspek Hidrogeologi dan Upaya Konservasi .....	73
6.2.3	Aspek Lahan dan Upaya Konservasi.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>75</b>

# DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Pembagian Wilayah Admistrasi Kabupaten Bangka Barat.....	3
Tabel 2.1	Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin di Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015 .....	7
Tabel 2.3	Luas Wilayah, Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Bangka Barat Tahun 2015.....	7
Tabel 2.4	Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Kabupaten Bangka Barat Tahun 2015.....	8
Tabel 2.5	Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Bangka Barat Menurut Lapangan Usaha Tahun 2011-2015 (persentase). .....	10
Tabel 2.6	Garis Kemiskinan, Persentase Penduduk Miskin dan di Atas Garis Kemiskinan Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2014.....	11
Tabel 2.7	Persentase Keluarga yang Menggunakan Air Bersih Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010 – 2014.....	12
Tabel 2.8	Kualitas Sumber Air Baku PDAM Kabupaten Bangka Barat.....	13
Tabel 2.9	Kualitas Air Sungai Utama di Kabupaten Bangka Barat .....	14
Tabel 2.10	Rasio Sarana Kesehatan Per Satuan Penduduk .....	17
Tabel 2.11	Unsur utama granit di Kabupaten Bangka Barat (Ng <i>et al.</i> , 2017) .....	20
Tabel 4.1	Lokasi Kolong pemantauan kualitas air .....	32
Tabel 5.	Hasil analisis kualitas air Kolong Kabupaten Bangka Barat, di Balai Laboratorium Dinas Kesehatan DIY (1).....	39
Tabel 5.2	Hasil analisis kualitas air Kolong Kabupaten Bangka Barat, di Balai Laboratorium Dinas Kesehatan DIY (2).....	41
Tabel 5.3	Hasil pengukuran lapangan kualitas air di beberapa sumber (1).....	43
Tabel 5.4	Hasil pengukuran lapangan kualitas air di beberapa sumber (2).....	43
Tabel 5.5	Hasil analisis XRD sedimen dasar kolong .....	44
Tabel 5.6	Hasil Klaster Metode Ward dan K-means.....	48
Tabel 5.7	Usulan Tolok Ukur kualitas air konservasi berdasarkan metode Klaster .....	49
Tabel 5.8	Litologi dan mineral penyusun sedimen kolong.....	51
Tabel 5.9	Rangkuman Hasil Analisis Kualitas Air .....	55
Tabel 6.1	Tolok ukur kualitas air konservasi usulan .....	69

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2	AMH Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015 (Sumber: BPS Kab. Bangka Barat, Tahun 2016). .....	8
Gambar 2.3	Perkembangan Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015 (Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Barat, 2016). .....	9
Gambar 2.4	Indeks Kedalaman dan Keparahan Kemiskinan Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2014 .....	11
Gambar 2.5	Persentase Keluarga Bersanitasi Dasar Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010 – 2014.....	13
Gambar 2.6	Angka Harapan Hidup Penduduk Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015.....	16
Gambar 2.7	Jumlah Posyandu Aktif dan Rasio Posyandu per 100 Balita Kabupaten Bangka Barat Tahun 2011-2015 .....	17
Gambar 2.8	Peta Geologi Regional Kabupaten Bangka Barat (Mangga dan Djamal, 1994).....	19
Gambar 2.9	Peta geologi sederhana Pulau Bangka.....	20
Gambar 2.10	Peta ketersediaan air tanah dan produktivitas air tanah Kep. Bangka Belitung (Sukrisna, 2004).....	22
Gambar 2.11	Peta Cekungan Air Tanah di Kep. Bangka Belitung .....	23
Gambar 4.1	Peralatan utama sampling kualitas air Kolong di Propinsi Bangka Barat. ....	35
Gambar 4.2	Foto pada saat pelaksanaan <i>sampling</i> kualitas air di Kolong Jeff, Mendaru, Sekar Biru, BBI, Panca, Batu Keris, Kadur dan Argotirta (Babi) .....	36
Gambar 5.1	Peta lokasi survei dan pengambilan sampel air dan sedimen.....	52
Gambar 5.3	Hubungan konsentrasi sulfat dengan pH air kolong .....	53
Gambar 5.4	Hubungan konsentrasi besi dengan pH air kolong .....	53
Gambar 5.5	Diagram Schoeller air kolong Bangka Barat dan mata air Menumbing .....	54
Gambar 5.6	Google Earth View Kolong Jeff.....	57
Gambar 5.7	Dokumentasi Lapangan Kolong Jeff .....	57
Gambar 5.8	Google Earth View Kolong Mendaru .....	58
Gambar 5.9	Dokumentasi Lapangan Kolong Mendaru.....	58
Gambar 5.10	Google Earth View Kolong Sekar Biru.....	59
Gambar 5.11	Dokumentasi Lapangan Kolong Sekar Biru .....	59
Gambar 5.12	Google Earth View Kolong BBI .....	60

Gambar 5.13	Dokumentasi Lapangan Kolong BBI.....	60
Gambar 5.14	Google Earth View Kolong Panca .....	61
Gambar 5.15	Dokumentasi Lapangan Kolong Panca.....	61
Gambar 5.16	Google Earth View Kolong Batu Keris.....	62
Gambar 5.17	Dokumentasi Lapangan Kolong Batu Keris.....	62
Gambar 5.18	Google Earth View Kolong Kadur .....	63
Gambar 5.19	Dokumentasi Lapangan Kolong Kadur.....	63
Gambar 5.20	Google Earth View Kolong Babi Atas.....	64
Gambar 5.21	Dokumentasi Lapangan Kolong Babi Atas.....	65
Gambar 5.22	Google Earth View Kolong Babi Bawah .....	66
Gambar 5.23	Dokumentasi Lapangan Kolong Babi Bawah .....	67



# DAFTAR LAMPIRAN

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pertambangan timah merupakan sektor unggulan yang dapat meningkatkan pendapatan di kalangan masyarakat Bangka Belitung hal ini yang dapat menyebabkan berbagai masalah lingkungan terutama masalah penyediaan Air bersih yang merupakan permasalahan pokok yang sangat serius di daerah Bangka Belitung .

Di wilayah Kabupaten Bangka Barat Penyediaan air bersih merupakan kebutuhan pokok yang selalu dibutuhkan oleh masyarakat umum, untuk menciptakan kondisi air bersih harus memenuhi berbagai syarat dan ketentuan yang berlaku sesuai dengan kuantitasnya, kualitasnya pun harus memenuhi standar yang berlaku. Dalam hal air bersih, sudah merupakan praktik umum bahwa dalam menetapkan kualitas dan karakteristik dikaitkan dengan suatu baku mutu air tertentu (standar kualitas air). Untuk memperoleh gambaran yang nyata tentang karakteristik air baku, sering kali diperlukan pengukuran sifat-sifat air atau biasa disebut parameter kualitas air, yang beraneka ragam. Formulasi- formulasi yang dikemukakan dalam angka-angka standar tentu saja memerlukan penilaian yang kritis dalam menetapkan sifat-sifat dari tiap parameter kualitas air . Standar kualitas air adalah baku mutu yang ditetapkan berdasarkan sifat-sifat fisik, kimia, radioaktif maupun bakteriologi yang menunjukkan persyaratan kualitas air tersebut. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air merupakan dasar hukum yang digunakan dalam kajian mengenai kualitas air baku di wilayah Kabupaten Bangka Barat.

Analisis diperlukan untuk mengetahui kualitas air baku yang akan digunakan sebagai sumber air untuk air minum. Hal ini menjadi sangat penting karena kualitas air yang tidak sesuai dengan persyaratan dapat menimbulkan gangguan kesehatan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Oleh karena itu, untuk mengembangkan potensi Air bersih secara kuantitas dan kualitas, Bidang Litbang Bappelitbangda Kab Bangka Barat berkeinginan untuk melaksanakan sebuah Penelitian ilmiah analisa kualitas air baku. Hal ini sangat penting dilakukan guna merumuskan dan menyusun Standar kualitas Air baku khususnya di Kabupaten Bangka Barat.

## 1.2. Tujuan dan Sasaran

Tujuan dari kegiatan kajian Analisis Kualitas air baku di Wilayah Kab. Bangka Barat adalah :

1. Melaksanakan kajian hasil Analisis Kualitas air baku di Wilayah Kab. Bangka Barat .
2. Menyusun dan Merumuskan Tolok Ukur/Kriteria kualitas Air baku khususnya di Kabupaten Bangka Barat, sebagai landasan penetapan kualitas air baku di sumber-sumber air oleh Bupati Bangka Barat.

3. Menyusun rekomendasi bagi pencegahan pencemaran air di sumber-sumber air, pengendalian pencemaran air yang mengganggu kualitas air di sumber air dan rekomendasi pengelolaan dan pengolahan air di sumber air agar dapat digunakan sebagai air bersih dan air minum masyarakat.

Sasaran yang akan dicapai adalah ketersediaan air bersih dan air minum masyarakat dengan demikian kesehatan masyarakat dan lingkungan dapat terjaga dengan baik.

### 1.3. Ruang Lingkup

Ruang lingkup kegiatan kajian Analisis Kualitas air baku di Wilayah Kab. Bangka Barat

1. Melaksanakan survei dan observasi lapangan ke lokasi Sumber - Sumber Air di wilayah Kabupaten Bangka Barat.
2. Menganalisis Kualitas air baku di Wilayah Kab. Bangka Barat
3. Menyusun dan Merumuskan Kriteria/Tolok Ukur kualitas Air baku khususnya di Kabupaten Bangka Barat.
4. Membuat dan menyusun dokumen laporan dan melaksanakan presentasi.
5. Menyusun kajian dan analisa data berdasarkan data lapangan yang diperoleh serta menyusun rekomendasi bagi pengelolaan dan pengendalian pencemaran air serta pengolahan air bakunya agar dapat digunakan sebagai air bersih dan air minum.

### 1.4. Kerangka Pemikiran Studi

Melakukan sebuah Kajian Hasil Analisis Kualitas Air Baku di Wilayah Kab. Bangka Barat secara keseluruhan pada kualitas air baku.

## BAB II. GAMBARAN UMUM LOKASI

Pada bab Gambaran Umum Lokasi Kabupaten Bangka Barat memberikan gambaran tentang lokasi pekerjaan serta kondisi sosial – ekonomi, kondisi sanitasi – drainase, dan kondisi geologi - hidrogeologi. Gambaran umum lokasi menjadi pijakan awal terkait penyusunan rencana kajian rekomendasi pengelolaan kualitas air.

### 2.1 Lokasi Pekerjaan

Kabupaten Bangka Barat berada di wilayah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung dan berdasarkan Peraturan Daerah Kabupaten Bangka Barat Nomor 01 Tahun 2014 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bangka Barat Tahun 2014-2034 memiliki luas wilayah 284.886,05 Ha.

Secara geografis, Kabupaten Bangka Barat terletak antara 105°00'– 106°00' Bujur Timur dan antara 01°00' – 02°10' Lintang Selatan dengan batas-batas wilayah meliputi:

Sebelah utara	:	Laut Natuna;
Sebelah timur	:	Teluk Kelabat, Kecamatan Bakam, Kecamatan Puding Besar dan Kecamatan Mendo Barat (Kabupaten Bangka);
Sebelah selatan	:	Selat Bangka; dan
Sebelah barat	:	Selat Bangka.

Secara administratif, Kabupaten Bangka Barat terdiri dari 6 Kecamatan, 4 Kelurahan dan 60 Desa sebagaimana diuraikan pada Tabel 2.1 dan Gambar 2.1. di bawah ini.

**Tabel 2.1** Pembagian Wilayah Admisnistrasi Kabupaten Bangka Barat

No.	Kecamatan	Jumlah Desa / Kelurahan	Luas Wilayah (ha)	Persentase Terhadap Luas Kabupaten
1.	Muntok	3 kelurahan, 4 desa	36.795,25	12,92
2.	Simpang teritip	13 desa	78.447,89	27,54
3.	Kelapa	1 kelurahan, 13 desa	59.140,76	20,76
4.	Tempilang	9 desa	39.019,21	13,70
5.	Jebus	11 desa	38.811,63	13,62
6.	Parittiga	10 desa	32.671,31	11,47
Total		4 kelurahan, 6 desa	284.886,05	100,00



**Gambar 2.1** Peta Administrasi Kabupaten Bangka Barat (Sumber: RTRW Kab. Bangka Barat, Tahun 2014-2034).

Kabupaten Bangka Barat merupakan pemekaran dari Kabupaten Bangka berdasarkan Undang-Undang Nomor 5 Tahun 2003 tentang Pembentukan Kabupaten Bangka Selatan, Kabupaten Bangka Tengah, Kabupaten Bangka Barat, dan Kabupaten Belitung Timur di Provinsi Kepulauan Bangka.

## 2.2 Gambaran Umum Lokasi Pekerjaan

### 2.2.1 Topologi dan Klimatologi

Topografi Kabupaten Bangka Barat secara umum adalah datar, dimana 4 persen berbukit, 51 persen berombak dan bergelombang, 20 persen datar, 25 persen rawa. Iklim di Kabupaten Bangka Barat termasuk dalam iklim tropis dan basah, yaitu daerah dengan bulan basah selama 7–9 bulan dan bulan kering selama 3 bulan per tahun pada keadaan normal. Curah hujan tahunan di wilayah Kabupaten Bangka Barat berkisar lebih dari 2.000 mm/tahun dengan jumlah hari hujan tahunan rata-rata lebih dari 200 hari/tahun. Variasi curah hujan berkisar antara 84,5 mm – 406,1 mm setiap bulannya dengan curah hujan terendah pada bulan Februari. Intensitas penyinaran matahari rata-rata bervariasi antara

19,0– 57,3 persen dengan tekanan udara antara 1008,9 – 1011,1 mbs. Arah angin terbanyak terjadi di bulan Desember dan Januari dari arah Utara, pada bulan April dari arah Barat kemudian pada bulan berikutnya bergeser ke arah Selatan, Tenggara dan Timur dan pada bulan November kembali ke arah Barat. Suhu udara per bulan berkisar antara 26,20°C sampai 27,80°C dengan tingkat kelembaban rata-rata 80 - 87 persen.

Dengan curah hujan yang cukup tinggi, tingkat persediaan air baik air tanah maupun air permukaan sangat memadai. Berdasarkan data curah hujan, Kabupaten Bangka Barat hampir sama dibandingkan dengan rata-rata curah hujan nasional (2.364,25 mm/tahun).

## 2.2.2 Peruntukan Lahan

Secara umum, peruntukan lahan Kabupaten Bangka Barat telah diatur dalam Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kabupaten Bangka Barat Tahun 2014-2034. Rencana Pola Ruang Kabupaten Bangka Barat terdiri atas Kawasan Lindung dan Kawasan Budidaya. Untuk pengembangan wilayah Kabupaten Bangka Barat sesuai dengan kawasan budidaya, secara detail diperuntukkan untuk kawasan hutan produksi, kawasan hutan rakyat, kawasan pertanian, kawasan perikanan, kawasan pertambangan, kawasan industri, kawasan pariwisata, kawasan perkotaan dan permukiman perdesaan, serta untuk kawasan peruntukan lainnya.

1. Kawasan hutan produksi di Kabupaten Bangka Barat tersebar di semua Kecamatan dengan total luasan mencapai  $\pm 77.742$  Ha yang terdiri dari hutan tanaman industri, hutan tanaman rakyat, hutan kemasyarakatan, hutan desa, serta hutan tanaman hasil rehabilitasi.
2. Kawasan peruntukan hutan rakyat di Kabupaten Bangka Barat dengan total luasan  $\pm 2.050$  Ha juga tersebar di semua kecamatan. Kecamatan yang memiliki kawasan peruntukan hutan rakyat yang terluas yaitu Kecamatan Simpangteritip dengan luasan  $\pm 851$  Ha, dan diikuti dengan Kecamatan Kelapa dengan luasan  $\pm 741$  Ha.
3. Kawasan peruntukan pertanian diklasifikasi menjadi peruntukan pertanian tanaman pangan, peruntukan pertanian hortikultur, peruntukan peternakan serta peruntukan perkebunan.
4. Kawasan peruntukan pertanian tanaman pangan mempunyai luasan  $\pm 15.812$  Ha, akan tetapi sebagian besar kawasan tersebut ( $\pm 11.099$ ) berada di kawasan hutan. Kawasan peruntukan pertanian hortikultur mempunyai luasan  $\pm 1.598$  Ha. Kawasan peruntukan peternakan terdapat di Kecamatan Kelapa, Kecamatan Muntok dan Kecamatan Jebus dengan luasan  $\pm 72$  Ha. Kawasan peruntukan perkebunan seluas  $\pm 121.645$  Ha dibagi menjadi dua jenis yaitu kawasan peruntukan perkebunan besar ( $\pm 41.860$  Ha) serta kawasan peruntukan perkebunan rakyat ( $\pm 79.785$  Ha). Kawasan peruntukan perkebunan besar di Kabupaten Bangka Barat tersebar hampir di semua kecamatan, kecuali Kecamatan Parittiga. Kawasan peruntukan perkebunan rakyat di Kabupaten Bangka Barat tersebar di semua kecamatan. Dari luasan perkebunan rakyat sebesar  $\pm 79.785$  Ha, terdapat  $\pm 166$  Ha berada di kawasan hutan produksi.
5. Kawasan Peruntukan Perikanan secara umum dibagi menjadi tiga klasifikasi yaitu peruntukan perikanan tangkap, peruntukan budidaya perikanan (air tawar dan air payau) serta peruntukan pengolahan hasil perikanan. Kawasan peruntukan perikanan saat ini telah didukung dengan adanya pengembangan Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) dan Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang berlokasi di Kecamatan Muntok, serta didukung oleh Balai Benih Ikan Lokal (BBIL) yang

berlokasi di Kecamatan Kelapa. Luasan kawasan budidaya perikanan yang terdiri dari budidaya air tawar dan air payau dikembangkan di hampir seluruh kecamatan dengan luas  $\pm 11.899$  ha.

6. Kawasan Peruntukan Pertambangan di Kabupaten Bangka Barat tersebar di seluruh wilayah Kabupaten Bangka Barat. Sampai dengan saat ini masih banyak kawasan peruntukan pertambangan yang belum dikelola dan ruang pasca tambang yang sampai dengan saat ini belum dimanfaatkan.
7. Kawasan Peruntukan Industri di Kabupaten Bangka Barat terdapat di Kecamatan Muntok yang dibagi menjadi dua kawasan industri yaitu Kawasan Industri dan Pelabuhan Terpadu (KIPT) yang berlokasi di Desa Air Putih, Tanjung Ular dengan luas  $\pm 1.275$  Ha serta kawasan industri di Kelurahan Tanjung sekitar pantai Tanjung Kalian dengan luas  $\pm 139$  Ha.
8. Kawasan Peruntukan Pariwisata di Kabupaten Bangka Barat dibagi menjadi dua jenis yaitu kawasan peruntukan pariwisata alam dan kawasan peruntukan pariwisata budaya.
9. Kawasan peruntukan pariwisata dibagi menjadi tiga Satuan Kawasan Wisata (SKW) yaitu SKW I yang terdapat di Kecamatan Muntok dan Kecamatan Simpangteritip, SKW II yang terdapat di Kecamatan Jebus dan Kecamatan Parittiga, serta SKW III yang terdapat di Kecamatan Kepala dan Kecamatan Tempilang.
10. Kawasan Peruntukan Perkotaan dan Permukiman Perdesaan di Kabupaten Bangka Barat tersebar di seluruh kecamatan. Luasan Kawasan Perkotaan yang ada yaitu  $\pm 9.331$  Ha serta luasan Kawasan Permukiman Perdesaan yang ada yaitu  $\pm 11.987$  Ha.

## 2.3 Kondisi Sosial dan Ekonomi

### 2.3.1 Kondisi Sosial

#### Kepadatan Penduduk

Berdasarkan data dari Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Bangka Barat, jumlah penduduk Kabupaten Bangka Barat meningkat dari 163.514 jiwa pada tahun 2010 menjadi 206.293 jiwa pada tahun 2015. Tren pertumbuhan penduduk di Kabupaten Bangka Barat secara umum mengalami penurunan pertumbuhan.

Laju pertumbuhan penduduk di Kabupaten Bangka Barat dalam lima tahun terakhir relatif tinggi dengan kecenderungan mengalami penurunan di setiap tahunnya. Tingginya laju pertumbuhan penduduk di tahun 2011-2013 sebagian besar disebabkan oleh pertumbuhan dari migrasi penduduk.

Berdasarkan jenis kelamin, penduduk Kabupaten Bangka Barat lebih didominasi oleh laki-laki dengan proporsi 51,67 persen dibandingkan perempuan hanya sebanyak 48,33 persen dari jumlah penduduk.

Berdasarkan tempat tinggal di tahun 2015, Kecamatan Muntok merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk terbanyak yaitu 52.915 jiwa (25,65 persen), sedangkan Kecamatan Jebus merupakan kecamatan dengan jumlah penduduk paling kecil yaitu sebanyak 22.458 jiwa (10,89 persen).

**Tabel 2.1** Jumlah Penduduk Menurut Jenis Kelamin di Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015

No.	Tahun	Penduduk		Jumlah	Pertumbuhan Penduduk
		L	P		
1	2010	84.613	78.901	163.514	
2	2011	92.707	86.580	179.287	9,65%
3	2012	98.663	92.229	190.892	6,47%
4	2013	103.995	97.206	201.201	5,40%
5	2014	104.382	97.921	202.303	0,55%
6	2015	106.457	99.836	206.293	1,97%
Rata-Rata Pertumbuhan Penduduk					4,81%

(Sumber : Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Bangka Barat, 2016)

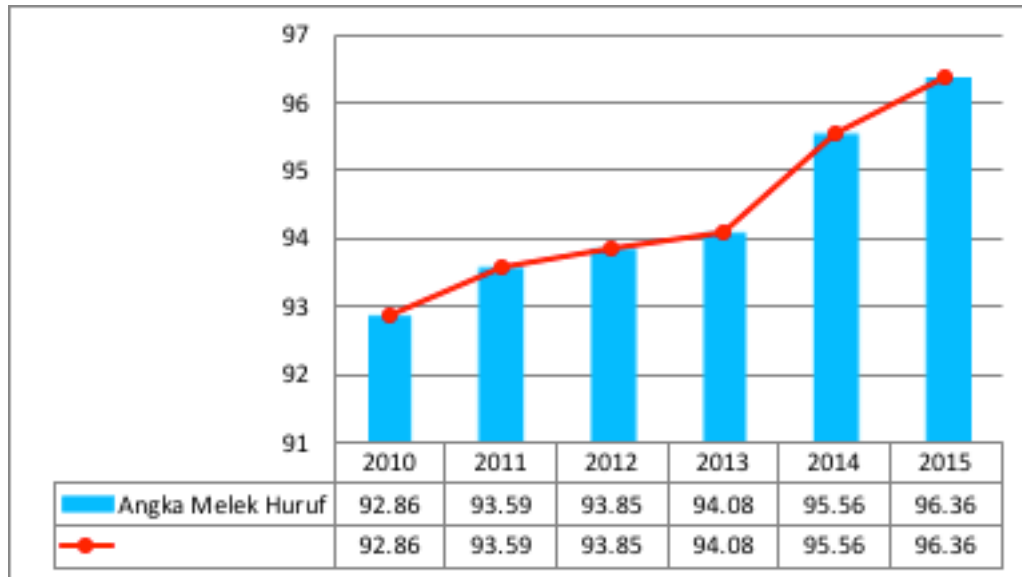
**Tabel 2.3** Luas Wilayah, Jumlah Penduduk dan Kepadatan Penduduk Menurut Kecamatan di Kabupaten Bangka Barat Tahun 2015

No.	Kecamatan	Jumlah Penduduk	Luas Wilayah (ha)	Kepadatan Penduduk
1.	Muntok	52.915	36.795,25	0,70 ha/jiwa
2.	Simpangteritip	29.713	78.447,89	2,64 ha/jiwa
3.	Jebus	22.458	59.140,76	2,63 ha/jiwa
4.	Kelapa	34.951	39.019,21	1,12 ha/jiwa
5.	Tempilang	28.623	38.811,63	1,36 ha/jiwa
6.	Parittiga	37.633	32.671,31	0,87 ha/jiwa
Total		206.293	284.886,05	1,38 ha/jiwa

(Sumber : Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Bangka Barat, 2016)

### Angka Melek Huruf

Angka Melek Huruf (AMH) didefinisikan sebagai proporsi penduduk usia 15 tahun ke atas yang mempunyai kemampuan membaca dan menulis huruf latin dan huruf lainnya, tanpa harus mengerti apa yang dibaca/ditulisnya terhadap keseluruhan penduduk usia 15 tahun ke atas. AMH digunakan untuk melihat pencapaian indikator dasar yang telah dicapai oleh suatu daerah karena membaca merupakan dasar utama dalam memperluas ilmu pengetahuan. AMH merupakan indikator penting untuk melihat sejauh mana penduduk suatu daerah terbuka terhadap pengetahuan. Tingkat melek huruf yang tinggi menunjukkan adanya sebuah sistem pendidikan dasar yang efektif dan/atau program keaksaraan yang memungkinkan sebagian besar penduduk untuk memperoleh kemampuan menggunakan kata-kata tertulis dalam kehidupan sehari-hari.



**Gambar 2.2** AMH Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015 (Sumber: BPS Kab. Bangka Barat, Tahun 2016).

Pada gambar di atas, dapat dilihat bahwa selama kurun waktu lima tahun terakhir AMH Kabupaten Bangka Barat terus mengalami peningkatan. Pada tahun 2010 AMH Kabupaten Bangka Barat hanya mencapai 92,86 persen namun di tahun 2015 menjadi 96,36 persen.

### Tingkat Pendidikan

Pendidikan merupakan salah satu tolak ukur untuk melihat kualitas masyarakat di suatu wilayah. Sampai dengan saat ini, kualitas pendidikan penduduk di Kabupaten Bangka Barat masih sangat rendah. Lebih dari 70 persen penduduknya maksimal merupakan tamatan sekolah dasar saja serta penduduk berpendidikan diatas sekolah menengah atas tidak lebih dari 4 persen dari total keseluruhan penduduk. Dari gambaran data terkait pendidikan, dapat disimpulkan bahwa *human capital* yang ada di Kabupaten Bangka Barat masih sangat minim, dan harus terus ditingkatkan dengan berbagai jenis arah kebijakan.

**Tabel 2.4** Penduduk Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Kabupaten Bangka Barat Tahun 2015

Tingkat Pendidikan	Muntok	Simpang teritip	Jebus	Kelapa	Tempilang	Parittiga	TOTAL
Tidak/belum sekolah	10,645	10,039	5,768	9,056	6,905	8,523	<b>50,936</b>
Belum tamat SD	6,428	4,755	3,152	4,762	4,074	5,545	<b>28,716</b>
Tamat SD/Sederajat	13,593	8,934	7,887	12,255	11,296	11,933	<b>65,898</b>
SLTP/Sederajat	6,793	2,979	2,511	3,774	2,826	5,996	<b>24,879</b>
SLTA/Sederajat	12,310	2,556	2,558	4,201	2,930	4,835	<b>29,390</b>
Diploma I & II	345	123	127	188	163	149	<b>1,095</b>
Diploma III	1,035	92	146	233	134	230	<b>1,870</b>

Tingkat Pendidikan	Muntok	Simpang teritip	Jebus	Kelapa	Tempilang	Parittiga	TOTAL
D IV dan Strata I	1,710	232	306	472	291	415	3,426
Strata II	55	3	3	9	3	7	80
Strata III	1	0	0	1	1	0	3
<b>JUMLAH</b>	<b>52,915</b>	<b>29,713</b>	<b>22,458</b>	<b>34,951</b>	<b>28,623</b>	<b>37,633</b>	<b>206,293</b>

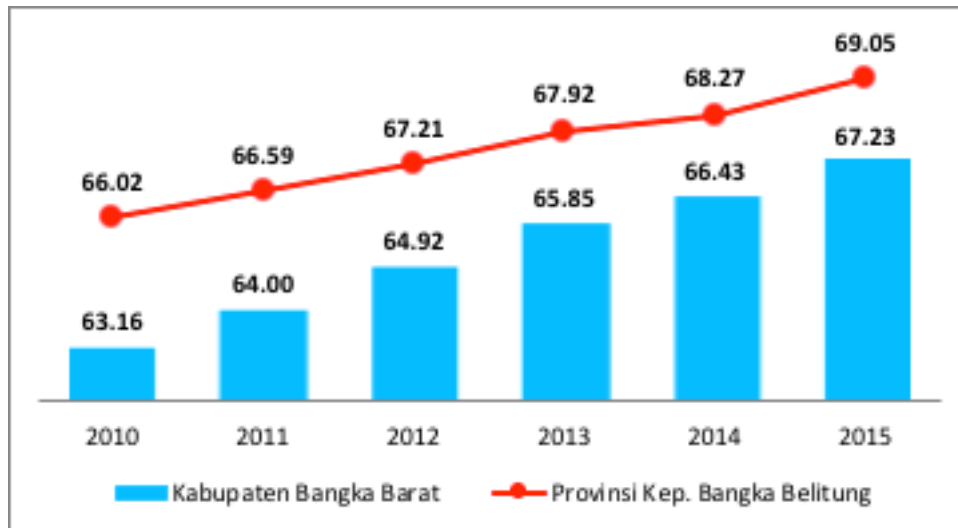
Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Barat, 2015

### 2.3.2 Kondisi Ekonomi

#### Indeks Pembangunan Manusia

Jika dilihat dari perkembangan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) mulai tahun 2010 sampai tahun 2015, tingkat kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Bangka Barat cukup baik yang ditunjukkan dengan indeks yang meningkat meskipun tidak terlalu besar, yaitu dengan rata-rata peningkatan per tahun 0,81.

Meskipun terjadi peningkatan, namun jika dibandingkan dengan IPM kabupaten/kota lain di lingkungan Pemerintah Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, IPM Kabupaten Bangka Barat tergolong masih rendah, bahkan selama empat tahun terakhir selalu menduduki peringkat ke-6. Jika IPM Kabupaten Bangka Barat pada tahun 2015 (nilai IPM sebesar 67,23) dibandingkan dengan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung (nilai IPM sebesar 69,05) dan nasional (nilai IPM sebesar 69,55), maka IPM Kabupaten Bangka Barat masih cukup jauh tertinggal. Hal ini menjadi tantangan bagi Pemerintah Kabupaten Bangka Barat untuk merumuskan strategi dan program yang dapat meningkatkan kinerja khususnya di sektor-sektor pendukung IPM.



**Gambar 2.3** Perkembangan Indeks Pembangunan Manusia Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015 (Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Barat, 2016).

## Pertumbuhan Ekonomi

Pertumbuhan ekonomi merupakan suatu gambaran mengenai dampak pembangunan yang dilaksanakan di suatu wilayah, khususnya di bidang ekonomi. Pertumbuhan ekonomi dibentuk dari berbagai macam sektor ekonomi yang secara tidak langsung menggambarkan tingkat perubahan ekonomi yang terjadi. Untuk melihat fluktuasi pertumbuhan ekonomi secara riil dari tahun ke tahun tergambar melalui penyajian PDRB Atas Dasar Harga Konstan (ADHK) secara berkala.

**Tabel 2.5** Pertumbuhan Ekonomi Kabupaten Bangka Barat Menurut Lapangan Usaha Tahun 2011-2015 (persentase).

Kategori	LAPANGAN USAHA	2011	2012	2013	2014*	2015**
A	Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	6,44	8,00	11,16	8,57	6,42
B	Pertambangan dan Penggalian	2,88	3,89	0,01	1,04	2,25
C	Industri Pengolahan	3,42	2,56	1,94	2,66	3,39
D	Pengadaan Listrik dan Gas	23,86	14,08	8,13	9,03	4,66
E	Pengadaan Air, Pengelolaan Sampah, Limbah dan Daur Ulang	1,89	3,21	5,84	6,26	7,27
F	Konstruksi	12,12	14,58	13,27	5,96	8,24
G	Perdagangan Besar dan Eceran; Reparasi Mobil dan Sepeda Motor	11,93	11,90	11,05	9,23	7,22
H	Transportasi dan Pergudangan	8,11	6,77	9,94	5,17	5,44
I	Penyediaan Akomodasi dan Makan Minum	8,88	11,90	13,67	11,35	5,17
J	Informasi dan Komunikasi	8,23	7,92	9,28	7,63	8,19
K	Jasa Keuangan dan Asuransi	8,42	11,43	11,53	9,09	4,58
L	Real Estate	10,92	9,92	12,15	9,76	4,61
M,N	Jasa Perusahaan	7,18	9,57	7,31	7,08	4,06
O	Administrasi Pemerintahan, Pertahanan dan Jaminan Sosial Wajib	14,62	10,08	10,54	9,21	9,55
P	Jasa Pendidikan	11,99	10,37	11,87	9,42	9,63
Q	Jasa Kesehatan dan Kegiatan Sosial	12,07	12,11	10,69	8,21	8,58
R,S,T,U	Jasa lainnya	13,25	8,45	8,38	8,50	8,66
PRODUK DOMESTIK REGIONAL BRUTO		5,51	5,49	5,09	4,69	4,73

Keterangan

\*) angka sementara

\*\*\*) angka sangat sementara

Sumber : Badan Pusat Statistik Kab. Bangka Barat, 2016

## Angka Kemiskinan

Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, persentase penduduk miskin di Kabupaten Bangka Barat cenderung menurun yaitu dari 5,25 persen di tahun 2010 menjadi 3,15 persen di tahun 2014, sehingga persentase penduduk di atas garis kemiskinan pun meningkat yaitu dari 94,75 persen di tahun 2010 menjadi 96,85 persen di tahun 2014. Garis kemiskinan Kabupaten Bangka Barat pada tahun 2010 sebesar Rp 271.761,00 menjadi Rp. 388.493,00

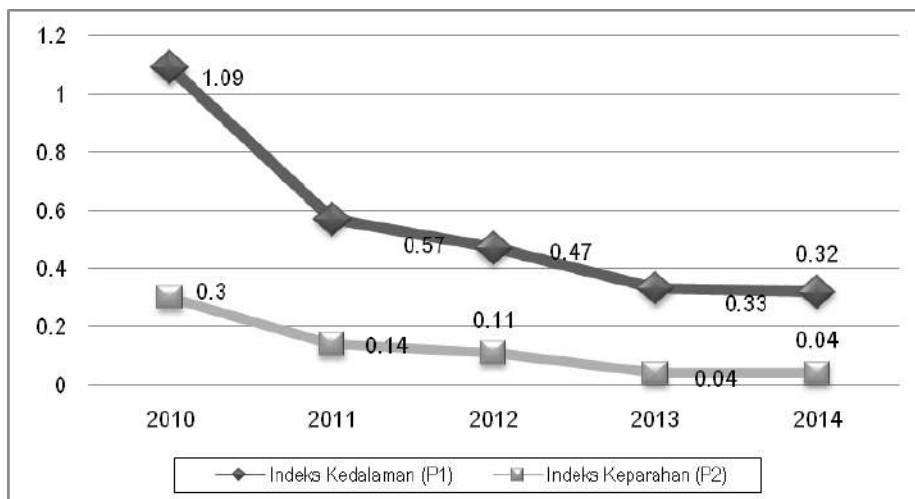
di tahun 2014. Tren garis kemiskinan di Kabupaten Bangka Barat semakin meningkat seiring dengan kenaikan harga barang yang disebabkan oleh inflasi.

Dilihat dari Indeks Kedalaman (P1) Kemiskinan Kabupaten Bangka Barat, turut mengalami penurunan yaitu dari 1,09 pada tahun 2010, menjadi 0,32 pada tahun 2014. Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa masyarakat yang masuk dalam kategori miskin memiliki rata-rata pengeluaran tidak begitu jauh dari garis kemiskinan yang ditetapkan. Dengan melakukan intervensi program, maka kemiskinan tidak terlalu sulit untuk ditanggulangi. Gambaran kemiskinan yang ditinjau dari Indeks Keparahan (P2) di Kabupaten Bangka Barat juga mengalami perbaikan yang ditunjukkan dengan penurunan dari tahun 2010 sebesar 0,3 menjadi 0,04 di tahun 2014. Hal ini diartikan ketimpangan antar penduduk miskin yang ada di Kabupaten Bangka Barat semakin kecil.

**Tabel 2.6** Garis Kemiskinan, Persentase Penduduk Miskin dan di Atas Garis Kemiskinan Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2014

Uraian	2010	2011	2012	2013	2014
Garis Kemiskinan (Rp)	271.761	305.500	331.971	366.365	388.493
Persentase Penduduk Miskin	5,25	3,59	3,72	3,26	3,15
Persentase Penduduk di Atas Garis Kemiskinan	94,75	96,41	96,28	96,74	96,85

Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Barat, 2015



Sumber: Badan Pusat Statistik Kabupaten Bangka Barat, 2015

**Gambar 2.4** Indeks Kedalaman dan Keparahan Kemiskinan Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2014

## 2.4 Kondisi Sanitasi dan Kesehatan Masyarakat

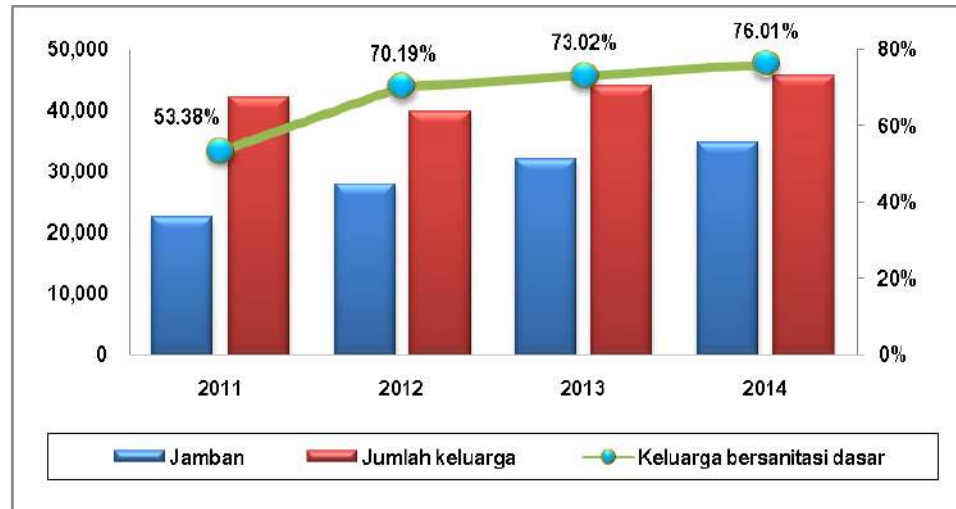
### 2.4.1 Kondisi Sanitasi

Cakupan pelayanan air bersih mengalami peningkatan dari tahun 2010 sekitar 70,86 persen menjadi 77,58 persen di tahun 2014. Jika dibandingkan capaian setiap tahun akan terlihat nilai yang fluktuatif, hal ini disebabkan oleh adanya perbedaan definisi operasional.

**Tabel 2.7** Persentase Keluarga yang Menggunakan Air Bersih Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010 – 2014

No	Sumber Air Bersih	2010	2011	2012	2013	2014
1.	Sumur gali terlindung	23.253	27.029	27.012	34.559	28.178
2.	Sumur gali dengan pompa	-	-	-	-	45
3.	Sumur bor dengan pompa	-	-	377	-	1.231
4.	Terminal air	-	-	-	-	156
5.	Air Kemasan	-	-	-	-	-
6.	Mata air terlindung	-	-	-	-	-
7.	Penampungan air hujan	-	-	-	145	120
8.	Leding/Perpipaan (PDAM/BPSPAM)	3.087	2.942	1.011	2.772	2.213
9.	Lainnya	1.985	1.805	199	936	
10.	Total Jumlah keluarga yang menggunakan air bersih (Keluarga)	28.325	31.780	28.599	38.413	31.944
11.	Jumlah Keluarga yang ada	39.976	42.106	39.711	43.935	41.174
12.	Jumlah Keluarga yang di periksa	30.065	39.230	39.711	43.935	41.174
13.	Persentase Keluarga yang menggunakan air bersih (10/12), (% terhadap Keluarga yang di periksa)	94,21%	81,01%	72,02%	87,43%	77,58%
14.	Persentase Keluarga yang menggunakan air bersih (10/11), (% terhadap Keluarga yang ada)	70,86%	75,48%	72,02%	87,43%	77,58%

Sumber: Dinas Kesehatan, Tahun 2016



Sumber: Dinas Kesehatan, Tahun 2016

**Gambar 2.5** Persentase Keluarga Bersanitasi Dasar Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010 – 2014

Selain air bersih, kewajiban pemerintah dalam menyediakan perumahan rakyat adalah memenuhi kebutuhan sanitasi. Cakupan rumah tangga/keluarga bersanitasi dilihat dari keluarga yang memiliki jamban sehat sebagai sanitasi dasar. Perkembangan keluarga bersanitasi yang layak terlihat pada gambar diatas, dimana pada tahun 2011 rumah tangga yang bersanitasi sebesar 53,38 persen dan sejalan dengan peningkatan kesadaran masyarakat terhadap kebutuhan sanitasi yang layak menyebabkan peningkatan setiap tahunnya hingga menjadi sebesar 76,01 persen di tahun 2014.

Kualitas air di Bangka Barat cukup baik walaupun dalam beberapa tahun terakhir, tekanan pertambangan cukup mempengaruhinya. Berdasarkan pemantauan yang dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Bangka Barat diketahui bahwa 4 sumber air baku untuk PDAM dalam keadaan baik dan telah memenuhi kualitas air kelas 1 yang disyaratkan Pemerintah sebagai sumber air baku untuk air minum. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2.8** Kualitas Sumber Air Baku PDAM Kabupaten Bangka Barat

No.	Parameter	Satuan	Kolong Tarabek	Waterpang	Kolong Menjelang	Kolong Sekarbiru	PP No. 82/2001 (Kelas 1)
1	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,85	1,45	1,82	1,61	2
2	COD	mg/l	8,36	8,44	8,17	8,72	10
3	TDS	mg/l	112	24	44	28	1000
4	TSS	mg/l	6,88	14	7	10,2	50
5	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	0,207	0,177	0,189	0,194	10
6	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,009	0,005	0,008	0,009	0,06
7	Kesadahan total	mg/l	53,5	55,4	41,6	47,5	-
8	Besi (fe)	mg/l	0,073	0,235	0,161	0,009	0,3
9	Chlorine	mg/l	<0,01	0,14	0,07	0,04	-

No.	Parameter	Satuan	Kolong Tarabek	Waterpang	Kolong Menjelang	Kolong Sekarbiru	PP No. 82/2001 (Kelas 1)
10	Cobalt	mg/l	0,009	0,007	<0,0041	0,007	0,2
11	Clorida	mg/l	13,15	16,19	12,60	18,49	1
12	Mangan	mg/l	<0,006	<0,006	<0,006	<0,006	1
13	Sulfat	mg/l	<0,01	0,023	0,013	0,01	400
14	Timbal (Pb)	mg/l	0,031	0,023	0,040	0,029	0,03
15	Sulfida	mg/l	<0,01	0,023	0,013	0,01	0,002

Sumber : Badan Lingkungan Hidup Daerah, Tahun 2016

Selain pemantauan sumber air baku, Pemerintah Kabupaten Bangka Barat juga melakukan pemantauan di sungai utama yang ada di Kabupaten Bangka Barat. Pada tahun 2016 dilakukan pemantauan di 4 sungai utama yaitu: Sungai Antan, Sungai Sukal, Sungai Kampak, dan Sungai Kayu Arang.

**Tabel 2.9** Kualitas Air Sungai Utama di Kabupaten Bangka Barat

No.	Parameter	satuan	S. Antan	S. Kampak	S. Sukal	S. Kayu arang
1	BOD <sub>5</sub>	mg/l	1,94	1,80	1,97	1,89
2	COD	mg/l	8,22	7,88	9,09	8,54
3	TDS	mg/l	12750	36.320	9670	10.770
4	TSS	mg/l	17,6	23,1	91,8	21,3
5	Nitrat (NO <sub>3</sub> )	mg/l	0,201	0,182	0,189	0,198
6	Nitrit (NO <sub>2</sub> )	mg/l	0,009	0,010	0,006	0,007
7	Clorida	mg/l	39,99	5,60	214,4	21,02

Sumber : Badan Lingkungan Hidup Daerah, Tahun 2016.

Berdasarkan tabel di atas, pada umumnya kualitas air sungai masih berada di bawah baku mutu air kelas 2 Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Parameter yang masih berada diatas baku mutu adalah parameter TDS di Sungai Kampak, Antan, dan Sungai Kayu arang. Banyak faktor yang dapat menjadi penyebab tingginya TDS antara lain seperti pertambangan dan lain sebagainya.

#### 2.4.2 Kondisi Kesehatan Masyarakat

Beberapa indikator bidang kesehatan menunjukkan bahwa kualitas masyarakat Kabupaten Bangka Barat dari sisi kesehatan belum sesuai dengan harapan. Permasalahan-permasalahan kesehatan yang ada dapat diminimalisasi dengan adanya komitmen yang kuat dari pemerintah dalam menyediakan layanan kesehatan yang optimal.

## Angka Kematian Bayi

Angka Kematian Bayi (AKB) merupakan angka yang menunjukkan banyaknya kematian bayi usia 0-1 tahun dari setiap 1.000 kelahiran hidup pada tahun tertentu atau dapat dikatakan juga sebagai probabilitas bayi meninggal sebelum mencapai usia satu tahun. AKB merupakan indikator yang penting untuk mencerminkan keadaan derajat kesehatan masyarakat karena bayi yang baru lahir sangat sensitif terhadap keadaan lingkungan tempat tinggal dan sangat erat hubungannya dengan status sosial orang tua si bayi. Kemajuan yang dicapai dalam pencegahan dan pemberantasan berbagai penyakit penyebab kematian akan tercermin secara jelas dengan menurunnya tingkat AKB. Dengan demikian AKB merupakan tolak ukur yang sensitif dari semua upaya intervensi yang dilakukan pemerintah khususnya bidang kesehatan.

Jumlah kematian bayi usia 0-1 tahun di Kabupaten Bangka Barat berfluktuatif namun cenderung menurun. Pada tahun 2011 jumlah kematian bayi sebanyak 41 jiwa, sedangkan pada tahun 2012 meningkat menjadi 43 jiwa. Kondisi ini terus membaik dengan penurunan signifikan di tahun 2013 menjadi 34 jiwa dan di tahun 2014 sebanyak 23 jiwa. Pada tahun 2015 terjadi peningkatan kematian bayi dengan jumlah sebanyak 29 jiwa.

Diantara beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat AKB adalah pemerataan pelayanan kesehatan berikut fasilitasnya. Hal ini disebabkan karena AKB sangat sensitif terhadap perbaikan pelayanan kesehatan. Faktor lainnya adalah perbaikan kondisi ekonomi yang tercermin dengan peningkatan pendapatan masyarakat yang berkontribusi terhadap perbaikan gizi sehingga berdampak positif pada daya tahan bayi terhadap penyakit. Di sisi lain, terdapat faktor negatif yang juga mempengaruhi AKB, antara lain masih adanya persalinan yang ditangani oleh dukun beranak/dukun bayi, infeksi pada ibu hamil, gizi ibu dan bayi yang kurang baik, kurangnya pengetahuan ibu hamil tentang kehamilan dan bayi baru lahir, serta sarana prasarana yang belum memadai khususnya alat kesehatan PONEB.

Tren Angka Kelangsungan Hidup Bayi cenderung meningkat. Terlihat dari tahun 2011 terdapat 989 bayi hidup dari 1000 kelahiran hingga pada tahun 2015 terdapat 992 bayi hidup dari 1000 kelahiran.

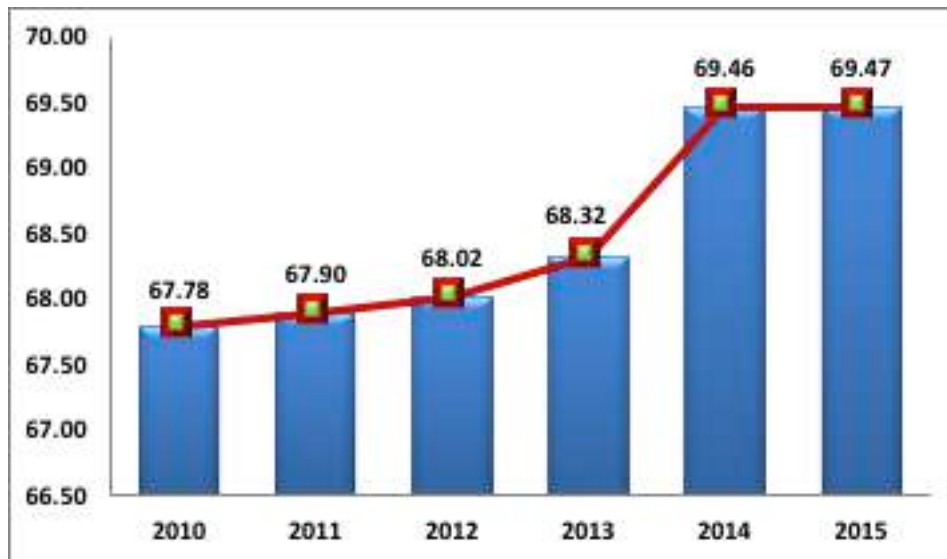
## Angka Harapan Hidup

Angka Harapan Hidup (AHH) merupakan perkiraan jumlah tahun hidup dari individu yang berdiam di suatu wilayah, pada suatu tahun tertentu dan dalam situasi mortalitas yang berlaku di lingkungan masyarakatnya.

AHH merupakan salah satu alat untuk mengevaluasi kinerja pemerintah dalam meningkatkan kesejahteraan penduduk secara umum dan meningkatkan derajat kesehatan pada khususnya. AHH yang rendah di suatu daerah harus diikuti dengan program pembangunan kesehatan dan program sosial lainnya termasuk kesehatan lingkungan, kecukupan gizi dan kalori termasuk program pengentasan kemiskinan.

Jika dilihat perkembangannya dari tahun 2010-2015, AHH di Kabupaten Bangka Barat terus meningkat. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan kesejahteraan penduduk dan derajat kesehatan masyarakat di Kabupaten Bangka Barat. Urusan kesehatan merupakan urusan wajib dasar yang sangat difokuskan oleh Pemerintah Kabupaten Bangka Barat. Guna menjamin kesehatan seluruh masyarakat, Pemerintah Kabupaten Bangka Barat memiliki strategi khusus yaitu dengan diluncurkannya program Jaminan

Kesehatan Masyarakat (Jamkesra) yang dapat digunakan oleh seluruh masyarakat Bangka Barat tanpa terkecuali.



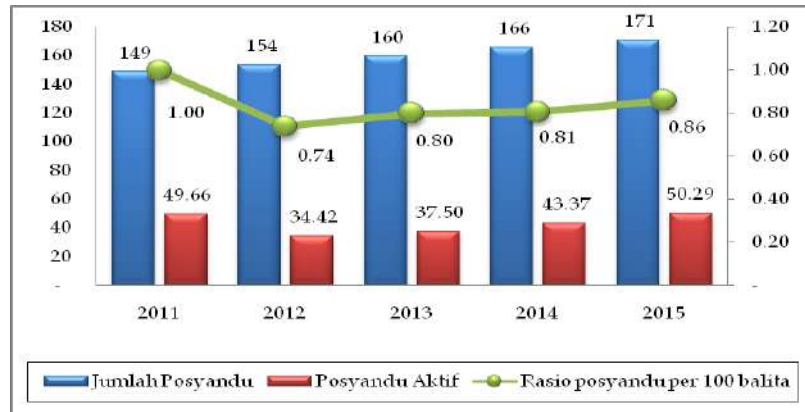
(Sumber: BPS. Kab. Bangka Barat, Tahun 2016)

**Gambar 2.6** Angka Harapan Hidup Penduduk Kabupaten Bangka Barat Tahun 2010-2015

### Rasio Sarana Kesehatan

Sarana kesehatan merupakan salah satu sarana pelayanan umum dalam pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat. Sarana kesehatan yang mencakup rumah sakit, puskesmas, poliklinik dan posyandu merupakan sarana kesehatan yang berfungsi menyelenggarakan pelayanan kesehatan, asuhan keperawatan secara berkesinambungan, diagnosis, serta pengobatan penyakit bagi masyarakat. Semakin tinggi ketersediaan sarana kesehatan akan mampu menjamin pemenuhan kebutuhan dasar kesehatan masyarakat dengan catatan adanya dukungan akses pelayanan kesehatan yang baik.

Rasio ketersediaan posyandu, dapat dilihat pada grafik di atas. Dapat dilihat bahwa rasio posyandu di Kabupaten Bangka Barat fluktuatif namun cenderung meningkat selama lima tahun terakhir. Data sarana kesehatan menunjukkan bahwa sejak tahun 2011 sampai dengan 2015 tidak ada penambahan sarana kesehatan yang berarti di Kabupaten Bangka Barat. Untuk rasio puskesmas per satuan penduduk dalam tabel diatas, puskesmas yang dihitung adalah seluruh puskesmas baik rawat inap maupun non rawat inap beserta puskesmas keliling. Untuk sarana kesehatan di Kabupaten Bangka Barat pada tahun 2014 dan 2015 telah memiliki 2 rumah sakit umum yaitu RSUD Sejiran Setason dan Rumah Sakit Bakti Timah Muntok. Untuk jumlah Puskesmas di Kabupaten Bangka Barat belum ada penambahan baru, namun untuk jumlah tempat tidur di Puskesmas terjadi peningkatan yaitu 74 unit di tahun 2015 dan sebelumnya di tahun 2014 sebanyak 67 unit.



(Sumber: Dinas Kesehatan, Tahun 2016)

**Gambar 2.7** Jumlah Posyandu Aktif dan Rasio Posyandu per 100 Balita Kabupaten Bangka Barat Tahun 2011-2015

**Tabel 2.10** Rasio Sarana Kesehatan Per Satuan Penduduk

No.	Indikator	2011	2012	2013	2014	2015
1.	Jumlah Penduduk (jiwa)*	179.209	186.143	191.856	197.852	208.219
2.	Jumlah Rumah Sakit Umum	1	1	1	1	2
3.	Jumlah Puskesmas	8	8	8	8	8
4.	Jumlah Puskesmas Keliling	14	18	19	22	22
5.	Jumlah Puskesmas pembantu	19	19	19	19	19
6.	Rasio Rumah Sakit per 1.000 penduduk	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
7.	Rasio Puskesmas per 1.000 penduduk	0,12	0,14	0,14	0,15	0,12
8.	Rasio Puskesmas Pembantu per 1.000 penduduk	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09

Sumber : Dinas Kesehatan, Tahun 2016. \* Data Profil Kesehatan

## 2.5 Kondisi geologi dan hidrogeologi

### 2.5.1 Kondisi geologi regional

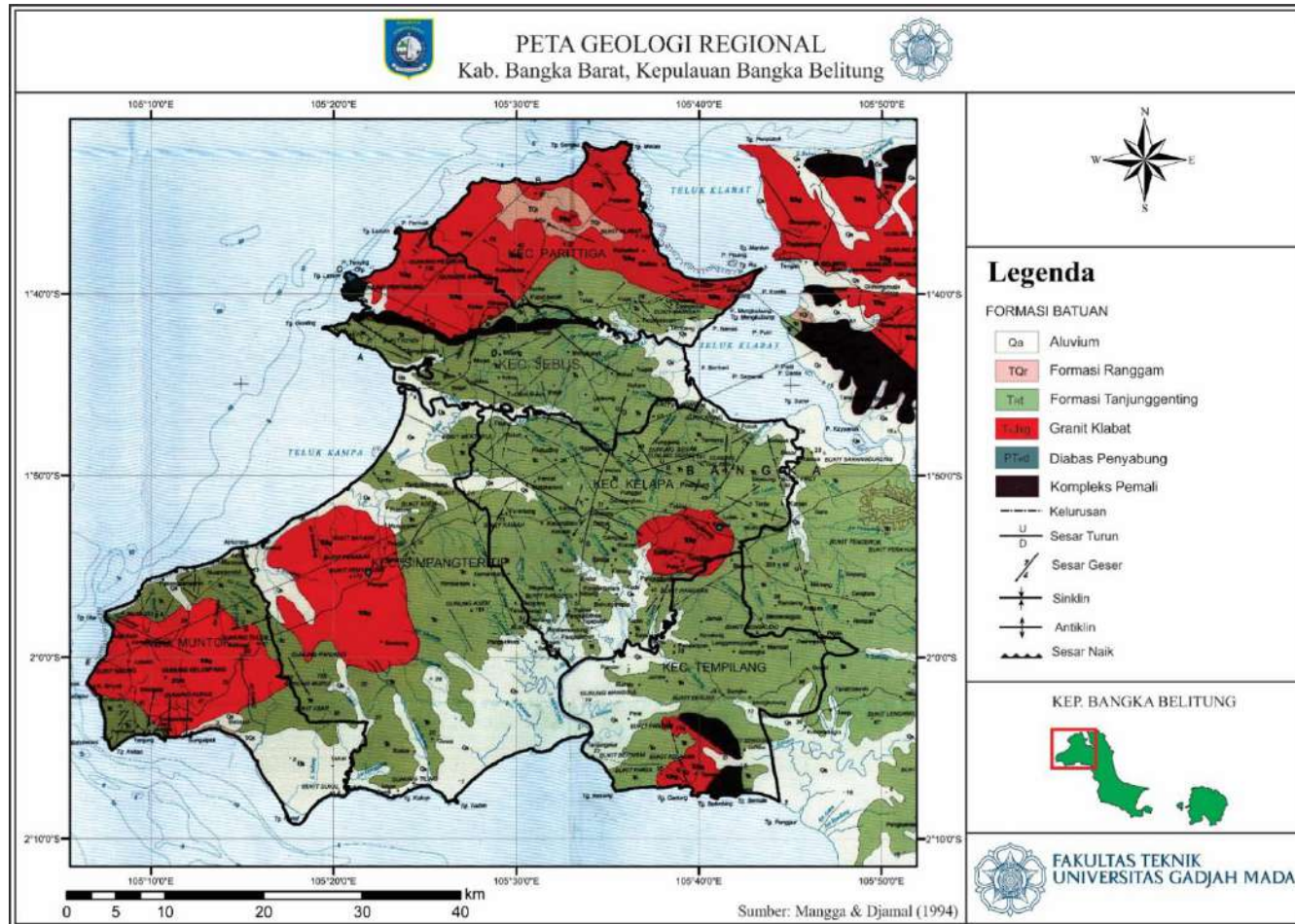
Menurut Mangga dan Djamal (1994), Kabupaten Bangka Barat secara geologi regional tersusun atas beberapa formasi batuan berikut (lihat Gambar 2.8):

1. Kompleks Pemali  
Kompleks Pemali tersusun atas filit dan sekis dengan sisipan kuarsit dan lensa batu gamping. Kompleks Pemali terkekarkan, terlipat, dan diterobos oleh Granit Klabat. Kompleks Pemali terbentuk pada zaman Perm. Kompleks Pemali dapat dijumpai di bagian selatan Kecamatan Tempilang dan di bagian tengah Kecamatan Jebus.
2. Diabas Penyabung

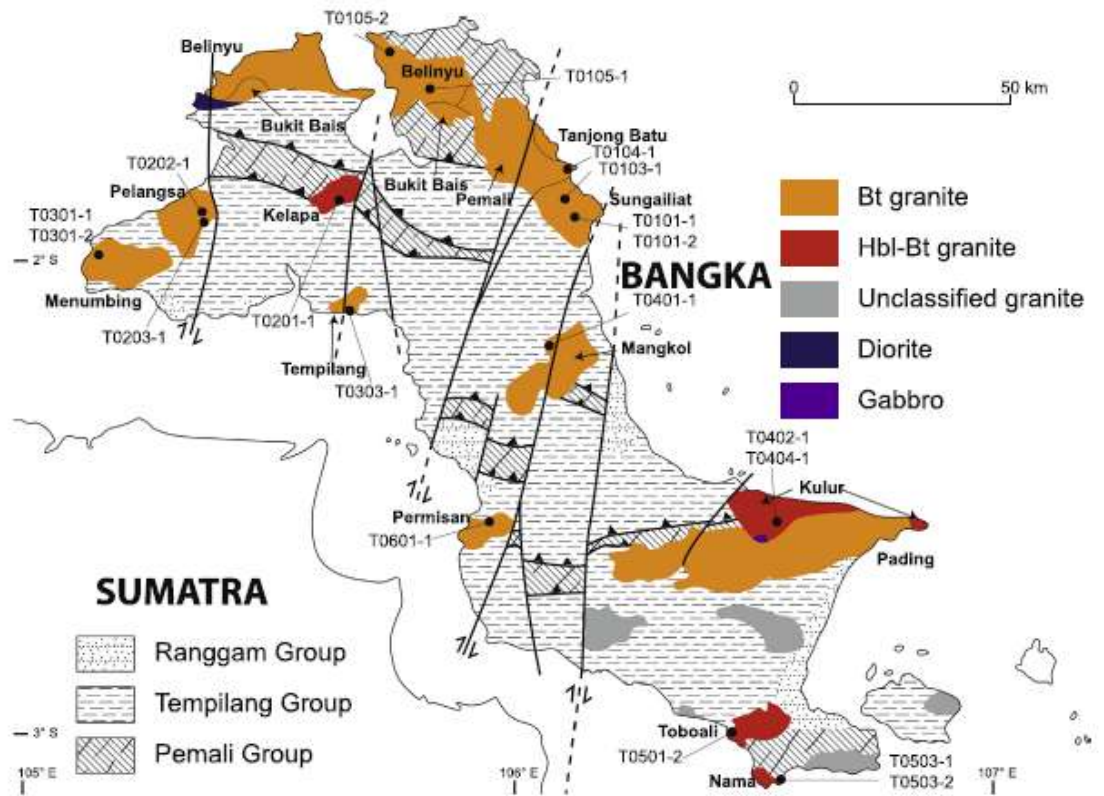
Diabas Penyabung tersusun atas batuan diabas yang terkekarkan dan tersesarkan, diterobos oleh Granit Klabat. Diabas Penyabung terbentuk pada zaman Perm. Diabas Penyabung dapat dijumpai di Gunung Penyabung di bagian barat Kecamatan Jebus.

3. Granit Klabat  
Granit Klabat tersusun atas granit, granodiorite, adamalit, diorite, dan diorite kuarsa. Secara setempat dapat dijumpai adanya retas aplit dan pegmatite. Granit Klabat terkekarkan dan tersesarkan. Granit Klabat menerobos Kompleks Pemali dan Diabas Penyabung. Granit Klabat dapat dijumpai di seluruh kecamatan di Kabupaten Bangka Barat. Secara dominan Kecamatan Muntok dan Kecamatan Parit Tiga tersusun atas Granit Klabat.
4. Formasi Tanjunggenting  
Formasi Tanjunggenting tersusun atas meta-batupasir, batupasir, batupasir lempungan, dan batulempung dengan lensa batugamping. Formasi Tanjunggenting berlapis baik, terlipat kuat, terkekarkan, dan tersesarkan. Formasi Tanjunggenting tersebar di seluruh bagian Kabupaten Bangka Barat.
5. Formasi Ranggungam  
Formasi Ranggungam tersusun atas perselingan batupasir, batulempung, dan batulempung tufan dengan sisipan tipis batulanau dan bahan organik. Formasi Ranggungam berlapis baik. Formasi Ranggungam dapat dijumpai di bagian utara Kecamatan Parit Tiga.
6. Alluvium  
Alluvium tersusun atas bongkah, kerakal, kerikil, pasir, lempung, dan gambut. Endapan alluvium secara umum dapat dijumpai di pesisir bagian selatan dan bagian barat Kabupaten Bangka Barat.

Ng et al. (2017) menganalisis kimia batuan granit di Pulau Bangka (Gambar 2.9). Hasil kimia batuan berupa unsur utama dari granit di Kabupaten Bangka disajikan pada Tabel 2.11.



Gambar 2.8     Peta Geologi Regional Kabupaten Bangka Barat (Mangga dan Djamal, 1994)



**Gambar 2.9**     Peta geologi sederhana Pulau Bangka  
 (Ko, 1986, Cobbing et al., 1992; Schwartz et al., 1995 dalam Ng et al., 2017)

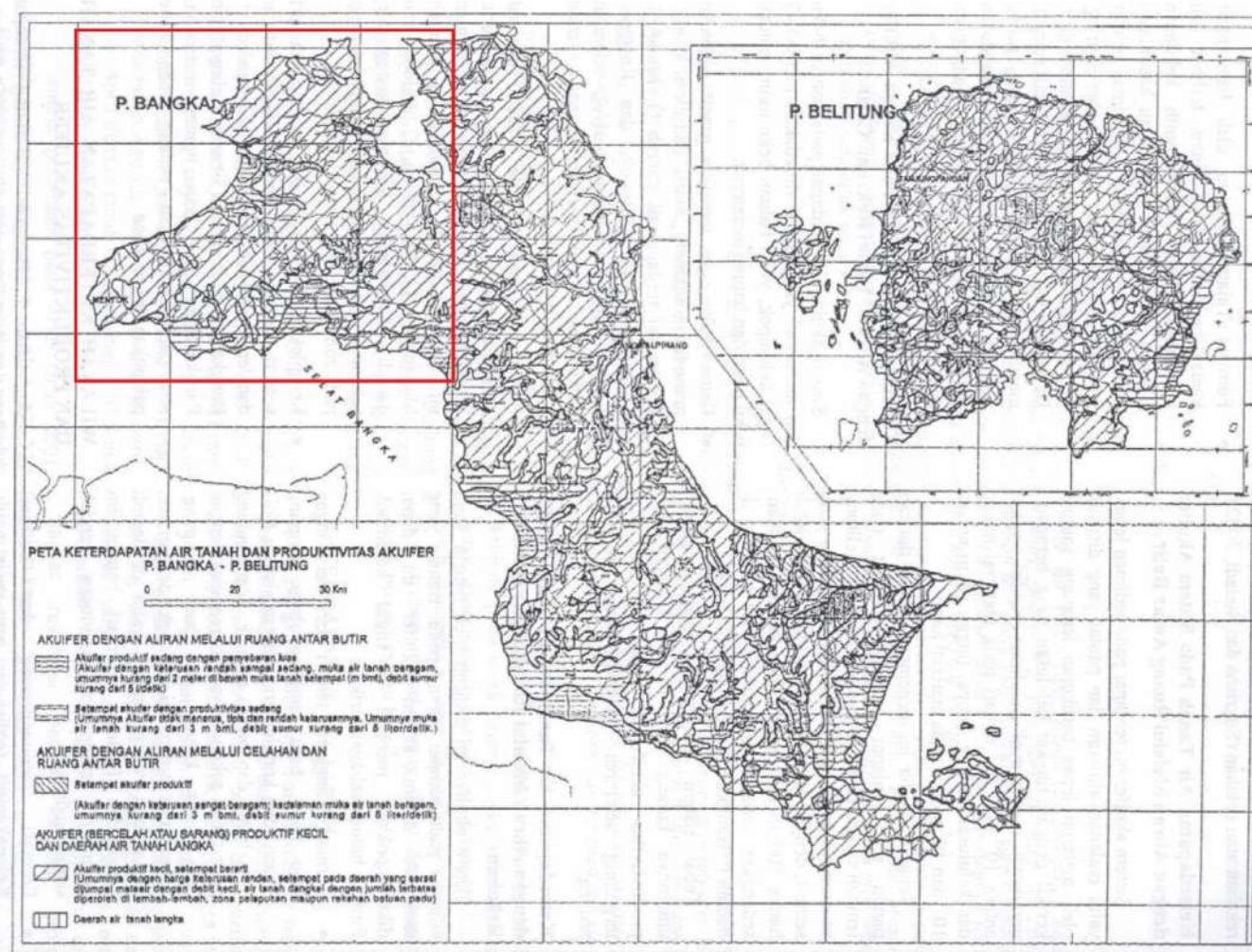
**Tabel 2.11**     Unsur utama granit di Kabupaten Bangka Barat (Ng et al., 2017)

Sampel	T0201-1	T0202-1	T0301-1	T0303-1
Lintang (LS)	01° 54' 52,4"	01° 54' 41,3"	02° 00' 27,0"	02° 07' 29,0"
Bujur (BT)	105° 28' 27,0"	105° 21' 42,0"	105° 08' 56,3"	105° 39' 57,4"
Lokasi	Mancung	Pelangsa	Menumbing	Tempilang
Batuan	Hbl-Bt granit	(Hbl-)Bt granit	(Hbl-)Bt granit	Bt granit
Unsur Utama (wt%)				
SiO <sub>2</sub>	69,07	71,60	75,22	75,20
TiO <sub>2</sub>	0,45	0,41	0,21	0,08
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,89	13,89	12,76	13,37
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (t)	3,87	3,44	2,72	1,93
MnO	0,07	0,06	0,05	0,05
MgO	1,31	0,89	0,27	0,08
CaO	3,30	2,43	1,25	0,80
Na <sub>2</sub> O	2,39	2,70	3,02	3,28
K <sub>2</sub> O	4,36	4,31	4,34	5,13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	0,12	0,05	Tak terdeteksi
LOI	0,30	0,80	0,80	0,60
<b>Total</b>	<b>99,46</b>	<b>99,54</b>	<b>99,66</b>	<b>99,75</b>

## 2.5.2 Kondisi hidrogeologi regional

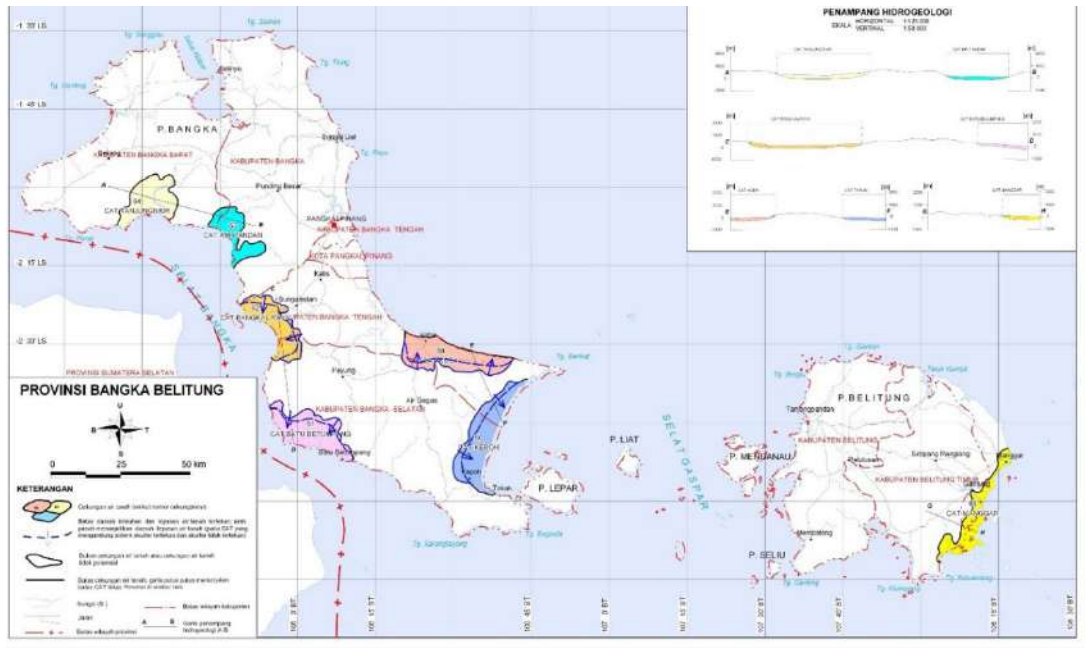
Menurut Sukrisna (2004), berdasarkan keterdapatan air tanah dan produktivitas akuifer, Kabupaten Bangka Barat tersusun atas beberapa akuifer antara lain (lihat Gambar 2.10).

1. **Akuifer Produktif Sedang dengan Penyebaran Luas**  
Air tanah mengalir melalui pori-pori batuan/endapan. Akuifer dengan keterusan rendah sampai sedang, muka air tanah beragam, umumnya kedalaman muka air tanah kurang dari 2 meter. Debit sumur < 5 liter/detik. Tipe akuifer ini berkaitan erat dengan satuan Alluvium pada peta geologi regional. Tipe akuifer ini dapat dijumpai menyusun CAT Tanjungniur di bagian selatan Kabupaten Bangka Barat, meliputi bagian barat daya Kecamatan Tempilang dan bagian selatan dan tenggara Kecamatan Simpang Teritip. Selain itu dijumpai secara lokal di wilayah perbatasan Kecamatan Simpang Teritip dengan Kecamatan Jebus.
2. **Akuifer Setempat dengan Produktivitas Sedang**  
Air tanah mengalir melalui pori-pori batuan/endapan. Umumnya akuifer tidak menerus, tipis, dan keterusannya rendah. Kedalaman muka air tanah umumnya kurang dari 3 meter. Debit sumur kurang dari 5 liter/detik. Penyebaran akuifer ini bersifat lokal, setempat, dan terbatas. Akuifer ini berada di bagian pesisir selatan dan utara Kecamatan Muntok, melingkupi akuifer produktif sedang dengan penyebaran luas di bagian selatan Kecamatan Simpang Teritip dan Kecamatan Tempilang, bagian pesisir utara Kecamatan Simpang Teritip, dan bagian pesisir timur Kecamatan Jebus.
3. **Akuifer Setempat, Akuifer Produktif,**  
Air tanah mengalir melalui bidang rekahan/celah dan pori-pori batuan/endapan. Akuifer dengan keterusan yang bervariasi, kedalaman muka air tanah bervariasi umumnya < 3 m. Debit sumur < 5 liter/detik. Akuifer ini dijumpai di bagian utara Kecamatan Parit Tiga berkaitan erat dan mengikuti dengan persebaran Formasi Ranggung pada peta geologi regional.
4. **Akuifer Produktif Kecil, Setempat Berarti**  
Air tanah mengalir melalui bidang rekahan/celah dan/atau pori-pori batuan/endapan. Umumnya keterusan rendah, dijumpai mata air dengan debit kecil. Air tanah dangkal dengan jumlah terbatas diperoleh di lembah-lembah, zona pelapukan maupun rekahan batuan. Tipe akuifer ini memiliki penyebaran yang sangat dominan dan luas di Kabupaten Bangka Barat. Sekitar 65-70 % wilayah Bangka Barat merupakan merupakan akuifer produktif kecil setempat berarti. Penyebaran akuifer ini berkaitan erat dan mengikuti penyebaran Formasi Tanjunggenting pada peta geologi regional.
5. **Daerah Air Tanah Langka**  
Daerah air tanah langka berkaitan dengan Granit Klabat. Satuan ini dijumpai di Kecamatan Muntok.



Gambar 2.10 Peta ketersediaan air tanah dan produktivitas air tanah Kep. Bangka Belitung (Sukrisna, 2004)

Kabupaten Bangka Barat memiliki 1 Cekungan Air Tanah yaitu Cekungan Air Tanah Tanjungniur (lihat Gambar 2.11). CAT Tanjungniur terletak di bagian selatan Kabupaten Bangka Barat. CAT ini berkaitan erat dengan endapan penyusunnya berupa alluvium. Sedikit di bagian tenggara Kabupaten Bangka Barat juga terdapat CAT Air Pandan yang lebih dominan pada Kabupaten Bangka.



Gambar 2.11   Peta Cekungan Air Tanah di Kep. Bangka Belitung

# BAB III. METODOLOGI DAN LANDASAN TEORI

## 3.1 Metodologi

Agar pekerjaan Kajian Analisis Kualitas Air di Bangka Barat dapat dilakukan dengan baik dan dapat menghasilkan keluaran serta rekomendasi yang yang ditetapkan, diperlukan methodologi kerja yang baik dan sistematis, untuk itu pekerjaan ini perlu dibagi dalam beberapa tahap sesuai dengan waktu pelaksanaan kajian yang tersedia hingga Desember 2018. Tahapan pekerjaan tersebut adalah:

1. Pengumpulan dan kajian data sekunder.
2. Penyusunan laporan awal dan Persiapan kunjungan lapangan.
3. Pelaksanaan kunjungan lapangan, sampling air dan sedimen serta pengukuran kualitas air Kolong serta diskusi.
4. Analisis kualitas air dan sedimen di Laboratorium.
5. Kajian dan analisa data prmer hasil laboratorium.
6. Kesimpulan kajian dan penyusunan rekomendasi.

Kajian analisis kualitas air Kolong di Kabupaten Bangka Barat dilakukan dnegan beberapa tenaga ahli meliputi 1 orang tenaga ahli sanitasi dan lingkungan, 1 orang tenaga ahli kimia, 1 orang tenaga ahli bidang lahan, 1 orang tenaga ahli hidrogeologi, 1 orang asisten studio dan 1 orang surveyor serta didukung tenaga administrasi.

### 3.1.1. Pengumpulan dan Kajian Data Sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan adalah dokumen RPJMN dan RPJMD Pemda Bangka Barat, dokumen Kajian Air Baku di Kolong-kolong tahun 2006, data kualitas air PDA, studi tentang kondisi Geologi pulau Bangka secara umum dan di Bangka Barat secara khusus, serta regulasi-regulasi terkait dengan pengelolaan kualitas air misal Peraturan Pemerintah No. 32 tahun 2011 dan lainnya. Produk hasil kajian dokumen data sekunder tersebut adalah pemahaman tentang kondisi sosial ekonomi budaya tradisi, sanitasi, geologi, lingkungan lainnya yang nantinya mampu menguatkan, mempertajam serta bermanfaat bagi penyimpulan dan rekomendasi hasil kajian data primer kualitas air dan sedimen.

### 3.1.2. Penyusunan Laporan Awal dan Persiapan Kunjungan Lapangan

Setelah Kerangka Acuan Kerja di setuju kedua belah pihak antara Fakultas Teknik UGM dan Pemda Bangka Barat, maka penyusunan Laporan Awal yang memuat tentang rencana tujuan dan ruang lingkup pekerjaan dan kajian, serta tenaga ahli yang terlibat. Laporan awal disampaikan saat kunjungan awal ke Kabupaten Bangka Barat. Persiapan kunjungan lapangan selain dengan menyiapkan laporan awal adalah menyiapkan peralatan pengambilan sampel kualitas air Kolong serta persiapan pengambilan sampel sedimennya.

Produk persiapan kunjungan lapangan adalah Laporan awal kajian analisis kualitas air Pemda Bangka Barat, peralatan-peralatan sampel air dan sedimen, penetapan parameter kualitas air yang di analisis dan target laboratorium yang akan dituju.

### 3.1.3. Pelaksanaan Kunjungan Lapangan

Pelaksanaan kunjungan lapangan dilakukan pada tanggal 6 - 9 September 2018 untuk tujuan observasi, survei sekaligus pengambilan sampel kualitas air dan sedimen. Selama di lapangan dikumpulkan informasi-informasi penting khususnya mengenai tradisi sosial budaya masyarakat setempat. Pada kunjungan lapangan dipastikan tentang target dan jumlah lokasi sampel air dan sedimen di sekitar Kolong dan gangguan terkait sanitasi masyarakat. Produk kegiatan yang dapat dikumpulkan langsung di lapangan adalah hasil pengukuran kualitas air dengan *test field*, *water quality kit* seperti EC, TDS, DO, pH dan peta sebaran titik sampel pada peta geologi hasil kajian data sekunder.

### 3.1.4. Analisis kualitas air dan sedimen di Laboratorium

Pengawetan sampel air selama transportasi dari Bangka Barat ke Yogyakarta dilakukan terhadap semua sampel air kecuali sedimen. Pemilihan Laboratorium di Yogyakarta dengan pertimbangan kecepatan perolehan hasil analisis, dan akreditasi serta jumlah dan jenis parameter yang di analisis.

### 3.1.5. Kajian dan analisa data primer hasil laboratorium

Hasil data di analisis laboratorium di kelola dan dievaluasi dianalisis menggunakan metode-metode analisa data yang seperti membandingkan dengan baku mutu air minum, metode statistika multivariat. Produk adalah data olahan metode analisa data yang digunakan dan kajian terhadap hasil pengolahan data.

### 3.1.6. Kesimpulan dan penyusunan rekomendasi

Data hasil analisa laboratorium air dan sedimen maupun hasil pengolahan data dikaji menurut berbagai tinjauan keahlian Hidrogeologi, Kimia air, Sanitasi, Tata guna lahan selanjutnya dilakukan koordinasi, dikaji silang antar bidang sehingga akan menghasilkan rekomendasi pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air Kolong sehingga mampu mengkonservasi kualitas air serta lahannya demi terjaga kesinambungan kualitas dan kuantitas air baku di Kabupaten Bangka Barat.

## 3.2 Landasan Teori

### 3.2.1 Kualitas Air Perairan dan Sumber Air Permukaan

Kualitas air baku air permukaan dapat dinilai dari parameter-parameter di bawah ini.

1. Kondisi fisiknya yaitu warna, bau, zat padat yang dikandungnya, temperatur dan sebagainya.
2. Kondisi kimiawi yaitu zat organik (karbohidrat, lemak, minyak, pestisida, phenol, protein dan sebagainya), zat anorganik (alkalinitas, khlorida, logam berat, nitrogen, fosfor, pH, sulfat, sulfur dan sebagainya), gas (hydrogen sulfida, methane dan sebagainya)
3. Kondisi biologis yaitu bakteriologi dan mikroorganisme.

### Karakteristik Fisika Air

1. Temperatur  
Suhu air yang mengalir tidak banyak berbeda dengan suhu udara disekitarnya. Suhu normal untuk air berbeda 3o C dari suhu udara diatas air. Suhu udara dapat lebih rendah atau lebih tinggi dari udara tergantung cuaca. Suhu air biasanya lebih rendah dari udara di sekitarnya terutama pada siang hari.
2. pH  
pH adalah parameter yang menunjukkan tingkat keasamaan dengan menghitung ion H<sup>+</sup> yang ada. pH merupakan indikator toksisitas akibat kelebihan keasamaan. Nilai pH berkisar 0 – 14 . Jika pH < 7 maka larutan tersebut bersifat asam dan jika pH > 7 maka larutan bersifat basa. Aktivitas biologis dapat berjalan dengan baik pada pH 6 – 8. Nilai pH terlalu rendah akan meng-akibatkan air besifat korosif dan akan meninggalkan karat pada logam.
3. Residu terlarut  
Residu terlarut adalah parameter yang digunakan untuk mengetahui jumlah partikel padat yang terdapat dalam air. Uji yang dilakukan adalah dengan menyaring air sampel dengan saringan. Diharapkan residu tertahan dalam saringan sehingga bisa dikeringkan dan ditimbang berapa jumlahnya. Dengan mengetahui jumlah residu terlarut dapat diketahui tingkat kekeruhan perairan.

### Karakteristik Kimiawi Air

Parameter kimiawi air meliputi pH, DO, kekeruhan dan parameter kualitas air lainnya serta, *adsorption, solubility, toxics, organics, nutrients* dll. (Saraswati, 2015), yang sebagian dijelaskan di bawah ini.

1. BOD<sub>5</sub> (Biological Oxygen Demand)  
BOD<sub>5</sub> adalah parameter untuk mengetahui kandungan bahan pencemar dalam air dengan menghitung jumlah oksigen yang diperlukan oleh bakteri untuk menguraikan bahan organik dalam air buangan secara aerobik.
2. DO (Dissolved Oxygen)  
DO merupakan parameter yang menunjukkan banyaknya oksigen terlarut dalam air. Jumlah kandungan oksigen yang terlarut dalam air merupakan indikator tingkat pencemaran air oleh zat organik. Oksigen yang terlarut dalam air berasal dari udara dan proses fotosintesa yang dilakukan oleh tumbuhan air. Oksigen ini diperlukan bagi kehidupan akuatik, misalnya ikan dan organisme lain yang hidup di dalam air.
3. Amonia (NH<sub>3</sub>)  
Amonia adalah zat kimia yang dihasilkan dari pembusukan zat-zat organik oleh bakteri. Air limbah yang masih baru relatif memiliki nilai Amonia rendah. Amonia ini cukup berbahaya bagi manusia, seperti halnya sianida, jika amonia terkonsumsi tubuh maka akan menjadi racun.
4. Nitrat (NO<sub>3</sub>)  
Uji Nitrat dilakukan untuk mengetahui kandungan nitrogen dalam bentuk nitrat dalam air. Parameter ini perlu diketahui karena nitrat merupakan nutrisi yang sangat baik bagi tanaman. Jika perairan mengandung nitrat cukup besar maka akan terjadi

kesuburan dalam air yang berdampak pada meningkatnya jumlah tanaman air. Hal ini akan menyebabkan pendangkalan dan berkurangnya oksigen dalam air.

5. Nitrit ( $\text{NO}_2$ )  
Nitrit merupakan Nitrogen yang tidak teroksidasi secara sempurna. Dengan adanya Nitrit dalam air menunjukkan proses oksidasi sedang berlangsung. Jika dalam perairan ditemukan Nitrit yang cukup tinggi kemungkinan besar disebabkan oleh oksidasi amonia yang tidak lengkap atau karena menurunnya  $\text{NO}_3$  menjadi  $\text{NO}_2$ .
6. COD (Chemical Oxygen Demand)  
COD merupakan parameter yang digunakan untuk mengukur tingkat pencemaran air. Dari angka ini dapat diketahui jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik pada suatu lingkungan air. Uji yang dipakai adalah uji  $\text{KMnO}_4$ . Uji ini cukup singkat dan cukup memberikan informasi tentang zat-zat arang yang dapat dioksidasi dengan sempurna secara kimiawi.

Elemen kimia dalam air dipengaruhi bukan hanya karena faktor alami batuan yang dilewatinya, namun faktor biotik juga berperan dalam menghasilkan dan memproses bahan kimia dan menjadikannya bermanfaat bagi organisme air/perairan. Untuk mengetahui apa komposisi kimiawai air, perlu mengetahui kondisi alamiah vegetasi, jenis batuan dan pelapukan batuan, faktor iklim, topografi. Terlarutnya batuan tergantung dari properti solven dari air, waktu kontak air dengan substrat, dan fluktuasi suhu. Hujan, erosi, pelarutan/solution, evaporasi, sedimentasi juga mengatur komposisi kimiawi air sungai.

Air hujan hasil penguapan air laut, membawa jumlah yang cukup Sodium dan Halogen (Chlorine, Bromine, Iodine, Fluorine). Aerosol yang mengandung Ammonia dan bahan kimia lain yang diproduksi hewan dapat terbawa jauh. Debu dari aktivitas alami dan manusia merupakan kontributor ke atmosfer. Air hujan alamiahnya adalah *acidic*, saat kondisi ekuilibrium air mengandung gas atmosfer termasuk  $\text{CO}_2$ , yang terlarut membentuk *Carbonic acid*. (pH sekitar 5.6). Hujan secara alamiah bisa lebih asam karena tambahan Sulfate dari erupsi vulkanik dan  $\text{NO}_x$  (Nitrogen Oxides) dari halilintar. Hujan asam yang berasal dari pembakaran bahan bakar mengandung sulfur dan nitrogen sebagai  $\text{NO}_x$  dan  $\text{SO}_x$ . Kemudian bereaksi secara photochemical dengan  $\text{O}_3$  membentuk  $\text{SO}_3$ . Senyawa ini terlarut dalam butiran hujan dan membentuk *sulfuric acid* ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), demikian pula dengan Nitrogen.

Sistem *buffering* tanah biasanya jika mengandung Calcium Carbonat atau *limestone* (batuan kapur). Hujan asam bisa dinetralisasi oleh garam kapur yang terdapat dalam tanah normal atau alkalin. Jika ion Hidrogen bebas, bagian dari hujan asam, yang sangat aktif selain dapat mengganti kation lain yang terikat di tanah selain kapur tadi, juga mengikat kation *Copper*, *Zinc*, *Aluminium*, dan logam berat lain, jika jumlahnya meningkat maka ini akan meracuni ikan, invertebrata dan ganggang. Tingkat racunnya tergantung dari jumlah garam-garaman lain di air dan jumlah dan jenis senyawa organik. Ketika pH air turun di bawah 6, akan terjadi penurunan kelimpahan *species* ikan, *insect*, *rotifier*, kodok (*amphibi*). Jika pH = 5 dalam waktu yang cukup lama, akan mematikan semua organisme air (mulai dari mengganggu reproduksi, telur dan *juvenile*) umumnya. *Alumunium* dapat toksik ke ikan ketika pH turun di bawah 6.2, oleh karena terjadi presipitasi alumunium pada insang ikan dan mengganggu transfer Calcium dan Sodium antara darah dan air, sehingga mengganggu pernafasannya dan tidak menjaga keseimbangan ionik dalam darahnya

Air Danau/embung ataupun Kolong dapat mengandung molekul organik dan inorganik dalam bentuk *dissolved solid*, dan gas. Mereka ada di air dalam bentuk senyawa yang sederhana tetapi sering juga dalam senyawa yang kompleks kombinasi dari senyawa organik dan inorganik.

Yang mengatur konsentrasi  $O_2$  dan  $CO_2$  di lingkungan adalah temperatur, fotosintesa/respirasi, adanya gas lain, aerasi di air, oksidasi kimiawi yang terjadi, juga tekanan udara (*barometric pressure*), gerakan angin, altitude, kekeruhan air, adanya nutrisi lain, dan turbulensi aliran. Sumber utama  $O_2$  dan  $CO_2$  adalah dari atmosfer selain dari yang telah disampaikan di atas.  $CO_2$  merupakan nutrisi pembatas pertumbuhan bagi ganggang. Ketersediaan  $CO_2$  dapat menjadi membatasi laju *primary production*.  $CO_2$  yang berlebihan menjadi salah satu pemicu *global warming*. Ketika  $O_2$  turun sangat rendah maka potensial *redox* akhir akan meningkat, logam berat dan beberapa nutrisi akan mudah larut. Material organik dari sumber alam dan *manmade*, menyebabkan penurunan  $O_2$  sangat serius.  $O_2$  dibutuhkan oleh tanaman dan hewan untuk respirasi dan saat *photosyntesa* menghasilkan  $O_2$ .  $O_2$  2 kali lebih mudah larut gasnya dibandingkan  $N_2$ . Kandungan  $O_2$  dalam sungai merupakan ukuran kondisi *trophic status* perairan. Status *oligotrophic* memberikan variasi kecil kandungan  $O_2$  jenuh, sementara *eutrophic* rentangnya dari *anoxia* di *hypolimnion* hingga sangat jenuh di *epilimnion*. Ketika  $O_2$  turun sangat rendah maka potensial *redox* akhir akan meningkat, logam berat dan beberapa nutrisi akan mudah larut. Material organik dari sumber alam dan *manmade*, menyebabkan penurunan  $O_2$  sangat serius.  $O_2$  dibutuhkan oleh tanaman dan hewan untuk respirasi dan saat *photosyntesa* menghasilkan  $O_2$ .

$CO_2$  adalah produksi dari respirasi dan sumber karbon untuk *photosyntesa*.  $CO_2$  di air melimpah karena kelarutannya 30x lebih besar dibanding  $O_2$ .  $CO_2$  terlarut di air dan menghasilkan bermacam fraksi seperti *carbonic acid* ( $H_2CO_3$ ) yang bisa terdisosiasi menjadi  $CO_2$ ,  $HCO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$  tergantung dari kondisi pH. Ketika pH 6-8  $HCO_3^-$  yang paling melimpah, sehingga  $CO_2$  membatasi laju *photosyntesa*, oleh karenanya ketika tanaman sangat membutuhkan  $CO_2$  maka presipitasi  $CaCO_3$  terjadi khususnya di perairan *hard water*.

Air mendapatkan molekul impurities tsb dari udara ataupun daratan, yang sebagian menjadi faktor pertumbuhan dalam rantai makanan organisme air. Nutrisi inorganik (garam-garam inorganik dan gas terlarut) terbagi dalam 3 kelompok yaitu nutrisi mayor dan minor; nutrisi yang mempunyai dampak ionik; toksikan Nutrisi yang penting dan dibutuhkan dalam jumlah banyak untuk pertumbuhan sel antara lain Ca, Na, K, Cl,  $HCO_3^-$ ,  $CO_2$ ,  $O_2$ ,  $NH_4$ ,  $NO_3$ ,  $PO_4$ ,  $SiO_2$ ,  $SO_4$  dan Fe. Sodium, Potassium dan ion Cl, dapat tersedia dalam jumlah banyak di perairan tetapi dampaknya bersifat ionik pada permukaan membran yang halus. Minor nutrisi seperti Mg, Co, Molybdenum, Copper, Zinc (Horne A.J., Goldman C.R., 1994).

Copper dan Zinc bisa sebagai toksikan ataupun stimulator pertumbuhan. Logam ini biasanya tersedia dalam jumlah sedikit (bersifat non toksik) tetapi bisa bersifat toksik saat kondisi lingkungan asam. Berbagai senyawa kimia yang disebut nutrisi tersebut dibutuhkan organisme air (tanaman dan mikroba) agar supaya material organik baru bisa disintesa, yang selanjutnya dibutuhkan hewan untuk kesinambungan pertumbuhan.

Nutrisi organik dapat dibagi dalam beberapa kelas menurut sumber dan fungsinya dalam ekosistem perairan, yaitu:

1. **refractory compound**, material organik yang sangat lambat terdekomposisi, contoh humic acid, berwarna kuning-coklat, yang keluar dari lapisan tanah. Material ini tidak toksik tetapi dalam air minum tidak layak secara estetika dll.
2. **makanan bagi mikroba**, Bakteria, jamur dan protozoa, dinoflagellata tergantung hidupnya dari suplai bahan organik terlarut dan yang dapat terurai. Asetat, glukosa, glikolat merupakan organik material yang umumnya dikonsumsi bakteri
3. **chelating compound**, yang mengubah status ionic logam, sehingga bisa tersedia untuk di asimilasi. Algae dan beberapa hewan memiliki agen ini sehingga terhindar dari keracunan. Contoh *chelating agent* adalah *humic acid* dan *citrate*, yang dihasilkan dari dekomposisi daun di sungai/danau.
4. **enzim ekstraselular**, enzim pada umumnya ada dalam sel, namun ekstraseluler enzim seperti alkaline phosphates ada non metalik nutrient. Enzim ini dibuang (*excrete*) oleh ganggang ketika *dissolved phosphate* tidak ada. Phosphate yang di ekskresi zooplankton adalah dalam bentuk organik, dan tidak dapat dikonsumsi jika tidak ada *alkaline phosphates*.
5. **sebagai komunikasi binatang**; sejumlah nutrisi yang terlarut berguna bagi kembalinya jenis ikan salmon dari laut ke sungai yang dahulunya tempatnya bertelur. Hewan lain perilaku reproduksi sangat dipengaruhi oleh material organik yang di ekskresi.
6. **sebagai pertahanan kimiawi (*chemical defence*)**; Ganggang mengekresi material organik yang menghambat pertumbuhan kompetitor mereka, atau disebut *allechemicals/antimetabolites*.
7. **substans penyebab bau**; Geosmin dan MIB2 adalah jenis organik yang di sekresi oleh ganggang dan jamur, yang membuat air bau.

Sedimen penyusun dasar sungai memiliki ukuran yang bervariasi, jenis dan dimensi dimensi dasar ini selain mempengaruhi pergerakan air dan porositas dasar sungai juga mempengaruhi karakteristik kimia air sungai. Erosi dan *runoff* dari hutan, pertanian, jalan, perumahan. Semua memberi sedimen ke sungai, partikel yang tererosi menyebabkan air keruh dan dapat membahayakan ikan karena pernafasan tersumbat, dan dapat menimbun tanaman yang hidup dalam air. Sedimen juga berperan sebagai *ion exchange* antara fasa air dan fasa padat. Jika nutrisi, *trace elements* konsentrasinya besar di air, sedimen akan mengadsorpsinya, akan tetapi jika konsentrasinya rendah sedimen melepas nutrisi ke air. Sistem *buffering* ini (*dynamic equilibrium*) terjadi antara nutrisi yang di adsorpsi sedimen dan air disekelilingnya. Jika jumlah sedimen bertambah maka akan mengganggu kondisi ekuilibrium ini.

### Karakteristik Biologi Air

Ditunjukkan antara lain dengan kandungan mikroorganisme dalam air, beberapa mikroorganisme yang penting dalam air baku pengolahan air adalah bakteri Coliform dan Coli Tinja.

Faktor antropogenik yaitu urbanisasi, erosi lahan, penggunaan nutrisi di lahan sebagai sumber polutan *non point* atau juga *diffused*, air limbah sebagai sumber *point* dan *non point*, hasil gas rumah kaca, sisa hasil pertambangan sebagai logam berat, hujan asam, semua sebagai sumber masalah bagi perubahan kualitas air di sumber-sumber air umumnya.

### 3.2.2 Metode Analisa Kluster

Analisis kluster bertujuan untuk mengelompokkan data dengan cara membandingkan sebuah sampel dengan sampel lain berdasarkan karakteristiknya. Sampel yang memiliki kesamaan akan digabung menjadi satu grup/kluster dan sampel yang berbeda akan masuk ke dalam grup/kluster lain. Dalam analisis kluster, data yang digunakan merupakan data karakteristik berupa variabel (parameter hasil analisis laboratorium dan lapangan). Variabel yang dipilih merupakan variabel yang memberikan gambaran persamaan dalam kelompok dan perbedaan antar kelompok.

Variabel yang sangat homogen atau memiliki nilai yang sama pada setiap sampel tidak dipertimbangkan dalam analisis kluster, sama halnya dengan variabel sangat heterogen atau memiliki nilai berbeda juga tidak dapat diikutsertakan ke dalam analisis kluster. Variabel juga harus bisa diterima secara konseptual, artinya variabel yang dilibatkan memiliki kekuatan untuk mengelompokkan sampel sesuai dengan kenyataan di lapangan. (Simamora, 2015; Tan et. al., 2005; Dillon, 1984).

Analisis kluster sampel dengan variabel berupa parameter hasil analisis dengan satuan yang berbeda-beda perlu dilakukan standarisasi agar nilai variabel dengan standar deviasi terbesar tidak menjadi variabel dominan penentu terbentuknya kluster. Standarisasi dilakukan dengan persamaan,

$$X_{isj} = \frac{X_{ij} - \bar{X}_i}{S_{x_i}} \dots\dots\dots (1)$$

dimana,

$X_i$  = nilai variabel sampel  $i$ ,  $X_{isj}$  = nilai standar  $X$  ke- $i$  pada sel ke- $j$ ,  $X_{ij}$  = nilai  $X$  ke- $i$  pada sel ke- $j$ ,  $S_{x_i}$  = standar deviasi nilai  $X$  dalam 1 variabel.

Metode analisis kluster secara hirarki dapat menggunakan metode aglomeratif yaitu pengelompokkan sampel mulai dari kluster yang beranggotakan 1 sampel, kemudian secara bertahap dikelompokkan ke dalam kluster yang lebih besar. Pengelompokkan ke dalam kluster yang lebih besar dilakukan dengan melihat seberapa dekat data tersebut. Kedekatan data bisa dilihat dari *Squared Euclidean Distance*,

$$d_{ij} = (V_{ik} - V_{jk})^2 \dots\dots\dots (2)$$

dimana,  $d_{ij}$  = jarak Euclidean;  $v_{ik}$ ,  $v_{jk}$  = skor sampel ke- $i$  dan ke- $j$  pada variabel  $k$ .

Salah satu metode aglomeratif terdapat metode varians. Metode varians mengelompokkan sampel- sampel ke dalam suatu kluster dengan nilai varians internal yang kecil. Metode varians yang biasa dipakai adalah metode Ward. Pada setiap tahap

dalam metode ini, 2 klaster yang memiliki nilai kenaikan *sum of square* dalam klaster yang terkecil akan digabungkan.

Metode analisis klaster yang lain adalah metode K-means yang termasuk ke dalam analisis klaster secara non hirarki. Sampel dikelompokkan berdasarkan nilai K yang diinput oleh peneliti. K adalah jumlah klaster yang dikehendaki. Setiap sampel akan dikelompokkan ke dalam pusat klaster awal. Kemudian klaster yang terbentuk akan membuat titik pusatnya sendiri, yang jika menggunakan *jarak Euclidean/sum of square* maka titik pusat klaster merupakan rata-rata data internal klaster tersebut. Selanjutnya, sampel dengan jarak ke titik pusat klaster baru akan bergabung dengan klaster tersebut. Hal ini terus diulangi hingga anggota klaster stabil dan tidak berubah lagi. Karena metode ini tidak bisa digunakan untuk menentukan jumlah klaster yang belum diketahui, maka digunakan bersamaan dengan metode Ward. Validasi metode Ward dilakukan menggunakan metode K-Means untuk mengetahui hasil pengelompokan data.



## BAB IV. PELAKSANAAN KEGIATAN

### 4.1 Persiapan (Pra-sampling) dan Pemilihan Lokasi Sampling

Persiapan atau pra *sampling* atau juga disebut perancangan *sampling kualitas air* disesuaikan terhadap tujuan pemantauan kualitas air. Dalam perancangan strategi pemantauan kualitas air meliputi penggalan informasi tentang jenis sumber air permukaan yang dituju, distribusi lokasi atau titik pemantauan, penetapan jumlah dan lokasi pantau, jumlah titik pantau setiap lokasi, selama berapa lama dan frekuensi jumlah sampel sangat diperlukan. Pada kajian kualitas air baku di Bangka Barat, target jumlah lokasi pemantauan ada di 9 Kolong (danau bekas galian tambang timah) sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 4.1 dengan pertimbangan Kolong yang dipilih direncanakan sebagai potensi penyediaan air baku dan belum pernah diukur kualitas airnya berdasarkan studi-studi terdahulu.

Tabel 4.1 Lokasi Kolong pemantauan kualitas air

No.	Nama Kolong	Lokasi	Letak	Desa, Kecamatan
1.	Kolong Jeff,	S 02°03'38,5" E 105°08'08,5'	35 mdpl	Tanjung, Muntok
2.	Kolong Mendaru	S 01°45'15,5" E 105°26'51,4"	8 mdpl	Jenus, Jebus
3.	Kolong Sekar Biru	S 01° 40' 20.5" E 105° 31' 30.0"	30 mdpl	Sekar Biru, Parit Tiga
4.	Kolong BBI	S 01° 52' 26.6" E 105° 42' 39.9"	14 mdpl	Kelapa, Kelapa Tiga
5.	Kolong Panca	S 02° 06' 41.3" E 105° 42' 09.7"	21 mdpl	Tempilang, Tempilang
6.	Kolong Batukeris	S 01° 58' 04.6" E 105° 17' 11.2"	26 mdpl	Mayang, Simpang Teritip
7.	Kolong Kadur	S 02° 03' 04.7" E 105° 13' 04.9"	5 mdpl	Belo Laut, Muntok
8.	Kolong Babi /Argotirta atas	S 02° 01' 35.1" E 105° 10' 09.6"	49 mdpl	Sungai Daeng, Muntok
9.	Kolong Babi Bawah/ Argotirta bawah	S 02° 01' 34.5" E 105° 10' 02.7"	42 mdpl	Sungai Daeng, Muntok

Pemilihan parameter kualitas air dan jumlah parameter kualitas air telah dirancang saat pra *sampling*, yang mana harus sesuai dengan tujuan kajian analisis air baku untuk air minum merujuk pada parameter-parameter kualitas air menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2011 tentang Pengelolaan Kualitas Air (di sumber-sumber air) dan Pengendalian Pencemaran Air. Volume air dan volume botol yang digunakan didasari oleh pertimbangan jumlah dan jenis parameter kualitas air yang akan di analisis di laboratorium. Jenis parameter kualitas air yang akan dianalisis



meliputi kondisi Fisika, Kimia dan Bakteriologi air. Parameter kualitas air yang dimaksud disajikan dalam Bab 4.3.

Peralatan *sampling* air yang disiapkan antara lain :

1. 8 botol sampel air untuk analisis fisik kimia air, masing-masing volume 1,5 liter untuk 8 lokasi sampel, dengan penambahan sejumlah botol untuk cadangan.
2. Ciduk, ember, ban renang untuk mengambil sampel air
3. 8 Botol steril untuk pemeriksaan coliform
4. 4 Kotak *Styrofoam* untuk pewadahan botol-botol sampel air
5. *Ice gel* untuk pengawetan sampel air selama di lapangan dan pengiriman ke laboratorium
6. Alat tulis dan peralatan teknis lainnya (torong, dll)
7. Peralatan K3 seperti jaket pelampung, tali dan lainnya

Peralatan *sampling* yang digunakan ditunjukkan dalam Gambar berikut ini.



EC, TDS dan DO meter



EC, TDS dan DO meter



Sarung tangan steril, kertas kert, akuades, alkohol



Ice gell



Botol sampel air



Kotak styrofoam & perlengkapan lapangan



Perahu Ban



GPS



**Gambar 4.1** Peralatan utama sampling kualitas air Kolong di Propinsi Bangka Barat.

## 4.2. Pelaksanaan *Sampling* kualitas air

Sampel yang diambil diharapkan dapat merepresentasikan kualitas air perairan saat pengambilan sampel air. Oleh karena pertimbangan peralatan dan luasnya permukaan air Kolong, pengambilan sampel air dilakukan dengan semampurnya mungkin ke tengah permukaan Kolong, data kualitas air yang diukur diasumsikan telah mewakili populasi data kualitas air Kolong. Bagian air yang diambil terletak 50 cm - 100 cm dari permukaan air, yang disesuaikan terhadap kedalaman air di setiap Kolong.

### 4.2.1 Prosedur sampling

Cara pengambilan sampel air mengikuti prosedur *sampling* menurut Surat Keputusan Menteri LH No 110 tahun 2003 dan sesuai SNI No 6989 tahun 2008 bagian 57 tentang Metode Pembambilan Contoh Air Permukaan yang dikekuarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN, 2008). Beberapa foto saat pengambilan sampel air di beberapa Kolong disajikan dalam Gambar berikut ini.



Kolong Jeff



Kolong Mendaru



Kolong Sekar Biru



Kolong BBI





Kolong Panca



Kolong Kadur

Kolong Batu Keris



Kolong Babi Atas



Kolong Babi Bawah

**Gambar 4.2** Foto pada saat pelaksanaan *sampling* kualitas air di Kolong Jeff, Mendaru, Sekar Biru, BBI, Panca, Batu Keris, Kadur dan Argotirta (Babi)

Pengukuran kualitas air langsung di 9 Kolong dan sumber Mata Air Menumbing dan beberapa jenis sumber air dilakukan dengan alat *water quality kit*, antara lain parameter suhu air, EC, TDS, DO. Hasil analisis kualitas air di Laboratorium dan pengukuran lapangan di sajikan dalam Bab V.

#### 4.2.2 Pemilihan dan Analisis Parameter Kualitas Analisis Air di Laboratorium

Botol berisi Sampel air fisik kimia dan botol bakteriologi, yang telah diambil selanjutnya diletakkan dalam kotak styrofoam yang telah disiapkan Jeli es untuk mengawetkan sampel air selama dalam perjalanan lapangan di Bangka dan perjalanan menuju Laboratorium di Yogyakarta. Sesampai di Yogyakarta sampel air langsung di bawa ke Laboratorium yang dituju.

Tujuan penelitian ini adalah kajian analisis kualitas air baku di sumber air (Kolong) yang direncanakan akan digunakan sebagai sumber air baku air minum masyarakat. Oleh karenanya parameter kualitas air yang dipilih untuk dianalisis di laboratorium



nantinya adalah parameter-parameter kualitas air menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 yaitu Temperatur, Bau, Kekeruhan, Warna, Zat Padat Terlarut (TDS), Residu Tersuspensi (TSS), Derajat Keasaman (pH), BOD<sub>5</sub>, COD, Fosfat (PO<sub>4</sub>)<sup>3-</sup>, Nitrat (NO<sub>3</sub>-N), Ammonia (NH<sub>3</sub>), Arsen (As), Selenium (Se), Kadmium (Cd), Kromium Heksavalen/Cr (VI), Tembaga (Cu), Besi (Fe), Timbal (Pb), Mangan (Mn), Raksa/Mercuri (Hg), Seng (Zn), Klorida (Cl), Sianida (CN), Fluorida (F), Nitrit (NO<sub>2</sub>-N), Sulfat (SO<sub>4</sub>), klor Bebas atau gas Klorin (Cl<sub>2</sub>), Sulfida (S<sub>2</sub>), Deterjen, Fenol, Fecal Coliform dan Total Coliform. Parameter lain seperti Cobalt (Co), Barium (Ba), Boron (Bo) tidak diukur oleh karena ketidak mampuan laboratorium analisis air.

Di Yogyakarta terdapat 2 alternatif Laboratorium analisis air yang terakreditasi, yaitu Balai Laboratorium Kesehatan Dinas Kesehatan DIY, dan Laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Yogyakarta, Kementerian Kesehatan RI namun pilihan Laboratorium Balai Laboratorium Kesehatan milik Dinas Kesehatan DIY karena pertimbangan hasil analisis yang bisa diperoleh lebih cepat yaitu 1 bulan.

#### 4.3. Pasca Sampling

Setelah *sampling* air dan analisis kualitas air di laboratorium perlu dilakukan Uji reliabilitas dan uji validasi data lingkungan agar hasil pemantauan kualitas air diyakini menggambarkan keadaan nyata sesuai kondisi lapangan/air sungai saat pemantauan, dan tidak terjadi kesalahan dalam teknik analisa data lanjut yang digunakan. (Resh dan Mc Elravy, 1993). Pada dasarnya semakin banyak jumlah dan jenis parameter kualitas air yang diukur, semakin komprehensif mencerminkan kondisi nyata kualitas air di sungai, namun jika tidak dilakukan secara teratur (konsisten/*reliable*) akan tidak baik atau tidak bermakna secara statistik. Data yang dikategorikan tidak baik misal data kosong/hilang (*missing value*). Data tidak baik lainnya yaitu yang disebut "censored" atau data tak terdeteksi ("ttd") atau "below the minimum detection level" atau "MDL" atau data  $>$ ,  $\leq$ ,  $>$ ,  $\geq$  suatu nilai konsentrasi; data tertulis "nihil". Aberrant value atau data "outlier" yang dimaksud adalah data yang nilai konsentrasi kualitas air per parameter keluar dari nilai kecenderungan pada umumnya. Adanya data "censored", "outlier" berbahaya jika digunakan, sebaliknya menghilangkannya juga bisa berakibat pada tidak terdeteksinya suatu fenomena kejadian nyata, mengganggu analisa data lanjut dan mengakibatkan kesalahan dalam interpretasi data. (Berthouex dan Brown, 2002 dalam Saraswati, 2015). Kajian kualitas data hasil analisis laboratorium disampaikan dalam Bab V.



# BAB V. HASIL ANALISIS SEDIMEN, KUALITAS AIR & KAJIAN DATA

## 5.1 Hasil Uji Parameter Kualitas

### 5.1.1 Parameter Kualitas Air

Hasil uji di laboratorium parameter kualitas air fisika, kimia dan bakteriologi direkapitulasi datanya menjadi satu dalam Tabel berikut ini. Data kualitas air disandingkan dengan nilai baku mutu konsentrasi kualitas air kelas I menurut Peraturan Pemerintah No 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, di sumber-sumber air permukaan.

Saat di lapangan air Kolong dan sumber air Menumbing juga diukur antara lain parameter fisika kimia seperti pH, suhu air, EC, TDS dengan *Hannah water quality kit*, dengan hasil pengukuran di sajikan dalam Tabel 5.1. Tabel 5.2. Tabel 5.3. Tabel 5.4,

Pada Tabel 5.1. dan Tabel 5.2. hasil pengukuran menunjukkan beberapa parameter kualitas air di masing-masing Kolong melampaui nilai standar/baku mutunya (tanda bintang satu). Kualitas data hasil analisis perlu dicermati lebih dalam. Suhu udara dan air pada Tabel 5.1. dan Tabel 5.2. adalah suhu air saat pengukuran di laboratorium, yang tidak menunjukkan suhu air dan udara di lapangan saat sampling kualitas air. Untuk itu suhu air di lapangan di masing-masing Kolong ada pada Tabel 5.3. dan Tabel 5.4. , sedangkan parameter kualitas air fisik kimia yang lain dapat merepresentasikan keadaan di lapangan, karena air diawetkan dengan "ice gell" selama dalam perjalanan ke laboratorium. Tanda bintang dua menunjukkan beberapa parameter kualitas air di laboratorium belum terakreditasi KAN.

Parameter pH air di semua Kolong bekas tambang timah beberapa tahun hingga puluhan tahun yang lalu, masuk kategori asam pH nya. Kadar Nitrit, di semua Kolong juga melampaui mutu air kelas I (standar kelas air untuk air baku air minum) kecuali air Kolong Argotirta atas. Kandungan organik cukup tinggi di temukan di Kolong Mendaru, Kolong BBI, Kolong Panca, Batu Keris, Kadur, Argotirta Bawah. Kandungan Cu melebihi baku mutu hampir di semua Kolong. Konsentrasi Fe di air Kolong juga cukup tinggi mendekati batas baku mutu bahkan ada yang melebihi baku mutu 0,3 mg/L. Kandungan Zn juga cukup tinggi, mendekati dan melebihi baku mutu 0,05 mg/L di semua Kolong kecuali Kolong Argotirta Atas. Kandungan Coliform tinggi melebihi baku mutu ditemukan di Kolong Mendaru, BBI, Panca, Kadur, Babi Atas, Babi Bawah, namun Coliform tinja sangat tinggi melebihi baku mutu terdapat di Kolong Panca. Kandungan DO dalam air Kolong walaupun tidak sampai 6 mg/L tetapi masuk dalam kategori baik mendekati 4 mg/L kecuali air di Kolong Panca.

**Tabel 5.** Hasil analisis kualitas air Kolong Kabupaten Bangka Barat, di Balai Laboratorium Dinas Kesehatan DIY (1)

No.	Parameter	Satuan	Kelas I	Kolong 1 JEF	Kolong 2 : Mendaru	Kolong 3 : Sekar Biru	Kolong 4 BBI	Kolong 5 : Panca
1	Bau**	-	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	Suhu Udara**	°C	Deviasi 3°C	26,4	26	26	26	26
3	Suhu Sampel		Deviasi 3°C	26,5	26,2	26,2	26,1	26,3
4	Warna**	Skala TCU	-	10	70	10	50	40
5	Kekeruhan Zat Padat	Skala NTU	-	0,66	37,2	18,6	13,9	4,8
6	Terlarut (TDS)**	mg/L	1000	122	48	13	15	40
7	pH	-	6-9*	3,27 *	3,19*	3,86*	4,27*	4,36*
8	Klorida (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	1	16,75*	< 2,85	< 2,85	< 2,85	< 2,85
9	Klor Bebas (Cl <sub>2</sub> )**	mg/L	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
10	Fosfat (PO <sub>4</sub> ) Zat padat	mg/L	0,2	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
11	tersuspensi (TSS)	mg/L	50	0,4	26,4	12	14,8	10
12	Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/L	400	28,244	20,992	4,976	6,3	4,552
13	Fluorida (F)	mg/L	0,5	< 0,027	< 0,027	< 0,027	< 0,027	< 0,027
14	Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> N)	mg/L	0,06	0,077*	0,260*	0,155*	0,101*	0,526*
15	Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> N)**	mg/L	10	0,424	0,74	0,546	0,645	0,5
16	COD	mg/L	10	7,445	35,936*	7,404	18,674*	9,815
17	BOD <sub>5</sub>	mg/L	2	< 0,86	< 0,86	< 0,86	1,74	2,08*
18	Besi (Fe)	mg/L	0,3	0,727*	0,528*	0,356*	0,292	0,281
19	Arsen (As)**	mg/L	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001



No.	Parameter	Satuan	Kelas I	Kolong 1 JEF	Kolong 2 : Mendaru	Kolong 3 : Sekar Biru	Kolong 4 BBI	Kolong 5 : Panca
20	Ammonia (NH <sub>3</sub> *.N)**	mg/L	0,5	0,023	0,08	0,018	0,053	0,029
21	Kadmium (Cd)**	mg/L	0,01	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008
22	Krom (VI)/Cr <sub>6+</sub> )	mg/L	0,05	0,023	0,042	< 0,003	< 0,003	0,036
23	Mangan (Mn)	mg/L	1	0,433	0,092	0,049	0,275	0,123
24	Timbal (Pb)	mg/L	0,03	0,0107	0,0158	0,0209	0,0192	0,0134
25	Tembaga (Cu)	mg/L	0,02	0,0353*	0,0322*	0,0259*	0,0270*	0,0259*
26	Sianida (CN)**	mg/L	0,02	< 0,006	< 0,006	< 0,006	0,006	< 0,006
27	Seng (Zn)**	mg/L	0,05	0,0464	0,0557*	0,0492	0,0544*	0,0609*
28	Sulfida (H <sub>2</sub> S)**	mg/L	0,002	0,031*	0,03*	< 0,001	0,023*	0,001
29	Merkuri (Hg)**	mg/L	0,001	0,0007	0,0001	< 0,0001	0,0002	0,0015*
30	Fenol**	µg/L	1	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
31	Deterjen**	µg/L	200	0,046	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
32	Gol. Coliform	MPN/100 ml	1000	< 1.8	170	13	240	> 1600 *
33	Gol. Coli Tinja	MPN/100 ml	100	< 1.8	79	7,8	34	1600 *

\*\* belum terakreditasi, \* melebihi BM

**Tabel 5.2** Hasil analisis kualitas air Kolong Kabupaten Bangka Barat, di Balai Laboratorium Dinas Kesehatan DIY (2)

No.	Parameter	Satuan	Kelas I	Kolong 6 : Batu Keris	Kolong 7 : Kadur	Kolong 8 : Babi Atas	Kolong 9 : Babi Bawah	Mata Air Menumbing
1	Bau**	-	-	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
2	Suhu Udara**	°C	Deviasi 3°C	26	26	26	26	26
3	Suhu Sampel		Deviasi 3°C	26,2	26,2	26,4	26,3	26,2
4	Warna**	Skala TCU	-	40	20	20	10	80
5	Kekeruhan	Skala NTU	-	25	6,83	5,06	0,38	102
6	Zat Padat Terlarut (TDS)**	mg/L	1000	20	11	15	19	19
7	pH	-	6-9*	4,52*	4,42*	4,61*	4,97*	4,72*
8	Klorida (Cl <sup>-</sup> )	mg/L	1	2,96	3,94	3,94	4,43	< 2,85
9	Klor Bebas (Cl <sub>2</sub> )**	mg/L	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
10	Fosfat (PO <sub>4</sub> )	mg/L	0,2	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
11	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	16	7,6	8	2,6	51*
12	Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>=</sup> )	mg/L	400	3,452	3,23	3,267	1,888	7,361
13	Fluorida (F <sup>-</sup> )	mg/L	0,5	< 0,027	< 0,027	0,06	< 0,027	< 0,027
14	Nitrit (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> N)	mg/L	0,06	0,137*	0,150*	0,04	0,415*	0,237*
15	Nitrat (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> N)**	mg/L	10	0,555	0,378	0,474	0,645	0,863
16	COD	mg/L	10	17,887*	9,454	< 1,028	18,674*	4,514
17	BOD <sub>5</sub>	mg/L	2	1,21	< 0,086	< 0,86	1,74	1,74
18	Besi (Fe)	mg/L	0,3	0,361*	0,453*	0,293	0,292	0,105
19	Arsen (As)**	mg/L	0,05	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
20	Ammonia (NH <sub>3</sub> <sup>-</sup> N)**	mg/L	0,5	0,065	0,049	0,016	0,053	0,069
21	Kadmium (Cd)**	mg/L	0,01	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008	< 0,0008
22	Krom Val 6 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	0,05	0,009	0,038	0,006	< 0,003	< 0,003
23	Mangan (Mn)	mg/L	1	0,082	0,038	0,167	0,275	0,087*
24	Timbal (Pb)	mg/L	0,03	0,0088	0,0137	0,019	0,0192	0,0109
25	Tembaga (Cu)	mg/L	0,02	0,0311*	0,0249*	0,0332*	0,0270*	0,0301
26	Sianida (CN <sup>-</sup> )**	mg/L	0,02	0,007	0,008	0,009	0,006	0,008
27	Seng (Zn)**	mg/L	0,05	0,0617*	0,0505*	0,0398	0,0544*	0,0473



No.	Parameter	Satuan	Kelas I	Kolong 6 : Batu Keris	Kolong 7 : Kadur	Kolong 8 : Babi Atas	Kolong 9 : Babi Bawah	Mata Air Menumbing
28	Sulfida (H <sub>2</sub> S)**	mg/L	0,002	< 0,001	0,023*	,064*	0,023*	0,026
29	Merkuri (Hg)**	mg/L	0,001	< 0,0001	0,0009	0,0002	0,0002	0,0002
30	Fenol**	µg/L	1	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
31	Deterjen**	µg/L	200	0,034	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
32	Gol. Coliform	MPN/100 ml	1000	23	350*	1600*	350*	
33	Gol. Coli Tinja	MPN/100 ml	100	13	110	920	110	

\*\* belum terakreditasi, \* melebihi BM

**Tabel 5.3** Hasil pengukuran lapangan kualitas air di beberapa sumber (1)

No	Parameter	Satuan	Kelas I	Kolong 1 JEF	Kolong 2 : Mendaru	Kolong 3 : Sekar Biru	Kolong 4 BBI	Kolong 5 : Panca
1	Suhu	°C	Deviasi 3°C	30,50	28,228	29,8825	27,97	30,1175
2	DO	mg/L	6	4,04	1,775	4,015	2,05	1,43
3	TDS	mg/L	1000	83,5	30,025	9	10	14
4	pH	-	6-9***	3,265	3,6225	3,49	5,57	4,985
5	EC	µS/cm	-	67,5	61	19	27	28

**Tabel 5.4** Hasil pengukuran lapangan kualitas air di beberapa sumber (2)

No	Parameter	Satuan	Kelas I	Kolong 6 : Batu Keris	Kolong 7 : Kadur	Kolong 8 : Babi Atas	Kolong 9 : Babi Bawah	Mata Air Menumbing
1	Suhu	°C	Deviasi 3°C	30,885	29,89	28,72	27,665	26,36
2	DO	mg/L	6	4,385	4,5467	3,61	4,87	5,93
3	TDS	mg/L	1000	16,5	9,33	15	11	13
4	pH	-	6-9***	5,775	5,74	5,06	5,145	6,24
5.	EC	µS/cm	-	33	19	30	22	27

### 5.1.2 Parameter Kualitas Sedimen

Sejumlah 4 sampel sedimen dari beberapa kolong terpilih dianalisis *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengetahui komposisi mineral sedimen. 4 sampel sedimen dasar kolong yang dianalisis antara lain sedimen pada kolong Jef (Muntok), Sekar Biru (Parit Tiga), Batu Keris (Simpang Teritip), dan Kadur (Muntok). Kolong Jef dan Sekar Biru dipilih karena memiliki nilai pH pengukuran lapangan paling asam. Kolong Batu Keris dan Kadur dipilih karena memiliki nilai pH pengukuran lapangan yang paling mendekati netral. Analisis XRD dilakukan dengan 2 metode yaitu *bulk sample analysis* dan *clay air dried + ethylene glycol*. Metode *bulk sample* dilakukan untuk mengetahui komposisi mineral primer dan non-lempung. Metode *clay air dried + ethylene glycol* dilakukan untuk mengidentifikasi mineral lempung. Hasil analisis XRD pada 4 sampel sedimen dasar kolong disajikan pada Tabel 5.5

**Tabel 5.5** Hasil analisis XRD sedimen dasar kolong

No	Kolong	Mineral	Kelimpahan
<i>Bulk sample &amp; Separated clay preparate</i>			
1.	Kolong Jef	• Kuarsa	SiO <sub>2</sub> : Melimpah : 90.98 %
		• Kaolinit	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (OH) <sub>4</sub> : Sedikit : 6.48 %
		• Illit	(K,H <sub>3</sub> O)Al <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> : Sedikit : 2.21 %
		• Plagioklas	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub> - NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> : Sedikit : 0.20 %
		• Pirit	FeS <sub>2</sub> : Sedikit : 0.12 %
		• Smektit	(Na,Ca) <sub>0.33</sub> (Al,Mg) <sub>2</sub> (Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub> · nH <sub>2</sub> O : Sedikit : 0.01 %
<i>Bulk sample &amp; Separated clay preparate</i>			
2.	Kolong Sekar Biru	• Kuarsa	SiO <sub>2</sub> : Melimpah : 93.71 %
		• Kaolinit	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (OH) <sub>4</sub> : Sedikit : 6.29 %
<i>Bulk sample &amp; Separated clay preparate</i>			
3.	Kolong Batu Keris	• Kuarsa	SiO <sub>2</sub> : Melimpah : 98.33 %
		• Kaolinit	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (OH) <sub>4</sub> : Sedikit : 0.71 %
		• Illit	(K,H <sub>3</sub> O)Al <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> : Sedikit : 0.50 %
		• Plagioklas	CaAl <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>8</sub> - NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> : Sedikit : 0.44 %
		• Smektit	(Na,Ca) <sub>0.33</sub> (Al,Mg) <sub>2</sub> (Si <sub>4</sub> O <sub>10</sub> )(OH) <sub>2</sub> · nH <sub>2</sub> O : Sedikit : 0.02 %
<i>Bulk sample &amp; Separated clay preparate</i>			
4.	Kolong Kadur	• Kuarsa	SiO <sub>2</sub> : Melimpah : 74.25 %
		• Kaolinit	Al <sub>2</sub> Si <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (OH) <sub>4</sub> : Sedikit : 24.23 %
		• Illit	(K,H <sub>3</sub> O)Al <sub>2</sub> Si <sub>3</sub> AlO <sub>10</sub> (OH) <sub>2</sub> : Sedikit : 1.52 %

Keterangan: >50 : melimpah; 25-50% : sedang; <25% : sedikit. Ketidakhadiran mineral tertentu mengindikasikan ada, namun di bawah ambang batas atau tidak dijumpai.

Hasil analisis di atas menunjukkan presentase dominasi mineral yang muncul selama analisis menggunakan instrument XRD. Ketidakhadiran mineral tertentu pada beberapa sampel dapat mengindikasikan bahwa mineral tersebut tidak ada dan/atau di bawah ambang batas deteksi. Contohnya kehadiran mineral pirit hanya pada sampel sedimen Kolong Jef. Hal tersebut tidak menunjukkan bahwa pada sedimen kolong lain secara pasti tidak terdapat mineral pirit. Namun ada 2 kemungkinan yaitu ada namun di bawah ambang batas dominasi atau tidak dijumpai mineral pirit. Kondisi tersebut muncul dikarenakan jumlah sampel yang dianalisis sangat sedikit, yaitu hanya 10 gram. Oleh karena itu, pengambilan cuplikan sampel untuk analisis sangat berpengaruh.

Sampel sedimen dasar Kolong Jeff tersusun atas Kuarsa, Kaolinit, Ilit, Plagioklas, Pirit, dan Smektit. Kehadiran mineral Pirit sangat perlu menjadi perhatian karena mineral ini merupakan mineral yang berkaitan sangat erat dengan konsentrasi Besi dan Sulfat tinggi serta pH asam pada air. Kehadiran mineral Pirit diduga kuat yang menyebabkan pH air kolong Jeff paling asam (pengukuran lapangan) dibandingkan air kolong lainnya. Selain itu, kehadiran mineral Pirit diduga menyebabkan air Kolong Jeff mengandung Sulfida ( $H_2S$ ) melebihi ambang batas, dan konsentrasi Besi dan Sulfat tertinggi dibanding air kolong lainnya.

Hasil analisis XRD untuk 4 sampel menunjukkan komposisi kuarsa yang melimpah dan sangat dominan sebesar 74,25 - 98,33 %. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi batuan sudah terfragmentasi dan lapuk tinggi atau telah berubah, mengingat kuarsa adalah mineral yang paling resisten terhadap pelapukan. Mineral-mineral lain telah berubah menjadi mineral sekunder (Kaolinit, Ilit, dan Smektit) dan terlarut dalam air. Mineral-mineral aksesoris yang mengandung unsur logam terlarut dalam air dapat menyebabkan tingginya logam berat dalam air.

Kehadiran mineral Kaolinit pada seluruh sampel, mineral Ilit dan Smektit pada sedimen Kolong Jeff, Batu Keris, dan Kadur menunjukkan adanya mineral lempung hasil ubahan mineral primer.

## **5.2 Kajian Kualitas Kualitas Air Baku, Sanitasi dan Lingkungan serta Upaya Pengendalian Pencemaran Air dan Konservasi Kualitas Air**

### **5.2.1 Kondisi Kualitas Air Baku, Sanitasi & Lingkungan Masing-masing Kolong**

Kualitas Air baku setiap kolong di kaji dari aspek kesesuaiannya sebagai air baku untuk air minum menurut Peraturan Pemerintah No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Kualitas air yang dimaksud dalam PP ini adalah syarat kualitas air jika akan dimanfaatkan untuk penggunaan spesifik.

#### **Kolong Jeff**

Kolong Jeff letaknya dekat dengan radius lintasan tambang timah. Pohon kayu keras telah habis ditebang, tanaman rumput air banyak hidup dalam Kolong. Pemukiman rumah cukup jauh letaknya dari Kolong. Air Kolong belum dimanfaatkan oleh masyarakat setempat. Kualitas air di Kolong Jeff secara fisik masih memenuhi baku mutu air baku air minum kecuali pH air yang asam. Karakter kimiawi air juga masih memenuhi kecuali parameter kualitas air Nitrit. Kandungan jenis logam berat yang terukur tinggi melebihi atau mendekati batas baku mutu air baku kelas I adalah Fe, Sulfida, Zn, Cu. Kuat dugaan rumput air hidup subur memanfaatkan nutrisi inorganik dari air yang ada dan nutrisi Nitrit di dalamnya.

#### **Kolong Mendaru**

Kolong terletak di daerah lokasi transmigrasi. Jarak Kolong dengan pemukiman sangat dekat. Terdapat instalasi air minum dengan membran filter yang sudah tidak berfungsi dengan baik sistem filternya. Vegetasi di sekitarnya adalah kebun kelapa sawit dan ladang dengan pohon2 belukar. Kandungan organik tinggi terukur di air Kolong ini diduga berasal dari polutan organik yang terbawa aliran *run off* dari pemukiman transmigran dan sampah di sekitar kebun kelapa sawit. Hal ini dapat membuat konsentrasi Total Coliform yang melebihi baku mutu. Telah teridentifikasi adanya Coli tinja di air Kolong walau masih

belum melebihi baku mutu. pH air bersifat asam. Banyak sedimen lunak mengendap di sekitar Kolong.

### **Kolong Sekar Biru**

Kondisi kolong Sekar Biru berbeda dengan Kolong Jeff dan Mendaru. Air terlihat biru dengan warna batuan/tanah putih. Ada beberapa rumah terletak di dekatnya. Vegetasi sekeliling pohon semak belukar. Tidak terdapat kebun kelapa sawit di dekatnya. Air Kolong Sekar Biru berwarna biru keputih-putihan. Kandungan Cu, Sulfida dan Fe yang terukur tinggi di air Kolong ini. Konsentrasi material organik masih relatif rendah dibanding standar kandungan organik syarat air baku air bersih. Konsentrasi bakteriologi sangat rendah di Kolong Sekar Biru.

### **Kolong BBI**

Kolong BBI dahulu kala bekas tambang yang kemudian difungsikan sebagai sumber air baku perikanan. Penduduk bertempat tinggal dekat dengan sumber air tersebut. Terdapat kebun kelapa sawit dan pohon serta semak belukar di sekitarnya. Saat dikunjungi air kolong surut sehingga banyak terlihat tanaman ilalang tumbuh di dalam Kolong. Ada banyak tanaman air tumbuh di dasar Kolong. Saat ini perikanan tidak berjalan, akibat suplai air yang tidak memadai dan permasalahan lain. Terdapat titik inlet air baku air minum, yang sudah tidak berfungsi. Masyarakat telah memanfaatkan sebagai sumber air bersih mandi dan cuci di Kolong dan air baku air minum, dan teridikasi konsentrasi organik sudah melewati batas baku mutu 10 mg/L dan konsentrasi BOD<sub>5</sub> yang sedikit lagi mendekati ambang batas yang dipersyaratkan sebagai air baku air minum 2 mg/L. Konsentrasi Nitrit, Cu, Fe dan Sulfida yang tinggi melebihi baku mutu, demikian pula golongan Coliform yang 2 kali lebih tinggi baku mutunya dan terdeteksi adanya Coli tinja di air Kolong tersebut.

### **Kolong Panca**

Kolong Panca terbilang sangat luas permukaan airnya. Pemukiman penduduk sangat dekat letaknya dekat Kolong. Saat ini Kolong digunakan bagi masyarakat umum untuk MCK. Banyak sampah plastik sisa sabun, deterjen, makanan yang dbuang warga saat mandi cuci di Kolong tersebut. Mandi di Kolong sudah menjadi tradisi masyarakat setempat, walaupun masing-masing rumah memiliki bilik kamar mandi dan toilet. Banyak tumbuh ganggang hijau, tanaman air di tepi Kolong. Luas permukaan air Kolong cukup besar, dimana di kejauhan tampak kebun kelapa sawit. Secara fisik terlihat jernih dengan warna air ke arah coklat. Konsentrasi Nitrit, Cu, Zn, melebihi baku mutu dan konsentrasi Fe yang mendekati ambang batas. Polutan organik mulai mengganggu air Kolong terbukti dengan kandungan organik BOD<sub>5</sub> yang masuk dalam batas aman demikian juga COD. Polutan organik diduga berasal dari banyaknya dan rutinitas warga yang membuang sampah, urine dan lainnya saat mandi cuci. Hal ini juga dibuktikan dengan tingginya Total Coliform dan Coli Tinja di air Kolong, tertinggi jumlah Coliform dan Coli Tinja nya dibandingkan air Kolong lainnya

### **Kolong Batu Keris**

Kolong Batu Keris tidak seluas Kolong Panca permukaan airnya. Vegetasi di sekitarnya banyak tanaman pohon keras dan semak belukar serta ladang rakyat. Pemukiman warga tidak jauh dari Kolong Batu Keris, sehingga keberadaan dan kualitas air Kolong ini sangat rawan dari ancaman polusi dari kegiatan domestik masyarakat, terbukti dari kandungan

material organik yang sudah melebihi baku mutu air baku air minum. Konsentrasi Nitrit, Fe, Cu cukup tinggi relatif terhadap baku mutu. Total Coliform yang rendah dan Coli Tinja yang terdeteksi namun masih jauh di bawah baku mutu.

### **Kolong Kadur**

Luas permukaan air cukup luas, dengan banyak pepohonan, ladang dan semak belukar di sekelilingnya. Air dimanfaatkan truk tangki air menjualnya sebagai sumber air baku air minum dan air bersih penduduk, penduduk setempat juga memanfaatkan sebagai sarana MCK. Terdapat tanaman yang tumbuh di dalam area air Kolong. Kualitas air yang mirip dengan air Kolong Batu Keris dengan pH asam, dan kandungan 3 parameter kimiawi yang melebihi baku mutu. Aktivitas manusia di duga menjadi penyebab tingginya total Coliform 3 kali lebih dari baku mutu air baku kelas I Nasional dan terdeteksinya Coli Tinja walau Coli Tinja ini masih di bawah baku mutu.

### **Kolong Argotirta Atas**

Hulu Kolong Argotirta sekelilingnya masih berupa hutan lindung, namun terdapat 1 kelompok perambah hutan dan memanfaatkan lahan sebagai kebun kepala sawit. Kolong Argotirta atas banyak sedimen hasil erosi lahan di hulu dan sekelilingnya, sehingga membuat penampang Kolong menyempit dan bendung di bagian hilirnya penuh dengan endapan sedimen. Tanaman semak tumbuh di atas sedimen sungai. Warna air jernih kehijauan. Cukup mengagetkan angka Total Coliform dan Coli Tinja di air Kolong ini, mengingat letaknya relatif di atas bukit.

### **Kolong Argotirta Bawah**

Air Kolong Argotirta bawah berwarna coklat keruh. Sedimen hasil erosi lahan sekitarnya banyak bertumpuk di titik-titik pinggir Kolong. Tata guna lahan sekeliling Kolong adalah berupa hutan lindung yang mulai dirambah penduduk untuk kebun kelapa sawit dan lainnya. Air Kolong Argotirta Bawah dijadikan sumber air baku air minum PDAM. Dari pengukuran yang ada, jika secara fisik air Argotirta bawah lebih keruh dan coklat dibandingkan air Argotirta atas, namun kadar bakteriologi air Argotirta bawah masih lebih baik dibanding air Argotirta atas. Namun air Kolong Argotirta bawah mengandung lebih banyak material organik dibanding Air Argotirta atas. Argotirta atas dan bawah, kandungan Zn, Cu, H<sub>2</sub>S dan Fe melebihi dari baku mutu nasional kelas I.

## **5.2.2 Kriteria konservasi kualitas air**

Baku mutu kualitas air baku bagi pemanfaatan air berbeda kriteria dengan baku mutu bagi konservasi kualitas air permukaan. Kualitas air alami Kolong sangat ditentukan oleh Rona Lingkungan alam setempat di Kabupaten Bangka yang berbeda tentunya dengan kondisi alam daerah lainnya. Rona lingkungan alam fisik kimia biologi mulai dari iklim, jenis batuan (geologi) setempat, vegetasi, dan lainnya sangat mempengaruhi keadaan awal kualitas air. Hasil analisis laboratorium kualitas air Kolong menunjukkan ada Kolong yang relatif masih dominan ditentukan oleh keadaan alami lingkungan setempat, relatif belum terusik banyak oleh manusia. Namun ada Kolong yang perairannya telah dimanfaatkan dan terdeteksi adanya polusi bahan organik dari aktivitas manusia sehari-hari.

Kolong di Kabupaten Bangka Barat perlu dikonservasi kuantitas sekaligus kualitas airnya. Kita perlu melakukan upaya konservasi kualitas air Kolong agar tetap berlangsung kondisi

air sesuai Rona Lingkungan Awal/Alaminya caranya antara lain dengan mengendalikan pencemaran air yang potensial muncul di sekelilingnya.

Kondisi kualitas air alami Kolong di Bangka Barat dapat diketahui melalui metode analisa statistika multivariat yaitu metode analisis klaster, yang mencoba menggolongkan karakter kualitas air Kolong dari data hasil analisis kualitas air di laboratorium. Sebelum dilakukan analisis klaster dilakukan pencermatan kualitas data dengan:

1. Mengkaji silang data hasil pengukuran *water quality instrument kit (DO meter)* di lapangan dengan data hasil laboratorium yaitu untuk parameter kualitas air suhu dan DO, TDS. Hasil kajian pencermatan data menyimpulkan bahwa data yang digunakan dalam analisa data selanjutnya adalah DO lapangan dan suhu lapangan, sementara karena data TDS di lapangan memunyai tren data yang sama dengan TDS laboratorium, maka yang digunakan adalah data TDS hasil analisis di laboratorium.
2. Data kualitas air fisik kimia lainnya menggunakan data hasil analisis laboratorium. Uji validitas dilakukan terhadap data "censored" (Cl<sup>-</sup>, Cl<sub>2</sub><sup>-</sup>, PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, F, BOD<sub>5</sub>, As, Cd, Cn, Fenol, Deterjen). Data "censored" diatasi dengan cara mengasumsikan data terukur adalah data maksimum yang mampu terukur oleh alat ukur yang digunakan.
3. Beberapa parameter kualitas air Kolong yang sama konsentrasinya, tidak digunakan sebagai input data analisa Klaster.
4. Parameter kualitas air Suhu, TDS dan EC menggunakan data yang terukur langsung di lapangan saat survei sampling.

Hasil analisis klaster terhadap 9 Kolong dan 1 sumber air tanah Mata Air Menumbing di Kabupaten Bangka Barat, dengan 2 metode yaitu Ward dan K means ditunjukkan sebagai berikut ini.

**Tabel 5.6** Hasil Klaster Metode Ward dan K-means

Klaster	Anggota		Kesimpulan
	Ward's Method	K-Means	
1	1	1	Hasil clustering sama
2	2	2	
3	8	8	
4	5	3,4,6,7,9	
5	3,4,6,7,9	5	
6	10	10	

Catatan :  
 Kode Kolong 1 = Jeff, 2 = Mendaru, 3 = Sekar Biru, 4 = BBI, 5 = Panca, 6 = Batu Keris, 7 = Kadur, 8 = Argotirto Atas, 9 = Argotirto Bawah., 10 = Mata Air Menumbing.

Tabel 5.6 menunjukkan analisis kluster dengan 2 metode menghasilkan kesimpulan yang sama yaitu ada 6 kelompok berbeda menurut variabel kualitas yang diolah, yaitu

- ✓ Kelompok 1: Kolong Jeff,
- ✓ Kelompok 2: Kolong Mendaru,
- ✓ Kelompok 3: Kolong Sekar Biru, BBI, Batu Keris, Kadur, Argotirta Bawah,
- ✓ Kelompok 4: Kolong Panca,
- ✓ Kelompok 5: Kolong Argotirta Atas,
- ✓ Kelompok 6: Mata air Menumbing.

Air dari Mata air Menumbing relatif mempunyai kondisi kualitas air fisik kimia yang paling baik dibandingkan data Kolong lainnya hanya konsentrasi nitrit sedikit lebih tinggi jika dibandingkan syarat air baku secara nasional. Air Kolong Jeff mempunyai angka konsentrasi TDS,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^-$ , Fe dan  $\text{H}_2\text{S}$  relatif lebih tinggi dibandingkan lainnya. Sementara air Kolong Panca tercemar oleh limbah organik terbukti parameter  $\text{BOD}_5$  dan COD serta kadar bakteriologi Coli Tinja dan Coliformnya, sementara Kolong Mendaru teridentifikasi polusi organik yang relatif tidak degradable, dimana Kadar COD tinggi,  $\text{BOD}_5$  relatif rendah.

Air Kolong Argotirta atas sesungguhnya relatif baik secara fisik kimia namun terdeteksi kandungan bakteriologi yang sangat tinggi. Kolong Sekarbiru, BBI, Batu Keris, Kadur, Argotirta bagian bawah mempunya kelompok karakter kualitas air yang sejenis. Kolong-kolong ini relatif belum menunjukkan kualitas air akibat gangguan antropogenik. Dari metode klaster diambil kesimpulan bahwa kondisi alami kualitas air Kolong umumnya di Kabupaten Bangka Barat dapat ditetapkan dari kelompok Kolong Sekar Biru, BBI, Batu Keris, Kadur, Argotirta Bawah, sebagai berikut ini

**Tabel 5.7** Usulan Tolok Ukur kualitas air konservasi berdasarkan metode Klaster

Parameter	Satuan	Konsentrasi (maks) kelas I PP 82/2001	Konsentrasi (maks) Konservasi
Suhu air dan udara	°C	Deviasi $\pm 3^\circ\text{C}$	Deviasi $\pm 3^\circ\text{C}$
DO	m/L	6	4 - 6
Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau
Warna	Skala TCU	-	100
Kekeruhan	Skala NTU	-	25
Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	1000	20*
pH	-	6-9	6*
Klorida ( $\text{Cl}^-$ )	mg/L	1	4*
Klor Bebas ( $\text{Cl}_2$ )	mg/L	-	0,1*
Fosfat ( $\text{PO}_4$ )	mg/L	0,2	0,01*
Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	50	50
Sulfat ( $\text{SO}_4^-$ )	mg/L	400	10*
Fluorida ( $\text{F}^-$ )	mg/L	0,5	0,027*
Nitrit ( $\text{NO}_2^- - \text{N}$ )	mg/L	0,06	0,3*
Nitrat ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ )	mg/L	10	0,75*
COD	mg/L	10	40**, 10*
$\text{BOD}_5$	mg/L	2	2
Besi (Fe)	mg/L	0,3	0,5*
Arsen (As)	mg/L	0,05	0,001*
Ammonia ( $\text{NH}_3^* - \text{N}$ )	mg/L	0,5	0,07*

Parameter	Satuan	Konsentrasi (maks) kelas I PP 82/2001	Konsentrasi (maks) Konservasi
Kadmium (Cd)	mg/L	0,01	0,0008*
Krom Val 6 (Cr <sup>6+</sup> )	mg/L	0,05	0,04*
Mangan (Mn)	mg/L	1	0,3
Timbal (Pb)	mg/L	0,03	0,02
Tembaga (Cu)	mg/L	0,02	0,04*
Sianida (CN <sup>-</sup> )	mg/L	0,02	0,006*
Seng (Zn)	mg/L	0,05	0,06*
Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/L	0,002	0,03*
Merkuri (Hg)	mg/L	0,001	0,0003*
Fenol	µg/L	1	0,002*
Deterjen	µg/L	200	0,002*
Gol. Coliform	MPN/100 ml	1000	500*
Gol. Coli Tinja	MPN/100 ml	100	100*

Konsentrasi kualitas air yang disimpulkan dari hasil analisa statistika multivariate metode Klaster selanjutnya dapat digunakan bagi pemangku kepentingan di kabupaten Bangka sebagai rujukan tolok ukur konsentrasi kualitas air **rona lingkungan awal (Natural Background condition)** air permukaan air Kolong di Kabupaten Bangka Barat. Rona lingkungan awal sebagai dasar rekomendasi Penetapan Baku Mutu Konservasi Kualitas Air Permukaan khususnya Kolong-kolong di Bangka Barat yang bermanfaat bagi penetapan kriteria **Air Baku bagi pengolahan air minum**. Karakteristik kualitas air ini beberapa parameter kualitas airnya lebih tinggi konsentrasinya dengan standar air baku yang ditetapkan oleh Pemerintah RI secara nasional, dalam PP no 82 tahun 2001. Perbedaan air tersebut sangat logis mengingat kondisi Geohidrologi Iklim lingkungan vegetasi setempat sangat mempengaruhinya.

### 5.3 Kajian Hidrogeologi dan Konservasi Kualitas Air

Peta lokasi survei dan pengambilan sampel sedimen disajikan pada Gambar 5.1 Hasil pengamatan lapangan dan analisis komposisi mineral XRD menunjukkan pasir kuarsa dominan menyusun endapan dan batuan dinding di kolong-kolong yang telah disurvei (Tabel 5.8). Kuarsa yang sangat melimpah menunjukkan proses pelapukan, erosi, dan transportasi telah berjalan lanjut. Lebih jauh, kuarsa yang melimpah mengindikasikan penambangan timah pada endapan letakan (*placer*). Kondisi pengecualian di lokasi Kolong Argotirto (Babi) dimana dijumpai batuan segar berupa granit, serta pada Kolong BBI dimana dijumpai tanah gambut (lempung hitam).

Kehadiran mineral Pirit (FeS<sub>2</sub>) pada endapan Kolong Jeff dapat mengindikasikan penambangan pada Timah primer. Mineral Pirit terlarut menyebabkan konsentrasi Besi, Sulfat, dan Sulfida pada air Kolong Jeff tinggi dan melebihi ambang batas. Berdasarkan kehadiran pirit dan tingginya Besi dan Sulfida pada air kolong Jeff, maka air kolong Jeff tidak berpotensi baik untuk digunakan sebagai air baku.

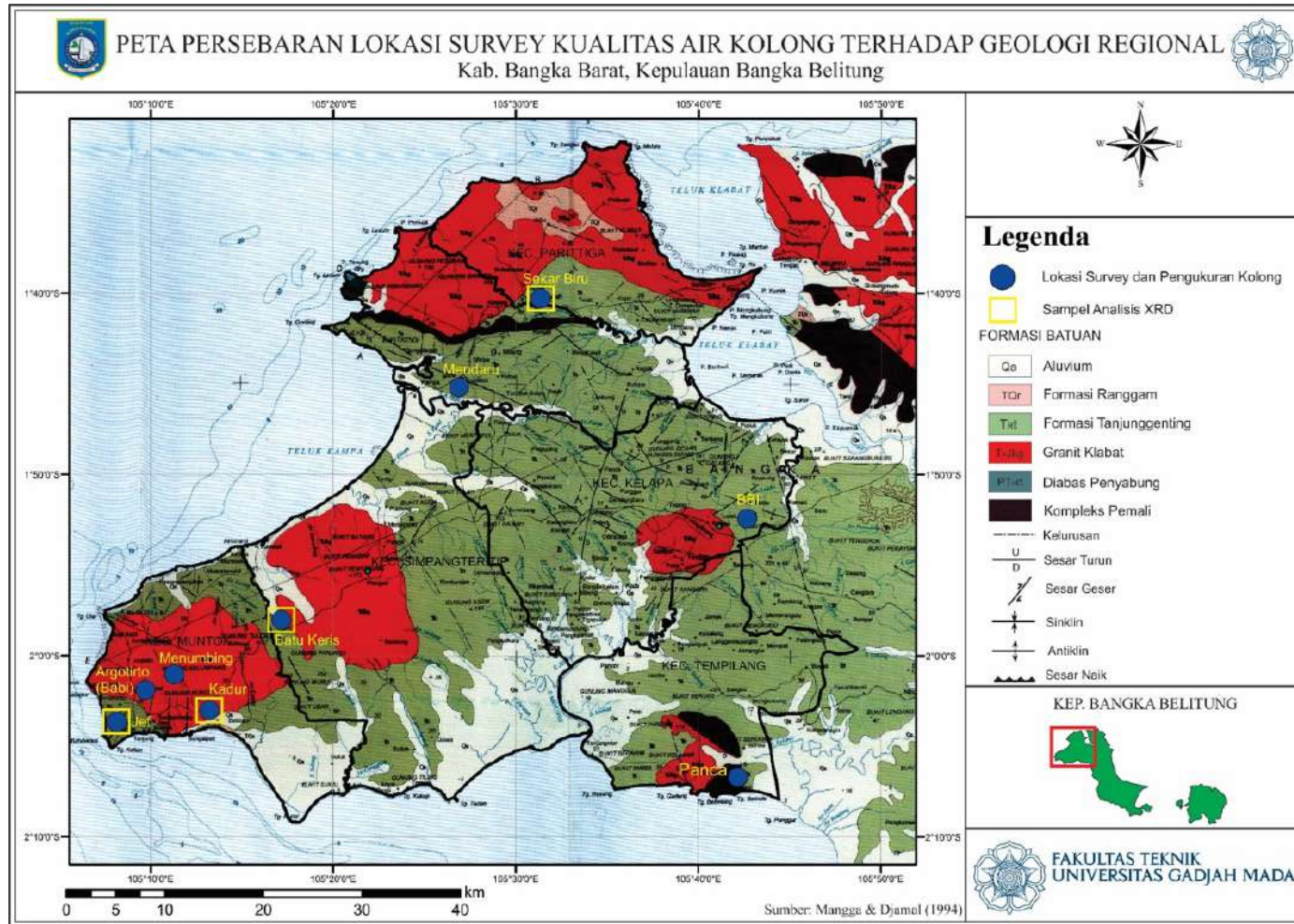
**Tabel 5.8** Litologi dan mineral penyusun sedimen kolong

No.	Kolong	Litologi	Komposisi Mineral (XRD)	pH Air Kolong (lapangan)	Keberadaan Mata Air*
1	Jeff	Batupasir kuarsa, hematit, lempung warna coklat pucat	kuarsa, kaolinit, ilit, plagioklas, pirit, dan smektit	3,27	-
2	Mendaru	Endapan pasir kuarsa, lempung hitam	n/a	3,62	Ada
3	Sekar Biru	Batupasir kuarsa, kaolinit	Kuarsa, kaolinit	3,49	-
4	BBI	Lempung hitam	n/a	5,57	-
5	Panca	Endapan pasir kuarsa, lempung, limonit, hematit	n/a	4,88	-
6	Batu Keris	Endapan pasir kuarsa, lempung hitam	kuarsa, kaolinit, ilit, plagioklas, dan smektit	6,24	Ada
7	Kadur	Endapan pasir kuarsa, lempung warna coklat kekuning-kuningan	kuarsa, kaolinit, ilit	5,92	-
8	Argotirto (Babi)	Granit, endapan pasir kuarsa, lempung warna coklat kemerah-merahan	n/a	5,25	-

n/a: tidak dilakukan analisis XRD. \*) berdasarkan penuturan warga lokal

Kehadiran himpunan Kaolinit, Iilit, dan Smektit sebagai matriks pada sedimen di lokasi yang sama (Jeff, Batu Keris, dan Kadur) menunjukkan proses pelapukan, transportasi, dan pengendapan yang dominan. Kaolinit dapat dihasilkan dari pelapukan Feldspar pada Granit. Iilit dan Smektit hadir di lokasi tersebut kemungkinan karena transportasi dari tempat lain.

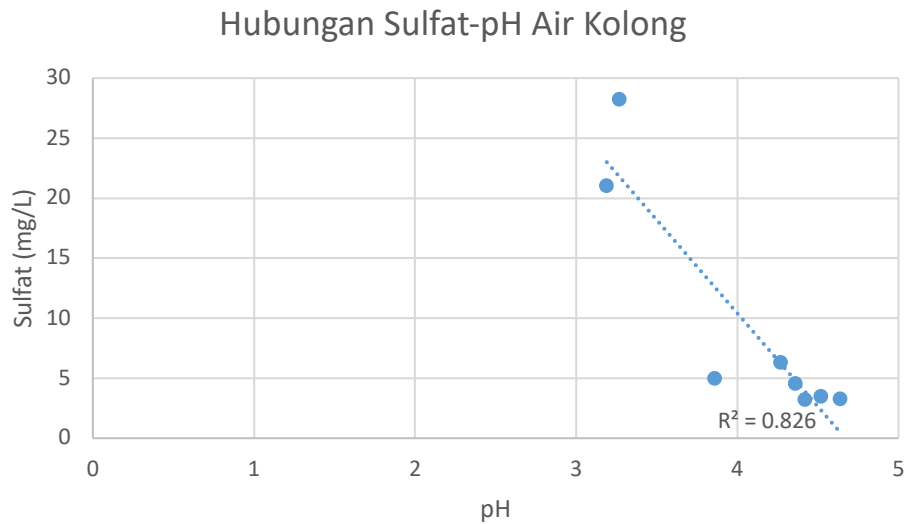
Kehadiran mineral Hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) pada litologi di sekitar Kolong Jeff menjadi sumber besi terlarut pada air Kolong Jeff, sehingga mengandung besi di atas ambang batas. Kehadiran mineral Hematit ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) dan Limonit ( $\text{FeO}(\text{OH}) \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ) pada litologi di sekitar Kolong Panca menjadi sumber kandungan Besi pada air kolong. Hematit dicirikan dengan warna merah. Limonit dicirikan dengan warna coklat kekuning-kuningan.



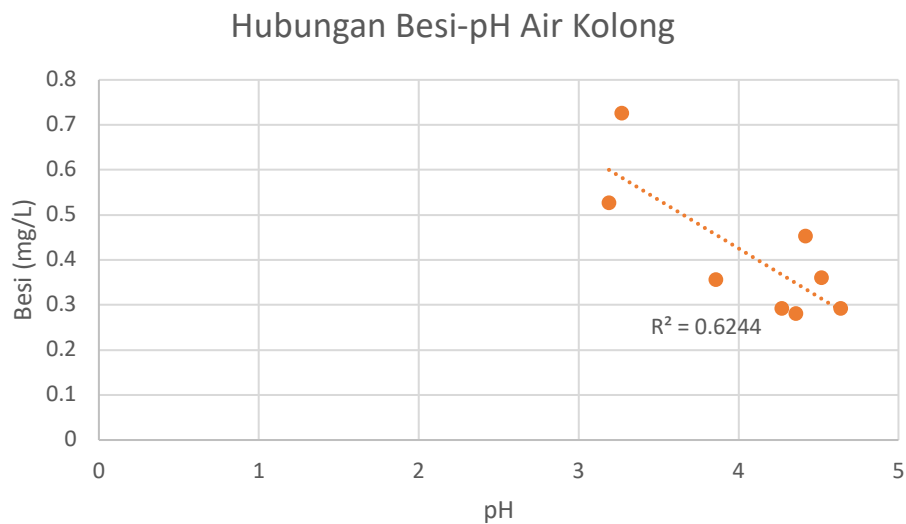
Gambar 5.1 Peta lokasi survei dan pengambilan sampel air dan sedimen

Tingginya konsentrasi Tembaga (Cu) dan Sulfida (H<sub>2</sub>S) pada air di beberapa kolong di Bangka Barat kemungkinan berasosiasi dengan salah satu mineral pembawa timah, yaitu Stanit (Cu<sub>2</sub>FeSnS<sub>4</sub>). Namun, hal ini perlu dikaji dan pembuktian lebih lanjut.

Diagram pada Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 menunjukkan adanya korelasi relatif positif antara pH asam dengan tingginya konsentrasi Sulfat dan Besi pada air kolong. Semakin asam nilai pH, maka bisa jadi semakin tinggi konsentrasi Sulfat dan Besi



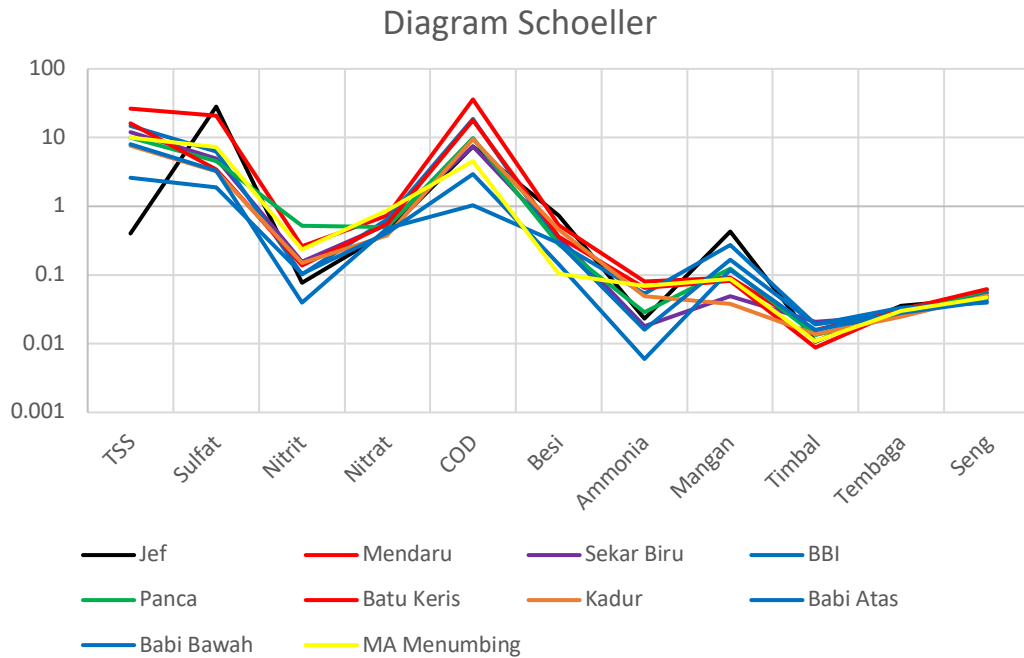
**Gambar 5.3** Hubungan konsentrasi sulfat dengan pH air kolong



**Gambar 5.4** Hubungan konsentrasi besi dengan pH air kolong

Diagram Schoeller dengan menggunakan parameter kimia air meliputi TSS (*Total Suspended Solid*), sulfat, nitrit, nitrat, COD, besi, ammonia, mangan, timbal, tembaga, dan seng disajikan pada **Gambar 5.5**. Hasil diagram Schoeller dengan 10 sampel menunjukkan 5 pola. Kolong Mendaru, Sekar Biru, BBI, Batu Keris, Babi Atas, dan Babi

Bawah memiliki pola yang hampir sama dan masuk dalam 1 kelompok. Air kolong Jef, Kadur, Panca, dan mata air Menumbing memiliki pola yang berbeda sehingga membentuk kelompok masing-masing. Perbedaan pola dan kelompok menunjukkan bahwa secara kimia memiliki karakteristik yang berbeda-beda.



**Gambar 5.5** Diagram Schoeller air kolong Bangka Barat dan mata air Menumbing

Kandungan kuarsa yang sangat melimpah pada sedimen kolong tidak mampu menjadi *buffer* yang meningkatkan pH menjadi netral. Dapat dilihat pada air Kolong Jef dan Kolong Sekar Biru yang memiliki pH paling asam dibanding kolong lainnya.

Lempung hitam dari tanah gambut dinilai mampu secara alamiah membuat pH air sedikit lebih tinggi (netral) dibanding kolong yang tidak dijumpai adanya lempung hitam. Tanah gambut (lempung hitam) memiliki kandungan organik yang tinggi, sehingga dapat berperan sebagai *absorbent*. Kemampuan sebagai *absorbent* membuat tanah gambut (lempung hitam) dapat meningkatkan pH. Namun secara kapasitas sepertinya terbatas. Kolong BBI yang mana hanya dijumpai lempung hitam memiliki pH yang lebih baik (5,57) dibanding kolong Jef dan kolong Sekar Biru. Lebih jauh lagi, kolong-kolong yang dijumpai adanya lempung yang banyak pada sedimen dasarnya, memiliki pH yang lebih baik (3,62 – 6,24) dibanding kolong yang tidak dijumpai lempung (< 3,5). Namun begitu, kehadiran tanah gambut (lempung hitam) dan mineral lempung yang lebih banyak, hanya salah satu faktor penyebab pH air lebih baik. Tentu ada faktor lain yang perlu dikaji lebih lanjut, misal perbedaan kondisi batuan asal, kehadiran mineral sulfida (contoh pirit) dan lain-lain.

Menurut penuturan warga, pada Kolong Mendaru terdapat beberapa mata air di dasar kolong. Selain itu, pada Kolong Batu Keris juga disebutkan terdapat adanya mata air. pH air kolong Mendaru jauh lebih asam (3,62) dibanding pH air kolong Batu Keris (6,24). Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan secara alamiah air tanah di sekitar Kolong Mendaru

sudah pH asam dan air tanah di sekitar Kolong Batu Keris cukup baik. Oleh karena itu, perlu investigasi lebih lanjut mengenai kualitas air tanah di Kabupaten Bangka Barat.

Memperhatikan hanya nilai pH air, kolong yang berada pada Alluvium (Kolong Batu Keris) dan Granit Klabat (Kolong Babi dan Kadur) (lihat Gambar 5.1), memiliki pH yang lebih baik dibandingkan dengan kolong pada Formasi Tanjunggending dan Kompleks Pemali. Alluvium yang tersusun atas bongkah, kerakal, kerikil, pasir, Lempung, dan Gambut Litologi Granit kemungkinan belum memfasilitasi terlarutnya unsur-unsur dalam air. Kolong-kolong pada Formasi Tanjunggending merupakan penambangan timah letakan (*placer*) pada tubuh sungai lama. Penggalan endapan letakan pada tubuh sungai lama yang intensif menyebabkan tersingkapnya bagian primer dan terlarutnya unsur-unsur tertentu ke dalam air. Secara geologi, kolong Batu Keris adalah yang paling berpotensi baik. Kolong Babi yang terletak pada Granit Klabat juga berpotensi cukup baik dengan catatan endapan-endapan pada kolong dibuang secara berkala.

Secara hidrogeologi, sebagian besar daerah Kabupaten Bangka Barat merupakan akuifer produktif kecil setempat berarti. Observasi lapangan menjumpai banyak rumah warga yang memiliki sumur gali/sumur pantek. Walau pada musim kemarau, beberapa sumur mengering. Namun masih terdapat sumur-sumur yang masih produktif, terutama sumur-sumur dengan kedalaman yang dalam ( $\pm 50\text{m}$ ). Selain itu, sumur bor pada beberapa lokasi juga dimanfaatkan untuk pemenuhan kebutuhan air warga. Air tanah dinilai dapat menjadi solusi pemenuhan air masyarakat di wilayah Cekungan Air Tanah Tanjungniur. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi penyelidikan air tanah, kimia air tanah dan kualitas air tanah untuk dapat mengetahui lebih lanjut potensi dan lokasi pemanfaatan air tanah.

#### 5.4. Kajian Tata Guna Lahan dan Konservasi

Seluruh aktivitas yang dilakukan warga di sekitar kolong sangat berdampak terhadap kualitas air kolong secara keseluruhan. Apabila dirangkum dari hasil analisis kualitas air seperti yang tercantum pada Tabel 5.9, seluruh kolong mengandung logam berat yang melebihi ambang batas baku mutu air baku. Selain itu, seluruh air kolong berada pada kondisi asam ( $\text{pH} < 7$ ). Beberapa kolong memiliki nilai COD yang melebihi ambang batas dan hanya satu kolong yang memiliki nilai  $\text{BOD}_5$  melebihi nilai ambang batas yaitu kolong Panca.

**Tabel 5.9** Rangkuman Hasil Analisis Kualitas Air

No	Parameter	JEF	Mendaru	Sekar Biru	BBI	Panca	Batu Keris	Kadur	Babi Atas	Babi Bawah
1	pH	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	logam berat	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	bakteri					X		X	X	X
4	COD		X		X		X			X
5	BOD					X				

Catatan : tanda X : melebihi ambang batas

Perhatian khusus perlu diberikan terhadap beberapa kolong memiliki aliran air masuk. Untuk kolong yang memiliki aliran air masuk, kualitas air yang ada di aliran masuk akan mempengaruhi kualitas air kolong. Kolong Mendaru merupakan kolong yang memiliki aliran masuk.

Oleh sebab itu, maka kondisi lahan di sekitar kolong saat ini perlu dianalisis melalui data foto survey lapangan dan Google Earth View sebagai berikut:

Kolong Jeff



Gambar 5.6 Google Earth View Kolong Jeff



(a)



(b)

Gambar 5.7 Dokumentasi Lapangan Kolong Jeff

### Kolong Mendaru



**Gambar 5.8** Google Earth View Kolong Mendaru



(a)



(b)

**Gambar 5.9** Dokumentasi Lapangan Kolong Mendaru

### Kolong Sekar biru



Gambar 5.10 Google Earth View Kolong Sekar Biru



(a)



(b)

Gambar 5.11 Dokumentasi Lapangan Kolong Sekar Biru

**Kolong BBI**

**Gambar 5.12** Google Earth View Kolong BBI



(a)



(b)

**Gambar 5.13** Dokumentasi Lapangan Kolong BBI

### Kolong Panca



**Gambar 5.14** Google Earth View Kolong Panca



(a)



(b)

**Gambar 5.15** Dokumentasi Lapangan Kolong Panca

### Kolong Batu Keris



Gambar 5.16 Google Earth View Kolong Batu Keris



(a)



(b)

Gambar 5.17 Dokumentasi Lapangan Kolong Batu Keris

### Kolong Kadur



Gambar 5.18 Google Earth View Kolong Kadur



(a)



(b)

Gambar 5.19 Dokumentasi Lapangan Kolong Kadur

Kolong Babi atas

Gambar 5.20 Google Earth View Kolong Babi Atas



(a)



(b)



(c)

**Gambar 5.21** Dokumentasi Lapangan Kolong Babi Atas

Kolong Babi bawah



Gambar 5.22 Google Earth View Kolong Babi Bawah



(a)



(b)



(c)

**Gambar 5.23** Dokumentasi Lapangan Kolong Babi Bawah

Secara garis besar, kegiatan *surface mining* menyebabkan lanskap lahan menjadi tidak beraturan, permukaan lahan dan topografi juga menjadi rusak. Kegiatan penambangan timah dengan karakteristik jumlah *tailing* yang melimpah terlihat menumpuk di area pinggir kolong. Selain menyebabkan tidak beraturannya lanskap, tumpukan *tailing* yang terlihat secara visual di area kolong ini memiliki resiko erosi yang menjadi ancaman apabila akan digunakan sebagai lahan pertanian.

Kegiatan *surface mining* juga melibatkan aktivitas pemindahan lapisan atas tanah (*top soil*) yang merupakan media tumbuh ideal untuk tanaman. Kandungan tanah lahan bekas tambang timah didominasi oleh pasir dan pasir berlempung (terlihat dari dokumentasi lapangan maupun *google earth view*). Secara teoritis, semaking tingginya kandungan pasir dalam struktur tanah menyebabkan laju infiltrasi dan perkolasi di lahan tersebut juga semakin tinggi. Dengan kata lain, kemampuan tanah tersebut untuk menahan air semakin rendah. Hal ini juga menjadi kendala untuk pertumbuhan tanaman.

# BAB VI. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

## 6.1 Kesimpulan

### 6.1.1 Kualitas Air Baku , Sanitasi dan Lingkungan

Hasil analisis kualitas air di laboratorium terhadap 9 Kolong dan 1 sampel tambahan dari Mata Air Menumbing dan analisa data statistik multivariat metode Klaster menyimpulkan bahwa:

1. Karakter Kualitas Air (fisika, Kimia dan Bakteriologi) alami Kolong di Kabupaten Bangka Barat mempunyai karakteristik air permukaan yang khas akibat kondisi sedimen/batuan, iklim dan kondisi fisika kimia setempat. Hal ini dibuktikan dari kesamaan karakteristik tingkat keasaman air (pH) dan tingginya kandungan kimiawi, Sulfida, Sulfat, Nitrit ( $\text{NO}_2\text{-N}$ ), Tembaga (Cu) dan Zn serta Fe. Tolok ukur kualitas untuk konservasi Kualitas air permukaan (Kolong) hasil kajian adalah sebagai berikut:

**Tabel 6.1** Tolok ukur kualitas air konservasi usulan

Parameter	Satuan	Konsentrasi (maks)
Suhu air dan udara	°C	Deviasi $\pm 3^\circ\text{C}$
DO	m/L	4 - 6
Bau	-	Tidak berbau
Warna	Skala TCU	100
Kekeruhan	Skala NTU	25
Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	20
pH	-	6
Klorida ( $\text{Cl}^-$ )	mg/L	5
Klor Bebas ( $\text{Cl}_2$ )	mg/L	0,1
Fosfat ( $\text{PO}_4$ )	mg/L	0,01
Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	50
Sulfat ( $\text{SO}_4^{=}$ )	mg/L	10
Fluorida ( $\text{F}^-$ )	mg/L	0,027
Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ - N)	mg/L	0,3
Nitrat ( $\text{NO}_3^-$ - N)	mg/L	0,75
COD	mg/L	40*, 10*
BOD <sub>5</sub>	mg/L	3
Besi (Fe)	mg/L	0,5
Arsen (As)	mg/L	0,001
Ammonia ( $\text{NH}_3^*$ -N)	mg/L	0,07
Kadmium (Cd)	mg/L	0,0008
Krom Val 6 ( $\text{Cr}^{6+}$ )	mg/L	0,04

Parameter	Satuan	Konsentrasi (maks)
Mangan (Mn)	mg/L	0,3
Timbal (Pb)	mg/L	0,02
Tembaga (Cu)	mg/L	0,04
Sianida (CN <sup>-</sup> )	mg/L	0,006
Seng (Zn)	mg/L	0,06
Sulfida (H <sub>2</sub> S)	mg/L	0,03
Merkuri (Hg)	mg/L	0,0003
Fenol	µg/L	0,002
Deterjen	µg/L	0,002
Gol. Coliform	MPN/100 ml	500
Gol. Coli Tinja	MPN/100 ml	100

2. Metode statistik *clustering* karakter kualitas air berdasarkan parameter fisik TDS, TSS, parameter kimiawi Logam, bahan organik dan mikrobiologi, mengelompokkan air Kolong BBI, Sekar Biru, Kadur, Argotirta Atas, Argotirta Bawah dalam satu kelompok karakteristik kualitas air yang relatif lebih baik dibandingkan Kolong Jeff, Panca, Mendaru. Diduga parameter kualitas air COD hasil analisis laboratorium di Kolong BBI, Batu Keris dan Argotirta Bawah, merupakan data *outlier*, sehingga masih perlu di verifikasi dengan sampling lebih lanjut.
3. Air Kolong Jeff secara statistik berbeda kelompok dari 5 kolong di atas. Kajian Hidrogeologi juga memberikan hasil yang sama, karakteristik Fisika dan Kimiawi lebih menonjol dibanding Kolong lainnya.
4. Air Argotirta Atas mempunyai karakter fisika kimia sama dengan Kolong Argotirta Bawah, namun dengan konsentasi bakteriologi berlebihan. Muka air Kolong di Argotirta Atas sangat mudah dijangkau manusia karena profil penampang sungai mengecil, dipenuhi oleh sedimen hasil erosi lahan hutan di atasnya. Aktivitas manusia diduga kuat meningkatkan konsentrasi bakteriologi Coliform dan Coli Tinja di dalamnya.
5. Kajian Hidrogeologi dan Metode statistik klaster Kolong Panca berbeda dengan kelompok Kolong lainnya. Kolong Panca sudah terganggu polusi bahan organik sintesis dari sampah shampo, deterjen, sabun produk industri, juga tinggi konsentasi bakteriologi (Coliform dan Coli Tinja).
6. Kajian Hidrogeologi dan Metode statistik Klaster mengelompokkan Kolong Mendaru tersendiri. Sumber polutan di Kolong Mendaru diduga berasal dari limpasan permukaan (*run off*) yang membawa sedimen erosi lahan kebun kelapa sawit dan lempung lunak organik di sekeliling Kolong.. Kolong Mendaru rawan potensial mendapat gangguan sampah-sampah dari pemukiman transmigrasi yang berjarak sangat dekat dengan sumber air tersebut.

### 6.1.2 Sedimen dan Hidrogeologi

1. Litologi yang dijumpai pada tiap kolong bervariasi. Litologi pada Kolong Jef antara lain batupasir kuarsa dan hematit. Litologi pada Kolong Mendaru antara lain endapan pasir kuarsa dan tanah gambut (lempung hitam). Litologi pada Kolong Biru antara lain batupasir kuarsa dan kaolinit. Litologi pada Kolong BBI yaitu tanah

gambut. Litologi pada Kolong Panca antara lain tanah hematit, limonit, dan endapan pasir kuarsa. Litologi pada Kolong Batu Keris antara lain endapan pasir kuarsa dan tanah gambut. Litologi pada Kolong Kadur antara lain endapan pasir kuarsa dan lempung warna coklat kekuning-kuningan. Litologi pada Kolong Babi antara lain granit, endapan pasir kuarsa, dan lempung warna coklat kemerah-merahan.

2. Berdasarkan hasil analisis X-Ray Diffraction (XRD), komposisi mineral sedimen/endapan kolong bervariasi. Sedimen pada Kolong Jef tersusun atas kuarsa, kaolinit, ilit, plagioklas, pirit, dan smektit. Sedimen pada Kolong Sekar Biru tersusun atas kuarsa dan kaolinit. Sedimen pada Kolong Batu Keris tersusun atas kuarsa, kaolinit, ilit, plagioklas, dan ilit. Sedimen pada Kolong Kadur tersusun atas kuarsa, kaolinit, dan ilit.
3. Berdasarkan kondisi geologi dan hidrogeologi, kolong Batu Keris adalah kolong yang berpotensi paling baik. Kolong Kadur berpotensi baik. Kolong Babi juga berpotensi cukup baik dengan catatan perlu dilakukan normalisasi pembuangan endapan secara berkala. Kolong BBI dan Panca berpotensi cukup baik. Kolong Jef dan Kolong Sekar Biru adalah kolong yang paling kurang berpotensi.
4. Kehadiran mineral pirit, hematit, dan limonit pada Kolong Jef menyebabkan kandungan besi dan sulfida pada air Kolong Jef tinggi, serta konsentrasi sulfat paling tinggi dibanding sampel lainnya.
5. Endapan pasir kuarsa pada sedimen kolong merupakan hasil pelapukan fisika batuan. Di lain pihak, kaolinit pada sedimen kolong merupakan hasil pelapukan kimia batuan hasil dari mineral feldspar. Sedangkan ilit dan smektit merupakan produk alterasi hadir sebagai matriks *ex situ* pada sedimen kolong. Kuarsa yang sangat melimpah mengindikasikan pelapukan lanjut dan endapan letakan (*placer*).
6. Berdasarkan diagram Schoeller membagi pola karakteristik kimia air menjadi 5 pola antara lain (1) Mendaru-Sekar Biru-Batu Keris-BBI-Babi Atas-Babi Bawah, (2) Jef, (3) Panca, (4) Kadur, dan (5) mata Air Menumbing. Pola berbeda menunjukkan karakteristik kimia yang berbeda dan tidak saling berhubungan.
7. Konsentrasi tinggi beberapa logam berat kemungkinan berasal dari mineral-mineral aksesoris pada endapan letakan yang kemudian terlarut dalam air. Selain itu, hasil kualitas air menunjukkan bahwa semakin asam nilai pH air, semakin tinggi konsentrasi besi dan sulfat.
8. Tanah gambut (lempung hitam) dinilai menjadi salah satu faktor nilai pH air kolong lebih baik. Kandungan organik yang tinggi menyebabkan tanah gambut (lempung hitam) dapat berperan sebagai absorbent yang mana dapat menaikkan pH.
9. Wilayah CAT Tanjungriur memiliki potensi air tanah yang baik. Masyarakat dapat memanfaatkan air tanah untuk pemenuhan kebutuhan air.
10. Sebagian besar wilayah Kabupaten Bangka Barat (satuan hidrogeologi setempat akuifer produktif, dan akuifer produktif kecil setempat berarti) memiliki potensi air tanah yang cukup baik.

### 6.1.3 Lahan dan Vegetasi

Kondisi kualitas air Kolong dipengaruhi selain oleh hidrogeologi, aktivitas di atas lahan juga kondisi lanskap lahan, permukaan lahan dan topografi. Kondisi tata guna lahan hasil Google earth view bersesuaian dengan keadaan saat survei lapangan. Kondisi Kolong Kadur, Batu Keris, Argotirta (Babi) yang kualitas air relatif paling baik bersesuaian dengan

kondisi lahan yang banyak ditumbuhi vegetasi. Vegetasi menjadi area buffer/penapis polutan yang terbawa aliran *runoff*.

## 6.2 Rekomendasi

### 6.2.1 Aspek Sanitasi, Upaya Pengendalian Pencemaran Air, Pengolahan Air Baku

#### Sanitasi & Pengendalian Pencemaran Air

Rekomendasi aspek Sanitasi :

1. Pembentukan komunitas karangtaruna peduli lingkungan di setiap Kolong, yang sebagai motor penggerak gerakan gotong royong swadaya kebersihan lingkungan.
2. Penyediaan tong sampah dan Pemasangan larangan buangan sampah sembarangan di area Kolong dan lingkungan lainnya.
3. Pemisahan ruang area mandi/renang dengan Cuci di Kolong
4. Pembangunan Kakus umum dengan instalasi pengolahan *blackwater* dan Pembangunan area Cuci lengkap dengan serta pengelolaan *grey water* yang sesuai dengan kondisi di sekitar Kolong.
5. Menginisiasi bank sampah di setiap desa guna pemilahan sampah non organik dan organik, dengan demikian Kota Muntok khususnya dan Bangka Barat pada umumnya menjadi area destinasi wisata alam yang semakin menarik wisatawan lokal dan mancanegara.
6. Pembuatan pagar keliling dan penetapan batas sempadan Kolong, melindungi Kolong dari gangguan polusi aktivitas kendaraan pengangkut air dan lainnya.
7. Jika air Kolong akan digunakan sebagai air baku air minum, maka perlu dilakukan langkah pengolahan/penjernihan air. Air Kolong tanpa pengolahan hanya dapat digunakan untuk mandi cuci.

#### Pengolahan Air Kolong sebagai Air Baku Air Minum

Melihat hasil uji kualitas air pada Kolong yang terdapat di Kabupaten Bangka Barat, terlihat bahwa seluruh Kolong yang diuji bersifat asam (nilai pH < 4). Kemudian seluruh Kolong juga tercemar oleh kandungan logam, baik logam berat maupun tidak.

Melihat dari kondisi tersebut, pengolahan pertama yang harus dilakukan adalah netralisasi yaitu pengkondisian pH agar kembali menjadi netral. Proses netralisasi yang paling sesuai dapat menggunakan proses filtrasi bertekanan dengan bahan *calcite* (kalsium karbonat) atau *Coresx* (*Manganese Oxide*). Perlu diperhatikan, setelah proses filtrasi ini pH sudah menjadi netral akan tetapi kesadahan air akan meningkat, oleh karena itu memerlukan proses lanjutan untuk menghilangkan kesadahan sekaligus polutan-polutan logam yang lain.

Proses kedua yang dipilih adalah proses Reverse Osmosis (RO) untuk menghilangkan ion-ion logam dan mineral lain dalam air, dan juga dapat digunakan untuk memurnikan air dari bakteri. Proses RO dapat memisahkan partikel hingga 0.001 micron, dimana ion-ion yang terlarut dalam air dan terdeteksi sebagai TDS adalah berukuran dibawah 10 micron. Bakteri (0.1 – 10 micron), virus (0,01 – 0.1 micron), ion logam (0.001 – 0.1 micron) dapat terpisahkan dari air oleh RO.

Untuk menghindari media filter/membran RO cepat jenuh, pada umumnya unit RO dari vendor terdiri dari beberapa tahapan filter/membran, yaitu microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration dan reverse osmosis itu sendiri. Pada kondisi terkini, harga dari unit RO sudah lebih terjangkau dan ekonomis, selain itu RO sudah menjadi teknologi yang umum sehingga untuk maintenance juga lebih mudah.

### 6.2.2 Aspek Hidrogeologi dan Upaya Konservasi

1. Untuk menjaga kandungan kimia air pada kolong-kolong yang direkomendasikan sebagai sumber air, tidak diperkenankan dilakukan upaya penggalian lanjutan untuk kepentingan pertambangan pada kolong-kolong tersebut. Dalam hal ini juga, tidak dianjurkan melakukan upaya penggalian tanah gambut (lempung hitam) dan lempung pada bagian dasar kolong karena kehadiran lempung hitam dan lempung dapat berfungsi sebagai *absorbent* zat-zat logam terlarut pada air kolong.
2. Dalam rangka menjaga kualitas air kolong, perlu dilakukan upaya perlindungan di daerah hulu, dengan menetapkan kolong yang telah ada di daerah hulu sebagai settling pond untuk menahan dan mengendapkan sedimen. Upaya lain adalah dengan membuat embung-embung kecil di bagian hulu sebagai settling pond sehingga air yang masuk ke dalam kolong memiliki kualitas yang baik.
3. Selain pemanfaatan air kolong, perlu digalakkan praktek pemanfaatan air conjunctive use (penggunaan air dari air permukaan dan air tanah), khususnya pada Cekungan Air Tanah Tanjungniur. Pembagian pola pemanfaatan dapat dilakukan dengan cara pada musim hujan memanfaatkan air permukaan dan pada musim kemarau menggunakan air tanah.
4. Masyarakat pada wilayah CAT Tanjungniur (bagian selatan Kecamatan Simpang Teritip dan bagian barat daya Kecamatan Tempilang) memiliki potensi air tanah baik, lebih baik dan lebih ekonomis untuk memanfaatkan sumber daya air tanah.
5. Di lain pihak, wilayah Kabupaten Bangka Barat dominan terletak pada daerah satuan hidrogeologi setempat akuifer produktif, dan akuifer produktif kecil setempat. Hal ini berarti, daerah ini memiliki potensi air tanah yang cukup baik secara setempat. Oleh karena itu, jika dibutuhkan dilakukan studi penyelidikan air tanah (geolistrik dan sumur bor), kimia air tanah, dan kualitas air tanah. Penyelidikan air tanah dan pemanfaatan air tanah dari sumur gali dan/atau sumur bor, pada wilayah tersebut dinilai lebih ekonomis.
6. Air kolong (tanpa treatment dan teknologi canggih) dapat digunakan untuk air mandi dan cuci. Sumber air untuk minum disarankan menggunakan air tanah.
7. Pemanfaatan air kolong yang telah diolah menggunakan teknologi alat treatment dapat diterapkan pada wilayah non-Cekungan Air Tanah.

### 6.2.3 Aspek Lahan dan Upaya Konservasi

Berdasarkan analisis dari segi penggunaan lahan di sekitar kolong, untuk menjaga kualitas air kolong dan memperbaiki kondisi ekosistem, maka perlu dilakukan upaya sebagai berikut:

### 1. Penataan Lahan

Secara umum, lahan perlu dikembalikan seperti semula termasuk tanah pucuk yang sudah hilang bercampur dengan *subsoil* dan *tailings*. Pengambilan tanah pucuk di area sekitar area bekas tambang mungkin dapat dilakukan sebagai upaya mengembalikan kesuburan tanah. Efisiensi pengambilan dan penggunaan tanah pucuk dapat dilakukan dengan pemberian tanah pucuk hanya pada jalur penanaman utama atau pada lubang tanam saja mengingat jumlah tanah pucuk yang tersedia terbatas. Selain itu, upaya-upaya penataan lain dapat dilakukan seperti:

- Perbaikan saluran-saluran drainase
- Penutupan kolong-kolong ukuran kecil dengan tailing yang ada

### 2. Penggunaan soil *ameliorants*

Pada prinsipnya, *soil ameliorants* adalah sesuatu yang akan meningkatkan kualitas dan kemampuan tanah untuk mendukung kehidupan dan pertumbuhan tanaman. Penggunaan *soil ameliorants* dapat berupa pemberian lempung yang berbeda ke tanah yang ada (pasir ke tanah liat, dll) atau menambahkan nutrisi seperti kapur, dolomit atau gipsum. Hal ini bertujuan untuk menambah kandungan-kandungan zat kimia yang telah hilang dari tanah sebagai akibat dari kegiatan penambangan.

### 3. Revegetasi

Revegetasi merupakan upaya, kegiatan, usaha penanaman kembali lahan bekas tambang yang secara komprehensif dapat mengembalikan kestabilan ekosistem asli. Mulai dari upaya menahan erosi dan aliran permukaan, perbaikan biodiversitas, sampai dengan pemulihan estetika permukaan lahan. Berbagai jenis pohon dapat digunakan sebagai agen revegetasi. Tanaman-tanaman spesies asli setempat dapat digunakan sebagai agen revegetasi. Jenis pohon yang efektif untuk revegetasi adalah spesies pohon multiguna (*multipurpose tree species, MPTS*) seperti tanaman akasia, gamal, dan sengon.

Selain rekomendasi tersebut, kecenderungan warga untuk melakukan kegiatan Tambang Inkonvensional yang dapat berpotensi menambah kerusakan lahan perlu untuk dikendalikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dillon W.R., Goldstein, M. 1984. *Multivariate Analysis*. John Wiley and Sons, pages 1-80, total 587 pages.
- Home A.J., Goldman, C.R.. 1994. Horne, A.J., Goldman, C. 1994. *Limnology*. Mc Graw Hill, USA.
- Mangga, S. A., dan Djaman, B., 2004, *Peta Geologi Lembar Bangka Utara, Sumatera, Skala 1:250.000*, Bandung, Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi.
- Ng, S. W., Whitehouse, M. J., Roselee, M. H., Teschner, C., Murthada, S., Oliver, G. J. H., Ghani, A. A., Chang, S., 2017, Late Triassic granites from Bangka, Indonesia: A continuation of the Main Range granite province of the South-East Asian Tin Belt: *Journal of Asian Earth Science*, v. 138, p. 548 – 561, DOI 10.1016/j.jseaes.2017.03.002
- Sukrisna, A., 2004, *Keterdapatn Air Tanah P. Bangka – P. Belitung, Serta Prospek Pemanfaatannya*: *Buletin Geologi Tata Lingkungan*, V. 14 (1), hal. 8-13.
- Simamora, B. 2015. *Analisis Multivariat*.