

**Sosialisasi Pemanfaatan
Sumberdaya Air di Daerah
Agrokompleks Desa Warjabakti,
Kab. Bandung**

**Kusnahadi Susanto¹, Asep Harja¹,
Yanti Rubiyanti², Wahju Gunawan³,
Husneni Mukhtar⁴**

¹ Dept. Geofisika – FMIPA. Unpad

² Fakultas Psikologi, Unpad

³ Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu
Politik, Unpad

⁴ Fakultas Teknik Elektro, Telkom
University

Article history

Received : 24 Mei 2022

Revised : 6 Juli 2022

Accepted : 6 Agustus 2022

*Corresponding author

Email :

¹K.Susanto@geophys.unpad.ac.id

No. doi:

10.24198/sawala.v3i2.39520

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian ini difokuskan pada pemanfaatan sumberdaya air tanah di daerah agrokompleks berbasis sistem pemantauan hidrologi skala lokal, yaitu daerah perkebunan di Desa Warjabakti yang terletak di kaki Gunung Haruman. Water catchment area di gunung ini termasuk ke dalam sistem hidrologi Cekungan Bandung dan memiliki sumber daya air tanah yang sangat melimpah, yang ditandai dengan banyaknya mata air alami disekitarnya. Desa Warjabakti menyimpan banyak potensi alam berupa hasil bumi yang dapat dimanfaatkan sebagai komoditas utama oleh masyarakat desanya seperti kopi, bawang daun, wortel, kol, jeruk, jagung, dan tanaman lainnya. Dengan memanfaatkan perkebunan beserta hasilnya, keindahan desa di kaki Gunung Haruman ini dapat dikembangkan ke level berikutnya menjadi objek kawasan agrowisata. Pengembangan dan pengelolaan semua potensi tersebut sangat erat kaitannya dengan sumberdaya air yang ada, dimana diperlukan sistem tata kelola, metode pemantauan, dan tindakan pencegahan serta pelestarian untuk menjaga keberlangsungan dan kelestarian sumber daya air terhadap lingkungannya. Kegiatan pengabdian ini oleh karenanya berupaya mengembangkan sistem pemantauan hidrologi skala lokal untuk mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya air oleh masyarakat di daerah agrokompleks gunung Haruman. Pendekatan dan penyuluhan dengan pendekatan sosial humaniora dilakukan guna meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat dalam menggunakan dan memanfaatkan sumberdaya air secara bijak serta menghindari kegiatan pemanfaatan yang berpotensi memunculkan dampak negatif bagi masyarakat desa dan lingkungannya.

Kata kunci: hidrologi, air tanah, Gunung Haruman, agrokompleks

ABSTRACT

This service activity is focused on utilizing groundwater resources in agro-complex areas based on local-scale hydrological monitoring systems, namely plantation areas in Warjabakti Village which is located at the foot of Mount Haruman. The water catchment area in this mountain belongs to the Bandung Basin hydrological system and has abundant groundwater resources, which is indicated by the many natural springs around it. Warjabakti village has a lot of natural potential in the form of agricultural products that can be used as main commodities by the village community such as coffee, leeks, carrots, cabbage, oranges, corn, and other plants. By utilizing plantations and their products, the beauty of this village at the foot of Mount Haruman can be developed to the next level to become an object of agro-tourism area. The development and management of all these potentials is closely related to existing water resources, where a management system, monitoring method, and prevention and conservation measures are needed to maintain the sustainability and sustainability of water resources to the environment. This service activity therefore seeks to develop a local scale hydrological monitoring system to optimize the use of water resources by the community in the Mount Haruman agrocomplex area. Approaches and

counseling with a social humanities approach are carried out in order to increase public understanding and awareness in using and utilizing water resources wisely and avoiding utilization activities that have the potential to cause negative impacts on village communities and the environment.

Key word: hydrology, groundwater, Haruman mountain, agrocomplex

PENDAHULUAN

Masyarakat Desa Warjabakti

Masyarakat yang tinggal di Desa Warjabakti Kec. Cimaung bagian barat kaki Gunung Malabar umumnya memiliki sumber mata pencaharian dari aktivitas bertani dan berkebun. Hasil bumi dari desa yang dikenal dengan gunung haruman ini adalah berupa sayuran dan buah-buahan seperti bawang daun, kopi, kubis, buncis, jagung, dan wortel yang berkualitas tinggi untuk memenuhi permintaan pasar lokal di sekitar kota Bandung.

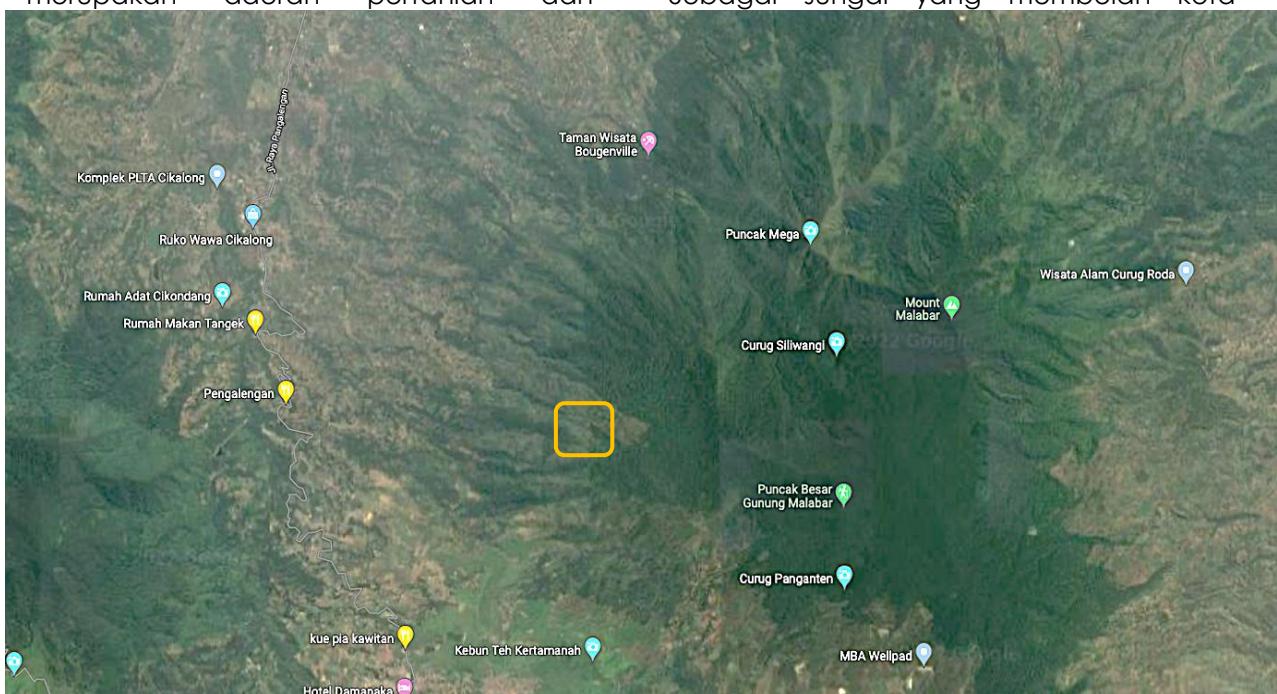
Kegiatan pertanian dan perkebunan ini memerlukan sumber daya air yang tidak sedikit agar produksinya tetap berkesinambungan dan meningkat sebagai sumber penghidupan bagi para petani. Selain itu, keberadaan air sebagai sumber penghidupan juga tidak lepas dari konsep hidrologi daerahnya. Gunung Malabar yang terletak di selatan Cekungan Bandung Besar adalah sebuah gunung yang berperan sebagai bagian dari lestarinya siklus hidrologi Bandung bagian selatan yang sebagian besar merupakan daerah pertanian dan

perkebunan.

Sebagai daerah perkebunan hutan dan penghasil sumber daya alam yang baik dari sisi agrokompleks, para petani gunung Haruman memerlukan sentuhan teknologi terkait sumber daya air tanah, yaitu sebuah sistem pemantauan hidrologi skala lokal. Keuntungan dari keberadaan sistem ini tidak hanya dapat membantu memonitor dan mengobservasi kondisi air tanah, namun juga dapat meningkatkan produksi hasil pertanian dan perkebunan melalui tata kelola sumber daya air yang baik. Dengan demikian kegiatan agrokompleks di daerah ini dapat terdorong dan meningkat sesuai harapan para petani hutan.

Peran Gunung Haruman

Gunung Haruman memberikan kontribusi yang besar pada hulu sungai Citarum. Sungai Citarum sendiri merupakan salah satu sungai yang mengalir meliputi 9 Kabupaten dan 3 Kota di Jawa Barat termasuk salah satunya wilayah Bandung Selatan sebagai hulu sungai yang aliran airnya mengalir ke Sungai Citarum. Sebagai sungai yang membelah kota



Gambar 1. Citra satelit Gn. Haruman yang merupakan kaki bukit Gn. Malabar dengan tutupan vegetasi hutan dan perkebunan agrokompleks Desa Warjabakti.

Bandung dari timur ke barat, Citarum memiliki peran dalam pemenuhan sumberdaya air tanah di Kota Bandung. Pengelolaan sumber daya air Bandung Raya diatur dalam aturan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 197/KPTS/M/ 2014 tentang Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Citarum (Keputusan Menteri Pekerjaan Umum, 2014). Citarum bagian hulu nampak seperti cekungan raksasa yang lebih dikenal sebagai Cekungan Bandung, dengan elevasi berkisar antara 625 sampai dengan 2.600 meter diatas permukaan air laut (mdpl).

Wilayah sungai Citarum bagian hulu dikelilingi oleh daerah pegunungan dan perbukitan, diantaranya bagian Utara terdapat Gunung Tangkuban Perahu, bagian Timur terdapat Gunung Munggang dan Gunung Mandalawangi, bagian Selatan terdapat Gunung Malabar, Puncak Besar, Puntang, Haruman, Gunung Tilu, Gunung Tikukur dan Gunung Guha, bagian Barat terdapat punggung-punggung gunung yang tidak beraturan. Khusus tentang Gunung Malabar yang merupakan hulu sungai, secara geologi gunung Malabar merupakan gunung vulkanik kuarter dan berperan menjadi bangunan pusat tertinggi di selatan Cekungan Bandung. Gunung vulkanik ini terbentuk pada zaman Plistosen (Bogie, Mackenzie, & Mackenzie, 1998; Dam, Suparan, Nossin, & Voskuil, 1996; Hendarmawan, 2002).

Gunung Haruman yang merupakan bagian dari kompleks pegunungan Malabar berperan sebagai catchment area dengan luas tangkapan hujan mencapai 400 km² dan ketinggian 2434 mdpl. Kondisi ini menjadikan Gunung Malabar sebagai recharge area yang ideal sebagai daerah tangkapan air hujan namun akhirnya mengalami run-off di permukaannya, atau air tidak terinfiltasi ke dalam tanah (Narulita, Rahmat, & Maria, 2008). Kondisi tersebut tentu saja memberikan dampak tidak hanya di daerah tersebut, namun juga daerah sekitarnya. Penggunaan sumber daya air di desa Warjabakti untuk kegiatan dan tujuan apapun perlu ditelaah dan diperbaiki untuk meminimalisir dampak buruk dari pemanfaatan sumber daya air yang

kurang tepat dalam memenuhi kebutuhan harian, pertanian, perkebunan, bahkan peternakan.

Pengelolaan air memiliki sistematika yang berbeda pada setiap daerah, dimana pola yang dilakukan disusun berdasarkan kebijakan pengelolaan administrasi setiap daerah yang bersangkutan. Kebijakan tersebut disusun berdasarkan aturan pemerintah daerah berdasarkan arahan strategis dalam pengelolaan sumber daya air. Kebijakan pengelolaan sumber daya air mencakup aspek konservasi sumber daya air, pendayagunaan sumber daya air, pengendalian daya rusak air, dan sistem informasi sumber daya air yang disusun dengan memperhatikan kondisi wilayah masing-masing. Untuk menjaga kualitas air, pemerintah Indonesia telah mengeluarkan kebijakan terkait syarat-syarat pengawasan kualitas air yang tertuang di dalam Permenkes RI No. 32 tahun 2017 (Kemenkes RI, 2017).

Potensi air yang sangat besar dan melimpah di Gunung Haruman digunakan sebagai sumber pengairan untuk kebutuhan dan kehidupan masyarakatnya. Bagian dari Gunung Malabar Besar ini sebagai daerah tangkapan air hujan memiliki peran yang signifikan dalam siklus hidrologi Cekungan Bandung, khususnya bagian selatan. Oleh karena itu pengembangan sistem pemantauan hidrologi skala lokal diperlukan untuk menjaga sumber daya air ini dalam kondisi stabil untuk jangka waktu yang lama (sustain).

Kegiatan pengabdian ini memiliki urgensi tinggi dalam memberikan dan mendorong pemahaman pada masyarakat tentang sumber daya air dan pemanfaatannya serta peranannya dalam penanganan perubahan iklim seperti tertera dalam tujuan ke 13 SDGs. Selain itu kegiatan ini juga mendorong masyarakat memahami arti sumber daya air dan mengetahui pemanfaatannya dalam penggunaan air bersih dan sanitasi layak seperti tertuang pada tujuan ke-6 SDGs. Guna mencapai tujuan dalam kegiatan pengabdian ini, berbagai upaya dilakukan khususnya infiltrasi informasi ke masyarakat. Penyuluhan dengan menggunakan media konten edukatif berupa video dan film

dapat memberikan gambaran faktual tentang sumber daya air kepada masyarakat (Dan & Yunita, 2021).

KAJIAN PUSTAKA

Sumber air

Sumber daya air sangat penting untuk memenuhi hajat hidup orang banyak. Masalah kekurangan jumlah air maupun kualitas air dapat menimbulkan dampak pada kesehatan, sosial maupun ekonomi (Munawaroh dkk., 2022). Berdasarkan temuan penelitian permintaan air di wilayah perkotaan lebih besar daripada suplainya dan ketersediaan air telah mengalami *decreasing return to scale*.

Berbagai studi hidrologi di kawasan resapan air telah banyak menyimpulkan bahwa salah satu faktor utama dalam pemanfaatan sumberdaya air adalah upaya menjaga kualitas dari air tanah itu sendiri (Arsyad, 2009; Hendarmawan, 2002). Berikut beberapa jenis air yang terlibat dalam siklus hidrologi

a) Air Atmosfer

Penguapan air ke atmosfer dipengaruhi oleh temperatur, derajat kejemuhan udara, kecepatan angin, komposisi air, dan luas permukaan penguapan. Air di atmosfer berbentuk uap air dengan ukuran yang sangat kecil berupa partikel.

b) Air Permukaan

Air permukaan merupakan air yang berada pada perumakanan bumi meliputi sungai, air tanah dan air laut. Keseluruhan air yang ada di permukaan bumi secara sistematis mengalir dari hulu ke hilir. Wilayah hulu pada umumnya memiliki curah hujan tinggi sehingga air akan meresap kedalam tanah dan mengalir pada badan perairan sungai hingga menyatu di wilayah estuary dan bermuara di laut. Menurut Soegianto, 2005 dalam (Fauzan & Arifin, 2017) menjelaskan bahwa air permukaan merupakan air tanah dengan kemampuan penguapan lebih tinggi karena bersentuhan dengan atmosfer.

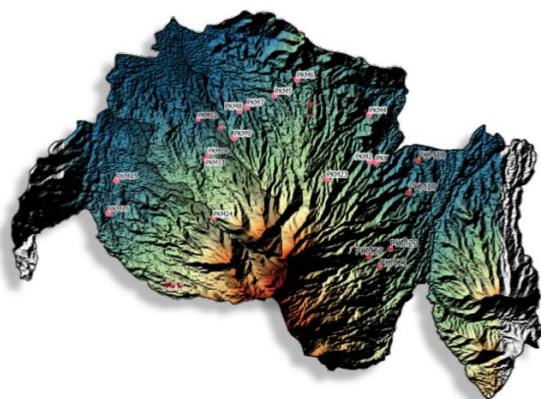
c) Air Bawah Permukaan

Air bawah permukaan merupakan air yang Sebagian besar bersumber dari resapan wilayah permukaan. Banyaknya air yang meresap ke tanah bergantung pada ruang dan waktu, selain itu juga dipengaruhi kecuraman lereng, kondisi material permukaan tanah dan jenis serta banyaknya vegetasi dan curah hujan. Meskipun curah hujan besar tetapi lerengnya curam, ditutupi material impermeabel, persentase air mengalir di permukaan lebih banyak dari pada meresap ke bawah. Sedangkan pada curah hujan sedang, pada lereng landai dan permukaannya permeabel, persentase air yang meresap lebih banyak.

Komponen River Basin

Daerah aliran sungai atau River Basin menjadi bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam pengelolaan sumber daya air sebagai wilayah ekosistem yang dibatasi oleh pemisah topografi dan fungsi yang menyusunnya, menyalurkan air dan elemen sedimen pada sistem sungai. Dalam sebuah system pemetaan, wilayah sumber perairan pada umumnya ditandai dengan titik-titik sumber perairan, titik tersebut memiliki keterkaitan antara satu dengan lainnya sehingga disebut sebagai daerah aliran sungai.

Daerah aliran sungai akan saling memiliki keterkaitan antara satu dengan aliran lainnya sehingga membentuk sub daerah aliran sungai, hal-hal yang mempengaruhi karakteristik daerah aliran sungai atau river basin component diantaranya, luas wilayah perairan, topografi dan kemiringan, Panjang aliran sungai, serta tata guna lahan. Sistem DAS dinilai dari debit air yang mengalir didalamnya, apabila telah diketahui nilai minimum dan maksimum debit DAS akan lebih mudah dalam menentukan kebijakan pengelolaan DAS sesuai karakteristik dan kebutuhan terhadap DAS tersebut. Aliran sungai di Gunung Malabar sendiri tersebar ke berbagai arah seperti ditampilkan pada gambar 2 (Harja, Ma'arif M, Nanda, Duvanovsky, & Shafa, 2021).



Gambar 2. Dokumentasi kegiatan Pengabdian bersama petani dalam management pengairan untuk kepentingan agrokompleks.

Kawasan hulu DAS mempunyai peranan yang penting sebagai penyedia air untuk dialirkan ke hilir bagi berbagai kepentingan seperti pertanian, pemukiman, industri dan lain sebagainya. Daerah hulu merupakan faktor produksi

sangat terbatas, sehingga kesalahan pemanfaatan akan berdampak negatif pada daerah hilirnya. Konservasi daerah hulu perlu mencakup aspek-aspek yang berhubungan dengan produksi air. Secara ekologis, hal tersebut berkaitan dengan ekosistem daerah tangkapan air yang merupakan rangkaian proses alami siklus hidrologi yang memproduksi air permukaan dalam bentuk mata air, aliran air dan sungai. Berbagai penelitian memperlihatkan intensitas kerusakan air tanah dalam berbagai khususnya di daerah tangkapan air sekitar Bandung-soreang (Harnandi & Herawan, 2009).

METODE

Kegiatan pengabdian ini dilakukan berdasarkan data-data yang terkumpul, yang relevan dengan sistem pemanfaatan hidrologi skala lokal serta sumber daya air tanah yang digunakan oleh masyarakat. Selain itu juga terdapat data hasil observasi



Gambar 3. Dokumentasi kegiatan Pengabdian bersama petani dalam management pengairan untuk kepentingan agrokompleks.

dominan yang sering mengalami konflik kepentingan penggunaan lahan oleh kegiatan pertanian, pariwisata, pertambangan, pemukiman dan lain-lain. Kemampuan pemanfaatan lahan di hulu

kualitatif yang terkumpul dari masyarakat digunakan sebagai dasar pendekatan serta peningkatan pemahaman pada masyarakat itu sendiri melalui berbagai penyuluhan kemasyarakatan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan seperti dan uraian diatas, tim PPM melakukan beberapa hal yang diperlukan seperti pemetaan sumber-sumber mata air baik yang digunakan untuk kehidupan petani maupun digunakan untuk kegiatan pertanian dan perkebunan. Selain itu pendekatan sosial juga digunakan untuk memberikan wawasan pada petani tentang pentingnya pengelolaan air secara baik meskipun sumber daya air cukup melimpah di daerah tersebut. Pemahaman ini sangat diperlukan disampaikan pada masyarakat untuk mengantisipasi bencana hidrologi yang bersifat jangka panjang dan tidak bersifat torrential hazard. Berikut beberapa kegiatan detail yang dilakukan dalam pemecahan masalah:

- a) Program pendataan sumber mata air baku
- b) Program paparan dan sosialisasi pemanfaatan air sebagai sumber daya alam pada para
- c) Pembuatan dan penayangan video hidrologi daerah Gunung Haruman peranannya terhadap siklus hidrologi Cekungan Bandung.

Pelaksanaan kegiatan Program Pengabdian Mahasiswa (PPM) Integratif Hybrid dilakukan dengan metode survei keadaan alam di sekitar Gunung Haruman untuk pengambilan footage dan wawancara atau interview. Khalayak masyarakat yang menjadi sasaran kegiatan PPM integratif hybrid ini adalah Mayoritas masyarakat Desa Warjabakti yang berprofesi sebagai petani dengan bermacam-macam komoditi pertaniannya, seperti jenis tanaman hortikultura, tanaman musiman, maupun tanaman tahunan.

HASIL

Mayoritas masyarakat Desa Warjabakti berprofesi sebagai petani dengan bermacam-macam komoditi pertaniannya, seperti jenis tanaman hortikultura, tanaman musiman, maupun tanaman tahunan. Oleh karena itu, mayoritas masyarakat desa Warjabakti bergantung pada hasil pertaniannya untuk

mencukupi kehidupannya. Karakteristik masyarakat disana yang menjadi subjek sasaran PPM kami memiliki karakter yang ramah dan cenderung pemalu apabila kami ajak berkomunikasi untuk melakukan wawancara.

Proses survei dilakukan pada 12-13 Januari 2022. Survei hari pertama dilakukan pada lokasi pertanian sayur-mayur dan kopi. Saat proses survei dilaksanakan, dilakukan juga proses pengambilan gambar di beberapa lokasi untuk dijadikan laporan sekaligus footage. Proses pengambilan gambar menggunakan perangkat smartphone. Adapun untuk survei hari kedua (13 Januari 2022), selanjutnya dilaksanakan untuk memeriksa lokasi sungai utama dan beberapa titik mata air. Pada survei hari kedua juga dilakukan pengambilan gambar pada beberapa lokasi sebagai bentuk laporan sekaligus sebagai footage untuk luaran berupa video Geo-Ensiklopedia. Kegiatan pada hari ketiga (14 Januari 2022) berupa pengambilan gambar proses wawancara bersama beberapa warga dan kelompok tani.

Hasil observasi terhadap masyarakat diperoleh informasi yaitu; dari segi karakteristik, subjek yang menjadi sasaran pada PPM memiliki karakteristik yang cenderung pemalu. Komunikasi dan informasi yang coba digali dari segi humaniora terhambat karena terdapat gap bahasa antara subjek dan tim pelaksana. Subjek tidak dapat berbicara fasih bahasa Indonesia, sedangkan tim pelaksana juga tidak dapat berbicara fasih bahasa Sunda yang menjadi bahasa sehari-hari masyarakat. Jika diklasifikasikan berdasarkan kemampuan ekonomi, subjek berada di tingkat bawah. Perlu dilakukan pemetaan lebih lanjut agar aglomerasi penduduk dapat lebih terperinci. Dari hasil tersebut selanjutnya dirumuskan cara sosialisasi yang mudah difahami dan dimengerti oleh masyarakat sasaran agar paparan program dapat dilaksanakan dengan lebih baik.

Program pendataan sumber mata air baku

Kegiatan ini dilakukan untuk mendata seluruh mata air baku yang tersedia dan digunakan oleh masyarakat setempat. Data yang dikumpulkan meliputi

koordinat posisi, elevasi, situasi serta kualitas air. Pembuatan dan penayangan infografis dalam bentuk poster dan video hidrologi daerah Gunung Haruman peranannya terhadap siklus hidrologi Cekungan Bandung. Link kegiatan dapat ditemukan di link : bit.ly/ppmlntegratifunpad3M.

Hasil Kajian penelitian air tanah disampaikan kepada warga bahwa keberadaan lapisan air akuifer di lereng utara Gunung Malabar dan diduga berada pada rentang kedalaman 15 - 50 m di bawah permukaan dengan ketebalan bervariasi. Lapisan akuifer ini juga diduga mengalir ke arah barat laut Gunung Malabar menuju ke Kecamatan Banjaran dan sekitarnya. Di lereng barat Gunung Malabar lapisan akuifer diduga berada pada kedalaman kurang dari 40 m di bawah permukaan dengan ketebalan lapisan sekitar 40 m. Lapisan akuifer diduga mengalir ke arah barat menuju ke Kecamatan Cimaung dan sekitarnya. Selain itu, disampaikan pula hasil pengukuran sifat fisik dan kimia air yang berada di kawasan Gunung Malabar dan lereng barat Gunung Malabar menunjukkan hasil yang baik untuk sanitasi dan keperluan sehari-hari. Hal ini dilihat dari parameter yang terukur, sehingga air sungai yang mengalir ke Cekungan Bandung merupakan air yang bersih dan perlu dijaga kelestariannya.

PENUTUP

Gunung Haruman memiliki lebih dari 30 mata air yang berperan penting terhadap kehidupan sehari-hari maupun kebutuhan dalam pertanian yang digunakan oleh 90% warga penduduk desa Warjabakti yang berprofesi sebagai petani. Hasil observasi agrokompel menyimpulkan bahwa Ditinjau dari kondisi geografinya, Desa Warjabakti memiliki potensi pertanian yang sangat besar, terlihat dari adanya komoditas unggulan seperti bawang merah dan kopi, bahkan terdapat beberapa kampung yang dikenal sebagai sentra penghasil bawang merah dengan kualitas unggul.

Potensi agrikultur Desa Warjabakti bisa lebih meningkat bila tersedia dukungan dalam pengelolaan air serta pemantauan jangka panjang agar

kegiatan pertanian dan perkebunan yang menjadi sumber mata pencaharian masyarakat dapat terjaga dengan baik. Untuk mendukung konservasi air system hidrologi di daerah agrokompel dengan cara pengamatan berjangka panjang atas potensi air khususnya di sekitar Gunung Haruman diperlukan dukungan penelitian yang terintegrasi baik dari sisi hidrologi tepat meliputi hidrogeofisika dan hidrogeologi serta penelitian sosial terintegrasi pula untuk meningkatkan kesadaran dan tanggung jawab masyarakat sekitar dalam memelihara dan mejaga air sebagai sumber daya alam yang menopang kegiatan penghidupan mereka sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. (2009). *Konservasi Tanah Dan Air*. Pt Penerbit Ipb Press.
- Bogie, I., Mackenzie, K. M., & Mackenzie. (1998). The Application Of A Volcanic Facies Model To An Andesitic Stratovolcano Hosted Geothermal System At Wayang Windy, Java, Indonesia. 20 New Zealand Geothermal Workshop, (October), 265–270.
- Dam, M. A. C., Suparan, P., Nossin, J. J., & Voskuil, R. P. G. A. (1996). Geomorphologic Development Of The Sunda Volcanic Complex , West Java , A Chronology For Geomorphological Developments In The Greater Bandung Area , West-Java , Indonesia, (January 1996).
- Dan, P., & Yunita, D. (2021). Sosialisasi Pentingnya Menampung Air, 2, 114–121.
- Harja, A., Ma'arif M, F. R., Nanda, M. D., Duvanovsky, D. A., & Shafa, Z. I. (2021). Studi Hidrogeofisika Gunung Malabar Sebagai Gunung Tertinggi Pada Sistem Hidrologi Cekungan Bandung. *Jurnal Geologi Dan Sumberdaya Mineral*, 22(4), 223. <Https://Doi.Org/10.33332/Jgsm.Geolog i.V22i4.654>
- Harnandi, D., & Herawan, W. (2009). Pemulihan Air Tanah Berdasarkan

- Kajian Hidrogeologi Di Cekungan Air Tanah Bandung-Soreang. *Jurnal Sumber Daya Air*, 5(57), 43–52.
- Hendarmawan. (2002). Unconfined Aquifer System Of Volcanics In The Northern Part Of Bandung Basin, West Java, Indonesia. *Journal Of Geosciences*, 45(45), 1–12.
- Kemenkes Ri. (2017). Permenkes Ri, No. 32 Tahun 2017 Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air. Kemenkes Ri. Jakarta.
- Keputusan Menteri Pekerjaan Umum. (2014). Pola Pengelolaan Sumber Daya Air Wilayah Citarum. In 197/Kpts/M/.
- Munawaroh, S., Sari, Y., Mutiara, C. G., Maulia, R., Trisnadiansyah, M. R., & Listiawan, Y. (2022). Strategi Konservasi Dalam Pengelolaan Air Untuk Menunjang Kehidupan Masyarakat Di Sekitar Kawasan Industri Purwakarta. *Sawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Pembangunan Sosial, Desa Dan Masyarakat*, 3, 16–24.
- Narulita, I., Rahmat, A., & Maria, R. (2008). Aplikasi Sistem Informasi Geografi Untuk Menentukan Daerah Prioritas Rehabilitasi Di Cekungan Bandung. *Riset Geologi Dan Pertambangan*, 18(1), 23–35.