

## **GEOLOGI DAN KUALITAS AIR TANAH BERDASARKAN SIFAT FISIK DAN KIMIA DAERAH PUTAT DAN SEKITARNYA, KECAMATAN PATUK, KABUPATEN GUNUNG KIDUL DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**

Shobhi Raffif Rizqullah, Puji Pratiknyo, Carolus Prasetyadi  
Program Studi Teknik Geologi Fakultas Teknologi Mineral UPN "Veteran" Yogyakarta  
JL. SWK 104 (Lingkar Utara) Condongcatur, Yogyakarta 55283  
Telp. (0274) 486403, 486733 ; Fax. (0274) 487816 ; E-mail: shobhiraffif77@gmail.com

**SARI** - Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi geologi dan kualitas airtanah di Daerah Putat yang terletak  $\pm 15$  km ke arah timur dari kota Yogyakarta, secara administrasi terletak di Desa Putat, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta, secara geografis terletak pada zona 49 X: LS  $7^{\circ}51'0''$  – LS  $7^{\circ}53'30''$ , Y: BT  $110^{\circ}30'0''$  – BT  $110^{\circ}32'30''$ , dan berada pada koordinat X: 444000 – 450000 dan Y: 9127000 – 9133000 pada zona UTM 49s. Metode penelitian adalah dengan pemetaan geologi permukaan, kemudian dilakukan analisis laboratorium dan studio untuk menghasilkan peta lintasan, peta geomorfologi, peta geologi serta peta hidrogeologi kaitannya dengan parameter fisik dan kimia untuk mengetahui kualitas air tanah daerah penelitian. Secara Geomorfologi daerah penelitian dibagi atas 3 bentuk asal yaitu bentuk asal struktural, vulkanik, fluvial yang dibagi menjadi 4 bentuk lahan berupa Perbukitan Homoklin (S1), Lereng Homoklin (S2), Perbukitan Breksi (V1), Tubuh Sungai (F1). Pola pengaliran yang berkembang pada daerah telitian yaitu subdendritik, merupakan pola aliran dasar yang didominasi oleh proses erosi dan pengangkutan material lepas. Cabang sungai yang berkelok menyerupai cabang pohon, dicerminkan dengan resistensi dan homogenitas batuan seragam dan dipengaruhi proses pelapukan. Stratigrafi daerah telitian dibagi menjadi 3 satuan, urutan satuan batuan dari yang paling tua adalah Satuan breksi Nglanggeran (Miosen awal), Satuan batupasir Sambipitu (Miosen awal – Miosen Tengah), dan Satuan batugamping Wonosari (Miosen Tengah). Analisa hidrogeologi berdasarkan parameter fisik dan kimia yang didapat dari BBTKLPP Yogyakarta, disimpulkan unsur kation (Na, K, Mg, Ca) dan anion (Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>2</sub>) didapatkan bahwa pada LP 9, LP 42, LP 45 memiliki nilai DHL dan TDS diatas nilai normal, namun masih dalam kondisi normal (air tawar). Untuk kebutuhan sehari – hari seperti mencuci, mandi, dan lainnya masih layak, namun kurang layak untuk digunakan sebagai air konsumsi Sedangkan, nilai kation dan anion berasal dari material sumber air tanah tersebut mengalir. Unsur kation – anion pada breksi berasal dari kandungan andesit. Pada batupasir karbonatan dan batugamping-berlapis berasal dari kandungan karbonat.

**Kata-kata kunci** : Hidrologi, *Stiff, Piper*, Gunungkidul

### **PENDAHULUAN**

#### **Latar Belakang**

Geologi merupakan ilmu yang mempelajari mengenai kebumihan, yang berkaitan dengan sifat fisik, komposisi, sejarah maupun proses pembentukannya. hal-hal yang berkaitan dengan geologi seperti air sangat dipengaruhi oleh lingkungan geologi seperti geomorfologi, struktur geologi, dan litologi. Hubungan antara geologi dan hidrologi atau air dapat disebut hidrogeologi yang merupakan ilmu yang mempelajari air dibawah permukaan bumi.

Hidrogeologi memiliki peran penting terhadap air dibawah permukaan seperti sifat fisik dan kimia yang terpengaruh akibat kondisi geologi disekitarnya.

Air tanah adalah segala bentuk aliran air hujan yang mengalir di bawah permukaan tanah sebagai akibat struktur perlapisan geologi, beda potensi kelembaban tanah, dan gaya gravitasi bumi. Air bawah permukaan tersebut biasa dikenal dengan air tanah (Asdak, 2002). Air hujan sebagian besar akan mengalir di permukaan sebagai air permukaan seperti sungai, danau, atau rawa. Sebagian kecil akan meresap ke dalam tanah, yang bila meresap terus hingga zona jenuh akan menjadi air tanah. Selain ruang dan waktu, banyaknya air yang meresap ke tanah juga dipengaruhi oleh kecuraman lereng, material permukaan, dan jenis maupun banyaknya vegetasi dan curah hujan.

Kondisi geologi yang akan diteliti dalam penelitian ini yaitu, geomorfologi, stratigrafi. Kondisi stratigrafi akan mempengaruhi kualitas maupun kuantitas air tanah yang terdapat didalam suatu batuan, dikarenakan jenis batuan yang bersifat impermeabel dan permeabel. Sedangkan geomorfologi akan berperan dalam geometri air tanah.

Banyaknya penggunaan lahan di daerah Putat, tentu harus didukung oleh ketersediaan air dengan kualitas yang baik. Secara kondisi geografis, tangkapan air di daerah ini cukup baik. Berkaitan dengan penggunaan air yang bersifat harian, maka diperlukan akan pengujian kualitas secara lebih terperinci.

Berdasarkan alasan diatas penulis melihat bahwa di Daerah Putat, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, DIY, bisa digunakan sebagai lokasi penelitian dikarenakan memiliki kondisi geologi dan hidrogeologi yang memadai. Secara stratigrafi yang mengacu pada Peta Geologi Lembar Surakarta – Giritontro, yang di petakan oleh Surono, B. Toha dan I. Sudarno (1992), Daerah Hargomulyo tersusun oleh beberapa Formasi batuan sehingga dapat untuk mengetahui pengaruh litologi terhadap sifat akuifer air tanah yang terkandung didalamnya.

### **Rumusan Masalah**

- a. Dari latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa hal yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu:
- b. Apa saja tipe akuifer air tanah? Apakah ada perbedaan tipe akuifer yang signifikan pada Daerah Putat?
- c. Bagaimana peran litologi terhadap kualitas air tanah?
- d. Bagaimana kondisi geologi daerah telitian, beserta aspek geomorfologi dan pola pengaliran?

### **Maksud dan Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi geologi daerah penelitian yang terdiri dari morfologi, stratigrafi, struktur geologi dan untuk mengetahui kondisi hidrogeologi yang meliputi kualitas air tanah berdasarkan kandungan kimia dan fisika sistem hidrogeologi yang berkembang.

### **Lokasi Penelitian**

Ruang lingkup wilayah untuk penelitian ini masuk ke dalam Peta Geologi Lembar Surakarta – Giritontro, Surono, B. Toha dan I. Sudarno (1992) dan Peta Geologi Lembar Yogyakarta – Warton Rahardjo, Sukandarrumidi, H.M.D. Rosidi (1995)., sedangkan secara administratif terletak di Desa Putat dan sekitarnya, Kecamatan Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Daerah penilitan berkisar sebesar 6 x 6 km dengan skala peta 1: 25.000 dan berada pada 49 X: LS 7°51'0" – LS 7°53'30", Y: BT 110°30'0" – BT 110°32'30", koordinat X: X: 444000 – 450000 dan Y: 9127000 – 9133000 pada zona UTM 49s.

### **Manfaat Penelitian**

1. Bagi Keilmuan  
Mengetahui kondisi hidrogeologi daerah telitian berdasarkan kondisi geologi, geomorfologi, dan juga stratigrafi di daerah penelitan. Mampu mengaplikasikan teori yang didapat pada saat kuliah untuk diimplementasikan secara langsung di lapangan. Menambah wawasan dan pemahaman tentang pemetaan geologi khususnya dibidang hidrogeologi.
2. Bagi Masyarakat  
Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah memberikan informasi geologi, meliputi kondisi geomorfologi, stratigrafi, dan struktur geologi dan juga informasi mengenai studi khusus mengenai air tanah, memberikan masukan kepada masyarakat dalam kegiatan mendapatkan dan mengelolah air tanah di daerah penelitian, baik dari segi positif maupun negatif.
3. Bagi Pemerintah  
Memberikan pandangan mengenai daerah penelitian sehingga dapat dilakukan perencanaan, kebijakan, serta pemanfaatan sumberdaya alam agar lebih maksimal di daerah penelitian. Memberika informasi mengenai kelayakan air tanah di daerah telitian, sehingga bila kualitas kurang memadai, dapat diberikan solusi.

### **METODE PENELITIAN**

Pada penelitan geologi permukaan akan dilakukan secara pemetaan geologi permukaan, dan membagi menjadi beberapa tahapan, yaitu tahap studi literatur, pemetaan daerah telitian, analisis data dan penyusunan laporan. Dari beberapa tahapan diatas akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Studi literatur dilakukan berdasarkan peneliti terdahulu.
2. Tahap pemetaan daerah telitian dengan pengamatan singkapan, pengukuran kedudukan lapisan batuan dan pengambilan sampel.
3. Tahap pengolahan data yaitu membuat peta-peta dan laporan dengan data analisa laboratorium. Kemudian laporan tersebut disajikan untuk laporan akhir.

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **Fisiografi Regional**

Zona Pegunungan Selatan Jawa terbentang dari wilayah Jawa Tengah, di selatan Yogyakarta dengan lebar kurang lebih 55 km hingga Jawa timur, dengan lebar kurang lebih 25 km di selatan Blitar. Zona ini dibentuk

oleh dua kelompok besar batuan yaitu batuan vulkanik dan batugamping. Geomorfologi Zona Pegunungan Selatan merupakan satuan perbukitan terdapat di selatan Klaten, yaitu Perbukitan Jiwo. Perbukitan ini mempunyai kelerengan antara 40 – 150 dan beda tinggi 125 – 264 m. Beberapa puncak tertinggi di Perbukitan Jiwo adalah Bukit Jabalkat ( $\pm$  264 m) di Perbukitan Jiwo bagian barat dan Bukit Konang ( $\pm$  257 m) di Perbukitan Jiwo bagian timur. Kedua perbukitan tersebut dipisahkan oleh aliran Sungai Dengkeng. Perbukitan Jiwo tersusun oleh batuan Pra-Tersier hingga Tersier (Suroño dkk, 1992).

### **Stratigrafi Regional**

Secara regional daerah penelitian termasuk dalam stratigrafi daerah pegunungan selatan Jawa dan telah banyak diteliti oleh para ahli antara lain Bothe (1929), Bemmelen (1949), Suroño et al (1992), Suroño (2009). Perbedaan ini terutama antara wilayah bagian barat (Parangtritis-Wonosari) dan wilayah bagian timur (Wonosari-Pacitan). Urutan stratigrafi Pegunungan Selatan bagian barat diusulkan diantaranya oleh Bothe (1929) dan Suroño (1989), dan di bagian timur diantaranya diajukan oleh Sartono (1964), Nahrowi (1979) dan Pringgoprawiro (1985), sedangkan Samodra (1989) mengusulkan tatanan stratigrafi di daerah peralihan antara bagian barat dan timur.

### **Tatanan Tektonik**

Fase tektonik awal terjadi pada Mesozoikum ketika pergerakan Lempeng Indo-Australia ke arah timurlaut menghasilkan subduksi dibawah Sunda Micro plate sepanjang suture Karangsambung-Meratus, dan diikuti oleh fase regangan (rifting phase) selama Paleogen dengan pembentukan serangkaian horst (tinggian) dan graben (rendahan). Aktivitas magmatik Kapur Akhir dapat diikuti menerus dari Timurlaut Sumatra - Jawa - Kalimantan Tenggara. Pembentukan cekungan depan busur (fore arc basin) berkembang di daerah selatan Jawa Barat dan Serayu Selatan di Jawa Tengah. Mendekati Kapur Akhir – Paleosen, fragmen benua yang terpisah dari Gondwana, mendekati zona subduksi Karangsambung-Meratus. Kehadiran allochthonous micro continents di wilayah Asia Tenggara telah dilaporkan oleh banyak penulis (Metcalf, 1996). Basement bersifat kontinental yang terletak di sebelah timur zona subduksi Karangsambung-Meratus dan yang mengalasi Selat Makassar teridentifikasi di Sumur Rubah-1 (Conoco, 1977) berupa granit pada kedalaman 5056 kaki, sementara didekatnya Sumur Taka Talu-1 menembus basement diorit. Docking atau merapatnya fragmen mikro-kontinen pada bagian tepi timur Sunda land menyebabkan matinya zona subduksi Karangsambung-Meratus dan terangkatnya zona subduksi tersebut menghasilkan Pegunungan Meratus.

### **Geologi Daerah Penelitian**

#### **Pola Pengaliran Daerah Penelitian**

Pola pengaliran subdendritik merupakan pola pengaliran ubahan dari pola pengaliran dendritik. Pola pengaliran ini mengalir pada daerah penelitian yang memiliki topografi landai sampai sangat curam. Resistensi batuan sekitarnya beragam dari yang resistensi lemah sampai resistensi sedang. Karakter satuan batuan homogen. Pengaruh struktur pada pola pengaliran ini minim. Pola ini dicirikan dengan cabang sungai yang banyak. Pola subdendritik pada daerah penelitian mengalir pada dasar sungai V – U dengan stadia sungai muda sampai dewasa. Satuan batuan yang dilewati pola pengaliran ini adalah breksi, batupasir vulkanik, batupasir karbonatan dan batugamping. Arah sungai utama dan cabang sungai utamanya mengalir ke arah barat utara – selatan.

#### **Geomorfologi Daerah Penelitian**

##### **1. Perbukitan Homoklin (S1)**

Perbukitan Homoklin yaitu bentangalam yang terdiri dari bukit-bukit yang tersusun dari batuan sedimen yang memiliki arah kemiringan lapisan batuan yang relatif miring ke arah yang sama. Memiliki morfostruktur aktif berupa pengangkatan, morfostruktur pasif berupa batupasir karbonatan dan batugamping berlapis. Pola sebaran yang relatif barat-timur. Bentuklahan ini menempati 25% dari total luas daerah penelitian. Perbukitan ini memiliki kelerengan miring – agak curam (7 – 30%).

##### **2. Lereng Homoklin (S2)**

Bentangalam yang tersusun dari batuan sedimen dengan arah kemiringan per lapisan batuan relatif satu arah, memiliki kelerengan landai - curam (2 – 60%), memiliki morfostruktur aktif berupa pengangkatan, morfostruktur pasif berupa breksi, batupasir vulkanik, batupasir karbonatan, dan batugamping. Lembah berbentuk U-V, memiliki pola arah lereng relatif ke selatan. Bentuk lahan Lereng Homoklin ini menempati 45% dari total luas daerah penelitian.

##### **3. Perbukitan Breksi (V1)**

Merupakan bentangalam yang terbentuk dan tersusun dari batuan sedimen breksi, memiliki kontur yang agak rapat. Perbukitan Breksi ini memiliki agak curam – tegak (15 – 100%). Morfostruktur aktif berupa pengangkatan dan vulkanisme, morfostruktur pasif berupa breksi, memiliki lembah bentuk V, Pola sebaran pada luas daerah penelitian 25%.

##### **4. Tubuh Sungai (F1)**

Pada tubuh sungai ini, morfografi berupa lembah dengan kemiringan yang beragam dari landai sampai curam, morfostruktur pasif terdiri dari material lepas. Morfodinamis berupa erosi, sedimentasi dan transportasi. Memiliki beberapa penyimpangan pola aliran seperti meandering. Luasan pada peta 3% dan memiliki bentuk lembah dari U-V.

**Stratigrafi Daerah Telitian**

Dengan mengacu pada Sandi Stratigrafi Indonesia (1996), penamaan satuan batuan daerah penelitian menggunakan sistem satuan litostratigrafi resmi dan tidak resmi. Satuan litostratigrafi merupakan satu dari tujuh satuan stratigrafi yang diakui di Indonesia. Pendeskripsian dan penyusunan stratigrafi berdasarkan satuan litostratigrafi bersendikan ciri-ciri litologi tubuh batuan. Satuan litostratigrafi tidak resmi yang dipakai adalah satuan batuan, sedangkan satuan litostratigrafi resmi adalah formasi.

Pembagian satuan batuan pada daerah telitian, dilakukan berdasarkan kemiripan karakteristik litologi dan ciri-ciri fisik yang meliputi tekstur batuan, struktur sedimen, komposisi mineral, kandungan fosil, dominasi penyebaran litologi dan hubungan stratigrafi antar satuan batuan yang didasarkan pada posisi stratigrafi yang diperoleh dari referensi terdahulu maupun beberapa bukti yang didapatkan pada saat penelitian di lapangan.

Pengamatan dan penamaan contoh batuan dilakukan di lapangan maupun di laboratorium. Penamaan detail dilakukan melalui sayatan tipis di bawah mikroskop. Penentuan umur tiap-tiap formasi dilakukan dengan pengamatan fosil dan kompilasi data peneliti terdahulu diperoleh kisaran umur dari zonasi Blow (1949).

Pada daerah penelitian didapatkan empat satuan batuan dan endapan aluvial yang menyusun stratigrafi daerah penelitian. Susunan stratigrafi daerah penelitian dari yang tua ke muda, yaitu, Satuan Breksi Polimik Nglanggeran, Satuan Batupasir Sambipitu, Satuan Batugamping Wonosari. (Tabel 1),

**Tabel 1.** Kolom Stratigrafi Daerah Telitian (Rafif, 2018)

UMUR GEOLOGI		ZONASI BLOW (1969)	FORMASI	SATUAN	SIMBOL LITOLOGI	PEMERIAN	LINGKUNGAN PENGENDAPAN
ZAMAN	KALA						
TERSIER	MIOSEN TERAKHIR	N9 - N10	WONOSARI	batugamping-berlapis		Satuan batugamping-berlapis Wonosari terdiri dari batugamping, dengan sisipan kalsilitit tersebar didaerah Playen, memanjang dari barat ke timur daerah telitian, dengan umur Miosen Tengah (N9-N10).	Open Sea Shelf Carbonate Facies
	MIOSEN AWAL	N6 - N8	SAMBIPITU	batupasir		Satuan batupasir Sambipitu terdiri dari batupasir vulkanik, batupasir-karbonatan, batupasir tufaan tuff, batulanau, batulanau-karbonatan tersebar luas didaerah Beji, memanjang dari barat ke timur daerah telitian, dengan umur Miosen Awal (N6-N7).	Middle shoreface
	MIOSEN AWAL	N5 - N7	NGLANGGERAN	breksi-andesit		Satuan breksi-andesit Nglanggeran memiliki fragmen andesit, yang terdiri dari batupasir vulkanik, batupasir breksian, batupasir tufaan yang tersebar luas di daerah Putat dengan tebal +475 meter pada daerah telitian, dengan umur Miosen Awal (N5-N7).	Fasies Medial-Distal Gunungapi

**Struktur Geologi Daerah Telitian**

**Sesar Putat**

Pada daerah telitian, tepatnya di daerah Putat (Satuan batupasir Sambipitu terdapat sesar minor yang dari klasifikasi Rickard (1972) termasuk dalam *Left Normal Slip Fault*.

**Kekar 142 (LP 142)**

Kekar pada singkapan berada pada telitian yaitu pada LP 142 dengan kedudukan lapisan batuan sebesar N 090°E/15°. Berdasarkan analisa struktur geologi memiliki kedudukan *shear joint* 1 sebesar N 130°E/83° dan *shear joint* 2 sebesar N 219°E/79°, sehingga didapatkan *extension joint* sebesar N 173°E/78° dan *release joint* sebesar N 262°E/86°.

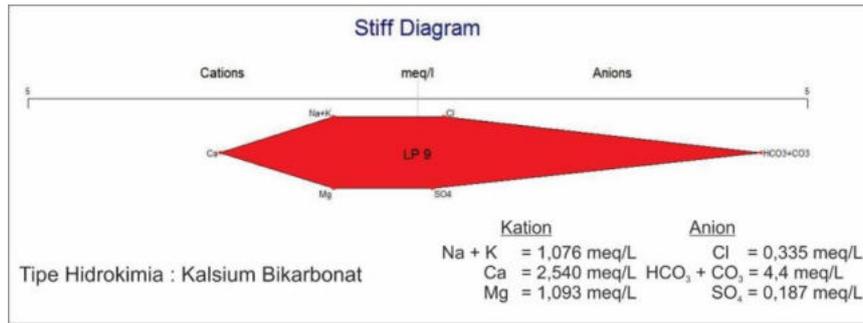
**Hidrologi Daerah Telitian**

**Diagram Stiff**

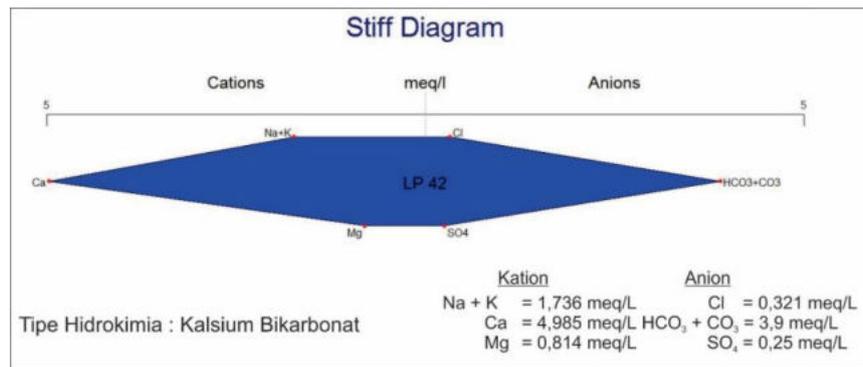
Diagram stiff dibagi berdasarkan 2 sifat kimiawi, yaitu unsur kation (Na+K, Ca, Mg) dan unsur anion (Cl, HCO3+=CO2, SO4). Dari kedua unsur tersebut, dilihat mana unsur yang lebih mendominasi, dari data tersebut

nantinya dapat disimpulkan tipe hidrokimianya. Diagram stiff digunakan untuk mengetahui dominasi zat yang terlarut dalam air untuk mengetahui kualitas air tanah. Zat terlarut ini bisa menjadi penciri tipe batuan yang dilewati oleh air tanah tersebut.

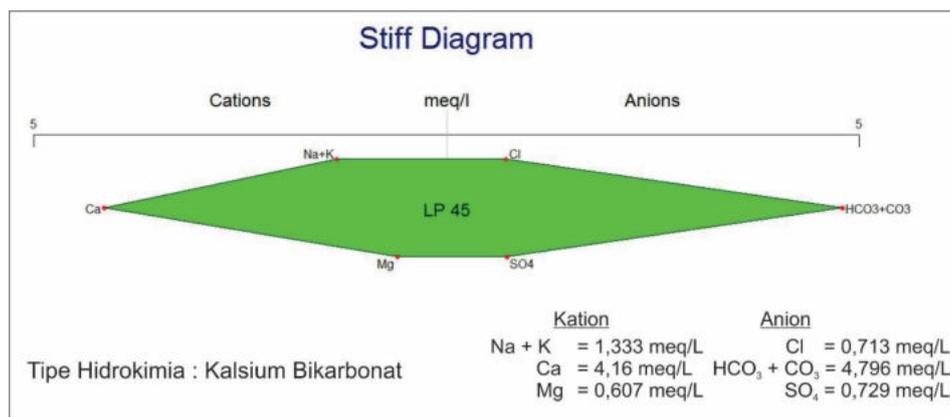
Berdasarkan hasil analisis diagram stiff, pada daerah telitian termasuk pada tipe Kalsium Karbonat ( $\text{Na}(\text{HCO}_3)_2$ ) (Gambar 1 - Gambar 3). Kalsium berasal dari kandungan pada batuan sedimen atau beku yang terlapukkan dan batupasir tuffan karbonatan pada Satuan batupasir Sambipitu dan Satuan batugamping-berlapis Wonosari. Selain itu, air yang telah tersimpan lama dalam batuan sedimen bisa memiliki konsentrasi Ca yang tinggi. Unsur Ca tersebut terkandung dalam penguraian oksidasi pada mineral andesin ( $\text{Na-Ca-Al Silikat}$ ) yang kemudian larut dalam senyawa air. Sedangkan, pada batuan breksi andesit Satuan breksi Nglanggeran, unsur kation – anion ini bisa berasal dari mineral plagioklas dan andesit. Unsur karbonat yang berasal dari senyawa  $\text{HCO}_3$  dan  $\text{CO}_2$  yang berada bebas di udara.



Gambar 1. Hasil analisis diagram stiff LP 9 daerah telitian.



Gambar 2. Hasil analisis diagram stiff pada LP 42 daerah telitian.



Gambar 3. Hasil analisis diagram stiff pada LP 45 daerah telitian.

### Diagram Trilinier Piper

Dalam hasil uji sampel dibagi menjadi 2, yaitu parameter fisik dan kimia. Unsur dalam tanah dibagi menjadi, yaitu unsur mayor (dominasi unsur dalam kerak bumi) dan unsur minor. Unsur mayor tersebut ada unsur kation (Ca, Na+K, Mg, Ca) dan anion (Cl,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{HCO}_3$  dan  $\text{CO}_2$ ). Dari hasil yang didapat, ketiga sampel air dalam daerah penelitian masih menunjukkan angka normal, baik kandungan unsur kation maupun anionnya. Dalam artian, zat yang terlarut baik berasal dari breksi andesit, batupasir karbonatan, dan batugamping masih stabil

(tidak berlebihan). Dan masih layak untuk dijadikan konsumsi air minum masyarakat dan kebutuhan lainnya. (Tabel 2.)

**Tabel 2.** Hasil Uji Parameter Fisik dan Kimia (Diuji oleh Shobhi di BBTKLPP Yogyakarta).

NO	Parameter	Satuan	Hasil Uji			Nilai Normal
			LP 9	LP 42	LP 45	
1	Warna	TCU	3	36	30	50
2	Kekeruhan	NTU	2	10	11	25
3	Rasa	-	Tak berasa	Tak berasa	Tak berasa	Tak berasa
4	Bau	-	Tak berbau	Tak berbau	Tak berbau	Tak berbau
5	TDS	mg/L	213	250	282	500
6	DHL	µmhos/cm	425	503	563	400
7	pH	-	7,7	6,8	7,6	7
8	Natrium	mg/L	23	37	23	200
9	Kalium	mg/L	3	5	13	-
10	Kalsium	mg/L	50,80	99,70	83,20	130
11	Magnesium	mg/L	13,12	9,77	7,29	30
12	Klorida	mg/L	11,9	11,4	25,3	600
13	Sulfat	mg/L	9	12	35	400
14	Alkalinitas	mg/L	268,4	237,9	292,8	-

Sesuai data unsur kation (Na, K, Mg, Ca) dan anion (Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, CO<sub>2</sub>) didapatkan bahwa pada semua lokasi pengamatan memiliki nilai DHL dan TDS yang tinggi, namun masih dalam kondisi normal (air tawar). Untuk masyarakat kebutuhan sehari – hari masih bisa, namun untuk kebutuhan konsumsi perlu adanya pengolahan terlebih dahulu seperti penjernihan, agar mineral terkandung bisa tersaring dengan baik.

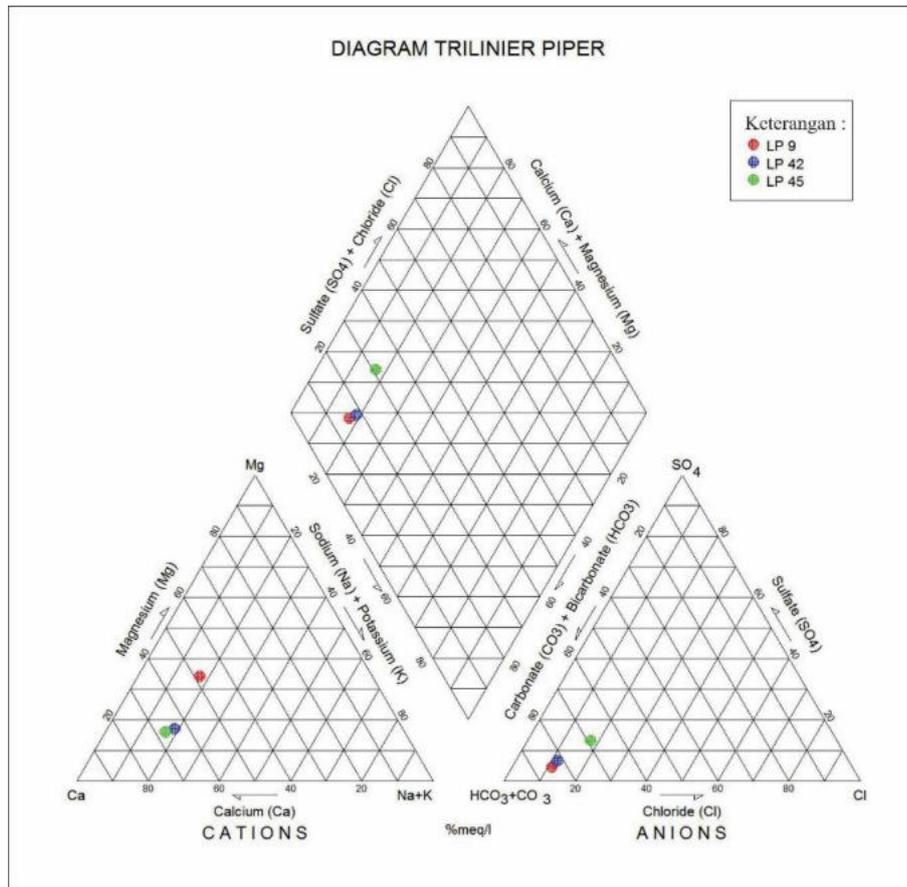
Air yang telah diuji tentu mengalami proses terlarutkan oleh zat – zat yang ada dalam batuan tertentu. Metode analisa kimia air tanah merupakan metode penting untuk studi genetika air tanah, dimana dapat memisahkan analisis data sumber unsur penyusunan terlarut dalam air tanah. Perubahan sifat air yang melewati suatu wilayah tertentu serta hubungannya dengan masalah geokimia (Suharyadi, 1984) dalam diagram Trilinier Piper, serta presentase kandungan anion kation dari berbagai sampel akan digambarkan dalam satu diagram (Gambar 4).

### **Akuifer Daerah Telitian**

Sistem akuifer pada daerah telitian dibagi berdasarkan posisi stratigrafi dan jenis litologi. Sistem akuifer yang dimaksud adalah akuifer bebas dengan porositas antar butir pada litologi breksi andesit dan batupasir tuffan karbonatan.

a) Akuifer bebas dengan porositas celah dan antarbutir pada litologi breksi andesit Akuifer yang melalui celah dan antarbutir dengan produktivitas rendah dengan penyebaran dan keterusan yang luas mencakup sebagian besar daerah telitian. Akuifer ini bisa menyebar melalui rekahan – rekahan atau celah, yang berasal dari air hujan kemudian meresap ke bawah permukaan. Dominasi litologinya merupakan breksi andesit Nglangeran yang produknya berasal dari gunungapi purba Menoreh dengan material – material bertekstur kasar dan ukuran butir beragam, sehingga air yang melewatinya memiliki celah untuk lolos.

b) Akuifer bebas dengan porositas antarbutir pada litologi batupasir tuffan karbonatan Akuifer yang melalui ruang antarbutir dengan produktivitas tinggi sampai sedang dengan penyebaran dan keterusan yang mencakup beberapa lokasi daerah telitian. Akuifer ini bisa menyebar melalui ruang antarbutir, yang berasal dari air hujan kemudian meresap ke bawah permukaan.



**Gambar 4.** Hasil uji analisa laboratorium yang telah dimasukkan pada diagram Trilinier Piper. (Klasifikasi Back dkk, 1988).

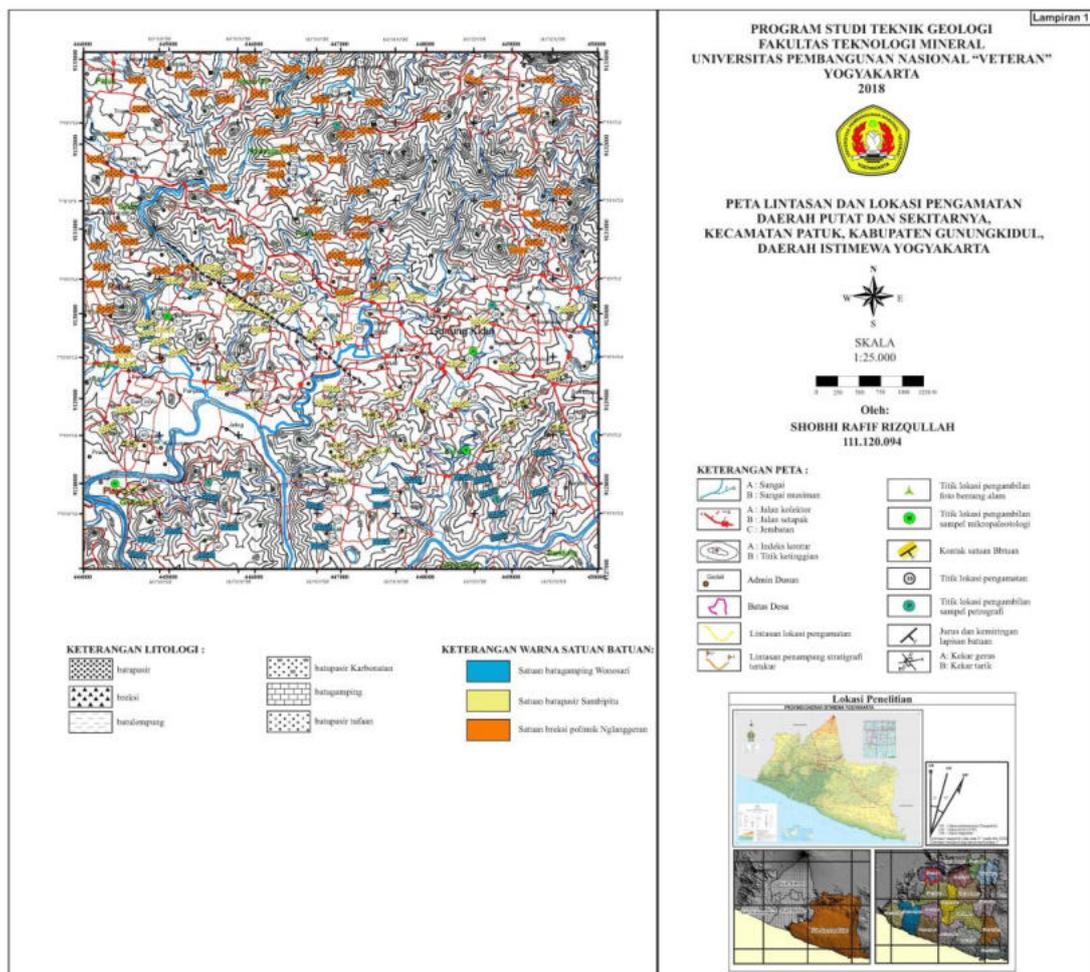
**KESIMPULAN**

1. Pola pengaliran daerah penelitian dapat dibagi menjadi pola pengaliran Sub-Dendritik pada tiga jenis sungai antara lain sungai subsekuen, obsekuen dan konsekuen.
2. Bentuk asal daerah penelitian dibagi menjadi lima satuan bentuk lahan, antara lain Satuan Bentuk Lahan Perbukitan Homoklin (S1), Lereng Homoklin (S2), Perbukitan Breksi (V1), Tubuh Sungai (F1).
3. Stratigrafi daerah penelitian dapat dibagi menjadi tiga satuan dari tua ke muda, antara lain Satuan breksi Nglanggeran, Satuan batupasir Sambipitu, Satuan batugamping-berlapis Wonosari.
4. Struktur geologi daerah penelitian meliputi kekar, kedudukan homoklin lapisan batuan dan sesar. Sesar daerah penilitan beradaa pada daerah Putat 1 dengan arah baratdaya-timurlaut dan Sesar perkiraan pada daerah Gunungmanuk dengan arah baratlaut-tenggara.
5. Potensi geologi daerah penelitian meliputi potensi mata air, wisata gunung purba.
6. Urutan sejarah geologi daerah penelitian dapat dibagi menjadi 4 proses antara lain Periode Vulkanisme Tersier (Miosen Awal-Tengah), Periode Pasca Vulkanisme (Miosen Awal-Tengah), Periode Karbonat (Miosen Tengah-Akhir), Periode Orogenesa (Miosen Akhir-Recent).
7. Mata air pada daerah telitian yaitu mata air depresi, mata air kontak, dan mataair celah.
8. Jenis akuifer pada daerah penilitian berdasarkan stratigrafi menunjukkan akuifer bebas.
9. Sistem akuifer pada daerah telitian yaitu sisem akuifer antar butir dan sistem akuifer rekahan.
10. Kawasan imbuhan daerah telitian berada pada Perbukitan breksi Nglanggeran, dan daerah luahan berada pada dataran Sambipitu sampai bunder.
11. Nilai TDS dan DHL pada LP 9, LP 42 dan LP 45 memiliki nilai tinggi, sehingga apabila diperuntukkan untuk kebutuhan sehari - hari perlu diberikan pengamatan lebih lanjut. Nilai tersebut dihasilkan oleh kandungan mineral dalam satuan batuan breksi Nglanggeran yang berasal dari unsur plagioklas, andesit, dan batuan karbonat dengan unsur Ca.
12. Dari segi nilai pH, LP 9 dan LP 45 memiliki pH >7 yang termasuk basa atau alkali, nilai ini tidak terlalu berpengaruh bahkan ada beberapa penilitian bahwa air yang bersifat alkali dan meenyembuhkan beberapa penyakit, selebihnya air pada daerah telitian masih layak untuk diksumsi.
13. Berdasarkan metode diagram trilinier piper ketiga uji air yang telah diteliti pada daerah telitian masuk pada area 5, Berarti kekerasan karbonat (Alkalinitas sekunder) > 50%. Sifat kimia airtanah didominasi oleh alkali

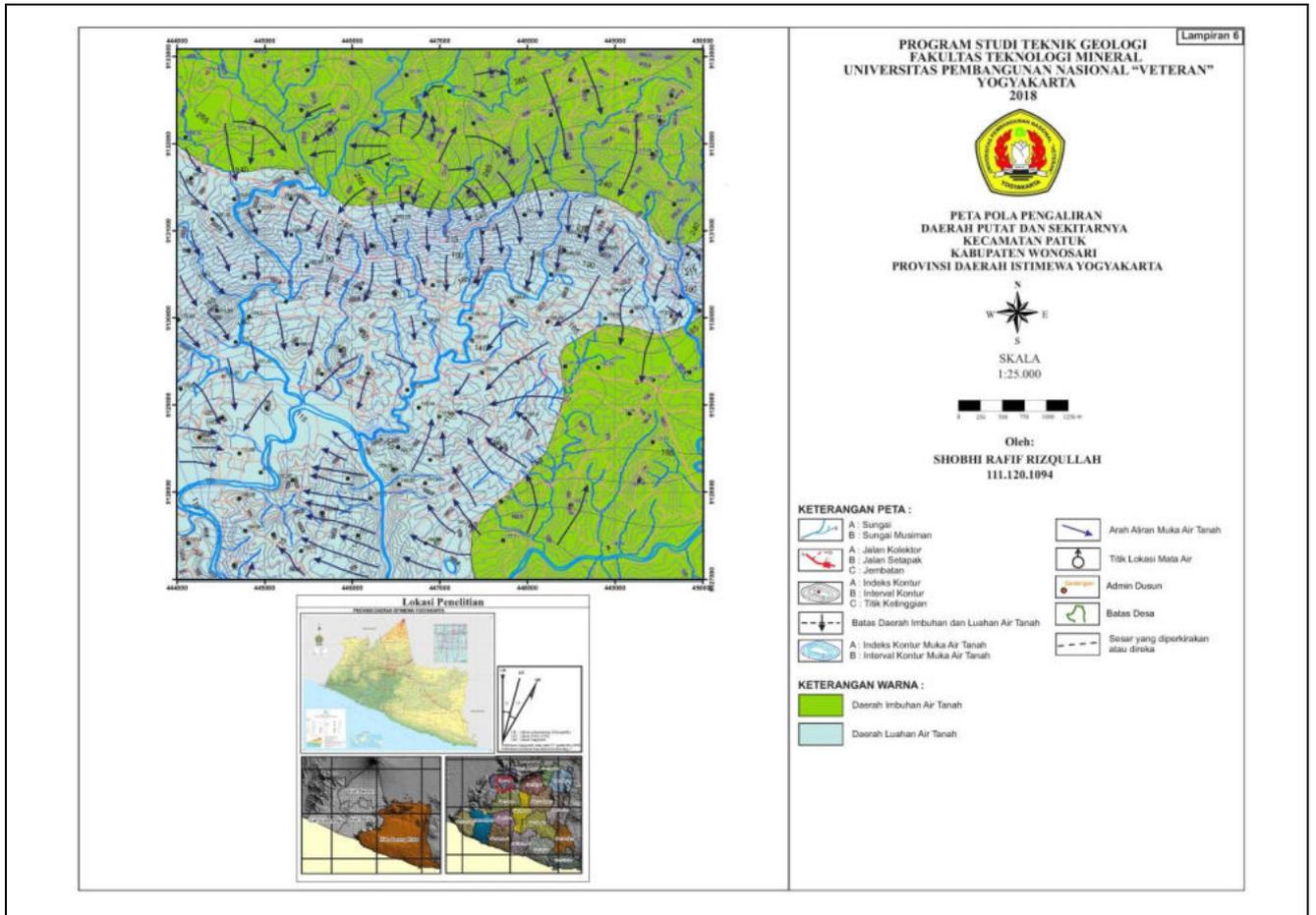
- tanah dan asam lemah. Air bersifat basa, kesadahan/kekerasan karbonat membuat bahan – bahan disekitarnya mengendap dan berkerak. Dapat merusak ginjal apabila senyawa tersebut berlebihan.
14. Berdasarkan metode diagram stiff, tipe zat terlarut airtanah adalah Kalsium Bikarbonat ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ). Sama seperti pembacaan diagram Trilinier Piper, zat yang terlarut dalam airtanah merupakan dominasi dari pelarutan kandungan batuan atau tanah yang menjadi media mengalirnya airtanah. Pada Satuan batuan breksi Nglanggeran, dominasi kandungan kation dan anion lebih dipengaruhi oleh matriks andesitnya. Unsur penyusun tersebut terlarut bersama dengan media air tanah. Sedangkan, kandungan unsur kation dan anion pada Satuan batupasir Sambipitu, unsur tersebut bisa berasal dari unsur penyusun batuan seperti plagioklas, semen karbonat, dan lain – lain.
  15. Berdasarkan hasil analisa sifat fisik maupun kimia, air yang diteliti pada LP 9, LP 42, LP 45, masih layak untuk dikonsumsi untuk MCK (Mandi, cuci, kakus), Irigasi, air minum namun di LP 45 dan LP 42, untuk air minum perlu diperhatikan lagi karena mengandung karbonat yang tinggi, sehingga perlu ada perlakuan khusus seperti merebus air sapai endapan mengendap, atau menggunakan saringan.

#### DAFTAR PUSTAKA

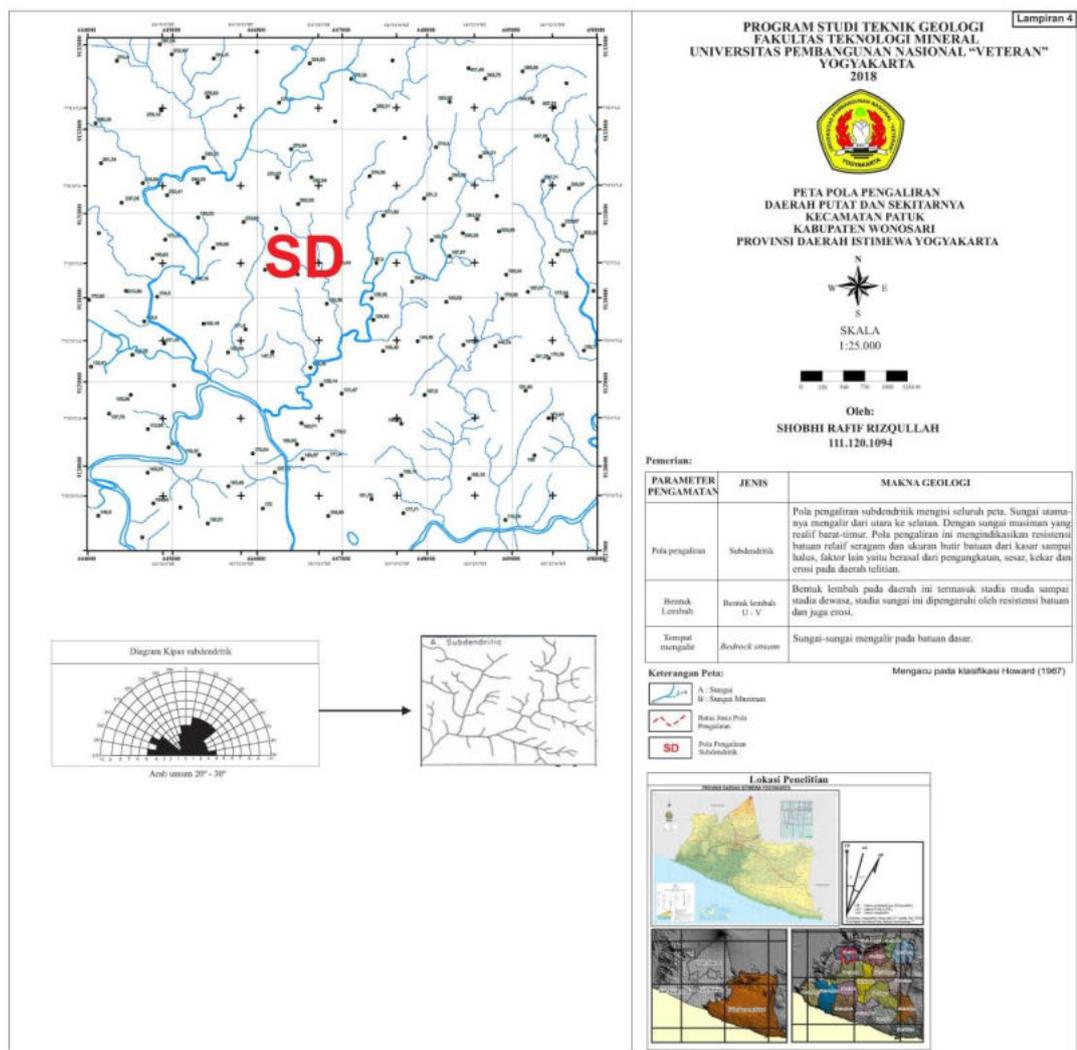
- Asikin, S., 1974, *Evolusi Geologi Jawa Tengah dan sekitarnya ditinjau dari segi Teori Tektonik dunia yang baru*, Disertasi Doktor, Bandung: Departemen Teknik Geologi, ITB.
- Adji, T. N., Suyono, 2004, *Bahan Ajar Hidrologi Dasar*, Yogyakarta : Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada.
- Asdak, C., 2002, *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.
- Asikin, S., 1987, : *Evolusi geologi Jawa Tengah dan sekitarnya ditinjau dari segi tektonik dunia yang baru (Geologi Struktur Indonesia)*. Laporan tidak dipublikasikan, disertasi, Dept. Teknik Geologi ITB, Bandung.
- Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kabupaten Gunungkidul, 2011, *Publikasi Data Spasial, bappeda.gunungkidul.go.id*, Yogyakarta: Bappeda Gunungkidul.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gunungkidul, 2015, *Gunungkidul Dalam Angka 2015*, Yogyakarta: Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gunungkidul.
- Bemmelen, R. W. Van, 1949, *The Geology of Indonesia, Vol IA*. The Hague Martinus Nijhoff, hal. 65 – 72.
- Davis S.N. & De Wiest, 1966, : *Hydrogeology*, Jelin Wilev & Sons, USA.
- Dunham, R. J., 1962, "Classification of carbonate rocks according to depositional texture". In Ham, W.E. *Classification of carbonate Rock, American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 1. pp. 108–121.
- Effendi, H., 2003, *Telaah Kualitas Airtanah Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*.
- Fetter, C.W., 1994, *Applied Hydrogeology, 3rd ed.: Macmillan College Publishing, Inc.*, New York, hal 180-185
- Foth, H.D., 1994, *Dasar – dasar Ilmu Tanah : Edisi keenam*, Terjemahan S. Adisoemarto, PT. Gelora Aksara Pratama, Jakarta.
- Kodoatie, R. K., 1996, *Pengantar Hidrogeologi*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Piper, A. M., 1944, *A graphic procedure in the geochemical interpretation of water analyses*, Am, Geophys, Union Trans.
- Prasetyadi, C., Ign. Sudarno, V.B. Indranadia dan Surono, 2009, Pola dan Genesa Struktur Geologi Pegunungan Selatan, Provinsi D.I. Yogyakarta dan Provinsi Jawa Tengah, *Jurnal Sumber Daya Geologi Vol.19 No.3 Juni 2009*, 235-252.
- Pringgoprawiro, H dan Riyanto, B., 1987, *Formasi Andesit Tua Suatu Revisi*, Bandung Inst.Technology, Departement Geology, No.64, hal 5-21.



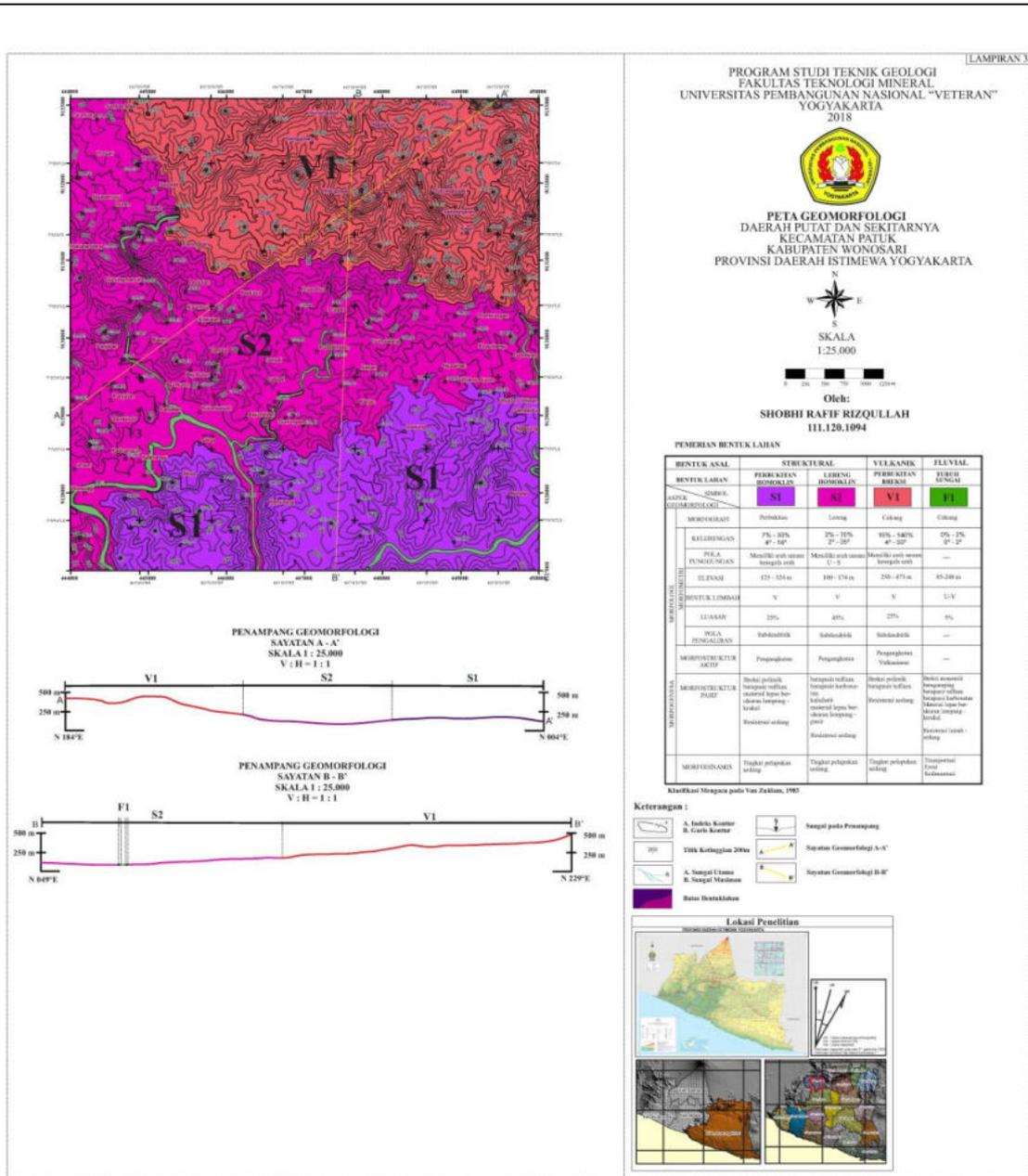
Gambar 5. Peta Lintasan dan Lokasi Pengamatan



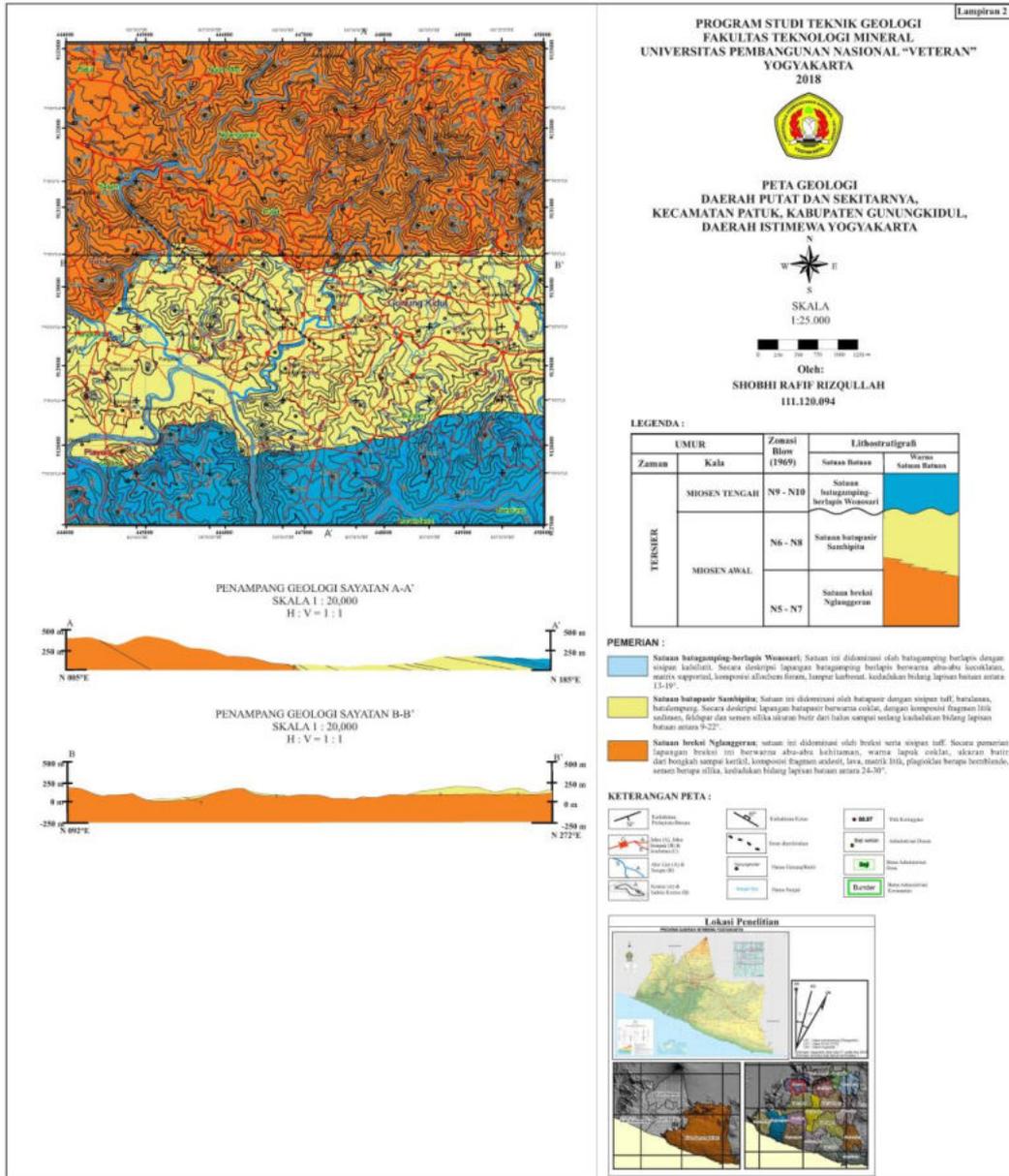
Gambar 6.a Peta Pola Pengaliran



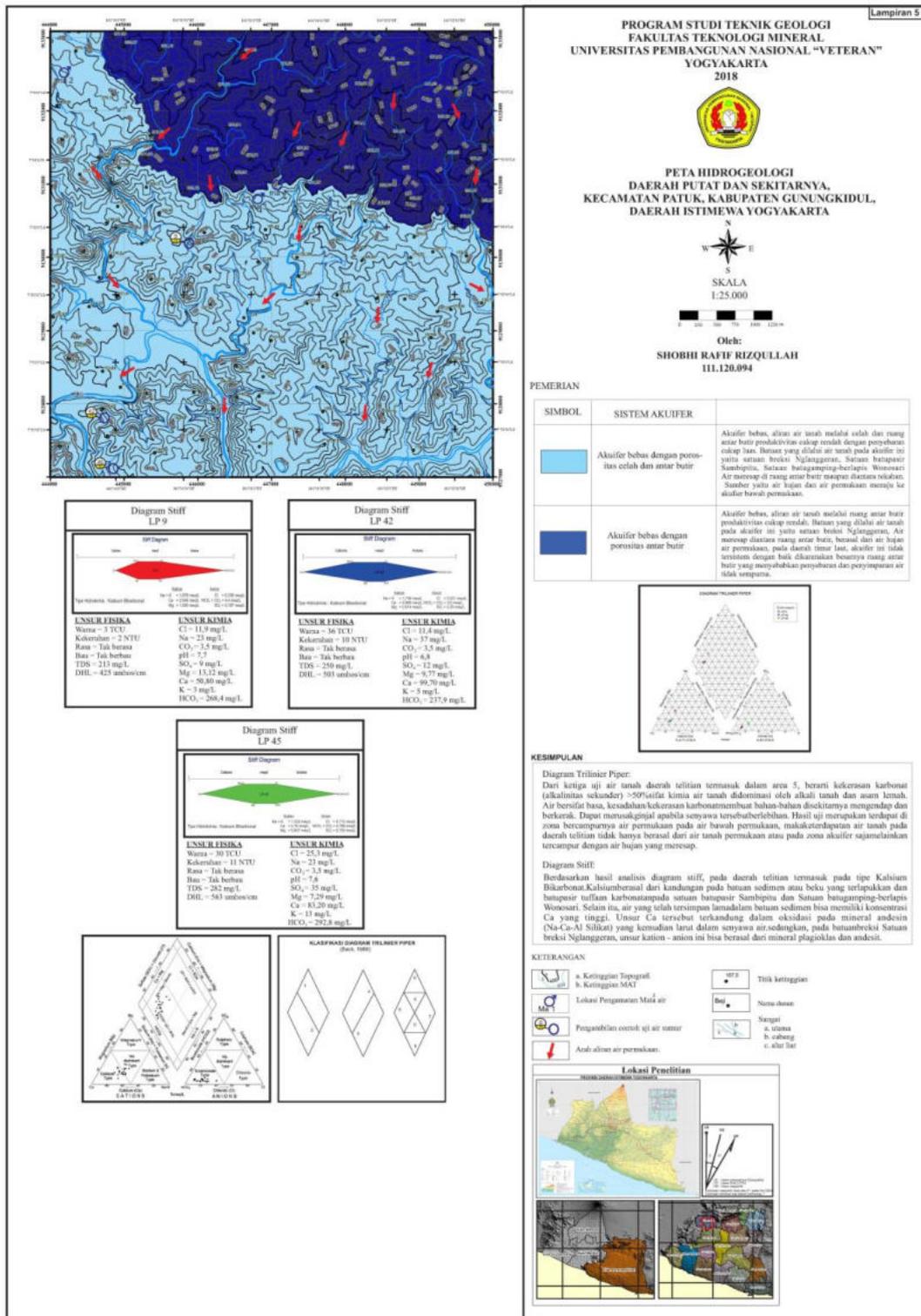
Gambar 6.b Peta Pola Pengaliran



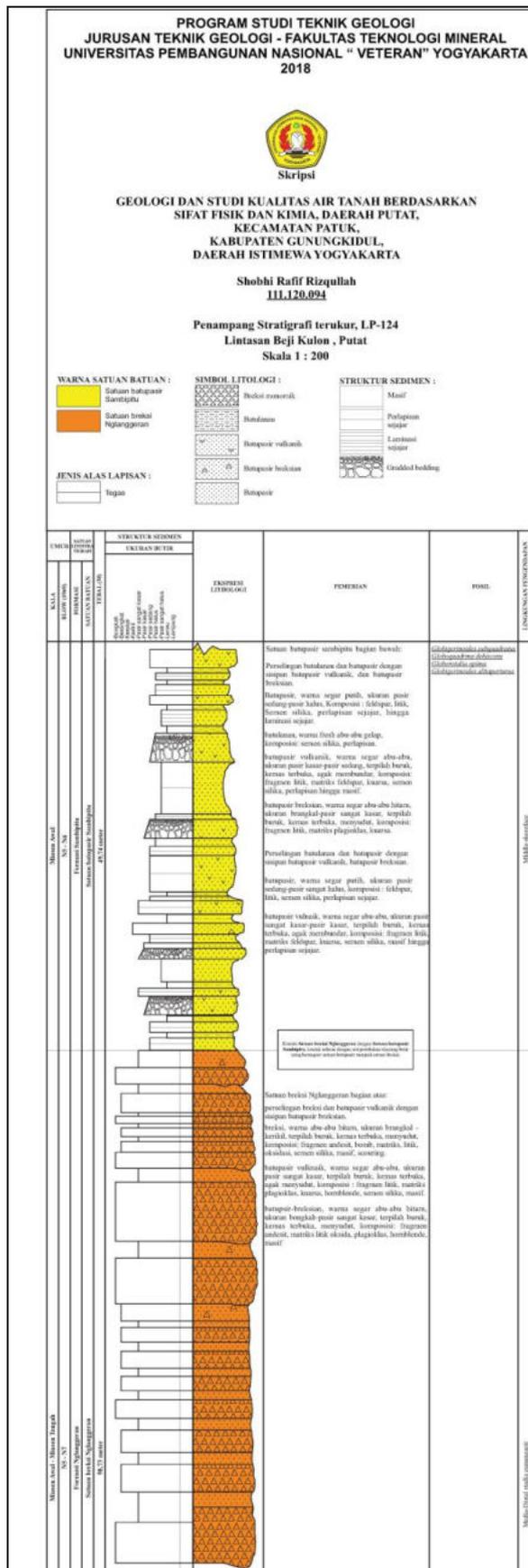
Gambar 7. Peta Geomorfologi



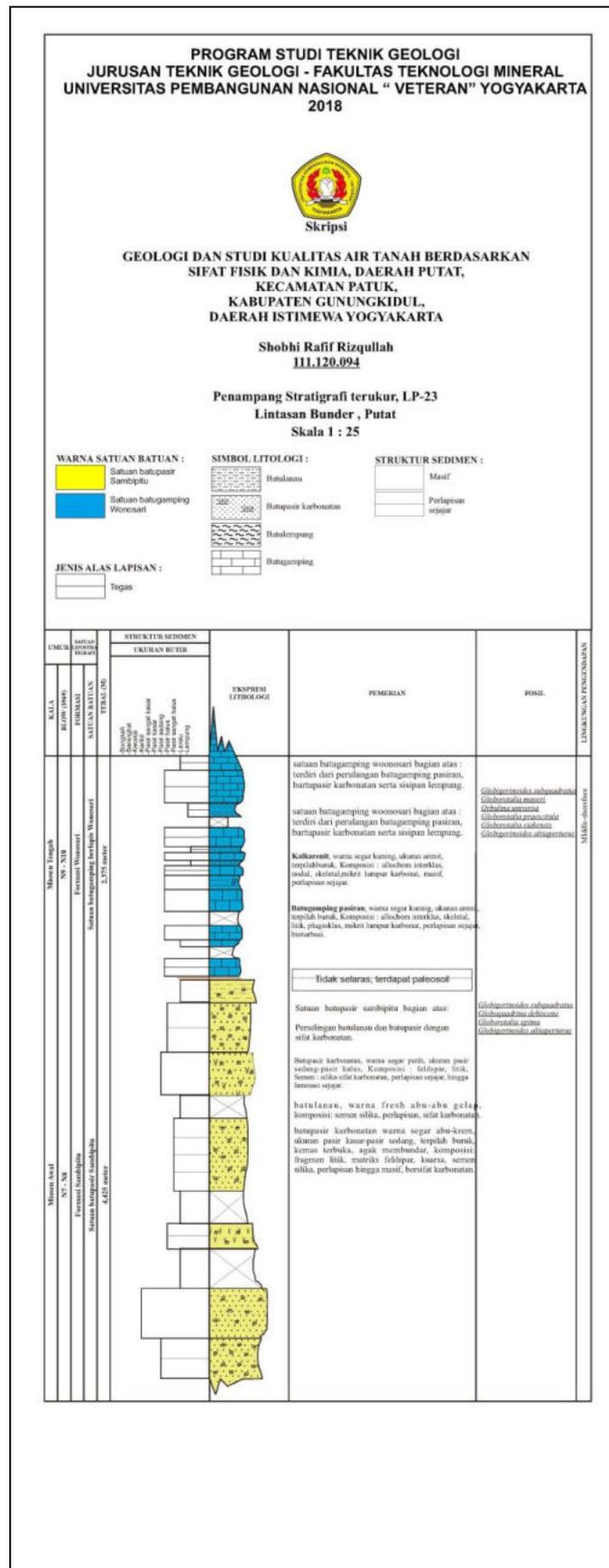
Gambar 8. Peta Geologi



Gambar 9. Peta Hidrogeologi



**Gambar 10.** Penampang Stratigrafi Terukur LP 124



Gambar 10. Penampang Stratigrafi Terukur LP 23