

**OP-027**  
**INDIKASI INTRUSI AIR LAUT DARI KONDUKTIVITAS AIR TANAH DANGKAL DI  
KECAMATAN PADANG UTARA**

**Tivany Edwin, Rinda Andhita Regia, Farah Dibba**

Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas

e-mail: tivany@ft.unand.ac.id

**ABSTRAK**

*Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indikasi intrusi air laut dengan menganalisis nilai konduktivitas air tanah dangkal di kecamatan Padang Utara. Penelitian dilakukan pada 30 titik sampel serta variasi jarak 0-200 m dari bibir pantai ke arah darat. Pengukuran nilai konduktivitas dilakukan di lapangan menggunakan DHL meter. Nilai rata-rata konduktivitas adalah 44,4-6462  $\mu\text{S/cm}$ . Perbandingan nilai yang terukur dengan klasifikasi air tanah diketahui 4 titik merupakan air payau sebagai indikasi intrusi air laut yang ditemukan di Kelurahan Ulak Karang Utara dan Ulak Karang Selatan.*

Kata Kunci: *intrusi air laut, konduktivitas, pesisir pantai Padang Utara*

**1. PENDAHULUAN**

Kawasan pesisir saat sekarang ini dikembangkan sebagai kawasan perkotaan. Perkembangan kawasan perkotaan akan diiringi dengan peningkatan jumlah pemukiman penduduk akibat dari laju pertumbuhan penduduk yang tinggi. Kecamatan Padang Utara merupakan salah satu kecamatan di Kota Padang yang sebagian wilayahnya berada di kawasan pesisir pantai dengan pemukiman penduduk yang padat dan belum terpenuhi kebutuhan air bersih oleh PDAM Kota Padang. Tingkat pelayanan PDAM di kecamatan ini hanya sebesar 45% (BPS, 2014).

Jumlah rumah tangga di kawasan pesisir Kecamatan Padang Utara adalah 6.043 RT dengan 3.268 RT menggunakan sumur sebagai sumber air bersih (BPS, 2014). Adanya keluhan tentang rasa asin pada air sumur melatarbelakangi dilakukannya penelitian tentang indikasi terjadinya intrusi air laut pada daerah ini. Dimana pengambilan air tanah dengan pembentukan sumur di kawasan pantai secara berlebihan dapat menyebabkan penurunan muka air tanah yang akhirnya menyebabkan intrusi air laut. Intrusi air laut adalah masuknya air laut ke daerah akuifer air tawar (Purnomo, 2013). adanya keluhan masyarakat di kawasan pesisir tentang rasa asin pada air sumur

Intrusi air laut dapat dideteksi dengan pengukuran nilai konduktivitas. Nilai konduktivitas menunjukkan kemampuan air untuk menghantarkan listrik. Semakin besar kemampuan air untuk menghantarkan listrik memperlihatkan semakin banyaknya garam-garam yang terkandung di air sehingga mengindikasikan terjadinya intrusi air laut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai konduktivitas air sumur di kawasan pesisir pantai Kecamatan Padang Utara Kota Padang dan menganalisis indikasi terjadinya intrusi air laut pada daerah tersebut.

**2. METODOLOGI PENELITIAN**

Pemilihan lokasi pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dengan mempertimbangkan daerah yang diperkirakan terindikasi intrusi air laut. Kecamatan Padang Utara memiliki tiga kelurahan yang berada di pesisir pantai, yakni Kelurahan Air Tawar Barat, Kelurahan Ulak Karang Utara dan Kelurahan Ulak Karang Selatan sehingga kelurahan tersebut ditentukan sebagai lokasi sampling.

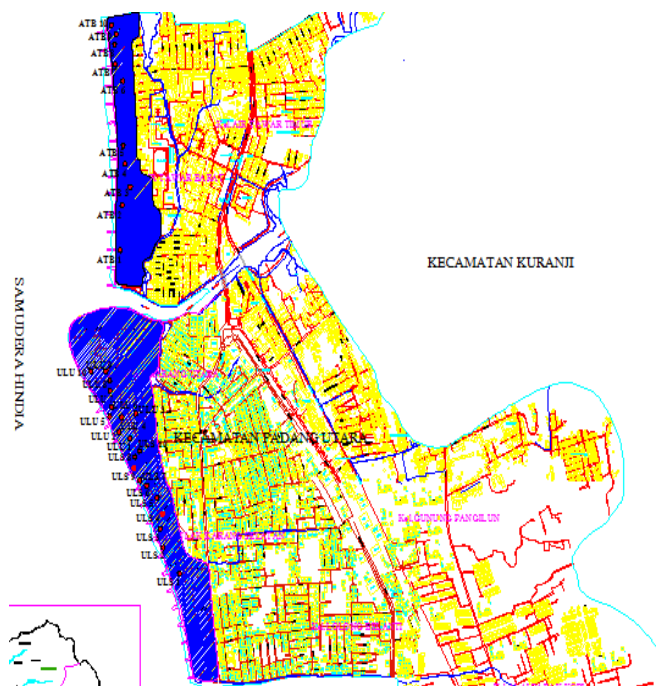
Sampel air tanah dangkal diambil pada 30 titik dengan jarak titik sampling dari bibir pantai berada dalam rentang 0-200 m. Lokasi yang sering mengalami kerusakan akibat pasang surut air laut berjarak 200 meter dari bibir pantai (Sunarti, 2015). UU No. Jarak antar sumur  $\pm 100$  m yang berguna untuk pemetaan zonasi intrusi laut.

Setiap kelurahan terdapat 10 titik sampling dengan mempertimbangkan luas daerah yang hampir sama sehingga pemetaan zonasi intrusi air laut akan tersebar merata. Peta persebaran titik sampling dapat dilihat pada **Gambar 1**. Kemudian nilai konduktivitas dibandingkan dengan klasifikasi air menurut PAHIAA (1986). Berdasarkan nilai konduktivitas, klasifikasi yang disusun oleh Panitia Ad Hoc Intrusi Air Asin Jakarta (PAHIAA) pada tahun 1986 adalah sebagai berikut.

**Tabel 1 Klasifikasi Air Berdasarkan  
Konduktivitas**

Sifat Air	Konduktivitas ( $\mu\text{S/cm}$ )
Air tawar	<1.500
Air agak payau	1.500-5.000
Air payau	5.000-15.000
Air asin	15.000-50.000
Brine ( <i>connate</i> )	>50.000

*Sumber: PAHIAA, 1986*



**Gambar 1. Sebaran titik Sampling Sepanjang Pesisir Kecamatan Padang Utara**

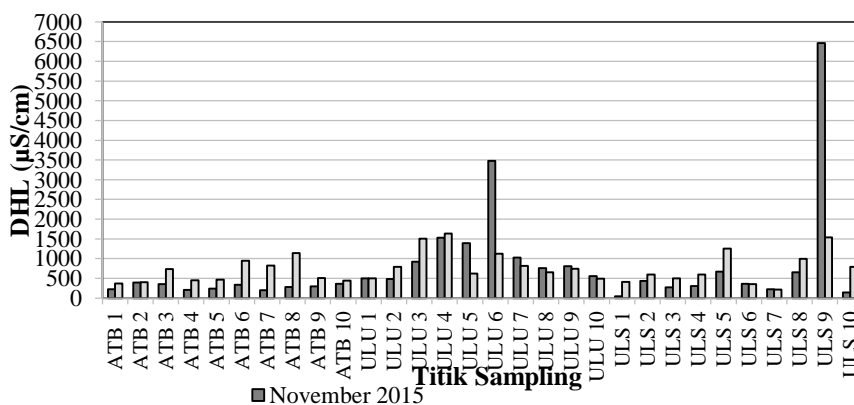
Pengukuran nilai konduktivitas dibuatkan zonasi dengan menggunakan software surfer 11. koordinat titik sampling yang didapatkan melalui pengukuran menggunakan GPS menjadi data penting dalam pembuatan kontur daerah intrusi. Koordinat ini merupakan sumbu x dan sumbu y sedangkan nilai yang terukur merupakan sumbu z dalam penggambaran.

### 3. PEMBAHASAN

Konduktivitas pada setiap titik sampling menunjukkan nilai yang berbeda-beda untuk pengambilan bulan November 2015 dan bulan Februari 2016. Pada bulan November 2015, nilai konduktivitas rata-rata berkisar antara 44,4-6462  $\mu\text{S/cm}$  sedangkan pada bulan Februari 2016 berkisar 219-1637,8  $\mu\text{S/cm}$ . **Gambar 2** menunjukkan nilai rata-rata konduktivitas di Kelurahan Air Tawar Barat (ATB), Kelurahan Ulak Karang Utara (ULU) dan Kelurahan Ulak Karang Selatan (ULS). Berdasarkan **Gambar 2** dapat dilihat bahwa adanya fluktuasi nilai rata-rata konduktivitas dari ATB 1 sampai

ULS 10. Nilai konduktivitas yang terukur mengalami peningkatan dan penurunan. Nilai konduktivitas terendah pada bulan November 2015 terdapat pada ULS 1 dengan nilai 44,4  $\mu\text{S/cm}$  dan nilai tertinggi terdapat pada ULS 9 dengan nilai 6462  $\mu\text{S/cm}$ . Sementara itu, pengukuran nilai konduktivitas pada bulan Februari 2016, nilai konduktivitas terendah mengalami pergantian yakni di ULS 7 dengan nilai 219  $\mu\text{S/cm}$ . Nilai konduktivitas tertinggi juga mengalami perubahan yaitu pada ULU 4 dengan nilai 1637,8  $\mu\text{S/cm}$ .

Untuk mengetahui daerah yang terindikasi intrusi air laut, maka nilai konduktivitas yang terukur dibandingkan dengan klasifikasi air menurut PAHIAA (1986). Klasifikasi ini menjelaskan tentang sifat air yang mana jika nilai konduktivitas melewati rentang  $<1500 \mu\text{S/cm}$  air akan bersifat agak payau, payau dan asin. Jika air tidak lagi bersifat tawar, maka terjadi indikasi intrusi air laut. **Tabel 2** menunjukkan perbandingan nilai konduktivitas dengan klasifikasi air menurut PAHIAA.



Keterangan: ATB (Air Tawar Barat), ULU (Ulak Karang Utara), ULS (Ulak Karang Selatan)

**Gambar 2. Grafik Nilai Konduktivitas**

**Tabel 2. Nilai Konduktivitas Air Tanah di Pesisir Pantai Kecamatan Padang Utara**

Lokasi Sampling	November 2015		Februari 2016	
	Nilai DHL ( $\mu\text{S/cm}$ )	Sifat Air*	Nilai DHL ( $\mu\text{S/cm}$ )	Sifat Air*
ATB 1	225	Air tawar	372	Air tawar
ATB 2	395	Air tawar	405,4	Air tawar
ATB 3	351,6	Air tawar	734	Air tawar
ATB 4	205,6	Air tawar	451,8	Air tawar
ATB 5	243	Air tawar	464,6	Air tawar
ATB 6	333,4	Air tawar	945,2	Air tawar
ATB 7	201,8	Air tawar	823,2	Air tawar
ATB 8	282,8	Air tawar	1142	Air tawar
ATB 9	298,8	Air tawar	508,4	Air tawar
ATB 10	363,4	Air tawar	442,6	Air tawar
ULU 1	498,6	Air tawar	503	Air tawar
ULU 2	480,6	Air tawar	792,8	Air tawar
ULU 3	921,4	Air tawar	1507,8	Air agak payau
ULU 4	1528,8	Air agak payau	1637,8	Air agak payau
ULU 5	1394,8	Air tawar	618,8	Air tawar
ULU 6	3474	Air agak payau	1128	Air tawar
ULU 7	1026,8	Air tawar	818	Air tawar
ULU 8	759	Air tawar	657,6	Air tawar
ULU 9	810,8	Air tawar	746,2	Air tawar
ULU 10	560,2	Air tawar	487,6	Air tawar
ULS 1	44,4	Air tawar	414	Air tawar
ULS 2	432,4	Air tawar	593,8	Air tawar
ULS 3	270,6	Air tawar	500	Air tawar
ULS 4	306	Air tawar	597,4	Air tawar
ULS 5	669,6	Air tawar	1253	Air tawar
ULS 6	364	Air tawar	357	Air tawar
ULS 7	223	Air tawar	219	Air tawar
ULS 8	657	Air tawar	993,6	Air tawar
ULS 9	6462	Air payau	1539,2	Air agak payau
ULS 10	141	Air tawar	788,6	Air tawar

\*menurut PAHIAA (1986)

Indikasi intrusi air laut diketahui dari nilai konduktivitas klasifikasi air menurut PAHIAA (1986). Pada pengukuran bulan November 2015 terdapat 3 titik sampling yang terindikasi intrusi yakni ULU 4, ULU 6 dan ULS 9

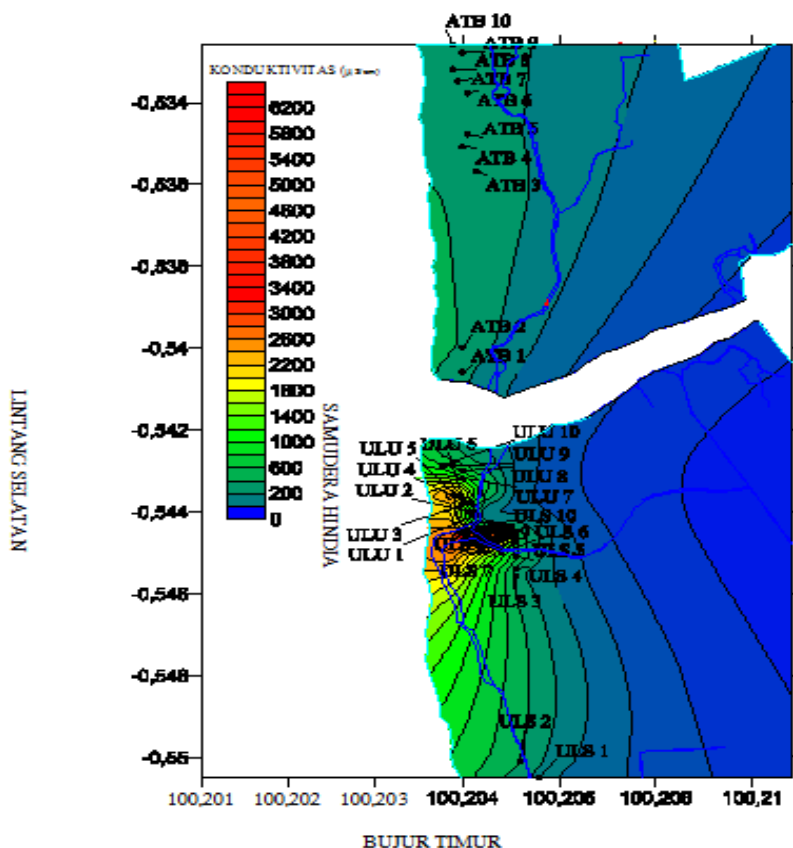
sedangkan pada bulan Februari 2016 terdapat 3 titik sampling yang terindikasi intrusi yakni ULU 3, ULU 4 dan ULS 9. **Tabel 3** menunjukkan daerah yang terindikasi intrusi air laut.

**Tabel 3 Titik Sampling Indikasi Intrusi Air Laut**

Titik Sampling	November 2015	Februari 2016
	Berdasarkan Nilai Konduktivitas	Berdasarkan Nilai Konduktivitas
ULU 3	-	Terintrusi
ULU 4	Terintrusi	Terintrusi
ULU 6	Terintrusi	-
ULS 9	Terintrusi	Terintrusi

Berdasarkan **Tabel 3** terlihat bahwa antara pengukuran nilai konduktivitas dengan nilai salinitas mengindikasikan daerah terintrusi yang berbeda. Pada pengukuran bulan November 2015 terdapat titik ULU 4 yang terintrusi berdasarkan nilai konduktivitas. Apabila dilihat dari nilai salinitasnya, ULU 4 hampir melewati rentang air tanah tawar yakni dengan nilai 0,464 ‰ tetapi masih dalam klasifikasi air tanah tawar.

Pengukuran bulan Februari 2016 terdapat titik ULU 6 yang tidak lagi terindikasi intrusi. Perubahan nilai ULU 6 menjadi air tawar tetapi tidak menutup kemungkinan kembali menjadi air payau disebabkan nilai yang terukur masih mendekati rentang air tanah payau. Perubahan ini disebabkan sehari sebelum sampling terjadi hujan sehingga debit air tanah meningkat sehingga mengurangi penyusupan dan konsentrasi air laut di air tanah.



**Gambar 3. Zonasi Nilai Konduktivitas Sepanjang Pesisir Pantai Kecamatan Padang Utara**

Intrusi air laut disebabkan oleh peningkatan pemukiman dan pembangunan. Peningkatan pemukiman mengakibatkan kebutuhan air bersih bertambah sehingga menimbulkan pengambilan air tanah yang tidak terkontrol. Peningkatan pembangunan mengakibatkan pemadatan tanah sehingga tanah yang kedap air tidak lagi kedap (Kodoatie, 1996). Penyebab intrusi ini sesuai dengan keadaan Kecamatan Padang Utara yang merupakan kawasan padat penduduk. Dari tahun 2011-2013, pertumbuhan penduduk Kecamatan Padang Utara sebesar 0,15 % (BPS, 2014). Di sepanjang pesisir pantai terdapat pembangunan pemukiman penduduk yang merupakan daerah rawan terjadinya intrusi air laut.

Zonasi atau pemetaan diperlukan untuk menggambarkan secara visual daerah yang terindikasi intrusi di lokasi sampling. Penggambaran zonasi ini menggunakan *software Surfer 11*.

#### 4. KESIMPULAN

Nilai rata-rata konduktivitas pada pengukuran bulan November 2015 berkisar 44,4-6462  $\mu\text{S/cm}$  dan bulan Februari 2016 nilai konduktivitas rata-rata berkisar 219-1637,8  $\mu\text{S/cm}$ . Berdasarkan nilai konduktivitas, terdapat sedikit intrusi pada pesisir pantai kawasan Ulak Karang utara dan Ulak Karang Selatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Kota Padang, 2014. *Padang Utara Dalam Angka Tahun 2014*.

BSN. 1992. *Spesifikasi Sumur Gali untuk Sumber Air Bersih*. SNI 03-2916-1992. Jakarta

Damayanti, A. D. 2015. *Studi Salinitas Air Tanah Dangkal di Daerah Pesisir Bagian Utara Kota Makassar*. Tugas Akhir. Program Studi Teknik Lingkungan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Ferguson, R.B. 2003. *Approaches to Management Zone Definition for Use of Nitrification Inhibitors*. Soil Sci. Soc. Am. J. 67: 937-947.
- Hamzah, M.S. 2011. *Hidrologi Pantai dan Kebutuhan Air Masyarakat Pesisir*. Jurnal Fisika, Vol. 9 (1), 68-88.
- Kodoatie, R.J dan Sjarief, R. 2005. *Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Kodoatie, R.J.1996. *Pengantar Hidrogeologi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Panitia Ad Hoc Intrusi Air Asin Jakarta (PAHIAA-Jakarta). 1986. *Klasifikasi Keasinan Perairan*. Jakarta.
- Purnomo, N.A. 2013. *Studi Pengaruh Air Laut Terhadap Air tanah Di Wilayah Pesisir Surabaya Timur*. Jurnal Teknik POMTS, Vol. 1, No. 1. Fakultas Teknologi Kelautan. Institut Teknologi Sepuluh November.
- Standar Nasional Indonesia 03-7016. 2004. *Tata Cara Pengambilan Contoh Dalam Rangka Pemantauan Kualitas Air Pada Suatu Daerah Pengaliran Sungai*. Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia 06-6989.1. 2004. *Cara Uji Daya Hantar Listrik (DHL)*. Badan Standarisasi Indonesia.
- Standar Nasional Indonesia 6989.58. 2008. *Metoda Pengambilan Contoh Air Tanah*. Badan Standarisasi Nasional