

GENESIS AIR TANAH ASINPAYAU DI DAERAH PARANGTRITIS DAN SEKITARNYA, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

By Listiyani Retno Astuti

**GENESIS AIR TANAH ASIN/PAYAU DI DAERAH PARANGTRITIS
DAN SEKITARNYA, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

**(THE GENESIS OF SALINE/BRACKISH GROUNDWATER IN PARANGTRITIS
AREA AND THE VICINITY, YOGYAKARTA SPECIAL PROVINCE)**

5

T. Listyani R.A.

Jur. Teknik Geologi STTNAS Yogyakarta

Pos-el: listyani_theo@yahoo.co.id

(Diterima 25 Oktober 2012; Disetujui 01 Desember 2012)

ABSTRAK

Fenomena air tanah asin/payau dijumpai di daerah Parangtritis, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Di daerah ini air tanah asin dijumpai pada mata air panas Parangwedang serta sumur gali di selatannya, sedangkan air tanah payau dijumpai pada beberapa sumur gali di dataran pantai. Survei hidrogeologi yang dilakukan untuk mengetahui genesis air tanah asin/payau tersebut, dilengkapi dengan analisis hidrokimia airtanah. Air tanah asin di daerah Parangwedang umumnya bertipe klorida / natrium klorida, termasuk ke dalam kelas air asin (kadar Cl mencapai 7.498 ppm). Sementara itu, air tanah di dataran Pantai Parangtritis memiliki tipe natrium-magnesium bikarbonat atau kalsium-magnesium bikarbonat dan merupakan air tawar – payau. Air tawar ditandai dengan kadar Cl rendah (20 – 23,9 ppm), namun kadang kala air tanah ini berubah menjadi payau atau sedikit asin. Interpretasi genesis air tanah payau di dataran pantai ini menuju pada kesimpulan bahwa air tersebut merupakan campuran antara air tanah tawar dari daratan dengan air laut pada proses flushing (air tawar mengusir air laut), atau akibat infiltrasi air laut yang menggenangi pantai ketika pasang. Air payau tersebut merupakan bagian dari air tanah yang mengalir pada akifer endapan pasir Merapi yang arahnya berasal dari morfologi gumpul pasir di belakangnya. Air tanah asin di Parangwedang diduga berasal dari akifer yang lebih dalam, melibatkan **6** **tuan breksi Formasi Nglanggran atau yang lebih tua, muncul ke permukaan setelah melalui berbagai proses hidrokimia seperti evolusi kimia, pertukaran kation, intrusi air laut dan mungkin dipengaruhi oleh aktivitas magmatik dengan waktu yang cukup lama.**

Kata kunci : Air tanah, sumur gali, air tanah asin, air tawar, akifer

ABSTRACT

The saline/brackish groundwater phenomenon was found at Parangtritis area, Bantul, Yogyakarta Special Province. At this area, saline water found at a dug well and a hot spring of Parangwedang. Whereas, brackish water can be found at several dug wells at coast plain. Hydrogeological survey has been carried out and completed with hydrochemical analysis to know the genesis of this saline/brackish water. Saline water of Parangwedang area usually has chloride or natrium chloride type, includd in saline class (Cl content 7.498 ppm). On the other hand, groundwater at Parangtritis coast plain found as fresh – brackish water class, where fresh water was indicated by Cl content as high as 20 – 23,9 ppm, but this water ever changed to be brackish. The brackish water of coast plain may be originated from mixing of fresh and saline (sea) water by flushing process. This brackish water flows in Merapi sand sediment aquifers directed from sand dunes behind coast plain. The saline water of Parangwedang area was predicted to have been originated from deeper aquifer, include breccia of Nglanggran Formation or the oldest rocks, rising to the surface after taking several hydrochemical processes like chemical evolution, cation exchange, sea water intrusion, and may be influenced by magmatic activity for a long time.

Keyword : groundwater, dug well, saline water, the brackish water, aquifers

Genesis Air Tanah Asin/Payau Di Daerah Parangtritis
Dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta
(T. Listyani R.A.)

PENDAHULUAN

Di ujung selatan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Gambar 1), pada fisiografi Dataran Yogya - Bantul kita jumpai fenomena air tanah asin dan payau. Air tanah asin dapat kita temui di daerah Parangwedang, pada mata air panas (Gambar 2), maupun pada sumur gali penduduk, tak jauh dari mata air panas tersebut. Sementara itu, air tanah payau dapat kita temui pada sumur-sumur penduduk yang digali di tepi Pantai Parangtritis (Gambar 3).

Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) berada di bagian tengah Pulau Jawa, termasuk zone tengah bagian selatan, (Gambar 1). DIY memiliki lima kabupaten/kota, yaitu Kabupaten Sleman, Kabupaten Gunung Kidul, Kota Yogyakarta, Kabupaten Kulon Progo dan Kabupaten Bantul. Karena memiliki keistimewaan, maka DIY dipimpin oleh seorang sultan, yaitu Hamengkubowono X. Penelitian ini dilakukan karena diujung selatan DIY sekitar Parangtritis yang termasuk Kabupaten Bantul (Gambar 2), terdapat fenomena air tanah asin dan payau. Air tanah asin dapat dijumpai pada mata air panas yang ada di daerah Parangwedang maupun pada sumur gali penduduk yang tidak jauh dari mata air panas tersebut (Gambar 3). Sementara itu, air tanah payau dapat dijumpai pada sumur-sumur penduduk yang digali di tepi Pantai Parangtritis, (Gambar 4).

Studi tentang genesis keasinan air tanah sangat menarik dilakukan untuk mengetahui asal-usul maupun proses-proses yang terjadi selama

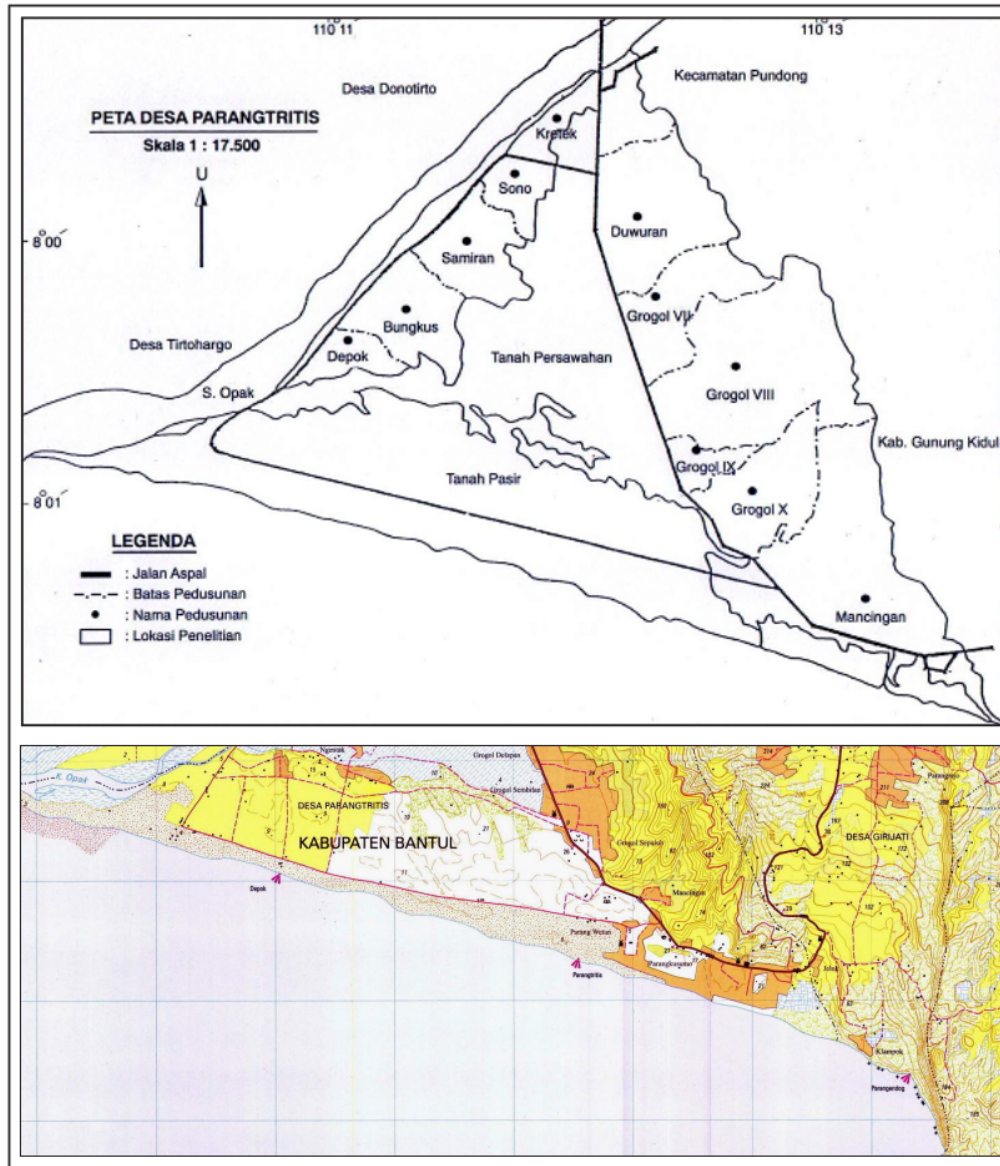
air mengalir di bawah permukaan. Studi ini dapat dilakukan dengan melihat berbagai macam kandungan kimia air tanah tersebut.

Di lapangan, beberapa sumur menunjukkan air yang berasa payau. Ada pula air sumur di pantai yang berasa segar, namun jika lama di mulut terasa asin. Baik air asin maupun payau di daerah penelitian menarik untuk diteliti genesa keasinannya. Darimana keasinan itu diperoleh, dapat kita lihat dengan melakukan penelitian hidrogeologi dan hidrokimia airtanah. Studi tentang genesis keasinan air tanah sangat menarik dilakukan untuk mengetahui asal-usul maupun proses-proses yang terjadi selama air mengalir di bawah permukaan. Studi ini dapat dilakukan dengan melihat berbagai macam kandungan kimia air tanah tersebut.

Ada dugaan, bahwa keberadaan mata air panas di Parangwedang Parangtritis karena posisi geografisnya dekat dengan jalur subduksi aktif Jawa bagian selatan yaitu zona tumbukan antara Lempeng Samudera Hindia-Australia di bawah Lempeng Eurasia. Akibat dari tumbukan lempeng tersebut, menimbulkan potensi terjadinya tatanan geologi yang cukup kompleks dan unik di Pulau Jawa, seperti munculnya jalur gunungapi sejak Tersier yang antara lain mengakibatkan timbulnya Mata Air Panas Parangwedang di daerah Parangtritis. Namun tatanan geologi di daerah tersebut telah memberi nilai tambah bagi masyarakat disekitarnya dan pemerintah daerah melalui kegiatan pariwisata.



Gambar 1. Peta Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan Posisi Parangtritis sebagai daerah Penelitian



Gambar 2. Peta Desa Parangtritis dan lokasi (Sumber : Sujatmiko, A., 2009)

Genesis Air Tanah Asin/Payau Di Daerah Parangtritis
Dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta
(T. Listyani R.A.)



Gambar 3. Foto mata air panas Parangwedang.



Gambar 4. Sumur air payau di Pantai Parangtritis.

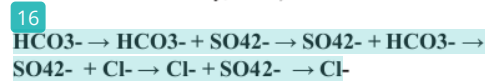
TINJAUAN PUSTAKA

Air tanah di alam dapat dijumpai dalam keadaan tawar hingga asin. Tingkat keasinan tersebut bervariasi, dan dapat ditentukan berdasarkan unsur klorida (Cl) atau kadar zat padat terlarut (TDS) yang dikandungnya (Tabel 1).

Selama air mengalir di bawah permukaan tanah, berbagai proses hidrokimia dapat terjadi. Proses hidrokimia yang dapat terjadi dalam sistem air tanah antara lain adalah disolusi – hidrolisis – presipitasi, adsorpsi, pertukaran ion, reduksi – oksidasi, pencampuran/mixing, membran filtrasi maupun metabolisme mikrobiologi. Komposisi kimia air tanah bergantung pada komposisi kimia air di daerah imbuhan, serta reaksi-reaksi yang terjadi pada sistem aliran tersebut (Matthess, 1982). Genesis air asin juga ditentukan oleh berbagai proses hidrokimia yang terjadi tersebut.

Percampuran yang terjadi dalam air tanah di daerah pantai bisa berupa intrusi air laut atau flushing. Ada perbedaan tipe kimia air payau yang diakibatkan oleh intrusi air laut atau proses flushing tersebut (Gambar 4). Intrusi air laut umumnya mengubah tipe air dari tipe NaCl menjadi tipe CaCl₂. Proses sebaliknya akan terjadi bila air tawar mencuci air asin dari akifer (*flushing*). Air payau umumnya akan memiliki tipe NaHCO₃.

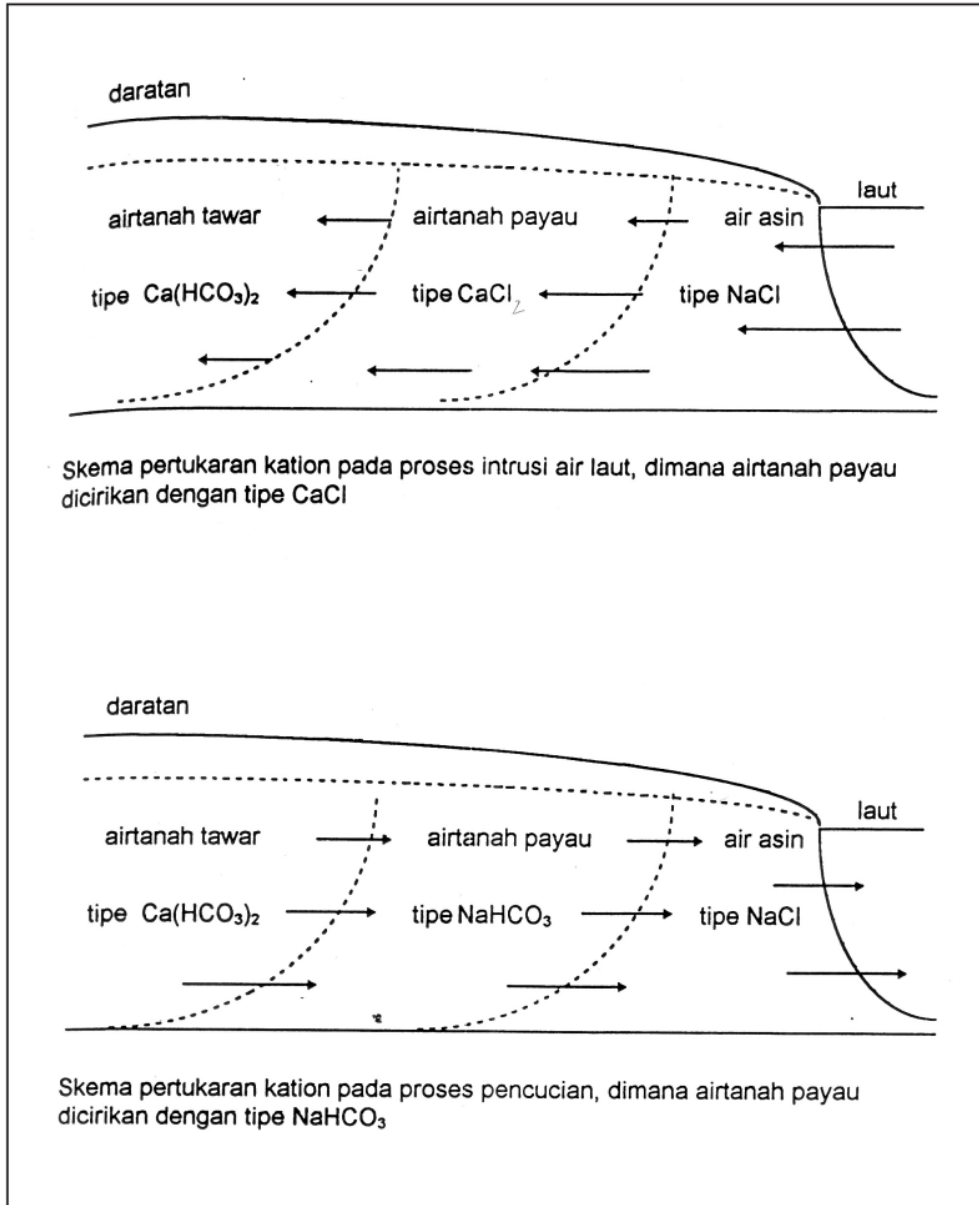
Selain proses pencampuran, proses evolusi kimia juga sering menjadi penyebab utama keasinan airtanah. Evolusi air tanah umumnya diikuti oleh perubahan regional dari anion dominannya seperti yang ditunjukkan oleh sekuen Chebotarev (1955, dalam Freeze & Cherry, 1979) berikut ini :



Ke arah kanan, sekuen tersebut dicirikan oleh perjalanan air tanah yang makin jauh diiringi oleh peningkatan umur.

Tabel 1. Tingkat keasinan Air Tanah (PAHIAA, 1986, vide Disbang DKI Jakarta - Sapta Daya Karyatama, 1997).

Sifat Air	TDS (mg/l)	DHL (µmhos/cm)	Cl (mg/l)
Air Tawar	≤ 1.000	≤ 1.500	≤ 500
Air agak payau	> 1.000 - ≤ 3.000	> 1.500 - ≤ 5.000	> 500 - ≤ 2.000
Air payau	> 3.000 - ≤ 10.000	> 5.000 - ≤ 15.000	> 2.000 - ≤ 5.000
Air asin	> 10.000 - ≤ 35.000	> 15.000 - ≤ 50.000	> 5.000 - ≤ 19.000
Brine	> 35.000	> 50.000	> 19.000



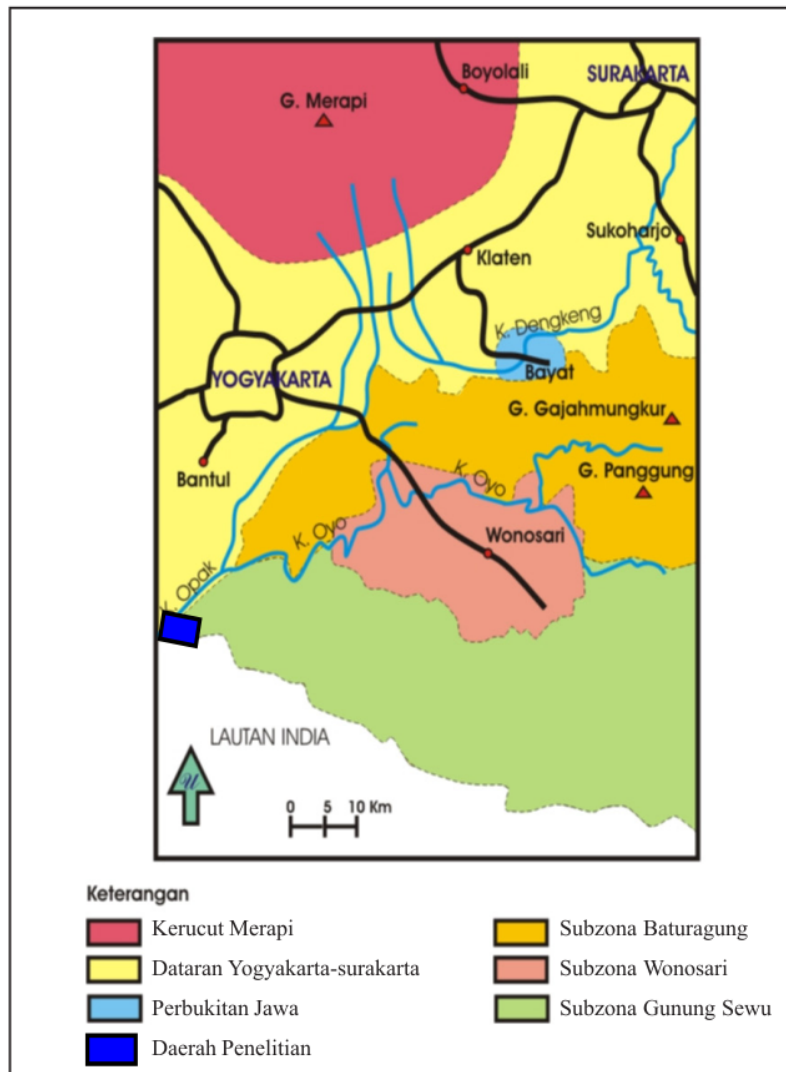
Gambar 5. Variasi tipe kimia air tanah akibat proses hidrokimia dalam akifer
(Disbang DKI Jakarta - Sapta Daya Karyatama, 1997).

METODOLOGI

Untuk menjawab permasalahan genesis air tanah asin di daerah Parangtritis, telah dilakukan survei geologi lapangan dengan penekanan pada bidang hidrogeologi. Survei hidrogeologi di lapangan bertujuan untuk mencari data akifer dan sifat fisik airtanah. Pada pekerjaan lapangan ini dilakukan pengukuran kedudukan permukaan air tanah di lapangan dilengkapi dengan pengambilan 2 contoh airtanah. Pemetaan kedudukan muka air tanah berguna untuk mengetahui arah aliran umum airtanah. Percontoh air tanah yang diambil diuji kandungan kimianya di laboratorium. Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap data hidrogeologi dan hidrokimia untuk menjawab genesis air tanah asin/payau di daerah penelitian.

GAMBARAN UMUM

Secara fisiografi daerah penelitian berada pada dataran Yogyakarta-Bantul yang merupakan dataran rendah yang dibentuk oleh endapan fluvial (hasil proses pengendapan sungai) yang didominasi oleh dataran aluvial, membentang di bagian selatan DIY, mulai dari Kulon Progo sampai Bantul yang berbatasan dengan Pegunungan Seribu, Gambar 6. Satuan ini merupakan daerah yang subur. Termasuk dalam satuan ini adalah bentang lahan marin dan eolin yang belum didayagunakan, merupakan wilayah pantai yang terbentang dari Kulon Progo sampai Bantul. Khusus bentang lahan marin dan eolin di Parangtritis Bantul, yang terkenal dengan gumuk pasirnya, merupakan laboratorium alam untuk kajian bentang alam pantai.



Gambar 6. Daerah penelitian dalam peta fisiografi daerah Yogyakarta dan sekitarnya menurut Bronto dan Hartono (2001).

Genesis Air Tanah Asin/Payau Di Daerah Parangtritis
Dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta
(T. Listyani R.A.)

3 cara umum di Kabupaten Bantul, airtanah mengalir dari Utara ke Selatan dengan laju 12 m hidrolika yang bergradasi semakin kecil. Garis kontur muka airtanah mempunyai kedudukan relatif sejajar dan semakin mengecil ke arah Selatan. Pola ini merupakan ciri khas morfologi airtanah pada satuan dataran kaki dan dataran fluvio Gunungapi Merapi. Pola kedudukan muka airtanah di wilayah kajian pada bagian Barat dan Timur mempunyai bentuk yang relatif sama dengan pola atau bentuk permukaan tanahnya; sedangkan di daerah sepanjang pesisir mempunyai pola garis kontur muka airtanah yang relatif sejajar dengan garis pantai dengan jarak yang relatif merenggang (Lihat Gambar 7).

3 Daerah pengisian (recharge area) utama berada di bagian lereng atau tubuh Gunungapi Merapi. Airtanah juga berasal dari peresapan air hujan dan secara tidak langsung dari peresapan air sungai maupun air irigasi di daerah pertanian. Wilayah kajian Kabupaten Bantul yang tersusun oleh endapan volkanoklastik Merapi, seluruhnya merupakan daerah pengeluaran (discharge area) dari SAM dalam Cekungan Airtanah Sleman - Yogyakarta. Di Kabupaten Bantul, airtanah pada Formasi Sleman mempunyai energi potensial yang relatif besar dan mengalir pada litologi yang mempunyai sifat fisik relatif sama dibanding dengan Formasi Yogyakarta, sehingga terjadi aliran airtanah secara vertikal dari Formasi Sleman masuk ke dalam Formasi Yogyakarta. Semakin ke arah Selatan, di Bantul terjadi penurunan gradien topografi yang disertai dengan penurunan gradien hidrolika serta nilai karakteristik akuifer, sehingga kecepatan aliran airtanah ke arah Selatan semakin menurun atau semakin lambat.

Kondisi hidrogeologi bagian Selatan Kabupaten Bantul dikontrol oleh akuifer pesisir, yang secara geologis disusun oleh Formasi Wates dan Gumuk Pasir (sand dunes). Formasi Wates dibedakan menjadi dua fasies pengendapan, yaitu endapan pantai dan endapan sungai. Endapan pantai tersusun atas lempung, pasir, dan kerikil dengan ketebalan mencapai 30 meter dan dijumpai pada wilayah dataran Bantul bagian Selatan. Endapan sungai terdiri dari lempung, lanau, dan pasir halus dengan ketebalan $\pm 1,20$ meter dan terdapat di sekitar aliran Sungai Opak.

Sand dunes dijumpai di sepanjang pesisir Kabupaten Bantul mulai dari Parangtritis hingga muara Sungai Progo, yang tersusun atas pasir halus sampai pasir kasar. Endapan ini meluas di pesisir Bantul hingga Kulonprogo dengan lebar 11,5 Km dan ketebalan sampai 30 meter. Endapan-endapan di wilayah pesisir Bantul ini secara hidrogeologis masih mempunyai hubungan hidrolika dengan akuifer penyusun SAM (Formasi Yogyakarta dan Sleman).

Formasi Wates membentuk multilayer aquifer dengan produktivitas rendah, kecuali endapan sungai yang mempunyai produktivitas sedang sampai tinggi. Secara umum akuifer di wilayah pesisir ini termasuk dalam kriteria akuifer baik, dalam kualitas maupun kuantitasnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Hidrogeologi

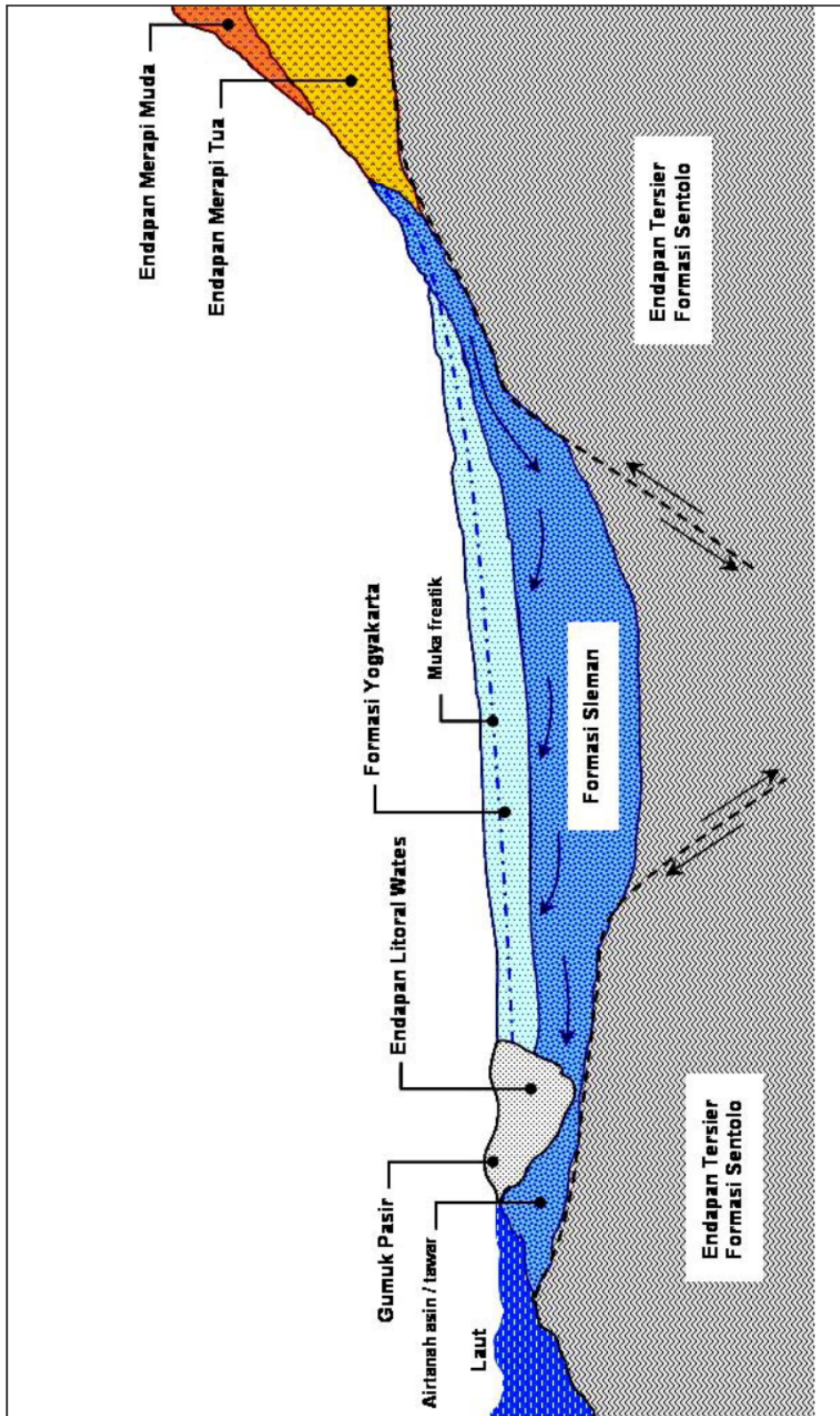
Untuk memahami kemungkinan intrusi air laut, kita perlu melakukan pemetaan permukaan airtanah. Dengan melihat kedudukan air tanah di daerah Parangtritis, diketahui bahwa pada umumnya air tanah mengalir ke arah selatan menuju laut. Artinya, kemungkinan intrusi air laut sulit terjadi. Sebaliknya, adanya keasinan bisa disebabkan oleh flushing/pengusiran air laut oleh air tawar dari daratan.

Air tanah di dataran pantai Parangtritis mengalir pada akuifer batuan aluvium, pada endapan pasir pantai yang membentuk morfologi dataran maupun gumuk pasir, bersifat lepas-lepas, porous dan permeabel. Air tanah ini merupakan air meteorik, diduga berumur muda (air tanah masa kini). Di bawah endapan aluvium, kita dapatkan akuifer breksi Formasi Nglanggran. Air tanah yang muncul sebagai sumur dan mata air panas di Parangwedang kemungkinan mengalir pada akuifer ini. Pemunculan mata air di daerah ini dikontrol oleh porositas antar butir dan rekahan/kekar batuan. Air tanah ini merupakan percampuran antara air meteorik, air vulkanik, maupun intrusi air laut masa lalu. Adanya intrusi air laut masa kini tidak didukung oleh pola aliran air tanah yang arahnya menuju laut di selatannya.

Analisis Hidrokimia

Beberapa data kimia air tanah terkait dengan makalah ini dirangkum dalam Tabel 2 berikut ini. Percontoh 1 merupakan data dari mata air panas Parangwedang ($T = 35^{\circ}\text{C}$), 2 berasal dari sumur penduduk ± 20 m di timurnya, airnya juga panas ($T = 45^{\circ}\text{C}$). Sampel 3 & 4 diambil di pantai Parangtritis.

Keempat sampel air tanah tersebut menunjukkan tingkat keasinan bervariasi. Sampel 3 dan 4 yang diambil pada sumur gali di Pantai Parangtritis menunjukkan air tawar, namun kadang-kadang bersifat payau. Menurut informasi penduduk setempat, air sumur tersebut kadang kala menjadi asin apabila air pasang. Selain kedua sumur yang diambil sampelnya tersebut, beberapa sumur gali di daerah penelitian diidentifikasi mengandung air yang bersifat payau.



Gambar 7. Sistem Akuifer Merapi (Sumber: Dinas PU Pengairan Kabupaten Bantul, 2007).

Genesis Air Tanah Asin/Payau Di Daerah Parangtritis
Dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta
(T. Listyani R.A.)

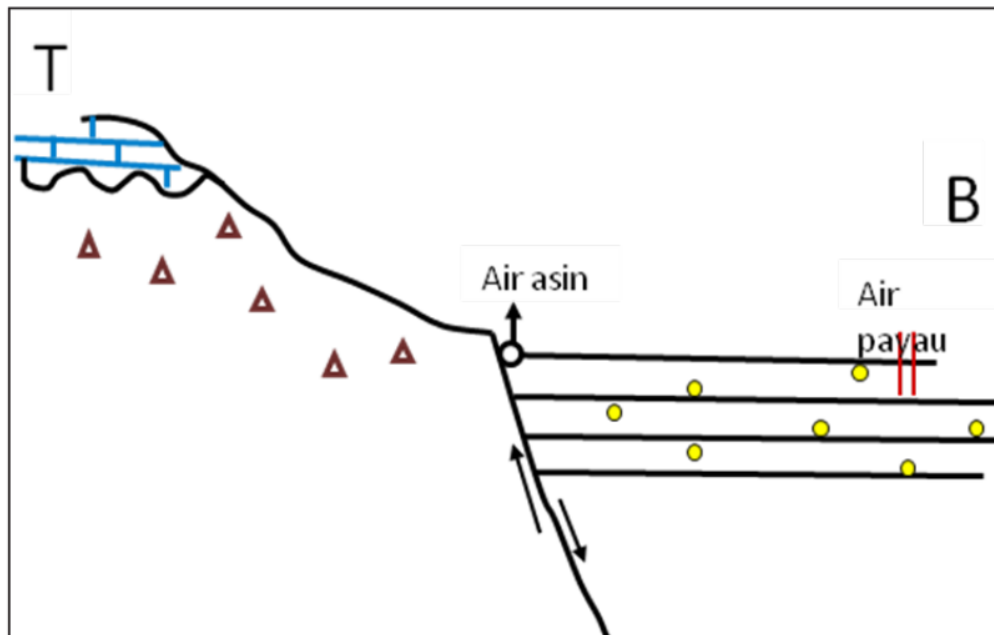
Hasil pengujian kimia air menunjukkan bahwa air tanah di Parangwedang bertipe klorida, mencirikan adanya intrusi air laut, atau evolusi kimia air tanah pada tahapan lanjut. Air dengan tipe kimia seperti ini biasanya merupakan air tanah yang tua atau telah mengalami perjalanan air tanah yang cukup panjang dan lama. Namun, pencampuran dengan air meteorik yang muda ataupun air vulkanik/magmatik Tersier mungkin juga terjadi. Aktivitas vulkanik biasanya akan memperkaya unsur klorida dalam airtanah. Sementara itu, pencampuran dengan air meteorik kurang intensif, ditandai dengan ion bikarbonat yang sedikit. Berdasarkan tipe kimianya, maka air tanah

di pantai Parangtritis diinterpretasikan sebagai hasil flushing air tawar (lihat model pencampuran Gambar 5).

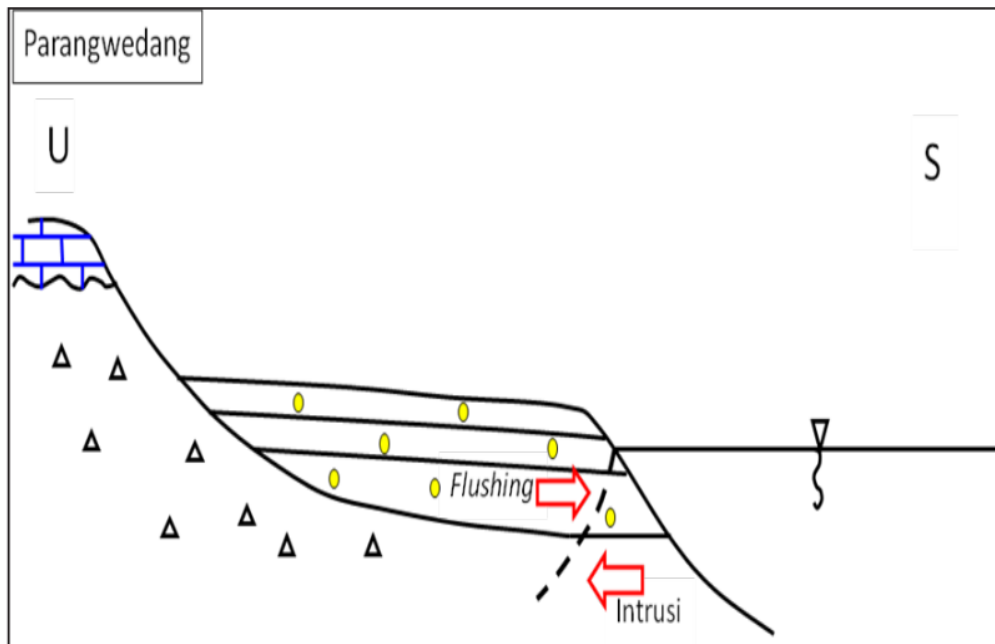
Intrusi air laut sulit terjadi di daerah ini karena tidak didukung oleh pola aliran air tanah yang menuju utara. Kadar keasinan yang berfluktuasi diakibatkan oleh infiltrasi air laut ke bawah permukaan pada saat air pasang. Hal ini sangat didukung oleh batuan akifer yang berupa endapan pasir lepas berukuran halus – sedang. Secara ringkas, ilustrasi penampang hidrogeologi daerah penelitian ditunjukkan pada Gambar 8.

Tabel 2. Data Kimia Air Tanah Daerah Parangtritis dan Sekitarnya.

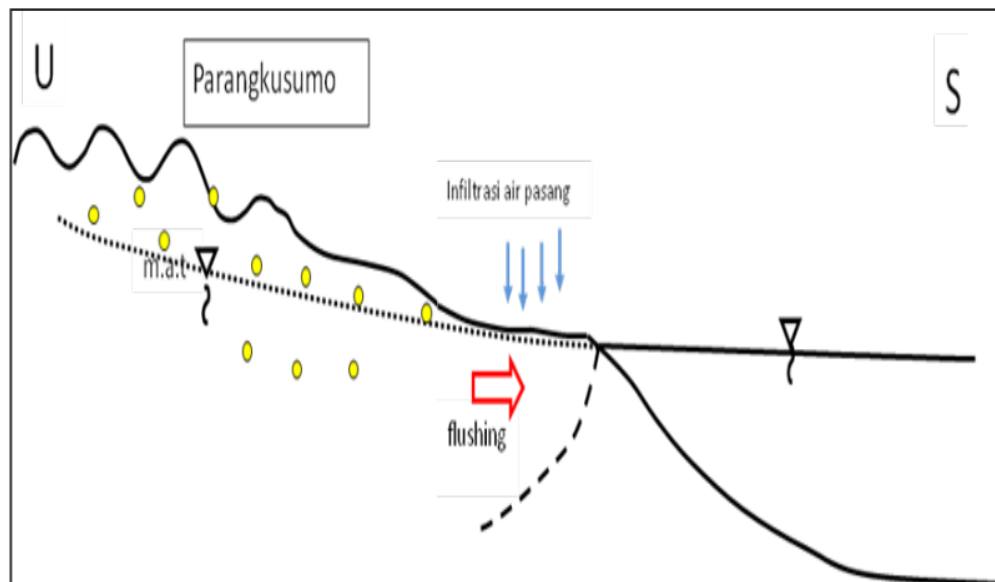
Parameter	Percontoh			
	1	2	3	4
Cl	6528,6	7498	20	23,9
TDS	-	17500	-	-
Tipe	Klorida	CaNaCl ₂	NaMg bikarbonat	CaMg bikarbonat
Derajat keasinan	Asin	Asin	Tawar - payau	Tawar - payau



Gambar 8a. Ilustrasi akifer dan proses hidrokimia di daerah Parangtritis dan sekitarnya.



Gambar 8b. Ilustrasi akifer dan proses hidrokimia di daerah Parangtritis dan sekitarnya.



Gambar 8c. Ilustrasi akifer dan proses hidrokimia di daerah Parangtritis dan sekitarnya.

Genesis Air Tanah Asin/Payau Di Daerah Parangtritis
Dan Sekitarnya, Daerah Istimewa Yogyakarta
(T. Listyani R.A.)

SIMPULAN

Air tanah asin/payau di daerah Parangtritis dan sekitarnya dijumpai di Parangwedang dan Pantai Parangtritis. Genesis air asin/payau tersebut berbeda, dan secara ringkas dapat disimpulkan sebagai berikut.

- Air asin di Parangwedang merupakan percampuran air meteorik dengan air tanah yang tua, dipengaruhi oleh aktivitas magmatik serta intrusi air laut melalui akifer dalam.
- Keasinan air tanah di Pantai Parangtritis diakibatkan oleh infiltrasi air laut pasang serta dikontrol oleh proses flushing air laut oleh air tawar.

15

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada semua pihak, terutama kepada masyarakat Parangtritis, Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan kerja samanya selama saya melakukan penelitian di daerah Yogyakarta ini.

ACUAN

5

Bronto, S., dan Hartono, H.G., 2001, Panduan Ekskursi Geologi Kuliah Lapangan 2, STTNAS, Yogyakarta.

8

Disbang DKI Jakarta - Sapta Daya Karyatama, 1997, Observasi Intrusi Air Asin/Laut di Wilayah DKI Jakarta, Laporan Akhir.

11

Freeze, R.A. dan Cherry, J.A., 1979, Groundwater, Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

14

Matthess, G., 1982, The Properties of Groundwater, John Wiley & Sons, Inc.

5

Soladopo, F.V., 2007, Geologi Daerah Kretek dan Sekitarnya serta Kajian Dampak Kerusakan Akibat Gempa di Kecamatan Kretek Kabupaten Bantul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Tugas Akhir Tipe I, Jurusan Teknik Geologi, STTNAS, Yogyakarta, tidak dipublikasikan.

19

Sujatmiko, A., 2009. Kajian Pengelolaan Airtanah di Kawasan Pariwisata Parangtritis Kabupaten Bantul Yogyakarta, Program Magister Ilmu Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

GENESIS AIR TANAH ASINPAYAU DI DAERAH PARANGTRITIS DAN SEKITARNYA, DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	modifikasimotor10.blogspot.com Internet	77 words — 3%
2	jlbg.geologi.esdm.go.id Internet	70 words — 2%
3	debriadiharset.wordpress.com Internet	69 words — 2%
4	ejournal.akprind.ac.id Internet	62 words — 2%
5	www.scribd.com Internet	39 words — 1%
6	vdokumen.com Internet	33 words — 1%
7	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet	25 words — 1%
8	ejournal-balitbang.kkp.go.id Internet	18 words — 1%
9	adoc.pub Internet	16 words — 1%

10	eprints.uns.ac.id Internet	15 words — 1%
11	ir.canterbury.ac.nz Internet	15 words — 1%
12	jurnal.uns.ac.id Internet	14 words — < 1%
13	doku.pub Internet	12 words — < 1%
14	journal.itny.ac.id Internet	11 words — < 1%
15	snhrp.unipasby.ac.id Internet	11 words — < 1%
16	docslide.us Internet	10 words — < 1%
17	www.frisianflag.com Internet	9 words — < 1%
18	id.123dok.com Internet	8 words — < 1%
19	scholar.unand.ac.id Internet	6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE MATCHES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON