

MANFAAT PEMBERDAYAAN AIR TANAH BAGI PETANI HORTIKULTURA DI KECAMATAN MODOINDING KABUPATEN MINAHASA SELATAN

Sukarno, Bonny F. Sompie

Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Sam Ratulangi

Jl. Kampus Bahu Manado 95115

email: sukarno091@yahoo.com

ABSTRACT

Research on groundwater for various purposes, i.e. for drinking water, for agriculture water, hotels water, industrial water, or water for needs of the city has been investigated by many researchers, until nowadays it's been a lot of countries that have successfully empower groundwater, such as the State of Japan in the city of Kumamoto. Groundwater research in this paper was conducted in the Kecamatan Modinding with the objective to investigate the potential of groundwater for horticultural crops.

Implementation research shows that the average climate data, which includes temperature 27.60C, air humidity was about 99.83%, evaporation was about 2.19mm, wind speed was about 4.46km/day, the sun shines was about 40.13% and an average rainfall depth of 206.6mm, the existence of two mountains, four streams that are intermittent and perennial characteristics, two lakes and groundwater wells located within the study location, all the indicators are variables and parameters that can be used to determine the groundwater potential of the fields.

The results show there is a potential of groundwater in the Kecamatan Modinding with relatively large volume can be used for vegetable crops in the summer, however more research needs to be done to empower the groundwater at a low cost.

Key words: Groundwater potential, exploration and exploitation, horticultural crops.

PENDAHULUAN

Wilayah Kecamatan Modinding, merupakan salah satu wilayah kecamatan yang terletak di Kabupaten Minahasa Selatan pada $00^{\circ}45'30''$ – $01^{\circ}22'00''$ Lintang Utara dan $124^{\circ}18'$ – $124^{\circ}54'00''$ Bujur Timur dengan luas 6640ha, memiliki topografi permukaan tanah dalam katagori berbukit, bergelombang terletak pada ketinggian lebih kurang 1000m dari muka air laut. Iklim di wilayah ini pada Tahun 2003 berdasarkan data dari Stasiun Klimatologi Tompaso Baru-Tumani memiliki temperatur rata-rata 27,6^oC, kelembaban udara rata-rata 99,83%, penguapan rata-rata 2,19mm, kecepatan angin rata-rata 4,46km/hari, penyinaran matahari rata-rata 40,13% yang menyebabkan kedalaman hujan yang turun rata-rata di Wilayah Kecamatan Modinding sebesar 206,6mm.

Kondisi eksisting di Wilayah Kecamatan Modinding, antara lain terdiri dari 10 desa, yaitu Desa kekenturen, Kekenturen Barat, Linelean, Makaaruyen, Mokobang, Palelon, Pinasungkulan, Pinasungkulan Utara, Sinisir dan Desa Wulumaatus dengan luas keseluruhan

6640ha. terdapat 4 buah sungai, yaitu Sungai Modinding kecil (intermitten), Sungai Modinding Besar, Sungai Poigar dan Sungai Motuyung (perennial), 2 buah gunung, yaitu Gunung Tagoi dengan penutup permukaan tanah berupa hutan dan Gunung Wulumaatus dengan penutup permukaan tanah berupa lahan *rural*, terdapat 2 buah danau, masing-masing Danau Moat dan Danau Mokobang, terdapat pula sumur tanah dalam di Desa Pinasungkulan Utara, di Desa Sinisir, di Desa Makaaruyen, di Desa Linelean dan di desa Palelon.

Tanaman hortikultura yang tumbuh di Wilayah Kecamatan Modinding (hasil pengamatan dan juga Sekretaris Camat Modinding, 2014) menyebutkan, antara lain sayur-sayuran wartel, kentang, pitsai, daun bawang, cabai rawit, jahe, kunyit, mentimun, tomat, sayur kubis dan jenis sayuran yang lainnya. Jenis tumbuhan lain yang ditanam oleh petani di Wilayah Kecamatan Modinding adalah tanaman jagung, tidak terdapat tanaman padi sawah atau lahan perkebunan, misalnya kebun teh, kopi, cengkeh, kelapa atau jenis-jenis tanaman yang lain.

Produksi sayur-sayuran dari Wilayah Kecamatan Modinding dipasarkan ke Kota Manado dan sekitarnya, Kota Gorontalo, Kota Palu, Kota Makasar, Kota Ternate, Kota Ambon, beberapa kota di Wilayah Papua, Kota Balikpapan, dan bahkan sampai dipasarkan ke negara tetangga yaitu ke Negara Piliphina.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan dengan metode sebagai berikut, pada awalnya peneliti melakukan studi literatur tentang sumberdaya air tanah, yaitu mempelajari teori-teori eksplorasi dan eksploitasi air tanah, mempelajari tentang indikator-indikator yang sekiranya dapat dijadikan petunjuk adanya potensi air tanah, antara lain: iklim, hidrologi, geologi, topografi permukaan tanah (GeLK Program of Kumamoto University, 2010), adanya gunung sebagai tempat penyimpanan air tanah, adanya sungai, dan danau masing-masing sebagai petunjuk adanya aliran air di dalam tanah atau sebagai petunjuk adanya lapisan akuifer di dalam tanah. Teori-teori lain seperti cara untuk mendeteksi posisi dan potensi air tanah, cara menentukan volume air tanah, cara melakukan *recharge* air kedalam tanah, semua teori-teori ini merupakan bagian dari pemberdayaan air tanah pada lokasi penelitian.

Penyelidikan iklim dipandang sebagai langkah penting dalam melaksanakan penelitian ini, oleh karena iklim merupakan indikator sumberdaya air di atmosfer, apabila iklim menimbulkan hujan, maka kedalaman curah hujan dapat dianalisis untuk mendapatkan informasi tentang volume air hujan. Di wilayah dengan iklim tropis secara regular musim penghujan selama enam bulan, yaitu mulai akhir bulan Oktober sampai dengan bulan April tiap tahun, sehingga dengan iklim tropis yang demikian, maka lahan permukaan tanah yang mendapatkan curah hujan akan berpotensi menyimpan sebagian volume air hujan masuk dan meresap ke bagian dalam lapisan tanah.

Penyelidikan hidrologi di permukaan tanah, merupakan langkah yang harus dilakukan oleh karena air hujan yang jatuh dari atmosfer ke permukaan tanah sebagian akan menjadi limpasan langsung (*runoff*), sebagian lagi akan menguap (evapotranspirasi), dan sebagian lagi akan terinfiltrasi dan perkolasi masuk ke dalam lapisan tanah, nilai masing-masing *runoff*, *evapotranspirasi* dan air hujan yang *terinfiltrasi*

dan *terperkolasi* sangat ditentukan oleh jenis penutup permukaan lahan yang menerima curahan air hujan, ditentukan oleh kemiringan lahan (Sriharto Br, 1993 dan Chow et al, 1988), ditentukan oleh kala ulang hujan, selain itu ditentukan juga oleh jenis lapisan tanah yang menerima resapan air hujan.

Penelitian tentang topografi permukaan tanah merupakan langkah yang juga harus dilakukan, oleh karena topografi permukaan tanah erat kaitanya dengan tumbuh-tumbuhan yang hidup di atas permukaan tanah, secara umum apabila permukaan tanah terbentuk menjadi lembah akan dapat ditumbuhi oleh tanam-tanaman dengan subur, sebaliknya apabila permukaan tanah berupa bukit, maka unsur hara tanah kebanyakan terbawa oleh aliran air pada saat terjadi *runoff* kondisi ini akan menyebabkan tumbuh-tumbuhan tidak dapat hidup dengan subur (Alaa, 2010). Permukaan tanah yang ditumbuhi oleh tumbuh-tumbuhan akan menyebabkan tanah menjadi gembur oleh karena akar-akar tumbuh-tumbuhan, sehingga air hujan yang menjadi limpasan sebagian akan meresap ke dalam tanah.

Data geologi tanah untuk penelitian potensi air tanah sangat diperlukan oleh karena jenis dan lapisan struktur tanah merupakan indikator apakah air tanah bersifat terkekang (*detention*) atau air tanah terletak pada lapisan tanah yang dapat dilakukan pengisian kembali (*recharge*), apabila lapisan tanah terdiri dari batu andesit yang massive, tanah cadas atau lempung (*clay*), maka permeabilitas air tanah akan sangat kecil bahkan tidak ada rembesan yang membentuk *flowpath* air tanah, sebaliknya apabila lapisan tanah terdiri dari jenis pasir, kerikil, batu tidak massive (ukuran sedang), atau mengandung lempung namun tidak banyak, maka pada lokasi seperti ini akan terjadi permeabilitas air tanah menjadi besar. Untuk mengetahui kondisi lapisan tanah seperti di atas maka perlu dilakukan *hole drill* atau pengambilan gambar *remote sensing* (foto udara), sehingga baik lapisan struktur tanah maupun potensi air tanah dapat dihitung secara analitik.

Konduktivitas di dalam tanah akan menentukan nilai rembesan air tanah (Don Resenberry dan Hayashi, 2010), nilai konduktivitas tanah dipengaruhi oleh jenis tanah, misalnya permeabilitas tanah dipengaruhi oleh karakteristik pori-pori tanah. Sifat-sifat air juga mempengaruhi nilai konduktivitas di dalam tanah, misalnya viscositas dan berat jenis air, viscositas air dipengaruhi oleh temperatur, semakin tinggi

temperatur, maka nilai viscositasnya menjadi kecil dan apabila temperatur rendah, maka nilai viscositas air semakin besar oleh karena itu apabila nilai masing-masing variabel berupa permeabilitas, tinggi, maka nilai konduktivitas menjadi besar, dan apabila temperatur tinggi, maka nilai viscositas menjadi kecil atau sebaliknya apabila temperatur rendah, maka nilai viscositas air menjadi rendah, konduktivitas sangat dipengaruhi oleh unsur-unsur tersebut di atas.

HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini telah didapat data-data berupa variabel dan parameter yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk menentukan potensi air tanah, antara lain di Wilayah Kecamatan Modinding iklim menunjukkan temperature rata-rata 27,6⁰C, kelembaban udara rata-rata 99,83%, penguapan rata-rata 2,19mm, kecepatan angin rata-rata 4,46km/hari, penyinaran matahari rata-rata 40,13% yang menimbulkan kedalaman hujan rata-rata sebesar 206,6mm. Terdapat dua buah gunung dengan kondisi permukaan tanah berupa hutan dan *rural*, empat buah sungai yang bersifat *intermitten* dan *perennial*, dua buah danau dengan volume air relatif besar.

Dari instansi Balai Wilayah Sungai 1 Sulawesi Utara telah melakukan eksplorasi dan eksploitasi air tanah di Desa Sinisir, di Desa Makaaruyen, di Desa Linelean, di Desa Pinasungkulan Utara dan di Desa Palelon, dari sumur-sumur pompa tersebut telah didapatkan sumber air tanah dengan kedalaman lebih dari 100m yang dapat dipakai untuk keperluan tanaman hortikultura khususnya pada musim panas. Sumur air tanah di kelima desa tersebut hanya di Desa Pinasungkulan Utara, air tanah keluar secara artesis kemudian mengalir secara grafitasi ke lahan tanaman sayur-sayuran, sedangkan di ke empat desa lainnya harus menggunakan pompa ketika dilakukan eksploitasi.

Belum didapatkan data letak alur dan volume air tanah secara akurat, dikarenakan belum dilakukan pengeboran (*hole drill*) guna mendapatkan informasi jenis lapisan tanah dan belum didapat data-data hasil pengindraan jarak jauh *remote sensing* (foto satelit), sehingga perhitungan secara analitik untuk pemodelan DEM, demikian juga untuk menentukan nilai konduktivitas di dalam tanah, perhitungan aliran

air tanah (*baseflow analysis*) belum dapat dilakukan.

PENUTUP

Kesimpulan

Dari pelaksanaan penelitian dengan judul Pemberdayaan Air Tanah Bagi Petani Hortikultura di Wilayah Kecamatan Modinding Kabupaten Minahasa Selatan ini dapat disimpulkan bahwa:

- Wilayah Kecamatan Modinding terdiri dari 10 desa dengan luas 6.640ha, terletak pada ketinggian 1000m di atas permukaan air laut, beriklim tropis, terdapat dua buah gunung, empat buah sungai dan dua buah danau, memiliki potensi sumber daya air tanah relatif besar.
- Di wilayah penelitian telah terdapat sumur air tanah dengan kedalaman lebih dari 100m, khusus sumur air tanah di Desa Pinasungkulan Utara air tanah bersifat artesis dan mengalir secara grafitasi pada lahan pertanian hortikultura. Sumur air tanah yang terdapat di Desa Makaaruyen, Linelean, Sinisir, dan di Desa Palelon untuk eksploitasinya diperlukan mesin pompa.
- Penelitian sebelumnya belum pernah dilakukan pemeriksaan jenis lapisan tanah dengan melakukan pengeboran (*hole drill*) atau belum dilakukan pengambilan gambar foto udara (*remote sensing*), sehingga untuk perhitungan secara analitik belum dapat dilakukan.

Saran

- Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan melakukan pemeriksaan pengeboran jenis lapisan tanah, juga perlu dilakukan pengambilan data satelit untuk keperluan penyelidikan letak dan volume air tanah di wilayah penelitian.

DAFTAR REFERENSI

- Alaa Ahmed Masoud, 2011, Torboton et al, 1991, Jenson and Dominique, 1988, DEM of Groundwater lecture of Kumamoto University, Japan.
- Chow VT. et al, 1988, *Applied Hydrology*, MCGrawHill, Singapore.

- Don Rosenberry, U.S. dan Masaki Hayashi Canada, 2011, *Geological Survey*, University of Calgary, Groundwater lecture of Kumamoto University, Japan.
- Furukawa, Jyo, Kawahara, 2012, *Technology for water purification* dengan materi purification of waste water, environmental microbiology, ion exchange, contaminat hydrology, Kumamoto University, Japan.
- Koike, Matsuda dan Kitano, 2010, *Monitoring Technology of Water Environment*, dengan materi environmental remote sensing, environmetric, exploration technology, environmental instrumentation technology geochemistry, Kumamoto university, Japan.
- Yamanaka, Tokuno, 2010, *Groundwater management*, dengan materi legal management of groundwater use, sustainable use of groundwater in agriculture area, Kumamoto University, Japan.
- Shimada, Ichianagi dan Marui, 2010. *Fundamental of Groundwater, global water cycle, hydro-environmetric, exploration technology, isotop hydrology*, Kumamoto University, Japan.
- Sri Harto Br, 1993, *Analisis Hidrologi*, PT. Gramedia, Jakarta.
- Takikawa, Morimura, Kawagoshi, 2011, *Water environment Analysis* dengan materi computer simulation of hydrodynamic, coastal environment, environmental sanitary engineering, environmental biotechnology, Kumamoto University, Japan.