

DAMPAK PERUBAHAN PENGGUNAAN LAHAN TERHADAP SUMBANGAN KUANTITAS RESAPAN AIR TANAH DI KOTA SURAKARTA TAHUN 1993 – 2004

THE IMPACT OF LAND USE CHANGING TOWARD THE CONTRIBUTION OF GROUNDWATER ABSORPTION IN SURAKARTA BETWEEN 1993 - 2004

Nur Huda Akhirudin dan Suharjo

Fakultas Geografi

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fakultas Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan, Surakarta 57102

Telp. (0271) 717417 ext. 151-153., Fax. (0271) 715448

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan: (1) mengidentifikasi sumbangan kuantitas resapan air tanah tahun 1993-2004. Penelitian ini menggunakan metode survei. Analisis data menggunakan analisis deskriptif. Pengolahan data menggunakan rumus Soenarto (1995) yaitu $I_{\phi} = cH(\hat{a}A)/(1000)$ (untuk penggunaan lahan sawah, tegalan, lapangan, sungai, dan lahan kosong) dan Asdak (1995) yaitu $\text{Air Larian} = C \times \text{Jumlah Curah Hujan}$ (untuk penggunaan lahan industri, jalan aspal, rel kereta api, permukiman, dan makam). Hasil penelitian menunjukkan: (1) potensi air resapan di area terbangun pada masing-masing kecamatan mengalami perubahan dari tahun 1993-2004. Perubahan tersebut yaitu Banjarsari dari 6,574 juta m^3 /tahun menjadi 7.114,020 juta m^3 /tahun, Jebres dari 3,792 juta m^3 /tahun menjadi 4.328,861 juta m^3 /tahun, Laweyan dari 2,112 juta m^3 /tahun menjadi 2.225,429 juta m^3 /tahun, Pasarkliwon dari 2.287,916 juta m^3 /tahun menjadi 2.339,805 juta m^3 /tahun, dan Serengan dari 916,096 juta m^3 /tahun menjadi 908,855 juta m^3 /tahun serta (2) potensi resapan air di area terbuka tahun 1993-2004 pada masing-masing kecamatan juga mengalami perubahan. Perubahan tersebut yaitu Banjarsari dari 188.118,64 m^3 /tahun berubah menjadi 59.948,62 m^3 /tahun dan Jebres dari 934.400,02 m^3 /tahun menjadi 590.142,20 m^3 /tahun. 3 kecamatan lainnya, yaitu Laweyan, Pasarkliwon, dan Serengan tidak dapat menyumbang resapan air.

Kata Kunci: penggunaan lahan dan resapan air

ABSTRACT

The aim of this research is to identify the contribution of groundwater quantity between 1993-2004. This research use survey method. The data analysis use descriptive analysis. The data processing use 2 formulas, that are Soenarto's formula (1995) that is $I_{ap} = cH(\hat{A})/(1000)$ (used to rice field, non irrigated dry field, field, river, dan empty farm land use) and Asdak's formula that is **Air Larian = C x Jumlah Curah Hujan** (used to industry, asphalt, trains way, settlement, and grave). The result of this research shows (1) the potency of absorbtion water in developed area at each district have a change between 1993-2004. The change that are at Banjarsari from 6,574 million m³/yer to 7.114,020 million m³/year, at Jebres from 3,792 million m³/year to 4.328,861 million m³/year, at Laweyan from 2,112 million m³/year to 2.225,429 million m³/year, at Pasarkliwon from 2.287,916 million m³/year to 2.339,805 million m³/year, and at Serengan from 916,096 million m³/year to 908,855 million m³/year also (2) The potency of groundwater absorbtion quantity in undeveloped area between 1993-2004 at each district also have a change. The change that are at Banjarsari from 188.118,64 m³/year to 59.948,62 m³/year and at Jebres from 934.400,02 m³/year to 590.142,20 m³/year. 3 other district that are Laweyan, Pasarkliwon, and Serengan cannot give contribution of groundwter absorbtion.

Keywords: land use and groundwter absorbtion

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan mutlak setiap makhluk hidup, termasuk manusia. Kebutuhan tersebut semakin meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk yang pesat saat ini. Peningkatan kebutuhan air ini tidak diimbangi dengan penambahan jumlah air yang ada di muka bumi sedangkan air yang ada di muka bumi tidak semuanya dapat digunakan untuk keperluan hidup dan aktivitas manusia. Kuantitas air di bumi cukup melimpah, namun sebagian besar berupa air asin di lautan. Suripin (2003) menyebutkan bahwa air yang ada di bumi yaitu sekitar 1.386 km³ (97,39%) yang berada di lautan dan hanya sekitar 35 juta km³ (2,53%) yang berupa air tawar di daratan, serta sisanya dalam bentuk gas/uap. Jumlah air tawar tersebut sebagian besar (69%) berupa gumpalan es dan glasir yang terperangkap di daerah kutub, sekitar 30% berupa airtanah, dan hanya sekitar 1% yang terdapat dalam sungai, danau, dan waduk.

Manusia seharusnya dapat mengelola air yang telah tersedia, tetapi pada kenyataannya, justru aktivitas manusialah yang menjadi penyebab berkurangnya

jumlah air tawar yang dapat digunakan. Jumlah penduduk yang semakin meningkat pesat saat ini menggambarkan peningkatan jumlah kebutuhan air. Rata-rata laju pertumbuhan penduduk Indonesia pertahun selama periode 1990-2000 adalah sebesar 1,49% pertahun dan meningkat menjadi 1,50% pada periode 2000-2003 (Statistik Indonesia, 2003). Peningkatan jumlah penduduk akan terus berlanjut karena secara alamiah, makhluk hidup akan berusaha untuk mempertahankan kelangsungan generasinya.

Kemajuan pembangunan di suatu wilayah sejalan dengan peningkatan jumlah dan pertumbuhan penduduk yang diiringi meningkatnya kualitas dan kuantitas kebutuhan hidup (Widjaya, 1998). Dampak dari peningkatan kualitas dan kuantitas hidup tersebut yaitu terjadinya perubahan tataguna lahan menjadi sulit dikendalikan, kondisi sumberdaya alam terganggu karena infiltrasi menjadi kecil, aliran air permukaan menjadi cepat dan lebih banyak, dan sumur-sumur menjadi kering.

Pertumbuhan penduduk dan industri yang pesat juga merupakan tanda bahwa kebutuhan air semakin meningkat. Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat berdampak pada semakin meningkatnya pembangunan, khususnya pembangunan bidang permukiman. Pembangunan tersebut tentunya membutuhkan alokasi lahan tersendiri. Alokasi lahan ini tidak dapat terpenuhi karena keterbatasan persediaan lahan yang tidak berimbang dengan pertumbuhan penduduk. Keterbatasan sumberdaya alam (termasuk ketersediaan lahan dan air) akan menjadi bumerang bagi pembangunan itu sendiri bila pemanfaatannya melampaui batas.

Imbas dari pertumbuhan penduduk dan pembangunan salah satunya dicerminkan dengan tindakan alih fungsi lahan dari area terbuka menjadi area terbangun. Perubahan terjadi akibat meningkatnya kebutuhan akan jasa, yaitu permukiman, industri, serta pembangunan lain untuk menunjang kehidupan manusia. Pembangunan tersebut jika tidak dilandasi pembangunan yang berwawasan lingkungan akan mengakibatkan berkurangnya daerah resapan air sehingga proses infiltrasi air sebagai masukan cadangan airtanah di permukaan akan berkurang. Kondisi tersebut akan mengakibatkan berkurangnya kuantitas airtanah di permukaan sebagai salah satu penunjang kebutuhan hidup manusia.

Kuantitas air yang menurun dikarenakan air hujan yang meresap ke tanah semakin menurun akibat berkurangnya daerah resapan air, eksploitasi airtanah besar-besaran, tingginya limpasan permukaan (*run off*), serta jumlah penduduk yang kian meningkat sehingga menambah jumlah konsumsi air tiap tahun. Pulau Jawa sebagai contohnya, dihuni 59,22% penduduk Indonesia (Statistik Indonesia, 2003). Jumlah penduduk tersebut sangat besar mengingat luas Pulau Jawa yang kecil bila dibandingkan dengan pulau lain di Indonesia. Tingginya jumlah

penduduk tersebut memerlukan konsumsi air yang tinggi pula, padahal jumlah air hujan yang dapat meresap sebagai salah satu pensuplai airtanah bebas sangatlah kecil mengingat luas Pulau Jawa yang sangat kecil bila dibandingkan pulau lain di Indonesia. Salah satu kota besar di Jawa Tengah yaitu Kota Surakarta. Kota ini mengalami peningkatan jumlah penduduk dari tahun 1993 hingga 2004 seperti tertera dalam tabel 1 berikut ini:

Tabel 1 Pertambahan Penduduk dan Luas Kota Surakarta Menurut Kecamatan Tahun 1993 – 2004

No	Kecamatan	Luas (Km ²)	Jumlah Penduduk		Pertambahan (Jiwa)
			1993	2004	
1	Laweyan	8,74	100.407	91131	-
2	Serengan	2,10	61.945	48112	-
3	Pasar Kliwon	5,71	82.173	78120	-
4	Jebres	13,97	124.980	134716	9736
5	Banjarsari	15,17	158.262	158632	370
Jumlah		45,69	527.767	510711	10106

Sumber: Surakarta dalam Angka (1993 dan 2004)

Jumlah penduduk Kota Surakarta yang mengalami peningkatan yaitu di 2 kecamatan yakni Kecamatan Jebres dan Banjarsari pada tahun 1993-2004. Tabel 1 menjelaskan bahwa 2 kecamatan tersebut dalam kurun waktu 1993 hingga 2004 mengalami penambahan jumlah penduduk sebesar 10.106 orang. Pertambahan jumlah penduduk tersebut dikarenakan kecamatan ini memiliki luasan wilayah yang relatif lebih besar dibandingkan kecamatan lainnya.

Pertambahan jumlah penduduk tersebut berimplikasi pada semakin berkurangnya cadangan sumberdaya lahan. Alih fungsi lahan dari lahan terbuka menjadi lahan terbangun dilakukan guna mencukupi kebutuhan penduduk, salah satunya yaitu permukiman. Alih fungsi lahan yang terjadi yaitu semakin berkurangnya lahan terbuka sebagai daerah resapan air sehingga berdampak pada mengurangnya cadangan airtanah bebas. Kondisi tersebut diperparah dengan eksploitasi airtanah bebas yang sangat besar sehingga cadangan airtanah bebas tidak mampu mencukupi kebutuhan penduduk. Kekurangan airtanah bebas tersebut dicukupi dengan tambahan suplai air yang berasal dari mata air

Cokrotulung di Kabupaten Klaten (kemampuan pompa 351,1 l/dt) dan dari sumur dalam Mojosoong (kemampuan pompa 110 l/dt) (Neraca Sumberdaya Alam Spasial Kota Surakarta, 1999). Kondisi ini sangat memprihatinkan mengingat potensi airtanah bebas yang besar di Kota Surakarta ternyata tidak dapat mencukupi kebutuhan penduduknya. Kondisi ini dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk serta aktivitasnya yang mengakibatkan berkurangnya lahan terbuka untuk resapan air. Identifikasi resapan air diperlukan guna mengontrol kondisi resapan air sehingga tercipta kota yang berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumbangan kuantitas resapan airtanah tahun 1993-2004.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode survei. Analisis data menggunakan analisis deskriptif. Data yang digunakan yaitu data penggunaan lahan tahun 1993-2004 (Foto Udara 1993 dan Ikonos 2004), curah hujan, dan data tekstur tanah (hasil analisa laboratorium). Pengolahan data menggunakan rumus Soenarto (1995) yaitu $I_{ap} = \frac{cH(\hat{A})}{1000}$ (untuk penggunaan lahan sawah, tegalan, lapangan, sungai, dan lahan kosong) dan Asdak (1995) yaitu **Air Larian = C x Jumlah Curah Hujan** (untuk penggunaan lahan industri, jalan aspal, rel kereta api, permukiman, dan makam).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sumbangan resapan air terhadap airtanah di daerah penelitian berasal dari resapan air pada area terbuka (sawah, tegalan, lapangan, sungai, dan lahan kosong). Area ini menyumbang sebesar 1.122.518,66 m³/tahun pada tahun 1993 dan mengalami penurunan pada tahun 2004 sebesar 472.427,83 m³/tahun, sehingga menjadi 650.090,82 m³/tahun. Rata-rata penurunan resapan air per tahun yaitu sebesar 39.368,99 m³/tahun. Kondisi ini mengartikan bahwa jika kondisi ini (pengurangan resapan air) terus berlangsung, maka kurang dari 17 tahun yang akan datang tidak ada lagi sumbangan resapan air dari area terbuka (perhitungan linier). Hal ini sangat memprihatinkan mengingat Kota Surakarta yang berada di zona penampung air tetapi justru akan mengalami krisis air. Oleh karena itu, perlu diusahakan untuk menambah bangunan peresap di area terbangun untuk meresapkan air hujan yang turun, sehingga resapan air bertambah.

Air hujan yang tertangkap oleh area terbangun sebagian dialirkan menjadi air larian dan sebagian diresapkan. Tahun 1993, potensi air untuk resapan (setelah dikurangi air yang menjadi air larian) yaitu sebesar 15.682.367.271,05 m³/tahun, dan mengalami perubahan pada tahun 2004 menjadi 16.916.973.017,53 m³/tahun.

Potensi air yang sangat besar tersebut hanya menjadi air larian, karena tidak adanya bangunan peresap (resapan buatan). Air tersebut jika dapat meresap ke dalam tanah, maka akan dapat menutupi pengurangan air yang meresap (39.368,99 m³/tahun) dikarenakan turunnya luasan area terbuka. Potensi tahun 2004 sebesar 16.916.973.017,53 m³/tahun tersebut jika dapat diresapkan sebesar 0,00023%/tahun saja, maka dapat menutup pengurangan resapan air di daerah penelitian.

Adapun potensi air resapan area terbangun di tiap kecamatan dapat dilihat dalam tabel 2 serta gambar 1. Tabel serta gambar tersebut menjelaskan bahwa Kecamatan Banjarsari merupakan kecamatan dengan potensi air resapan terbesar yaitu 6.574.002.215,23 m³/tahun atau 41,92% (1993) dan berubah menjadi 7.114.020.566,33 m³/tahun atau 42,05% (2004). Potensi terendah yaitu Kecamatan Serengan yaitu sebesar 916.096.610,75 m³/tahun atau 5,84% (1993) dan berubah menjadi 908.855.881,17 m³/tahun atau 5,37% (2004).

Kecamatan Banjarsari dan Jebres merupakan 2 kecamatan yang mempunyai potensi air resapan air terbesar. Hal ini dikarenakan 2 kecamatan ini memiliki luas wilayah yang besar bila dibandingkan 3 kecamatan lainnya. Semakin luas daerah, maka akan semakin tinggi pula nilai curah hujan wilayahnya. Hal ini berarti tangkapan air hujanpun lebih besar.

Potensi resapan air area terbuka di tiap kecamatan dapat dilihat dalam tabel 3 serta gambar 2. Tabel serta gambar tersebut menjelaskan bahwa terdapat 2 kecamatan penyumbang resapan air dan 3 kecamatan yang tidak dapat menyumbang resapan air. 2 kecamatan penyumbang resapan air yaitu Banjarsari dan Jebres, sedangkan 3 kecamatan yang tidak dapat menyumbang resapan air yaitu Laweyan, Pasar Kliwon, dan Serengan.

Tabel 2 Potensi Air Resapan Kota Surakarta per Kecamatan

No	Kecamatan	1993		2004	
		m ³ /tahun	%	m ³ /tahun	%
1	Banjarsari	6.574.002.215,23	41,92	7.114.020.566,33	42,05
2	Jebres	3.792.171.015,67	24,18	4.328.861.154,81	25,59
3	Laweyan	2.112.180.446,06	13,47	2.225.429.447,79	13,16
4	Pasarkliwon	2.287.916.983,35	14,59	2.339.805.967,42	13,83
5	Serengan	916.096.610,75	5,84	908.855.881,17	5,37
Jumlah		15.682.367.271,06	100,00	16.916.973.017,52	100,00

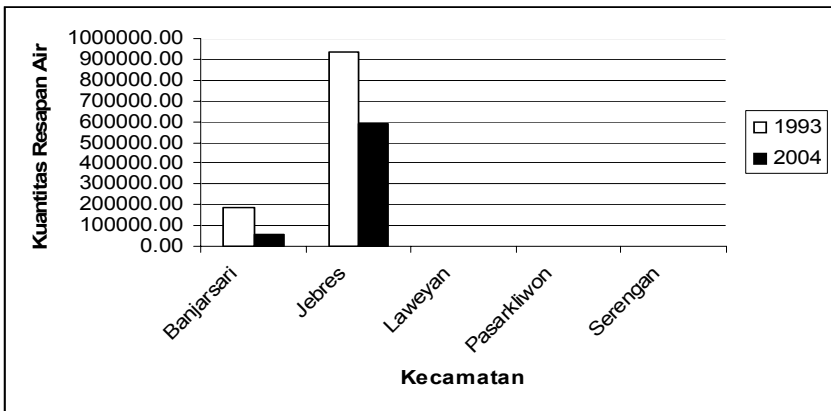
Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 1 Grafik Potensi Air Resapan Kota Surakarta per Kecamatan

Tabel 3 Potensi Resapan Air Kota Surakarta per Kecamatan

Sumber: Hasil Pengolahan Data

Gambar 2 menjelaskan bahwa 2 kecamatan penyumbang resapan air (Banjarsari dan Jebres) ternyata mengalami penurunan kuantitas resapan air. Kuantitas resapan air di Kecamatan Jebres meskipun terlihat menurun, tetapi tidak terlalu besar. Hasil ini membuktikan bahwa luasan kecamatan yang besar seperti Kecamatan Banjarsari belum tentu dapat menyumbang resapan air yang besar pula. Resapan air yang besar tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya luasan wilayah saja, tetapi juga dipengaruhi oleh besarnya luasan area terbuka dan material penyusun tanahnya. Kecamatan Jebres meskipun luasan area yang lebih



Gambar 2 Grafik Potensi Resapan Air Kota Surakarta per Kecamatan

kecil dibandingkan Kecamatan Banjarsari, namun dapat menyumbang resapan air yang lebih besar dibandingkan Kecamatan Banjarsari. Kecamatan Jebres merupakan kecamatan penyumbang resapan air terbesar, yaitu 934.400,02 m³/tahun pada tahun 1993, dan menurun menjadi 590.142,20 m³/tahun pada tahun 2004. Kecamatan Banjarsari menyumbang resapan air yaitu sebesar 188.118,64 m³/tahun pada tahun 1993 dan menurun menjadi 59.948,62 m³/tahun pada tahun 2004.

Neraca Sumberdaya Alam Spasial Kota Surakarta (1998) menyebutkan bahwa airtanah bebas yang mengalir lewat Kota Surakarta sebesar 2.844.772,77 m³/tahun. Jumlah resapan air di Kota Surakarta tahun 1993 yaitu sebesar 1.122.518,66 m³/tahun dan menurun menjadi 650.090,82 m³/tahun pada tahun 2004. Besarnya resapan air ini bila dibandingkan dengan jumlah airtanah bebas yang tersedia berarti menyumbang sebesar 39,46% (1993) dan turun menjadi 22,85% (2004). Penurunan sumbangan resapan airtanah bebas selama 10 tahun (1993-2004) yaitu sebesar 16,61%. Hal ini membuktikan bahwa resapan air memberikan sumbangan airtanah bebas yang cukup besar meskipun mengalami penurunan tiap tahunnya.

Tiga kecamatan yaitu Laweyan, Pasarkliwon, dan Serengan tidak dapat menyumbang resapan air, karena penggunaan lahannya yang mengarah pada area terbangun sehingga air hujan yang jatuh cenderung menjadi air larian dan bukan menjadi resapan air. Selain itu, kondisi material 3 kecamatan tersebut berupa lempung yang bersifat kedap air, sehingga sulit untuk meresapkan air.

Air yang meresap terjadi di daerah yang memiliki lebih banyak/luas daerah terbuka dan kondisi material tanah bukan lempung. Hal ini dibuktikan dengan

hasil perhitungan resapan air yang hanya terdapat di dua kecamatan (Banjarsari dan Jebres). 2 kecamatan tersebut meskipun memiliki luasan area terbangun yang besar, namun luasan area terbukanya juga masih besar bila dibandingkan dengan 3 kecamatan lainnya. Kondisi ini sangat mendukung terjadinya peresapan air hujan, karena air akan lebih mudah meresap. Kedua kecamatan tersebut juga memiliki kondisi material tanah yang bukan lempung sehingga sangat mendukung terjadinya peresapan air hujan. Selain itu, luasan wilayah yang besar memiliki nilai curah hujan wilayah yang besar pula, sehingga potensi air resapan juga besar.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kota Surakarta, maka dapat diambil kesimpulan, yaitu (1) jumlah air yang meresap di area terbangun pada masing-masing kecamatan mengalami perubahan dari tahun 1993-2004. Perubahan tersebut yaitu Banjarsari dari 6,574 juta m³/tahun menjadi 7.114,020 juta m³/tahun, Jebres dari 3,792 juta m³/tahun menjadi 4.328,861 juta m³/tahun, Laweyan dari 2,112 juta m³/tahun menjadi 2.225,429 juta m³/tahun, Pasarkliwon dari 2.287,916 juta m³/tahun menjadi 2.339,805 juta m³/tahun, dan Serengan dari 916,096 juta m³/tahun menjadi 908,855 juta m³/tahun serta (2) Potensi resapan air di area terbuka tahun 1993-2004 pada masing-masing kecamatan juga mengalami perubahan. Perubahan tersebut yaitu Banjarsari dari 188.118,64 m³/tahun berubah menjadi 59.948,62 m³/tahun dan Jebres dari 934.400,02 m³/tahun menjadi 590.142,20 m³/tahun. 3 kecamatan lainnya, yaitu Laweyan, Pasarkliwon, dan Serengan tidak dapat menyumbang resapan air. Kondisi ini terjadi karena kondisi material di ketiga kecamatan tersebut berupa lempung sehingga sulit untuk meresapkan air.

Saran yang dapat diberikan antara lain perlu dibuat bangunan peresap (resapan buatan) sehingga sumbangan air ke dalam tanah dapat bertambah serta menetapkan sebagian wilayah untuk tetap menjadi area terbuka sehingga dapat tercapai Kota Surakarta yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1993. *Surakarta dalam Angka Tahun 1993*. Surakarta: BPS.
- Anonim. 1999. *Neraca Sumberdaya Alam Kotamadya Surakarta*. Surakarta: Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kotamadia Surakarta.
- Anonim. 2003. *Statistik Indonesia*. Jakarta: BPS.

- Anonim. 2004. *Surakarta dalam Angka Tahun 2004*. Surakarta: BPS.
- Asdak, Chay. 1995. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kodoatie, Robert J dkk. 2002. *Pengelolaan Sumberdaya Air dalam Otonomi Daerah*. Yogyakarta: Andi.
- Seyhan, Ersin. 1977. *Fundamentals of Hydrology (Revised Edition)*. Nedherland: Geografisch Instituut der Rijksuniversiteit te Utrecht, Universiteitscentrum "De Uithof".
- Soenarto, Bambang. 1995. *Rekayasa Peresapan Buatan untuk Mengatasi Surutnya Peresapan Alami Akibat Konversi Lahan Alami Menjadi Lahan Permukiman-Proceeding Seminar Airtanah Cekungan Bandung*. Bandung: Lembaga Penelitian ITB.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumberdaya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi.
- Widjaya, Joyce Martha. 1998. Lokalisasi Kesesuaian Lahan untuk Bangunan Peresap dengan Sistem Informasi Geografis-Arch Info (Studi Kasus Citarum Hulu). *Buletin Pusair No. 29 Tahun VIII*. Bandung: Pusat Litbang Pengairan.

