

ISBN 978-979-3558-23-3

**PROSIDING SEMINAR ILMIAH HASIL
PENELITIAN TAHUN 2009**

APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI

Jakarta, 02 Desember 2010



**BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
PUSAT APLIKASI TEKNOLOGI ISOTOP DAN RADIASI
JAKARTA 2011**

- Penyunting :
1. Prof. Dr. Ir. Mugiono - PATIR-BATAN
 2. Prof. Ir. Sugiarto - PATIR-BATAN
 3. Prof. Ir. A. Nasroh Kuswadi, M.Sc - PATIR-BATAN
 4. Dra. Rahayuningsih Chosdu, MM - PATIR-BATAN
 5. Dr. Paston Sidauruk - PATIR-BATAN
 6. Dr. Hendig Winarno, M.Sc. - PATIR-BATAN
 7. Dr. Ir. Sobrizal - PATIR-BATAN
 8. Ir. Suharyono, M.Rur.Sci - PATIR-BATAN
 9. Prof. Dr. Ir. Abd. Latief Toleng - UNHAS
 10. Dr. Nelly Dhevita Leswara - UI

SEMINAR ILMIAH HASIL PENELITIAN APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI (2009 : JAKARTA), Prosiding seminar ilmiah hasil penelitian aplikasi isotop dan radiasi, Jakarta, 2 Desember 2010 / Penyunting, Mugiono ... (*et al.*) -- Jakarta : Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, 2011.

i, 451 hal.; ill.; tab.; 30 cm

ISBN 978-979-3558-23-3

I. Isotop - Seminar I. Judul II. Badan Tenaga Nuklir Nasional III. Mugiono

541.388

Alamat : Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi

Jl. Lebak Bulus Raya No. 49

Kotak Pos 7002 JKSKL

Jakarta 12440

Telp. : 021-7690709

Fax. : 021-7691607

021-7513270

E-mail : patir@batan.go.id

sroji@batan.go.id

Home page : <http://www.batan.go.id/patir>

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa dimana atas berkat dan rahmat Nyalah maka Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Aplikasi Isotop dan Radiasi tahun 2009 Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tenaga Nuklir Nasional dapat diselesaikan.

Pada kesempatan ini perkenankanlah kami menginformasikan kepada masyarakat tentang hasil kegiatan penelitian PATIR-BATAN berupa buku "Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Aplikasi Isotop dan Radiasi, tahun 2009", Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi, Badan Tanaga Nuklir Nasional (2011).

Penyusun menyampaikan permintaan maaf apabila pada penerbitan ini, masih banyak hal yang kurang sempurna, untuk itu kami sangat mengharapkan saran perbaikan. Tidak lupa pula penyusun juga menyampaikan terima kasih kepada para penulis dan semua pihak yang telah membantu dalam persiapan maupun pelaksanaan penerbitan buku Prosiding tersebut.

Jakarta, 7 Februari 2011

Penyusun,

DAFTAR ISI

Pengantar.....	i
Daftar Isi	iii
Bidang Pertanian	
Pemuliaan tanaman padi untuk mendapatkan varietas unggul nasional dan hibrida; observasi dan uji daya hasil pendahuluan galur mutan asal iradiasi ki 237 dan ki 432 SOBRIZAL, CARKUM, NANA SUPRIATNA, YULIDAR, WINDA PUSPITASARI.....	1
Uji daya hasil dan respon terhadap serangan jamur <i>aspergillus flavus</i> pada galur mutan kacang tanah PARNO DAN SIHONO	7
Uji adaptasi, uji ketahanan terhadap penyakit dan hama penting serta analisis nutrisi galur-galur mutan harapan kedelai umur sedang dan genjah berukuran biji besar HARRY IS MULYANA, ARWIN, TARMIZI DAN MASRIZAL	13
Pemurnian dan pendeskripsian sifat agronomi mutan padi rendah kandungan asam fitat ARWIN, AZRI KUSUMA DEWI, YULIDAR DAN WINDA PUSPITASARI.....	29
Perbaikan genetik tanaman kacang hijau toleran cekaman abiotik (kekeringan) dan biotik melalui teknik mutasi dan bioteknologi YULIASTI, SIHONO DAN SISWOYO	37
Pembentukan populasi dasar padi hitam dengan teknik mutasi SHERLY RAHAYU, MUGIONO, HAMBALI, DAN YULIDAR	45
Peningkatan keragaman genetik bawang merah (<i>allium ascalonicum</i> l.) melalui pemuliaan mutasi ISMİYATI SUTARTO DAN MARINA YUNIAWATI	53
Perbaikan sifat tanaman obat <i>artemisia cina</i> dengan sinar gamma ARYANTI, ULFA TAMIN DAN MARINA YUNIAWATI	61
Observasi galur mutan tanaman jarak pagar (<i>jatropha curcas</i> l.) generasi m1v5 pada tahun ketiga ITA DWIMAHYANI , SASANTI WIDIARSIH, WINDA PUSPITASARI DAN YULIDAR	67

Observasi, seleksi dan uji daya hasil lanjut galur mutan tanaman kapas (<i>Gossypium hirsutum</i> .L) dengan teknik mutasi LILIK HARSANTI, ITA DWIMAHYANI, TARMIZI, SISWOYO DAN HAMDANI	75
Perbaikan varietas padi sawah dengan teknik mutasi MUGIONO, SHERLY RAHAYU, HAMALI, YULIDAR	85
Pengujian ketahanan galur-galur mutan sorgum terhadap lahan masam SOERANTO HUMAN, SIHONO, PARNO DAN TARMIZI.....	93
Perbaikan varietas padi lokal dan padi gogodengan teknik pemuliaan mutasi : uji daya hasil, serta seleksi galur mutan padi lokal dan padi gogo AZRI KUSUMA DEWI, MUGIONO, HAMBALI, YULIDAR DAN SUTISNA.....	103
Optimalisasi pemupukan padi sawah hasil litbang batan dengan teknik nuklir HARYANTO	115
Budidaya padi sawah dengan sistem sri dan bahan organik pupuk kandang SETIYO HADI WALUYO	125
Produksi Azofert (Reformulasi Azora) ANIA CITRARESMINI, SRI HARTI S., HALIMAH, ANASTASIA D.....	135
Penghematan pupuk dalam sistem pergiliran tanaman di lahan kering/ tadah hujan IDAWATI DAN HARYANTO.....	143
Uji terap dan uji toksisitas formulasi penglepasan terkendali (fpt) insektisida dimehipo terhadap serangga yang diinokulasikan pada tanaman padi SOFNIE M.CHAIRUL, HENDARSIH, DAN A.N. KUSWADI.....	153
Uji virulensi isolat <i>beauveria bassiana</i> (balsamo) vuill. (deuteromycotina: hyphomycetes) terhadap hama sayuran (lanjutan) MURNI INDARWATMI, A.N. KUSWADI, DAN INDAH A. NASUTION....	165
Perbaikan kualitas lalat buah <i>bactrocera carambolae</i> (drew & hancock) (diptera = tephritidae) mandul untuk pengendalian dengan teknik serangga mandul INDAH ARASTUTI NASUTION, MURNI INDARWATMI DAN A. NASROH KUSWADI.....	173
Uji kandungan nutrisi sorgum fermentasi untuk mengetahui kemampuannya sebagai pakan ruminansia secara <i>in vitro</i> LYDIA ANDINI, W. TEGUH S., DAN EDY IRAWAN K.....	181

Inovasi pakan komplit terhadap fermentasi rumen, pencernaan dan penambahan berat badan pada ternak domba SUHARYONO, C. E. KUSUMANINGRUM, T. WAHYONO DAN D. ANSORI.....	189
Budidaya ikan air tawar yang diberi pakan stimulan dengan pemanfaatan teknik nuklir. ADRIA PM.....	195
Daun <i>tithonia diversifolia</i> , sebagai penyusun pakan komplit ternak Ruminansia Secara <i>In-Vitro</i> FIRSONI.....	201
Respon imun <i>brucella abortus</i> untuk pengembangan vaksin iradiasi brucellosis BOKY JEANNE TUASIKAL, TRI HANDAYANI, TOTTI TJIPTOSUMIRAT.....	209
Uji lapang terbatas bahan vaksin fasciolosis untuk ternak ruminansia TRI HANDAYANI, BOKY JEANNE TUASIKAL, T. TJIPTOSUMIRAT.....	219
Bidang Proses Radiasi	
Uji coba produksi tulang xenograf radiasi untuk pemakaian periodontal BASRIL ABBAS.....	229
Sintesis dan kharakterisasi <i>injectable</i> komposit hidroksiapatit –pvp-kitosan dengan iradiasi berkas elektron sebagai graft tulang sintetik DARMAWAN DARWIS, LELY H., YESSY WARASTUTI DAN FARAH NURLIDAR.....	239
Sintesis iradiasi komposit tricalcium fosfat (tcp)- kitosan untuk graft tulang dan karakterisasi sifat fisiko-kimianya ERIZAL, A.SUDRAJAT, DEWI S.P.	245
Metode rt-pcr (<i>reverse transcription-polymerase chain reaction</i>) dan hibridisasi dot blot dengan pelacak berlabel ³² p untuk deteksi hcv (<i>hepatitis c virus</i>). LINA, M.R.....	253
Uji praklinis simplisia mahkota dewa (<i>phaleria macrocarpa</i> (scheff) boerl.) radiopasteurisasi sebagai antidiabetes pada tikus NIKHAM DAN RAHAYUNINGSIH CHOSDU.....	261

Pengaruh radiopasteurisasi pada simplisia kulit batang mahkota dewa (<i>phaleria macrocarpa (scheff) boerl.</i>) terhadap aktivitas anti kanker (lanjutan) ERMIN KATRIN, SUSANTO DAN HENDIG WINARNO	269
Pembuatan membran elektrolit dengan teknologi proses radiasi untuk direct methanol fuel cell (dmfc) AMBYAH SULIWARNO	279
Formulasi peningkat indeks viskositas minyak lumas sintetis MERI SUHARTINI, RAHMAWATI, I MADE SUMARTI KARDHA HERWINARNI, DEVI LISTINA P	287
Tinjauan membran serat berongga polisulfon untuk hemodialisis KRISNA LUMBAN RAJA, DEWI SEKAR P, NUNUNG, DAN OKTAVIANI	297
Degradasi lignoselulosa serbuk kayu menggunakan radiasi berkas elektron SUGIARTO DANU, DARSONO, MADE SUMARTI KARDHA, DAN MARSONGKO	313
Efektivitas khitosan iradiasi sebagai bahan pengawet makanan GATOT TRIMULYADI REKSO	321
Pengaruh ekstrak rendang iradiasi dosis tinggi terhadap kapasitas antioksidan, proliferasi limfosit dan hemolisis eritrosit manusia ZUBAIDAH IRAWATI ¹ , KAMALITA PERTIWI ² , DAN FRANSISKA RUNGKAT-ZAKARIA ²	329
Cemaran awal dan dekontaminasi bakteri patogen pada sayuran hidroponik dengan iradiasi gamma. HARSOJO.....	341
Aplikasi teknik radiasi dalam penanganan jamur kering IDRUS KADIR DAN HARSOJO	349
Bidang Kebumihan dan Lingkungan	
Teknik nuklir untuk penelitian reservoir dan aliran dua fasa pada lapangan panasbumi lahendong, sulawesi utara DJIJONO, ABIDIN, ALIP, RASI P.	363
Aplikasi dan pengembangan teknologi isotop dan radiasi dalam pengelolaan sumberdaya air di banten DJIONO, ABIDIN, PASTON, SATRIO, BUNGKUS P, RASI P	377

Formulasi konsentrat pupuk organik hayati berbasiskompos radiasi NANA MULYANA, DADANG SUDRAJAT, ENDRAWANTO WIDAYAT,	401
Pengembangan metode pengujian toxin paralytic shellfish poisoning sebagai saxitoxin dengan teknik nuklir WINARTI ANDAYANI , AGUSTIN SUMARTONO DAN BOKY JEANNE TUASIKAL.....	413
Instrumental analisis pengaktifan neutron (inaa) sedimen pesisir pltu suralaya; identifikasi polutan ALI ARMAN, YULIZON MENRY, SURIPTO, DARMAN DAN HARIYONO	421
Studi interkoneksi sungai bawah tanah di bribin – baron, di daerah karst gunung kidul WIBAGIYO, PASTON S. SATRIO.....	431
Studi kinetika karakterisasi biodegradasi bahan organik dari bagase tebu dan limbah nanas TRI RETNO D.L, DADANG SUDRAJAT, NANA MULYANA DAN ARIF ADHARI	441

STUDI INTERKONEKSI SUNGAI BAWAH TANAH DI BRIBIN – BARON, DI DAERAH KARST GUNUNG KIDUL

Wibagiyo, Paston S. Satrio.

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi- BATAN
Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Pasar Jumat, Jakarta Selatan
Telp.021-7690709; Fax: 021-7691607

ABSTRAK

Studi interkoneksi sungai bawah tanah di Bribin – Baron di daerah karst, Gunung Kidul.

Studi ini menggunakan perunut zat warna Rhodamine WT, sebanyak 4 liter, kemudian di ambil contoh air sungai di Pantai Baron, selama 15 hari untuk dianalisa kosentrasi zat warnanya menggunakan Florometer. Hasil pengukuran dari semua contoh yang diambil tidak menunjukkan anomali, atau zat warna tidak mencapai sungai di Pantai Baron. Penelitian yang sama pernah dilakukan dengan menggunakan zat warna yang berbeda. maka disimpulkan bahwa zat warna terabsorpsi oleh media yang dilaluinya. .

PENDAHULUAN.

Latar Belakang.

Kabupaten Gunung Kidul adalah bagian dari Propinsi daerah Istimewa Yogyakarta. Di bagian selatan daerah ini banyak dijumpai bukit kecil berbentuk kerucut dan karena jumlahnya hingga ribuan maka daerah ini disebut Gunung Sewu atau Pengunungan Seribu. Di daerah ini juga banyak dijumpai gua, sungai bawah tanah dan telaga. Itulah ciri daerah yang disebut sebagai daerah karst atau daerah yang terletak pada batuan yang dapat larut terhadap air.

Telaga yang merupakan air permukaan yang berasal dari air hujan yang terkumpul pada permukaan bumi yang memiliki topografi berbentuk cekungan. Air telaga ini dimanfaatkan oleh penduduk untuk keperluan rumah tangga, ternak dan pertanian. Pada musim kemarau air telaga ini sangat terasa sekali manfaatnya, dimana tandon (penampung) air hujan yang hampir dimiliki oleh hampir setiap penduduk setempat tidak cukup untuk kebutuhan rumahtangga selama musim kemarau. Oleh karena itu jika tandon air hujan habis maka penduduk akan memanfaatkan air telaga untuk kebutuhan rumahtangga, disamping untuk keperluan mandi ternak. Setelah air telaga yang merupakan cadangan air terakhir diandalkan kering maka penduduk hampir selalu minta uluran tangan pemerintah daerah ataupun masyarakat peduli untuk membantu mendatangkan air yang dibawa dengan truk tangki air untuk menyambung hidupnya.

Di beberapa lokasi di daerah penelitan, dijumpai mata air yang berasal dari sungai bawah tanah yang muncul di permukaan. Mata air tersebut umumnya lebih jernih sehingga dianggap lebih baik

untuk air minum dibanding dengan air telaga. Oleh karena itu sungai bawah tanah mempunyai peran yang sangat penting di daerah ini.

Sungai bawah tanah sebagai sumber air yang penting di daerah Gunung Kidul ini, sehingga perlu diketahui secara jelas hubungan antara sungai bawahanah yang berada di gua satu dan lainnya. Sehingga sungai bawah tanah yang di beberapa tempat keluar sebagai mata air di permukaan dan telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar tidak terganngu dengan adanya sistim pemompaan yang sekarang banyak dilakukan.

Oleh karena itu hubungan antar sungai bawah tanah perlu dilakukan penelitian yang lebih mendalam, dari mana dan kemana aliran sungai bawah tanah tersebut mengalir, karena kadang aliran datang dan menghilang pada celah yang sempit. Pada kondisi medan yang demikian sulit, *interkoneksi* atau keterhubungan antara sungai bawah tanah sulit diketahui.

Interkoneksi sungai bawah tanah dapat diketahui dengan cara perunut atau "*tracing*" menggunakan zat warna, zat radiokatif, garam, juga mengamati aliran secara periodik dari perubahan debit, dll. Tentu saja zat-zat tersebut harus memenuhi persyaratan sebagai zat perunut atau *tracer* didalam air yakni mempunyai sifat larut di dalam air dan tidak bereaksi dengan media yang dilewatinya. Dengan demikian maka zat perunut dapat mewakili sifat dan gerakan air yang sedang menjadi obyek penelitian.

Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang hubungan sungai bawah tanah yang terdapat di dalam gua satu dengan gua lainnya. Maksud penelitian ini, untuk membantu agar dalam eksploitasi sungai bawah tanah dapat secara optimal tanpa ada pihak yang dirugikan.

Hampir 3 dasa warsa terakhir ini di daerah karst Gunung Kidul gencar dilakukan penelitian dari berbagai disiplin ilmu dalam rangka membantu memecahkan masalah kesulitan air di daerah tersebut, penelitian tersebut antara lain penelitian geologi, geofisika, geohidrologi, pelusuran gua, serta pemetaan gua. Banyaknya rongga atau lubang kecil yang saling berhubungan pada daerah karst serta tidak terdapatnya lapisan kedap air sebagai lapisan penutup ("*cap rock*") mengakibatkan tidak terbentuknya lapisan penyimpan air atau *aquifer*. Oleh karena kesulitan ini, penelitian banyak diarahkan untuk mencari sungai bawah tanah.

Dari hasil penelitian tersebut tentu banyak membawa arti dalam rangka meningkatkan kualitas hidup masyarakat daerah, diantaranya telah dibangun stasiun pompa penyedotan air sungai bawah tanah untuk mensuplai air ke masyarakat. Sehingga sungai bawah tanah sekarang merupakan sumber

air utama di daerah tersebut karena dianggap lebih bersih dibanding air telaga. Namun demikian alur sungai bawah tanah belum seluruhnya dapat terpetakan secara jelas.

Hubungan dari sungai bawah tanah perlu diketahui secara jelas, karena pada daerah karst sungai bawah tanah kadang dapat berada sejajar horisontal namun alirannya berlawanan, bahkan dapat juga saling menyilang bertingkat tidak saling berhubungan. Dari pola yang demikian, hubungan antara sungai satu dengan sungai lainnya menjadikan sulit ditentukan. Peralatan pengukuran ketinggian permukaan seperti altimeter tidak dapat berfungsi secara baik, karena faktor tekanan udara dan kelembaban di dalam gua sangat berbeda dengan di luar.

Pemetaan topografi didalam gua juga banyak membantu mengetahui elevasi sungai bawah tanah, namun pemetaan di dalam gua yang gelap akan memakan waktu lama dan beresiko tinggi. Peralatan yang canggih sangat diperlukan untuk melakukan pemetaan di dalam gua, seperti peralatan teodolit yang menggunakan sinar sehingga akan sangat membantu bekerja dalam kegelapan. Namun demikian, pemetaan yang telah dilakukan sangat bermanfaat untuk pengembangan lebih lanjut.

Studi interkoneksi dianggap penting, karena masalah-masalah yang dihadapi dalam eksploitasi sungai bawah tanah dengan sistem pemompaan seperti yang terjadi di gua Bribin. Di gua ini, dilakukan pemompaan sungai bawah tanah dengan debit 90 liter/detik, dari debit sungai sekitar 800 liter/detik pada musim kemarau hingga 6000 liter/detik pada musim hujan. Setelah pemompaan di Bribin berlangsung, ditemukan sungai bawah tanah di gua Seropan dengan debit 600 liter/detik pada musim kemarau hingga 3000 liter/dtk pada musim hujan. Gua Seropan ini berjarak kurang lebih 5 km sebelah utara dari Gua Bribin atau ditepi jalan antara Wonosari ke Pracimantoro. Kemudian sungai bawah tanah di gua Seropan dieksploitasi, awalnya melakukan pengeboran diatas sungai bawah tanah tersebut untuk memompa sebesar 90 liter/detik. Pada tahun 2003 pemompaan di Seropan telah ditingkatkan menjadi 180 liter/ detik melalui jaringan pipa dari mulut gua. Dari segi tata letak gua Seropan lebih strategis, karena lokasi di sekitar perumahan pedesaan dan dilakukan pemompaan lewat pengeboran diatas bukit sehingga lebih luas kemungkinan distribusinya. Sebelum rencana pemompaan di gua Seropan tersebut ditingkatkan menjadi 180 liter/detik munculah suatu kekawatiran terhadap sungai bawah tanah di gua Bribin, karena jika berhubungan tentu dapat mengganggu kelangsungan pemompaan di Bribin. Oleh karena itu perlu dilakukan studi interkoneksi sungai bawah tanah di sekitar Seropan dan Bribin. Hal ini perlu dilakukan untuk memastikan bahwa suatu sungai di dalam gua saling berhubungan atau tidak, untuk menghindari pekerjaan yang memakan biaya besar menjadi sia-sia.

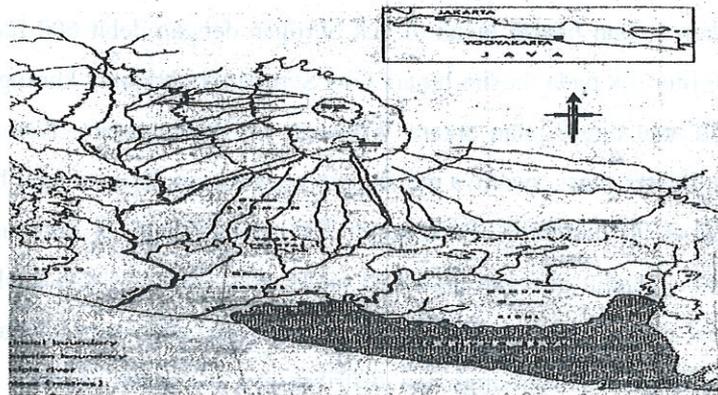
Disamping masalah tersebut diatas, eksploitasi juga dapat menghilangkan atau memperkecil debit mata air yang menjadi sumber air bagi masyarakat di daerah tersebut, yang pada akhirnya dapat

menimbulkan masalah sosial. Jika interkoneksi sungai bawah tanah dapat diketahui dengan jelas maka sungai bawah tanah dapat secara optimal dimanfaatkan tanpa ada pihak yang dirugikan.

Lokasi Daerah Penelitian

Lokasi daerah penelitian terletak pada Garis Bujur Timur $110^{\circ} 37'$ hingga $110^{\circ} 43'$ dan Garis Lintang Selatan $7^{\circ} 57'$ hingga $8^{\circ} 03'$, secara administrasi termasuk dalam wilayah Kecamatan Semanu Kabupaten Gunung Kidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Elevasi daerah penelitian berkisar antara 135 m hingga 230 m dari permukaan laut. Geomorfologi daerah penelitian masuk dalam kategori morfologi daerah karst yang dicirikan dengan banyaknya bukit berbentuk kerucut, telaga, gua atau lubang besar sebagai *sinkhole* (luweng, Jawa). Morfologi seperti ini terletak di bagian tenggara dan selatan dari Kabupaten Gunung Kidul. Di sebelah barat laut dan utara daerah penelitian merupakan dataran yang cukup luas, daerah ini disebut dengan “*Wonosari Plateau*”, pada daerah ini masih dijumpai sungai di permukaan tanah.

Tingkat pelapukan daerah penelitian umumnya kurang efektif mengakibatkan daerah penelitian termasuk katagori daerah tandus atau gersang. Jika ada soil yang terjadi sebagai akibat pelapukan maka akan segera terbawa air hujan ke dalam lubang atau tertinggal disekitar lubang,



Gambar 1. Lokasi daerah penelitian

oleh karena itu soil yang relatif banyak dijumpai pada daerah rendah seperti telaga atau sekitar shinkhole. Dan daerah seperti ini oleh penduduk sekitar memanfaatkan sebagai daerah pertanian.

Tracing (perunutan) yang pernah dilakukan di daerah penelitian.

Perunutan pernah dilakukan di daerah karst Gunung Kidul oleh peneliti terdahulu, dalam rangka mencari hubungan sungai bawah tanah. Dalam Greater Yogyakarta Groundwater Resources Study, Volume 3C, 1984, dijelaskan bahwa perunut yang digunakan adalah zat warna Flourescent, Amidorhodamine B dan Tinopal CBS-X dilakukan pada tahun 1982 oleh team MacDonald & Partners dari Inggris. Penelitian team ini lebih banyak untuk mencari informasi interkoneksi sungai bawah tanah yang keluar melalui pantai Baron.

Tabel 1. Hasil perunutan sungai bawah tanah oleh team McDonald & Partners

No.	Lokasi injeksi	Tanggal	Perunut	Lokasi Pemantauan	Waktu tempuh
1	Kali Tegoan	5-8-1982	Amidorhodamine B	Baron	4 hari
2	Gua Bribin	5-8-1982	Fluorescein	Baron	14 hari
3	Kali Suci	12-8-1982	Tinopal CBS-X	Baron	7 hari
4	Gua Buri Omah	27-8-1982	Tinopal CBS-X	Baron	6-7 hari
5	Luweng Buhputih	19-8-1982	Amidorhodamine	Baron	15-16 hari

Dari hasil perunutan tersebut banyak mendapatkan informasi tentang hubungan sungai bawah tanah dimana beberapa sungai bergabung dan keluar di pantai Baron. Informasi tersebut hingga sekarang masih sebagai dasar dalam pengembangan wilayah ataupun pengembangan pemanfaatan air sungai bawah tanah. Sedang dalam kasus-kasus tertentu perlu masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

METODA PENELITIAN DAN ANALISIS

Dalam penelitian ini metode yang digunakan zat warna *Rhodamine WT*, yang disuntikkan kedalam air sungai di Gua Bribin 2, yang kemudian pengamatan dilakukan di sungai di Pantai Baron. Pengamatan konsentrasi dilakukan dengan cara mengambil contoh air sesuai dengan waktu secara periodik dapat dilihat pada tableh jadwal sampling. Kemudian contoh dianalisis dengan alat Fluorometer di laboratorium Hidrologi, Patir, BATAN.

Bahan.

Bahan perunut dalam penelitian ini adalah zat warna *Rhodamine WT*, (*WT* = *Water tracer*) yang mempunyai rumus senyawa kimia $C_{29}H_{29}N_2O_5.Cl_2Na$. Bahan perunut *Rhodamine WT* merupakan perunut yang paling umum digunakan dalam penelitian hidrologi karena mempunyai solubilitas yang sangat tinggi dalam air.

Peralatan.

Alat yang digunakan untuk pendeteksian konsentrasi *Rhodamin WT* adalah Portable Fluorometer Model 10- AU-005-CE yang mempunyai kemampuan Ukur sampai dengan 999 ppb dengan ketelitian 0.1 ppb. Pengukuran dengan alat ini dapat dilakukan dengan aliran tetap (*continuous flow*) atau dengan contoh yang dikumpulkan terlebih dahulu. Dalam penelitian ini pengukuran dilakukan dengan mengumpulkan contoh dari titik pengamatan kemudian diukur satu per satu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji perunut dengan *Rhodamine WT* di daerah karst merupakan penggunaan pertama kali zat warna ini, sebelumnya pernah digunakan zat warna lain yaitu Fluoresence.

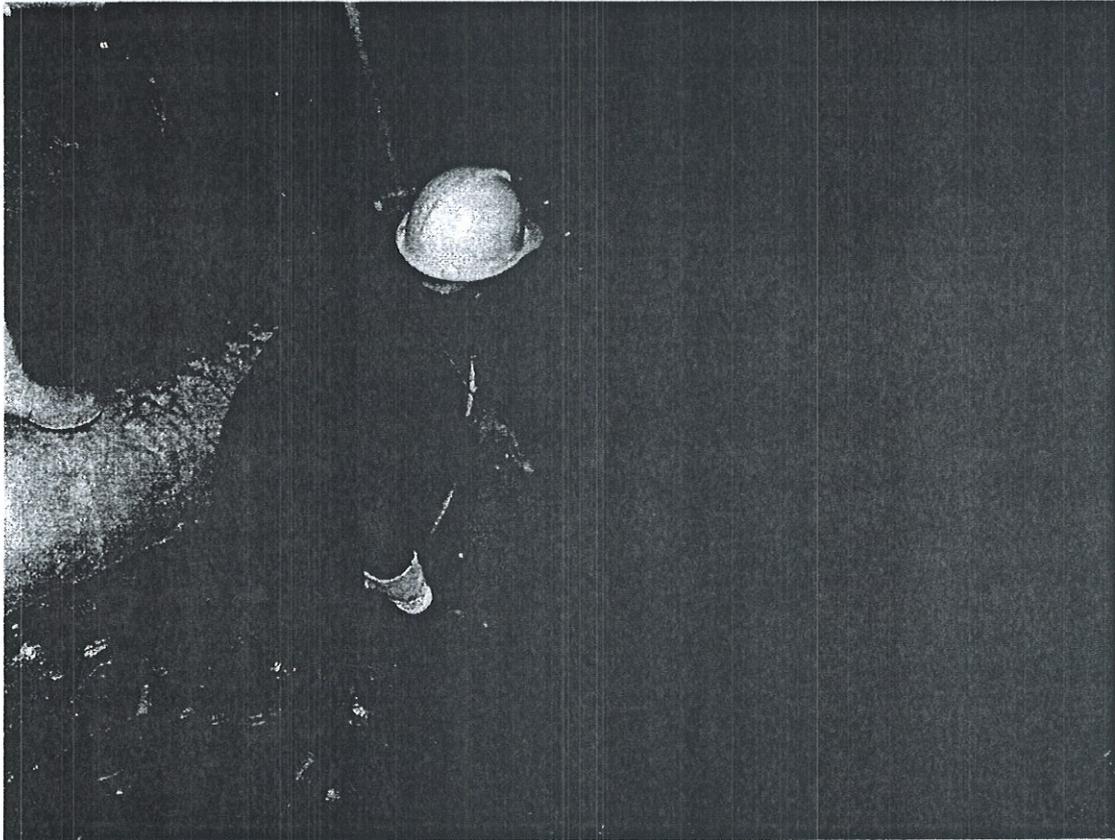
Pada titik injeksi di Bribin 2, diinjeksikan sebanyak 4 l zat warna *rhodamine WT* pada tanggal 20 Agustus 2009 sekitar jam 10.05. Pengamatan di air keluaran Baron dimulai tiga hari kemudian selama 14 hari berturut turut yaitu dari tanggal 23 Agustus sampai dengan 6 September 2009 dengan frekuensi pengamatan 1-3 kali sehari (jadwal lengkap terlampir).

Tabel 2. Jadwal Pengambilan contoh air di titik pengamatan Pantai Baron.

No	Tanggal	Jam	No	Tanggal	Jam
1	23 -8-2009	10.00	9	31-8-2009	08.00, 17.00
2	24 -8-2009	10.00	10	1-9-2009	08.00, 17.00
3	25 -8-2009	10.00	11	2-9-2009	06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00
4	26 -8-2009	10.00	12	3-9-2009	06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00
5	27 -8-2009	10.00	13	4-9-2009	06.00, 09.00, 12.00, 15.00, 18.00
6	28 -8-2009	10.00	14	5-9-2009	08.00, 17.00
7	29 -8-2009	10.00	15	6-9-2009	08.00, 17.00
8	30 -8-2009	10.00 17.00			

Namun, hasil pengukuran 32 contoh yang dikumpulkan dari lokasi pengamatan menunjukkan tidak adanya anomoli konsentrasi rhodamine WT. Semua konsentrasi terukur masih dalam kisaran konsentrasi latar belakang. Hal ini belum dapat menyimpulkan tidak adanya hubungan antara lokasi injeksi dengan air keluaran pantai Baron. Penomena ini bisa terjadi karena rhodamine yang diinjeksikan terperangkap pada genangan bawah tanah atau terabsorpsi oleh partikel padatan yang dilalui atau konsentarsi yang diinjeksikan terlalu kecil.

Untuk memastikan, percobaan masih harus diulang dengan zat pewarna yang lain seperti



fluorescence dengan konsentrasi yang lebih tinggi dengan pengamatan yang lebih panjang.

Foto 1. Zat warna Rhodamine WT diinjeksikan di sungai Bribin.

KESIMPULAN

Dari hasil test interkoneksi antara sistim sungai bawah tanah Bribin dengan air keluaran di Pantai Baron untuk sementara menunjukkan tidak berhubungan. Namun kesimpulan ini adalah sementara karena ketidak adanya hubungan ini bisa saja dikarenakan habisnya partikel perunut rhodamine yang diinjeksikan di Gua Bribin oleh partikel padatan yang dilalui. Untuk itu, pada penelitian selanjutnya akan dicoba melakukan eksperimen serupa dengan menggunakan perunut yang tidak terabsorpsi oleh partikel padatan seperti floresense.

DAFTAR PUSTAKA

1. BEMMELEN, R.W. VAN, , The Geology of Indonesia. Vol 1A, General Geology.XXIII, 732p., Vol IB, 41 plates. The Hague, 1949.
2. GASPAR E. and ONCESCU M., Radioactive Tracer In Hydrology, Elsevier, New York, 1972.
3. JEANNING, J.N., "Karst" in the series an Introduction to Systematic Geomorphology, MIT Press, Cambridge, Massachusetts,1971.
4. KUSUMAYUDHA, SB., ZEN, M.T., NOTOSISWOYO, S & GAUTAMA, R.S., Fractal Analysisi of the Oyo River, cave systems, and topography of Gunungsewu karst area, Central java, Indonesia, Hydrogeology Journal, 8 (3), 271-278. 2000.
5. MACDONALD & PARTNERS , Greater Yogyakarta Groundwater Resources Study, Volume C, Cave Survey, Directorate General of Water Resources Developmant, Groundwater Development Project (P2AT), Yogyakarta. 1984b
6. RALF BENISCHKE, Application of Tracer Methode in the Hydrologic Investigation of Karst Systems of Gunung Sewu, Yogyakarta Special Province, Indonesia, Final Report, IAEA, 48p, 2000
7. Robert V. Thoman and John A. Mueller,1987, Principles of surface Water Quality Modeling and Control, Harper Collins Publishers, New York.

DISKUSI

ALI ARMAN LUBIS

1. Dalam kaitan dengan adanya kemungkinan discharge air tanah yang langsung kelaut, apakah tehnik mutahir dapat yang dapat member kontribusi?
2. Redimen adalah zat pewarna yang cukup berbahaya apakah sudah dipertimbangkan factor lingkungan termasuk kemungkinan mengkontaminasi air minum apakah mungkin dilakukan dengan tracer radioisotopes

WIBAGYO

1. Tehnik mutahir dapat memberikan kontribusi untuk penelitian discharge air tanah yang langsung kelaut, namun untuk ke laut diselatan jawa yang gelombangnya besar sangat berbahaya untuk dilakukan peneltian ini

2. Suda dipertimbangkan dengan detail yang ada waktu itu sekitar 5 m³/detik, jadi akan tercampur 300 M³/menit. Atau 300.000 liter /menit jadi dianggap aman bila dilakukan dengan perhitungan tersebut. Lagi pula sungai tersebut tidak jelas muncul lagi diperankan atau tidak.