



Fakultas Pertanian  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"  
Yogyakarta

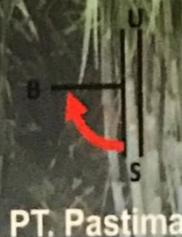
ABDUL RIZAL

# PROSIDING SEMINAR NASIONAL SISTEM PERTANIAN-BIOINDUSTRI BERKELANJUTAN



**Peran Pemangku Kepentingan Dalam  
Pembangunan Sistem Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan  
Yogyakarta, 11 Desember 2014**

Diterbitkan oleh  
Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta  
ISBN : 978-979-18768-4-1



PT. Pastima

## SUSUNAN PANITIA

- Penanggung Jawab : Dekan (Partoyo, SP, MP, Ph D)
- Tim Pengarah : 1. Wakil Dekan I (Dr.Ir. Mofit Eko P, MP)  
2. Wakil Dekan II (Ir. Indah Widowati, MP)  
3. Kaprodi Agribisnis (Dr.Ir. Budiarto, MP)  
4. Kaprodi Agroteknologi (Ir. Ellen RS, MP)  
5. Sesprodi Agribisnis (Agus Santosa, SP, M.Si)  
6. Sesprodi Agroteknologi (Ir. Didi Saidi, M.Si)
- Dewan Keilmuan : Ir. AZ. Purwono BS, MP  
Prof.Dr.Ir. Soeharto, MS  
Dr. Ir. Juarini, MP  
Dr. Ir. Setyo Wardoyo, MS  
Dr. Ir. Sumarwoto PS, MP  
Dr. Ir. Oktavia S Padmini, M.Si
- Ketua Pelaksana : Ir. AZ. Purwono BS, MP
- Wakil Ketua : Dr. Ir. Oktavia S Padmini, M.Si  
Ir. Vandrias Dewantoro, M.Si
- Sekretaris : Ir. Ami Suryawati, MP  
Endah Budi Irawati, SP.MP
- Bendahara : Ir. Ni Made Suyastiri YP, MP  
Waljiyono
- Sie Makalah dan Prosiding : Dr. Ir. Yanisworo Wijaya Ratih, M. Si.  
Vini Arumsari SP, MP
- Sie Acara dan Sidang : Dr. Ir. Budyastuti Ph, M.Agric, Sc  
Dr. Ir. Basuki, MP  
Ir. Ari Wijayani, MP  
Ir. Tutut Wirawati, M.Si
- Sie Konsumsi : Ir. Rina Srilestari, MP  
Ir. Lelanti Peniwiratri, MP
- Sie Usaha dan Dana : Dr. Ir. Siti Hamidah, MP  
Heni Handri Utami SP, MM
- Sie Publikasi dan Perlengkapan : R. Agus Widodo, SP, MP  
Ir. Suwardi, MP

	<b>Ragapadmi Purnamaningsih dan Endang Gati Lestari.....</b>	439
56	Emisi N <sub>2</sub> O dari Lahan Sawah Tebu <b>Eni Yulianingsih, Miranti Ariani dan Prihasto Setyanto.....</b>	448
57	Pengembangan Metode Cepat untuk Mengukur Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Kedelai <b>Eriyanto Yusnawan .....</b>	455
58	Optimisme Terbentuknya Suatu Industri Pengolahan dengan Bahan Baku dari Brangkas Gandum Ketika Pada Menjelang Usia 100 Tahun Republik Indonesia <b>Sugeng Priyanto.....</b>	461
<b>D. INFRASTRUKTUR PERTANIAN</b>		
59	Usaha Pembuatan Sumur Bor untuk Penanggulangan Musim Kering (Studi Kasus : di Daerah Klaten-Jawa Tengah) <b>Lanjar Sudarto dan Eko Amiadji Julianto.....</b>	464
60	Kajian Hukum Permasalahan Pengembangan Pertanian di Kawasan Agropolitan Dumoga bagi Pengembangan Pertanian Nasional <b>Deasy Soeikromo.....</b>	470
61	Strategi Pengembangan Agroindustri Berbasis Peternakan Guna Pencapaian Pertanian Berkelanjutan di Daerah Istimewa Yogyakarta <b>Dwi Aulia Puspitaningrum.....</b>	482
62	Tinjauan Teknis, Ekonomi dan Sosial Sistem Transportasi Tandan Buah Segar Kelapa Sawit antara Pengelolaan Perusahaan dan Koperasi <b>Fitri Kurniawati, Dimas D. Puruhito, dan Andreas W. Krisdiarto.....</b>	495
63	Analisis Daya Saing Komoditas Budidaya untuk Mewujudkan Ekspor Perikanan yang Berkelanjutan <b>Rr. Catur Gunawanti.....</b>	504
<b>E. SISTEM USAHATANI BIOINDUSTRY/AGROINDUSTRY</b>		
64	Pola Konsumsi dan Distribusi Pendapatan Rumahtangga Petani Berbasis Agroekosistem Lahan Sawah Irigasi di Provinsi Bali <b>Suharyanto, Nyoman Ngurah Arya, Ketut Mahaputra dan Jemmy Rinaldi.....</b>	516
65	Analisis Efisiensi Ekonomis Usahatani Kakao pada Perkebunan Rakyat di Bali <b>Jemmy Rinaldi, Suharyanto dan Nyoman Ngurah Arya.....</b>	523
66	Analisis Finansial Usahatani Padi melalui Program SI-Ptt di Bali	

**USAHA PEMBUATAN SUMUR BOR  
UNTUK PENANGGULANGAN MUSIM KERING  
(Studi kasus : DI DAERAH KLATEN-JAWA TENGAH)**

*Installing The Bore Well of Groundwater to Solve The Problem Of dry  
Season (Case Study: in Klaten District, Central Java)*

**Lanjar Sudarto dan Eko Amiadji Julianto**  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Yogyakarta  
e-mail : [Lsudar05@yahoo.com](mailto:Lsudar05@yahoo.com)

**ABSTRACT**

*Installing the bore Well for sufficient water needs of irrigation water by farmers. The irrigation was pumping of groundwater, there are comprises unconfine and confined water. The study was conducted in Klaten, Central Java. The geographical position of  $7^{\circ}30' - 7^{\circ}50'LS$  and  $110^{\circ}25' - 110^{\circ}40'BT$ . Average Rainfalls is 1.897mm per year; 360,1mm highest in January. The dry season was begining from initial of April to the end of November in every years ; the farmer shave difficulty providing water for irrigation. Installating bore well is for pumping of ground water for unconfine and confined water. The description of the drill hole lithology and geophysical analysis illustrated that the aquifer characteristics of the aquifer thickness range of 50 to 79m; the northern part of the thin thicken toward the south central part of the area of study; at the center of areas is gradually thins to the east and south areas ; bottom elevation of the aquifer is 58m(asl) in the south and 93m(asl) in the north of areas. Based on pumping test transmissivity values is 97.22 to 456.77m<sup>2</sup> per day. The Storativitas is  $6.787 \times 10^{-4}$  to  $1.361 \times 10^{-3}$ . The based on analysis of the potential flow streams are divided into three segments; the western segments is 2581.30m<sup>3</sup> per day; the middle segments is 2691.73m<sup>3</sup> per day; the eastern segments 3.245,40 m<sup>3</sup> per day. The total of streams 8426.43 m<sup>3</sup> per day.*

*Keywords: bore wells, dryseason, groundwater*

**PENDAHULUAN**

Pembuatan Sumur bor oleh petani untuk pengambilan air tanah sebagai pemenuhan air irigasi pada musim kering. Air tanah adalah air tanah bebas (*unconfined*) dan air tanah tertekan (*confined*). Air tanah (*groundwater*) adalah air yang berada di bawah permukaan tanah pada zona jenuh (*saturation zone*) dengan tekanan hidrostatik sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer. Tujuan penelitian menggambarkan potensi air tanah yang dapat dimanfaatkan dengan cara pembuatan sumur bor untuk usaha penanggulangan musim kering di daerah penelitian.

## AIR TANAH

Air tanah sebagian besar berasal dari air hujan. Air hujan yang jatuh ke daratan sebagian langsung menuju ke laut apabila permukaan tanah telah jenuh oleh air. Sebagian air hujan yang terinfiltrasi akan mengalami perkolasi dan selanjutnya mengisi akifer. Airtanah dapat didefinisikan sebagai air yang mengisi pori-pori di dalam formasi batuan atau tanah ( Tood D.K., 1980 ). Air tanah mempunyai arti penting bagi kehidupan manusia, air tanah merupakan cadangan air yang besar dan relatif permanen. Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah di dalam zona jenuh ( *saturation zone* ) di mana tekanan hidrostatiknya sama atau lebih besar dari tekanan atmosfer.

Akuifer atau sering disebut lapisan pembawa air, adalah lapisan batuan yang mempunyai ruang antar butir sehingga air dapat tersimpan dan mengalir di dalam kondisi lapangan. Untuk menjadi lapisan pembawa air, batuan harus mempunyai susunan yang sedemikian rupa sehingga bersifat meluluskan air dan memungkinkan air hujan untuk meresap melalui pori atau patahan ( *fracture* ). Sebagian besar akuifer mempunyai areal yang luas dan tebal sebagai tempat penyimpanan air bawah tanah ( *reservoir* ).

Air tanah yang ada di dalam akuifer mengalir secara horisontal karena adanya konduktifitas hidrolis dan gradient hidroliknya. Kecepatan mengalir dari air bawah tanah ini mulai dari beberapa sentimeter hingga ratusan meter setiap harinya. Dengan demikian, air yang tertahan dilapisan tersebut cukup lama sebelum sampai pada daerah keluaran ( *discharge* ).

Untuk memenuhi kebutuhan air irigasi, petani di daerah penelitian melakukan alternatif lain dengan cara swadaya. Melakukan pemompaan air tanah dengan pembuatan sumur dangkal di area lahan persawahan. Dengan alasan, apabila dibutuhkan air untuk irigasi dapat dilakukan dengan memompa sesuai jumlah air yang dibutuhkan dan biaya yang dimiliki. Sumur air tanah dimanfaatkan oleh petani dengan cara pembuatan sumur bor pada akuifer dangkal yaitu pada kedalaman berkisar 10 m.

## KETERSEDIAAN AIR TANAH

### a. Aliran Air Tanah

Perhitungan ketersediaan air bawah tanah dinamis berdasarkan jumlah air yang berasal dari aliran air bawah tanah dangkal secara horisontal yang melalui akuifer.

### b. Permeabilitas ( konduktivitas hidrolis ).

Adalah merupakan unit kecepatan dari kemampuan lapisan batuan untuk melakukan air. Permeabilitas dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik yaitu porositas, ukuran butir, susunan butir, bentuk butir dan distribusinya. Dimensi satuan ini adalah cm / detik atau m / hari.

### c. Koefisien keterusan air ( *transmissivity* ).

Adalah banyaknya air yang dapat mengalir melalui suatu bidang vertikal setebal akuifernya dan selebar satu unit panjang dengan landaian hidrolis satu unit. Dimensinya  $m^2$  per jam atau  $m^2$  per hari.

### d. Koefisien daya simpan air ( *storage Coefficient* ).

Adalah volume air yang dapat disimpan atau dilepaskan oleh suatu akuifer setiap satu satuan luas akuifer pada satu satuan perubahan kedudukan muka air tanah atau bidang pisometrik. Nilai S pada akuifer bebas berkisar antara 0,01 sampai

0,35 sedang pada akuifer tertekan berkisar antara 0,00005 hingga 0,005, diantaranya adalah leakage akuifer. Nilai S ini tidak mempunyai dimensi.

- e. Kapasitas jenis (*specific capacity*). Adalah besarnya debit air yang diperoleh pada setiap penurunan muka air tanah atau bidang pisometrik, sepanjang satu satuan panjang dalam satu sumur pompa pada akhir periode pemompaan. Dimensinya adalah liter / detik / meter atau  $m^3 / dt / m$ ,  $m^2 / jam$  atau  $m^2 / hari$ . Nilai T, S dan Sc diperoleh dengan pumping tes ( uji pemompaan ), pengukuran kedudukan muka air tanah atau bidang pisometrik setiap interval tertentu selama pemompaan berlangsung.

## KONDISI DAERAH PENELITIAN

### Lokasi Penelitian

Daerah penelitian secara administratif termasuk dalam wilayah Kecamatan Jogonalan, Kabupaten Klaten, Propinsi Jawa Tengah. Lokasi penelitian terletak pada posisi geografis  $7^{\circ}30' - 7^{\circ}50'LS$  dan  $110^{\circ}25' - 110^{\circ}40'BT$ , dengan batas-batas wilayah sebagai berikut :

Sebelah Utara berbatasan dengan Kecamatan Manisrenggo; sebelah Timur dengan Sungai Gondang wilayah Kecamatan Kebonarum; sebelah Barat berbatasan Sungai Pandansimping Kecamatan Jogonalan; sebelah Selatan dengan wilayah Kecamatan Wedi.

Seperti keadaan wilayah lain di Indonesia, daerah penelitian mempunyai iklim tropis dengan dua musim. Bulan kering (musim kemarau) yang dipengaruhi oleh angin muson tenggara, bervariasi antara 2-4 bulan, sedangkan Bulan basah (musim hujan) antara 5-6 bulan. Curah hujan rata-rata di daerah penelitian menurut data yang diperoleh dari Stasiun pengamat curah hujan berkisar antara 1.897 mm/thn. Curah hujan bulanan rata-rata maksimum sebesar 360,1 mm terjadi pada bulan Januari.

## METODE PENELITIAN

### Interpretasi Lubang bor dan Geofisik

Karakteristik akuifer dapat digambarkan dari ketebalan akuifer, nilai transmisivitas dan storativitasnya. Besarnya nilai ketebalan akuifer diperhitungkan atau diduga berdasarkan data sekunder, yaitu didiskripsi dari lubang sumur bor yang ada di daerah penelitian maupun sekitarnya.

### Perhitungan Potensi Airtanah

Perhitungan aliran airtanah secara dinamis berdasarkan jumlah air yang berasal dari aliran air tanah secara horisontal yang melalui akuifer. Diperhitungkan berdasarkan luas penampang akuifer yang digambarkan dari ketebalan akuifer yang dibagi dalam segmen-segmen aliran di dalam daerah penelitian.

Perhitungan aliran dinamis berdasarkan jumlah air yang berasal dari aliran air tanah dangkal secara horisontal yang melalui akuifer. Untuk menghitung besarnya aliran air tanah dangkal tersebut menggunakan rumus dasar :

$$Q = T \times l \times L$$

Keterangan :

- Q = debit aliran air tanah
- T = transmisivitas
- I = landaian hidrolika
- L = lebar penampang daerah yang dihitung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### CURAH HUJAN EFEKTIF

Daerah penelitian mempunyai jumlah Bulan Kering (musim kemarau) bervariasi antara 2-4 bulan, sedangkan Bulan Basah (musim hujan) antara 5-6 bulan. Menurut data yang diperoleh dari Stasiun pengamatan curah hujan Curah hujan di daerah penelitian berkisar 1.897 mm per tahun.

Curah hujan rata-rata bulanan pada bulan Januari adalah tertinggi, berkisar 360,1 mm per bulan. Hujan efektif adalah merupakan bagian dari total hujan yang secara langsung memenuhi keperluan air untuk tanaman (Partowijoto, A., 1999). Pada daerah penelitian yang mempunyai topografi datar sampai agak miring, pemberian air irigasi ke petakan sawah umumnya dilakukan dari saluran tanah masuk ke petakan sawah tertinggi kemudian setelah petakan tersebut cukup mendapat air, maka air dialirkan melimpas ke petakan di bawahnya. Pemanfaatan air limpasan ke petakan di bawahnya dibuat dengan jalan memotong galengan di petakan atas pada elevasi tertentu sehingga limpasan terjadi dengan sendirinya apabila genangan yang diinginkan di petakan atas telah dicapai.

Dalam situasi debit air berkurang dari rencana maka petakan sawah atas masih mendapatkan air secara penuh sedangkan yang di bawah mendapatkan air dari pengatusan petak di atasnya. Hal tersebut disesuaikan dengan jenis tanaman yang dibudidayakan. Efektifitas hujan yang terjadi di daerah penelitian akan lebih besar apabila selang waktu rotasi tersebut menjadi lebih lama, akan tetapi selang waktu rotasi dibatasi oleh jumlah hari di mana tanaman sebelum mencapai titik layu yang biasanya dilakukan setiap sepuluh harian.

### KARAKTERISTIK AKUIFER

Karakteristik akuifer dapat digambarkan dari ketebalan akuifer, nilai transmisivitas dan storativitasnya. Besarnya nilai ketebalan akuifer diperhitungkan atau diduga berdasarkan data sekunder, yaitu didiskripsi dari lubang sumur bor yang ada di daerah penelitian maupun sekitarnya. Ketebalan akuifer dari arah utara berangsur menebal ke arah selatan berkisar 71m (TW 119). Pada bagian tengah daerah penelitian ketebalan berkisar 79m akuifer, berangsur menipis ke arah selatan maupun ke timur hingga menjadi 61,5m (TW 130). Pada bagian selatan daerah penelitian ketebalan akuifer berkisar 59m (TW 85). Nilai transmisivitas dari data uji pemompaan debit konstan selama 48 jam, diperoleh hasil antara 97,22 m<sup>2</sup>/hari dibagian tengah daerah penelitian (dari sumur TW119) s/d 456,77 m<sup>2</sup>/hari (dari sumur TW 84) bagian barat daerah penelitian.

Tabel2. Tebal akuifer dan nilai Transmisivitas

No.	Koordinat (X) (m)	Koordinat (Y) (m)	Elevasi (m, dpl)	Tebal akuifer (m)	Transmisivitas (m <sup>2</sup> /hari)
1	448800	9143300	148,77	57	192.7
2	448200	9146600	181,54	73.6	296.7
3	450600	9144300	140,76	50	404.5
4	449800	9143900	145,90	68	456.8
5	449900	9144700	188,20	78	236.2
6	446100	9144500	201,28	63	-
7	446200	9145600	185,09	71	97,22
8	447500	9144800	166,55	79	-
9	446800	9142200	147,22	52	301.2
10	446800	9142700	146,55	68	168.6
11	450500	9146900	176,60	74	304.6
12	449100	9147100	185,10	74.5	196.1
13	448700	9145500	168,21	69	255.6
14	451100	9147500	184,88	64.5	181.1
15	450500	9147400	162,99	67.5	206
16	449900	9144000	151,20	75	234.2

Sumber :Sudarto, L., 2012

#### POTENSI ALIRAN AIR TANAH

Perhitungan aliranairtanah secara dinamis berdasarkan jumlah air yang berasal dari aliran air tanah secara horisontal yang melalui akuifer. Diperhitungkan berdasarkan luas penampang akuifer yang digambarkan dari ketebalan akuifer yang dibagi dalam segmen-segmen aliran di dalam daerah penelitian.

Dengan melihat aliran air tanah dari kontur muka air tanah, maka dapat diperhitungkan luasan aliran air tanah. Berdasarkan tinggi muka air tanah akan dapat digambarkan kontur muka air tanah dan anggapan bahwa kondisi akuifer adalah homogen dan isotropis; maka arah aliran air tanah adalah tegak lurus terhadap garis ekuiponsialnya. Dengan memperhitungkan ketebalan akuifer pada sebaran lokasi di daerah penelitian dapat diperhitungkan besarnya aliran air tanah. Untuk menyederhanakan perhitungan besarnya air tanah dilakukan dengan membagi daerah aliran menjadi beberapa segmen aliran air tanah.

Hasil perhitungan besarnya aliran air tanah di daerah penelitian adalah dibagi dalam beberapa segmen aliran. Besarnya aliran air tanah pada Segmen aliran Bagian barat jumlah aliran air tanahnya adalah 2.581,30 (m<sup>3</sup>/hari); pada Segmen aliran Bagian tengah jumlah aliran air tanahnya adalah 2.691,73 m<sup>3</sup> per hari. Sedangkan pada Segmen aliran Bagian tengah jumlah aliran air tanahnya adalah 3.245,40m<sup>3</sup> per hari; sehingga total aliran air tanah yang ada di daerah penelitian adalah 8.426,43 m<sup>3</sup> per hari

### KESIMPULAN

1. Analisis deskripsi *lithology* lubang bor ketebalan akuifer berkisar 50 s/d 79m, bagian utara tipis menebal ke arah tengah daerah penelitian dan selanjutnya dari tengah menipis ke arah timur dan selatan.
2. Analisis uji pemompaan tergambar nilai Transmisivitas berkisar 97,22 s/d 456,77 m<sup>2</sup>/hari. Storitivitas berkisar 1,130x10<sup>-5</sup> s/d 6,78x10<sup>-4</sup> Uji pemompaan Debit pemompaan optimum 21 s/d 38 lt/dt, sehingga dimungkinkan untuk mencukupi luas oncoran berkisar 21 s/d 38 ha.
3. Potensialiran air tanah di daerah penelitian 8.426,43 m<sup>3</sup>/hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- ....., 1996. Hasil uji pemompaan dengan Metode Jacob. Kantor Wilayah DPU Propinsi Jawa Tengah, Semarang.
- Surono, Wartono Raharjo dan Rosidi HMD., 1989. Peta Geologi Lembar Surakarta – Giritontro. Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan RI, Jakarta.
- Sudarto, L., 2006. Kebutuhan Air Irigasi pada Lahan Pengairan Sumur Pompa di Daerah Klaten. Jurnal Tanah Dan Air Vol 1. No.2. Desember 2006, Yogyakarta.
- Sudarto, L., 2012. Prediksi Penurunan Muka Air Tanah Akibat Pemompaan di Daerah Jogonalan Klaten Jawa Tengah. Prosiding Seminar Peran Teknologi Geoinformatika untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam Indonesia. Buku 2 : E-36. Juni 2012. Yogyakarta
- Sudarto, L., 2013. Kemungkinan Pemanfaatan Air Tanah Untuk Irigasi Di Daerah Jogonalan Berdasarkan Karakteristik Akuifer. Prosiding Seminar Akselerasi Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Menuju Kemandirian Pangan dan Energi. Buku 1 Sub Tema A-16 .Fakultas Pertanian UNS. Oktober 2013. Surakarta.
- Todd David Keith, 1959. *Grounwater Hydrology*. New York John Wely and Sons.

### SESI TANYA JAWAB

Didik Sucahyono

T: Seberapa jauh kita bisa mengantisipasi cadangan air dengan metode akuifer

T: Kalau sdah mengetahui kantong-kantong air, apakah kantong air bisa dimodifikasi untuk dapat menampung kebutuuhan air kita sehingga tidak kekurangan pada saat musim kering