

STUDI AIR TANAH CEKUNGAN BEKASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIDROISOTOP

Syafalni¹⁾, M. Sri Saeni²⁾, Soedodo Hardjoamidjojo²⁾, Hidayat Pawitan²⁾, dan Satrio¹⁾

¹⁾ Puslitbang Teknologi Isotop dan Radiasi, BATAN, Jakarta

²⁾ Institut Pertanian Bogor, Bogor

ABSTRAK

STUDI AIR TANAH CEKUNGAN BEKASI DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIDROISOTOP. Penelitian telah dilakukan dengan menggunakan metode hidroisotop yang dilengkapi dengan analisis hidrokimia untuk mendapatkan informasi menyeluruh tentang interaksi di antara akuifer dalam air tanah Bekasi. Dari interpretasi isotop ¹⁸O, ²H, ³H dan hidrokimia didapatkan bahwa daerah imbuhan air tanah Bekasi adalah dari selatan Bekasi. Kualitas air tanah Bekasi secara umum memperlihatkan klasifikasi air segar dengan padatan terlarut total < 1000 mg/L, kecuali untuk air tanah dengan lokasi contoh yang terletak di bagian utara Bekasi (B22, B4a, B15a, B17a, dan B18a). Juga dapat dijelaskan bahwa air dari lokasi Tempat Pembuangan Akhir memberikan kontribusi terhadap kualitas air tanah Bekasi dalam kurun waktu yang panjang.

ABSTRACT

STUDY OF GROUNDWATER IN THE BEKASI BASIN BY USING HYDROISOTOP METHODS. Investigation has been done by using hydroisotope methods, which is provided by hydrochemistry analysis in order to get the detail information of interaction among the aquifer in the Bekasi groundwater. From the interpretation of the isotopes ¹⁸O, ²H, ³H and hydrochemistry it was obtained that the recharge area of Bekasi groundwater was from the south of Bekasi. In general Bekasi groundwater could be classified as fresh water (TDS < 1000 mg/L), except for the samples from locations in north Bekasi (B22, B4a, B15a, B17a, and B18a). Description shows that water from the landfill site could influence groundwater quality of Bekasi the long run.

PENDAHULUAN

Perkembangan kota Bekasi akhir-akhir ini sangat pesat dan seiring dengan hal itu akan meningkatkan kebutuhan terhadap air bersih yang dapat dipenuhi dari air tanah dan air permukaan. Air tanah merupakan salah satu sumberdaya yang pokok dan keberadaannya telah menarik banyak ilmuwan untuk meneliti fenomena yang ditimbulkan oleh air tanah tersebut. Sekarang ini, manajemen sumberdaya air tanah sudah merupakan kebutuhan dalam rangka pelestarian air tanah dan lingkungan.

Fenomena air tanah, baik air tanah dangkal maupun air tanah dalam di daerah Bekasi dan sekitarnya juga sangat menarik untuk diteliti. Dari informasi yang ada menyebutkan bahwa sebagian air tanah dangkal di daerah Bekasi dan sekitarnya, kondisinya telah tercemar dan semakin memprihatinkan. Di samping itu pada beberapa lokasi, ditemukan bahwa air tanah dalamnya berupa air asin. Pada hal dikabarkan bahwa air asin tersebut bukan berasal dari akibat intrusi air laut, melainkan merupakan air yang terjebak selama

bertahun-tahun. Untuk membuktikan hal-hal tersebut, maka perlu dilakukan klarifikasi dengan jalan menyelidiki air tanah di daerah tersebut yang dalam penelitian ini akan dilakukan menggunakan metode hidroisotop dan dilengkapi dengan hidrokimia.

Sistem geohidrologi suatu daerah dapat berasal dari sistem air permukaan, sungai, danau atau reservoir dan air hujan. Sistem air tanah suatu daerah juga dapat berhubungan dengan daerah lain. Variasi dan komposisi isotop dalam air ditentukan oleh berbagai faktor, antara lain temperatur, tekanan, ketinggian topografi, lintang dan bujur. Hasil analisis isotop alam ¹⁸O, D, Tritium, ¹⁴C dan hidrokimia air tanah dapat digunakan untuk mengetahui kondisi air tanah pada suatu lokasi. Dengan demikian dapat dilakukan proses proteksi dalam rangka pelestarian sumberdaya air tanah.

Penelitian air tanah Bekasi dilaksanakan dengan pendekatan hidroisotop dan hidrokimia yang dilakukan dengan cara pengambilan contoh air sungai, air tanah dan air lingkungan yang terdapat di daerah tersebut. Interpretasi hasil ana-

lisis kandungan isotop stabil, radioisotop, dan analisis hidrokimia air akan dapat menjelaskan dinamika dan kualitas air tanah di daerah penelitian.

BAHAN DAN METODE

Studi air tanah daerah Bekasi dengan teknik hidroisotop dilakukan dengan beberapa cara pendekatan, yaitu analisis ^3H , ^{18}O , ^2H dan analisis hidrokimia yang akan menampilkan data dan informasi yang lebih lengkap. Untuk interpretasi hasil digunakan perangkat lunak statistik.

Pengambilan contoh air. Sejumlah 21 lokasi contoh dalam daerah Bekasi yang terdiri dari contoh air tanah dangkal dan dalam telah dikumpulkan untuk analisis hidroisotop dan hidrokimia air dalam periode April 2001 sampai Desember 2001 yang dapat dilihat pada Gambar 1. Untuk analisis ^{18}O dan ^2H contoh air dimasukkan ke dalam vial (50 ml) diisi penuh dan langsung dari sumbernya, dan diusahakan untuk tidak kontak langsung dengan udara luar. Untuk analisis ^3H diperlukan contoh air sebanyak 1 liter untuk didestilasi dan dielektrolisis sebagai pengkayaan kandungan tritiumnya, sedangkan untuk analisis hidrokimia diperlukan contoh air sebanyak 1 liter.

Analisis ^{18}O dan ^2H . ^{18}O dan ^2H dianalisis dengan menggunakan alat spektrometer massa model Sira 9, VG Isogas. Analisis ^{18}O dilaksanakan dengan menyiapkan contoh air dalam alat ISOPREP untuk melakukan keseimbangan gas $\text{CO}_2 - \text{H}_2\text{O}$ selama 8 jam yang selanjutnya dialirkan ke dalam spektrometer massa yang secara otomatis akan menganalisisnya. Analisis ^2H dilaksanakan dengan mempersiapkan gas H_2 dalam botol preparasi contoh dengan mereaksikan H_2O dengan Zn pada kondisi vakum dan suhu 400°C dan selanjutnya diukur dengan spektrometer massa.

Analisis ^3H (tritium). Analisis tritium dalam air alam di laboratorium dilaksanakan dengan cara memperkaya tritium dari 600 gr contoh air melalui proses elektrolisis sehingga menjadi 20 gram air. Pada hasil elektrolisis setelah didestilasi ditambahkan sintilator untuk kemudian dicacah dengan pencacah sintilasi cair (*Liquid Scintillation Counter*).

Analisis Hidrokimia. Analisis hidrokimia air dilaksanakan dengan menentukan ion-ion utama yang terkandung dalam air tanah. Pengukuran dilakukan sesuai dengan prosedur analisis untuk kimia air oleh ASTM. Analisis kation Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} dilakukan dengan Spektrometer Se-

rapan Atom, sedangkan Cl^- dan SO_4^{2-} dengan spektrometer UV-Vis dan HCO_3^- dengan metode volumetri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ^{18}O dan ^2H air tanah dangkal (kedalaman 0 - 30 m) dan air tanah dalam (kedalaman 40 - 150 m) dapat ditabelkan berturut-turut pada Tabel 1 dan Tabel 2. Hasil tersebut selanjutnya dievaluasi dengan membentuk grafik hubungan ^{18}O dan ^2H pada contoh air tanah yang diambil di daerah Bekasi yang dibandingkan dengan air terevaporasi (air lindi) daerah Bantar Gebang dan air hujan setempat. Hubungan memperlihatkan terdapatnya percampuran di antara air di daerah ini. Hal ini ditunjukkan oleh hasil titik-titik contoh yang terdapat di antara dan pada garis air hujan JABOTABEK Wandowo, 2000 ($\delta\text{D} = 7,8\delta^{18}\text{O} + 13$) dan air terevaporasi ($\delta\text{D} = 4,04\delta^{18}\text{O} - 12,46$). Data ini menunjukkan bahwa adanya interaksi air contoh yang diambil di daerah Bekasi dengan air yang terevaporasi ataupun air lindi seperti pada Gambar 2 di bawah ini yang memperlihatkan hubungan $\delta^{18}\text{O}$ dan $\delta^2\text{H}$ untuk contoh-contoh daerah yang banyak terletak di antara air hujan dan air terevaporasi yang berasal dari sekitar TPA.

Hasil analisis tritium memperlihatkan bahwa air tanah dangkal mempunyai nilai yang bervariasi dari 0,56 TU sampai dengan 3,47 TU (lihat Tabel 1) yang berarti bahwa perputaran air tanah dangkal ini lebih kurang 40 tahun dan cenderung tercampur dengan air hujan yang merembes ke dalam sistem air tanah dangkal. Di samping itu nilai yang kecil diartikan sebagai air yang telah mengalami perjalanan yang lebih lama dibandingkan nilai yang besar. Nilai tritium yang besar biasanya untuk sumur-sumur dengan kedalaman di bawah 20 m, sedangkan untuk sumur dengan kedalaman lebih dari 25 m mempunyai nilai lebih kecil. Hal ini berarti bahwa air dari atas ke bawah mengalami peningkatan umur menurut kedalaman sesuai dengan yang dijelaskan dalam evolusi kimia air oleh Freeze dan Cherry (1979).

Bila dilihat hubungan antara kedalaman sumur dalam meter dengan kandungan tritium contoh didapatkan persamaan garis (Kedalaman = 26,59 - 4,52 tritium) dan kelihatan bahwa untuk contoh yang kedalamannya di bawah 25 m mempunyai nilai ragam yang besar. Selanjutnya dapat dikatakan juga variasi ini terjadi disebabkan terjadinya pencampuran yang beragam dari air tanah dangkalnya dan air hujan ataupun air permukaan, terutama untuk kedalaman yang di bawah 15 meter akibat pencampuran dengan air hujan (Gambar 3).

Tabel 1. Hasil analisis isotop alam ^{18}O , ^2H dan ^3H air tanah dangkal daerah Bekasi dan sekitarnya.

Kode	Lokasi Sampling	Kedalaman (meter)	Kandungan Isotop Alam		
			$\delta^{18}\text{O}$ (‰)	$\delta^2\text{H}$ (‰)	^3H TU
B1a	Mess Perwira Kranggan Kulon	12	-6,84	-41,7	1,41
B2a	Mesjid Nurul Huda Pd. Gede	26	-5,82	-34,3	0,93
B3a	Kel. Medan Satria Pd. Ungu	15	-5,52	-32,4	2,86
B4a	SD Pusaka Rakyat Taruna Jaya	16	-5,84	-36,1	1,58
B5a	Ciketing Udik - Bantar Gebang	12	-6,05	-37,0	1,57
B6a	PT. KAI Kota Bekasi	16	-6,67	-38,9	3,40
B7a	Jl. Diponegoro 101 Tambun	25	-6,47	-37,2	2,73
B8a	PT. Noree-Babelan	12	-5,25	-26,9	2,08
B10a	Jl. Raya Cibarusah-Cileungsi	8	-5,81	-32,9	3,28
B11a	Serang Kongsu	12	-5,98	-36,7	3,52
B12a	Desa Gandasari Cibitung	12	-5,95	-35,0	2,75
B13a	RM. Padang Samba Kapau, Cikarang	25	-5,70	-34,5	1,43
B14a	Tempat cuci mobil, Jl. Raya Setu Tambun	30	-6,32	-39,3	0,56
B15a	Desa Sukabakti 7 RT3/2 Tambelang	12	-5,89	-35,9	3,11
B16a	Jl. Raya Cikarang-Serang	25	-6,30	-30,5	0,56
B17a	Desa Suka tani, jl. Suka tani, Cikarang	8	-4,76	-27,6	3,47
B18a	Masjid Kaum tengah, Lemah Abang	10	-7,23	-42,7	2,89
B19a	Desa Purwadana, Karawang Barat	12	-4,15	-22,4	3,28
B20a	Desa Pancing, Kedung Gede	20	-6,72	-38,6	1,56
B21a	Masjid desa Bantarjaya-Pebayuran	16	-4,90	-27,2	3,35
B22a	Desa Sumber Urip - Pebayuran	10	-5,23	-31,3	3,36

Keterangan : 1 Tritium Unit (TU) adalah 1atom ^3H dibagi 10^{18} atom ^1H

Tabel 2. Hasil analisis isotop alam ^{18}O dan ^2H air tanah dalam Bekasi dan sekitarnya.

Kode	Lokasi	Kedalaman (meter)	$\delta^{18}\text{O}$ (‰)	$\delta^2\text{H}$ (‰)
B1	Masjid Al Makmur Kranggan	40	-6,05	-33,1
B2	Gerbang Tol Pd. Gede Barat	60	-6,80	-40,0
B3	PT. Aqua Golden Missisipi	50	-6,32	-36,6
B5 = AS-36	Desa Ciketing Udik-Bantar Gebang	150	-6,83	-39,0
B6	PT. KAI Kota Bekasi	120	-6,23	-32,7
B7	Gerbang Tool Tambun	100	-6,00	-35,0
B12	Gerbang Tol Cibitung	100	-5,52	-30,8
B13	PT. Fajar Gemilang Cikarang	50	-6,38	-36,8
B14	PT. Kones, Jl. Raya Setu-Tambun	60	-6,37	-36,7
B16	Gerbang Tol Cikarang	100	-6,80	-40,1
B19	Gerbang Tol Karawang Barat	100	-6,31	-36,2
B20	Kedung Gede	83	-6,45	-37,0
B21	Pebayuran	83	-5,19	-27,5
B22	Desa Sumber Urip-Pebayuran	80	-6,49	-38,6
AS-25	PT. Buana SF, Narogong km 14	96	-5,94	-37,6

Keterangan : AS-25, AS-36 adalah contoh daerah Bantar Gebang

Bila dilihat hubungan antara kedalaman sumur dalam meter dengan kandungan tritium contoh didapatkan persamaan garis (Kedalaman = 26,59 - 4,52 tritium) dan kelihatan bahwa untuk contoh yang kedalamannya di bawah 25 m mempunyai nilai ragam yang besar. Selanjutnya dapat dikatakan juga variasi ini terjadi disebabkan terjadinya pencampuran yang beragam dari air tanah dangkalnya dan air hujan ataupun air permukaan, terutama untuk kedalaman yang di bawah 15 meter akibat pencampuran dengan air hujan (Gambar 3).

Hasil analisis hidrokimia air tanah Bekasi dapat dilihat pada Tabel 3 untuk air tanah dangkal dan Tabel 4 untuk air tanah dalam. Berdasarkan analisis hidrokimia air tanah Bekasi yang dikonversi dari mg/L (ppm) menjadi mgrek/L dan selanjutnya dihitung persen anion-kation masing-masing dan kemudian dapat dibangun diagram Piper trilinear seperti pada Gambar 4 terhadap air tanah daerah Bekasi, maka dapat diidentifikasi bahwa daerah imbuhan (*recharge*) untuk daerah ini berasal dari Selatan (daerah Bantar Gebang, Cileungsi) yang ditunjukkan oleh posisi dari titik contoh yang berasal dari daerah Selatan yang juga memperlihatkan persentase kandungan HCO_3^- yang dominan, sehingga dari segi evolusi kimia air tanah tersebut adalah berumur muda sekali atau tahunan (Gambar 4).

Keadaan ini ditunjukkan oleh titik-titik contoh B-6, B-7, B-12, B-14, B-16 dan B19 yang semuanya terletak di daerah Selatan dan air ini disebut juga air dengan tipe bikarbonat. Sebagai bukti untuk ini diperlihatkan oleh hasil penyelidikan menggunakan analisis ^{14}C (Gambar 5) yang didapatkan untuk air tanah dalam yang terdapat di sekitar TPA yang berlokasi pada B5 (daerah Ciketing Udik) yang berada 200 m sebelah Selatan TPA dengan kedalaman air 150 m berdasarkan ^{14}C berumur hanya 1025 tahun (Syafalni *et al.*, 2001) dan didukung oleh evaluasi $\delta^{18}\text{O}$ yang kandungannya sama dengan air yang terdapat di sekitarnya yang diperkuat oleh data evaluasi geologi dan hidrogeologi oleh Ruchijat dan Hadi (1997).

Berdasarkan evaluasi hidrokimia dapat dikatakan bahwa air tanah dalam daerah Bekasi dapat diverifikasi berasal dari daerah Selatan. Pembuktiannya dapat dilakukan dengan pendekatan (Chebotarev 1955, diacu dalam Freeze dan Cherry 1979) dari evolusi kimia air dalam tanah yang juga dapat dijelaskan bahwa air tanah daerah Selatan mempunyai urutan kandungan anion dominan untuk $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^-$ yang menggambarkan bahwa air tanah tersebut adalah berumur muda, dengan kata lain daerah selatan merupakan daerah imbuhan air tanah daerah Bekasi. Bila dibandingkan dengan air tanah dalam yang berada di sebelah utara Bekasi dengan Cl^- yang

dominan (sebagai contoh titik contoh B22), dapat diinterpretasikan bahwa umur air tersebut cukup tua dan diklasifikasikan berdasarkan evolusi kimia air tanah akan berumur ribuan tahun sampai jutaan tahun dan nilai ini sesuai dengan umur yang didapatkan dengan analisis ^{14}C adalah 14.850 tahun.

Bila ditinjau dari kualitas air berdasarkan klasifikasi menggunakan padatan terlarut total, secara umum daerah Bekasi ini mempunyai kualitas air baik yang diperlihatkan oleh kebanyakan contoh memiliki kandungan padatan terlarut total (*TDS*) kecil dari 1000 mg/L (fresh water) kecuali untuk daerah Bekasi Utara (B22, B4a, B15a, B17a dan B18a) yang mempunyai padatan terlarut total yang cukup tinggi (> 1000 mg/L) atau disebut sebagai air payau walaupun umurnya masih tergolong muda yang ditunjukkan oleh kandungan tritium 1,58 TU. Hal ini disebabkan oleh lapisan akuifer di daerah ini lapisan geologinya disebut sebagai lapisan *clay marine* yang cenderung menghasilkan kandungan Na dan Cl yang cukup tinggi (Ruchijat dan Hadi 1997).

KESIMPULAN

Dari pembahasan dapat disimpulkan bahwa air tanah dalam daerah Bekasi berasal dari Selatan yang suatu saat memungkinkan bercampur dengan lindi yang berasal dari lokasi TPA Bantar Gebang dan keadaan ini diperlihatkan oleh hubungan ^{18}O dan ^2H . Analisis hidrokimia menjelaskan bahwa air tanah di daerah selatan Bekasi dan Bantar Gebang memperlihatkan air tanah tipe bikarbonat yang menggambarkan air berumur muda yang diperkuat oleh analisis ^{14}C yang memberikan umur yang sebanding dengan evolusi kimia air terhadap daerah tersebut. Kualitas air tanah Bekasi adalah termasuk klasifikasi air segar, kecuali air tanah yang berasal dari contoh bagian utara Bekasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. AIREY P.L., G.E. CALF, P.E. HARTLEY, D. ROMAN. Aspects of isotope hydrology of two sandstone aquifers in arid Australia, Arid-zone Hydrology: Investigations with isotopes techniques, (Proc. Of an advisory meeting, 6-9 November 1978), IAEA, Vienna (1980).
2. CALF G.E., M.A. HAMBERMEHL. Isotope hydrology and chemistry of Great Artesian Basin, Australia, ISOTOPE HYDROLOGY 1983, (Proc. Of a Sym., 12-16 September 1983), IAEA, Vienna: (1983) 397-414.

3. FREEZE A.R., JOHN A. CHERRY. Groundwater, Prentice-Hall Inc., Engle-wood Cliffs, New Jersey (1979).
4. HAAN C.T. Statistical methods in hydrology, Affiliated East-West Press, New Delhi (1995).
5. HERCZEG A.L., W.M. EDMUNDS. Groundwater Chemistry, Australian Groundwater School, Vol 1- Science, Centre for Groundwater Studies, Adelaide (2001).
6. INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. Nuclear techniques in the study of pollutant transport in the environment, IAEA-TECDOC-713, Vienna (1993).
7. _____. Guidebook on nuclear techniques in hydrology, Technical Report Series No. 91, IAEA, Vienna (1983).
8. _____. Stable Isotope hydrology, Technical Report Series No. 210, IAEA, Vienna (1981).
9. RUCHIJAT S., dan SYAMSUL HADI. Penelitian potensi air tanah daerah Jonggol-Bekasi, Jawa Barat, DGTL Dep. Pertambangan & Energi, Bandung (1997).
10. SRDOC D., ADELA SLIEPCEVIC, B. OBELIC, NADA HORVATINCIC. Isotope investigations as a tool for regional hydrogeological studies in the Libyan Arab Jamahiriya, Arid-zone Hydrology: Investigations with isotopes techniques, (Proc. Of an advisory meeting, 6-9 November 1978), IAEA, Vienna (1980).
11. SYAFALNI, SATRIO, INDROJONO, DAN DARMAN. Teknik radioperunut untuk mempelajari karakteristik air tanah dangkal di PPTA Pasar Jumat, APISORA, BATAN, Jakarta (1997).
12. SYAFALNI, M. SRI SAENI, DJIJONO, DAN SATRIO. Penyelidikan daerah imbuhan air tanah Bekasi dengan teknik hidroisotop, APISORA, BATAN, Jakarta (2001).
13. TODD D.K. Groundwater Hydrology, Second edition, John Wiley & Sons, New York (1980).
14. SEILER K.P., J. ALVARADO RIVAS. Groundwater exploration and exploitation of the Caracas aquifer, Venezuela, Isotope Techniques in the study of environmental change, (Proc. Of a Sym., Vienna, 1997), IAEA, Vienna: (1997) 856-862.
15. WANDOWO. (Laporan RUT) Teknologi isotop alam untuk evaluasi dinamika aliran air tanah: Studi daerah resapan dan intrusi air laut akuifer Jakarta dan sekitarnya, KMRT/DRN, Jakarta (2000).

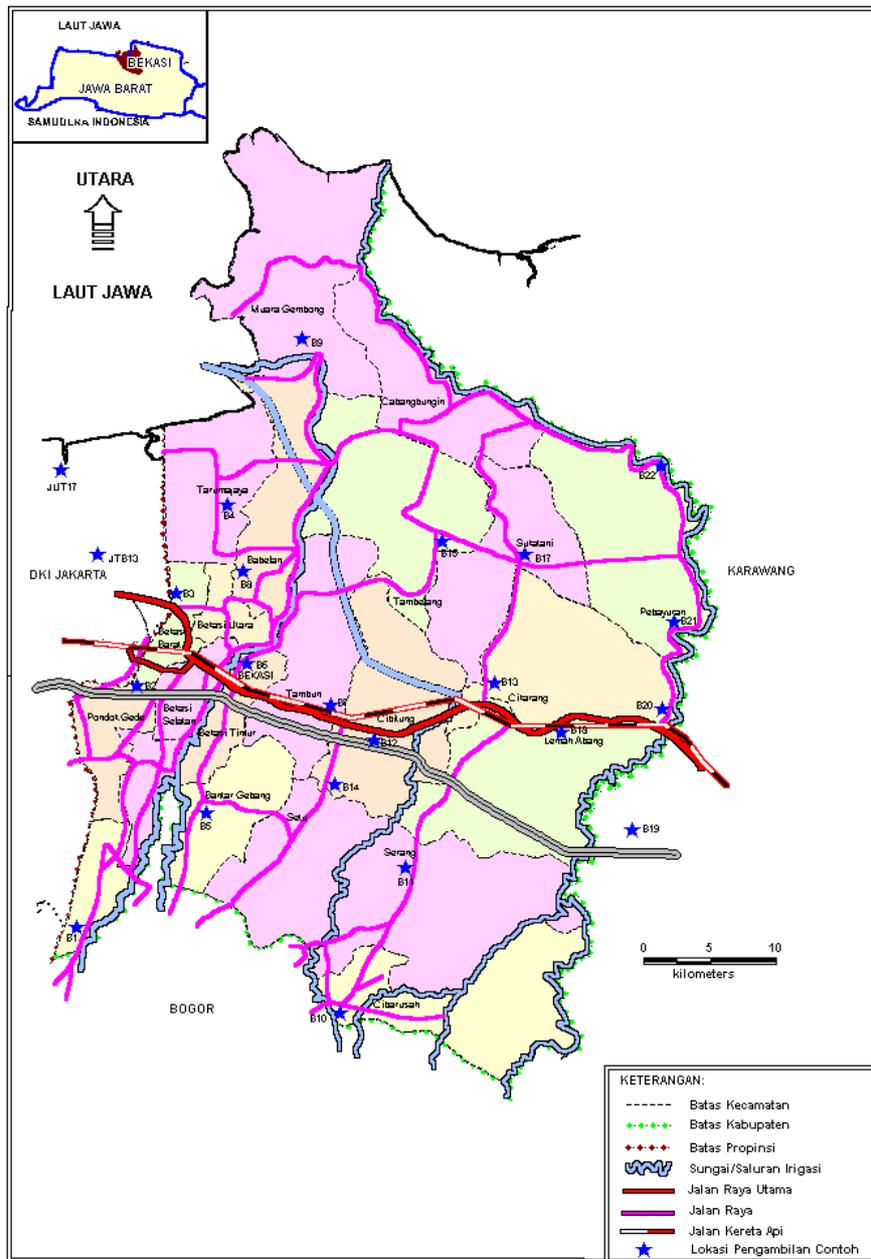
Tabel 3. Hasil analisis kimia air tanah dangkal di daerah Bekasi dan sekitarnya.

Kode Sampel	Lokasi Sampling	Kedalaman (meter)	Konsentrasi (ppm)							pH	TDS (ppm)
			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻		
B1a	Mess Perwira AL Jt. Ranggon	12	0,81	7,26	3,60	1,80	11,01	3,77	25,93	5,50	54,18
B2a	Masjid Agung Pd. Gede	26	3,73	20,81	8,32	5,18	46,51	6,34	30,50	5,72	121,39
B3a	Kel.Medan Satria, Pd. Ungu	15	3,15	20,79	40,38	13,51	38,63	16,02	237,29	6,92	369,77
B4a	SD Pusaka Rakyat, Taruna Jaya	16	59,84	1181,82	12,67	23,45	1540,50	580,48	294,30	6,76	3693,06
B5a	Ciketing Udik Bantar Gebang	12	0,13	3,44	0,06	0,15	7,44	0,47	4,58	4,77	33,91
B6a	Stasiun Kereta Api Bekasi	16	2,27	10,24	16,67	8,78	15,08	20,72	101,57	6,58	175,33
B7a	Jl.Diponegoro 101 Tambun	25	1,30	10,00	5,33	3,36	36,39	5,05	39,04	5,74	100,47
B8a	PT. Noree, Babelan	25	7,74	44,35	3,47	5,38	11,75	8,33	215,80	6,38	296,82
B10a	Jl.Raya Cibarusah - Cileungsi	8	2,85	6,52	12,54	4,50	2,22	14,85	83,27	6,47	126,75
B11a	Serang Kongsu Desa Gandasari,	12	2,25	12,67	6,12	2,36	30,60	2,05	54,29	5,85	110,34
B12a	Cibitung	12	0,59	4,16	2,00	0,69	12,45	4,03	26,23	5,74	50,15
B13a	RM Padang Samba Kapau, Cikarang	25	4,03	207,38	0,67	1,98	16,56	14,73	313,24	7,72	558,59
B14a	Tempat Cuci Mobil, Jl.Raya Setu-Tambun	30	2,03	7,67	3,73	0,75	4,75	5,39	88,45	6,51	112,77
B15a	Desa Sukabakti 7 Rt. 003/02, Tambelang	12	10,71	241,48	6,35	4,62	404,55	8,26	410,84	7,34	1086,81
B16a	Jl. Raya Cikarang- Serang, Cikarang	25	1,84	53,17	16,45	10,23	21,10	73,86	215,60	6,83	392,25
B17a	Desa Sukatani, Jl. Raya Sukatani-Cikarang	8	11,77	111,36	38,80	47,29	288,82	138,49	548,39	6,82	1184,92
B18a	Masjid Kaum Tengah, Lemah Abang	10	25,07	109,66	159,8 3	15,22	118,56	109,71	526,43	7,06	1064,48
B19a	Desa Purwadana - Karawang Barat	12	6,16	22,15	76,80	6,46	5,81	1,51	299,51	7,36	418,40
B20a	Desa Pacing, Kdedung Gede	20	6,03	41,83	36,47	12,24	3,29	5,19	325,13	6,90	430,18
B21a	Masjid Desa Bantarjaya - Pebayuran	16	1,19	57,94	94,57	9,86	11,54	38,16	400,47	7,85	613,73
B22a	Desa Sumber Urip - Pebayuran	10	3,90	18,18	50,36	18,82	41,93	56,47	242,78	7,27	432,44

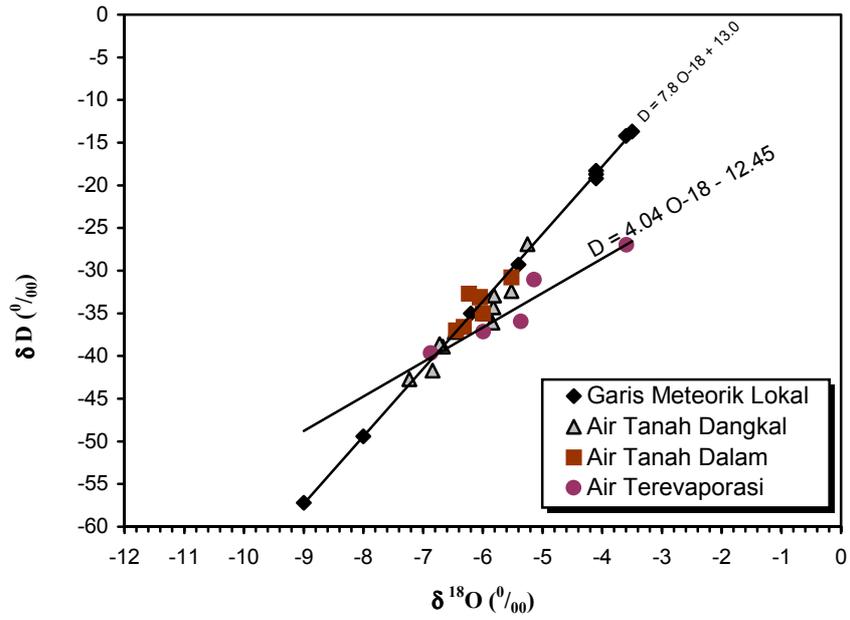
Keterangan : TDS = Total dissolved solid (Padatan terlarut total)

Tabel 4. Hasil analisis kimia air tanah dalam di daerah Bekasi dan sekitarnya.

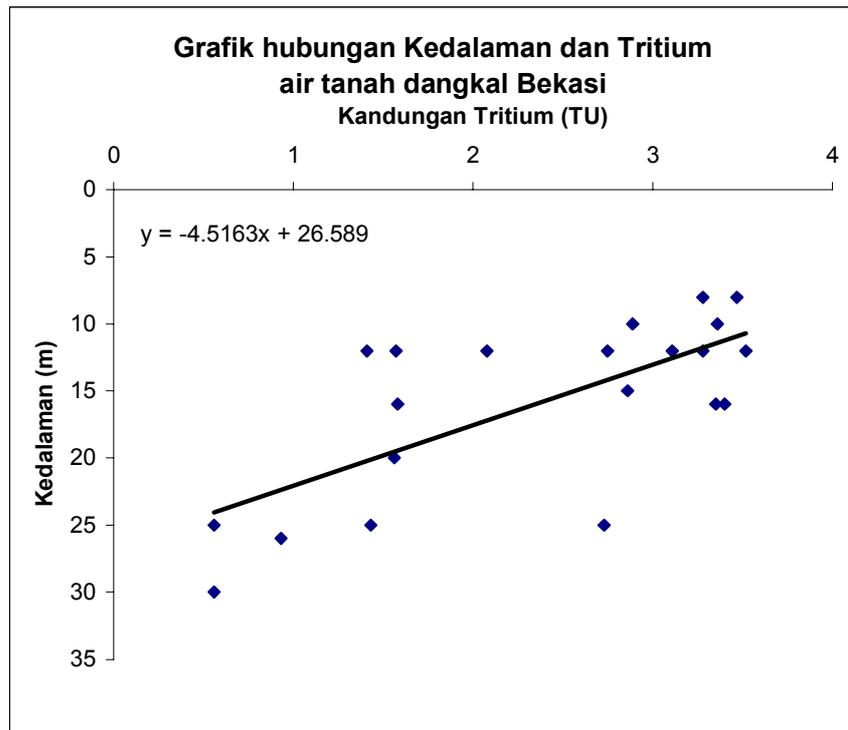
Kode Sampel	Lokasi Sampling	Kedalaman (meter)	Konsentrasi (ppm)							pH	TDS (ppm)
			K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻		
B1	Masjid Al Makmur Jt. Ranggon	40	4,20	11,99	6,47	4,92	1,92	2,05	157,40	6,76	188,9
B2	Gerbang Tol Pd. Gede Barat	60	3,22	167,48	0,07	0,27	9,04	1,85	175,68	7,97	357,61
B3	PT. Aqua Golden Missisipi, Bekasi	50	6,59	155,34	2,00	1,55	5,96	7,23	489,22	7,33	667,89
B5	Ciketing Udik Bekasi	150	4,38	57,14	0,90	2,04	1,73	1,98	203,7	7,28	272,3
B6	PT. KAI Kota Bekasi	120	8,64	144,42	14,71	6,54	3,14	14,73	509,35	7,66	701,53
B7	Gerbang Tol Tambun	100	4,33	32,43	12,93	7,06	13,34	5,05	206,49	6,84	281,63
B12	Gerbang Tol Cibitung	100	5,34	182,00	1,80	2,06	4,27	4,63	259,25	7,39	459,35
B13	PT. Fajar Gemilang Cikarang	50	9,50	139,56	58,93	55,24	237,63	255,78	596,56	7,27	1353,2
B14	PT. Kones, Jl. Raya Setu-Tambun	60	5,25	53,39	10,21	2,85	1,96	1,85	241,56	6,93	317,58
B16	Gerbang Tol Cikarang	100	5,84	123,86	8,43	3,03	4,20	9,03	384,30	7,16	538,69
B18	Bapelkes - Lemah Abang	100	8,05	147,45	45,65	45,52	42,46	190,82	452,93	8,06	932,88
B19	Gerbang Tol Karawang Barat	100	3,53	26,00	4,42	5,41	3,10	4,03	153,42	6,63	199,91
B20	Kedung Gede	83	4,66	197,91	1,73	0,32	8,31	36,29	191,54	7,00	440,76
B21	Desa Kertasari - Pebayuran	80	4,39	86,11	10,21	1,87	7,58	58,27	215,03	7,43	303,46
B22	Desa Sumber Urip - Pebayuran	60	10,51	385,86	16,81	8,65	496,43	12,07	361,73	7,97	1292,06



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan contoh air tanah Bekasi dan sekitarnya

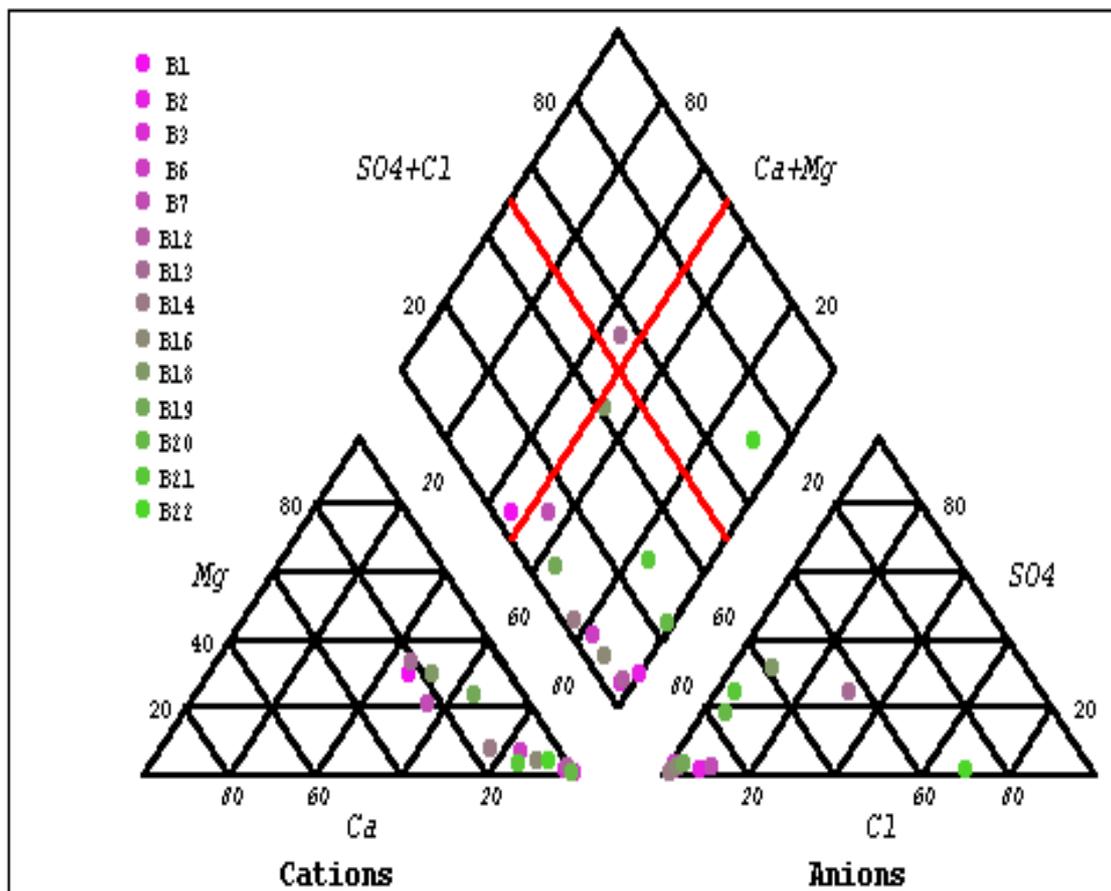


Gambar 2. Hubungan delta O-18 vs delta D Air Tanah Bekasi

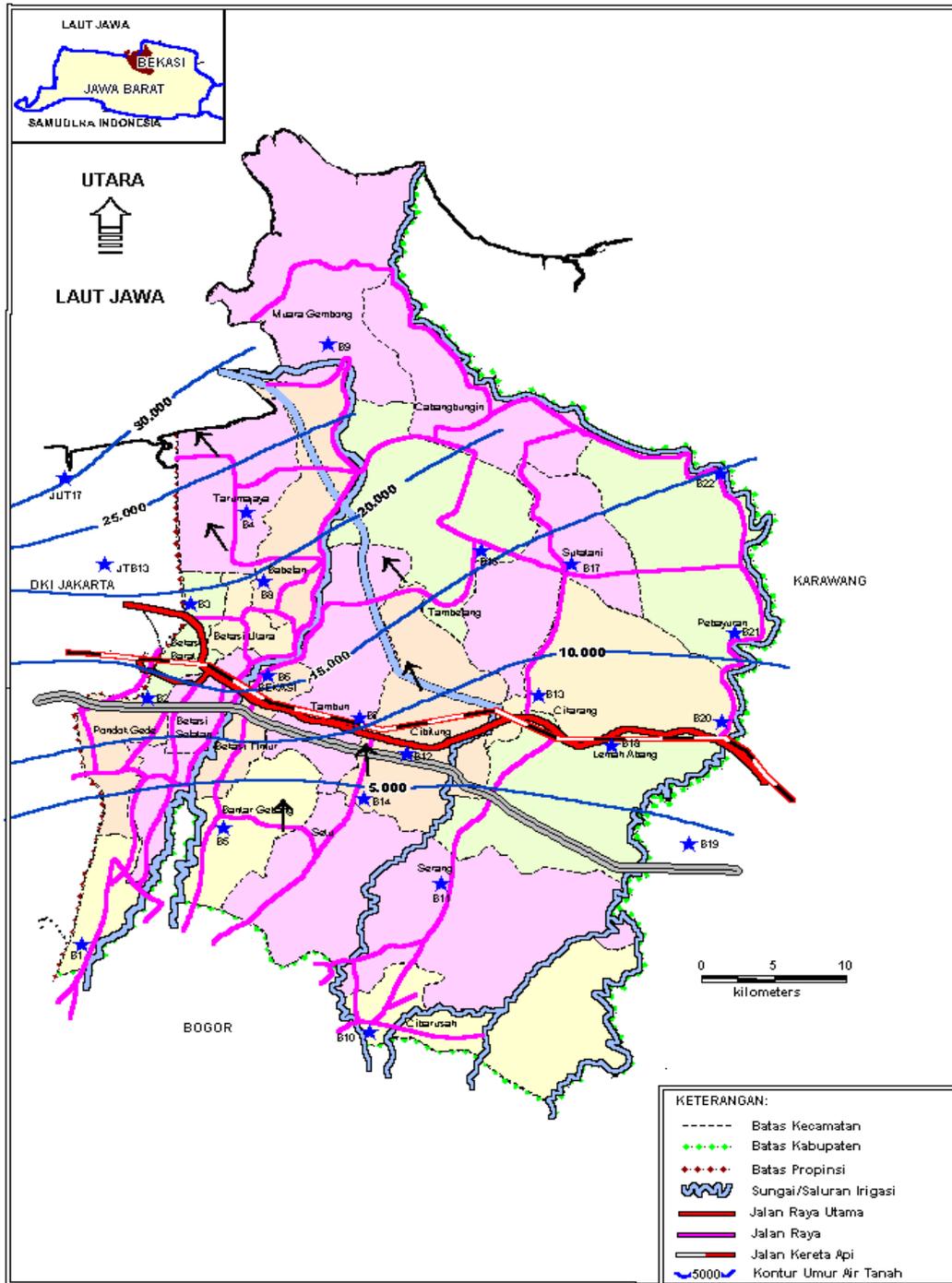


Gambar 3. Hubungan kedalaman dan kandungan tritium air tanah dangkal Bekasi.

Diagram Trilinear Air Tanah Bekasi



Gambar 4. Diagram trilinear air tanah dalam Bekasi dan sekitarnya.



Gambar 5. Peta kontur umur air tanah daerah Bekasi dan sekitarnya Sumber : Syafalni *et. al.* (2001)

DISKUSI

SOFYAN YATIM

1. Penelitian Anda menyimpulkan bahwa daerah imbuhan air tanah Bekasi adalah dari selatan Bekasi. Dapatkah Anda menyebutkan lagi yang lebih spesifik letak/asal daerah imbuhan tersebut ?
2. Apakah beda teknik hidroisotop yang anda lakukan dengan teknologi isotop yang juga dilakukan banyak peneliti tentang air tanah ?

SYAFALNI

1. Daerah imbuhan air tanah Bekasi dapat dijelaskan oleh Gambar 5 yang berasal dari selatan Bekasi dan dapat diasumsikan dari daerah Bantar Gebang, Serang dan Cileungsi yang disesuaikan dengan umur air 0 tahun di sebelah selatan garis kontur umur air tanah 5000 tahun.
2. Perbedaan teknik hidroisotop dan teknologi isotop, yaitu hidroisotop adalah teknik berhubungan dengan penggunaan isotop-isotop yang terdapat dalam senyawa air (hidro) dan yang terlarut dalam air, sedangkan teknologi isotop adalah berhubungan dengan teknologinya.