

MONITORING SUMUR-SUMUR EKSPLORASI LAPANGAN PANAS BUMI MATALOKO, PROVINSI NUSA TENGGARA TIMUR

Dahlan, Eddy M., Anna Y.

KP Panas Bumi, Pusat Sumber Daya Geologi, Badan Geologi

SARI

” Lapangan panas bumi Mataloko merupakan lapangan panas bumi yang telah memiliki beberapa sumur eksplorasi yang dibor oleh Pemerintah namun belum dilelangkan wilayah kerja pertambangannya. Monitoring terhadap sumur-sumur eksplorasi di lapangan tersebut dilakukan untuk mengetahui perkembangan kondisi lapangan panas bumi Mataloko terutama terkait sifat fisika dan kimia fluida sumur. Kegiatan monitoring dilakukan melalui pengumpulan data tekanan kepala sumur (TKS), komposisi kimia fluida sumur dan aspek lingkungan yang berhubungan dengan fluida sumur dan manifestasi.

Hasil monitoring tahun 2011 menunjukkan tekanan kepala sumur sumur-sumur yang ada relatif stabil. Peningkatan tekanan kepala sumur sumur MT-3 yang disertai penurunan tekanan kepala sumur sumur MT-5 diperkirakan akibat adanya konektivitas antara sumur MT-3 dan sumur MT-5. Peningkatan konsentrasi gas tidak terkondensasi (NCG) pada fluida gabungan sumur MT-3 dan MT-5 mengindikasikan adanya peningkatan fraksi uap di reservoir sekitar sumur MT-3 dan MT-5. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh diproduksikannya fluida dari kedua sumur tersebut untuk memasok pembangkit yang ada sehingga mengakibatkan pembentukan uap menjadi semakin cepat. ”

Kata kunci: monitoring, sumur eksplorasi, mataloko

Pendahuluan

Lapangan panas bumi Mataloko yang terletak di Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur, merupakan lapangan panas bumi yang siap untuk dikembangkan di wilayah Indonesia Timur. Penyelidikan geosain di daerah ini telah dimulai pada tahun 1984 oleh Direktorat Vulkanologi. Kegiatan selanjutnya dilaksanakan oleh Pemerintah Indonesia (Direktorat Vulkanologi) bekerjasama dengan Pemerintah Jepang (GSJ, West JEC, MRC, dan NEDO) dalam rangka “*The research cooperation project of the Exploration of Small Scale Geothermal Resources in the Eastern part of Indonesia (ESSEI)*” dalam kurun waktu 1997-2002. Proyek kerjasama ini meliputi survei penginderaan jauh, geologi, geokimia, geofisika, dan studi mengenai reservoir. Pengeboran sumur landaian suhu MTL-01 merupakan proyek APBN, sedangkan pengeboran sumur eksplorasi MT-1 dan MT-2 dilakukan dalam rangka kerjasama ini. Selanjutnya pada tahun 2003 dilakukan pengeboran 2 sumur eksplorasi MT-3 dan MT-4 oleh Direktorat Inventarisasi Sumber Daya Mineral.

Dalam rangka percepatan pembangunan kelistrikan di wilayah Indonesia Timur, dilakukan perjanjian kerja sama pengembangan lapangan panas bumi Mataloko antara Direktorat Jenderal Geologi dan Sumber Daya Mineral (DJGSM), Direktorat Jenderal Listrik dan Pemanfaatan Energi (DJLPE), Pemerintah Kabupaten Ngada, dan PT PLN Persero, yang ditandatangani pada bulan Juli 2004. Empat institusi tersebut sepakat untuk mengembangkan pembangkit listrik tenaga panas bumi (PLTP) di Mataloko di bawah koordinasi DJLPE. Berdasarkan perjanjian kerjasama tersebut, pada tahun 2005 dilakukan

pengeboran sumur eksplorasi MT-5 dan sumur reinjeksi MT-6 disamping kegiatan pipanisasi uap dari sumur MT-2, MT-3, MT-4, dan MT-5 menuju “*gathering line*” dan pipanisasi kondensat menuju sumur injeksi MT-6. Di sisi hilir, PLN membangun pembangkit listrik dengan kapasitas 2,5 MW yang selesai pembangunannya pada tahun 2007. Namun PLTP tersebut baru beroperasi pada tahun 2011 dengan kapasitas hanya 1,8 MW.

Dalam rangka memantau kondisi lapangan panas bumi Mataloko, khususnya terkait kondisi fluida sumur dan aktivitas manifestasi di sekitarnya, dilakukan kegiatan monitoring sumur MT-2, MT-3, MT-4, MT-5, dan sumur injeksi MT-6 Mataloko, Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur.

Metodologi

Kegiatan monitoring dilakukan dengan memonitor kondisi fisik dan kimia fluida sumur-sumur di lapangan Mataloko. Monitoring sifat fisik sumur MT-2, MT-3, MT-4, dan MT-5 dilakukan dengan mengamati parameter fisis sumur meliputi tekanan di kepala sumur dan kondisi fisik sumur untuk mengidentifikasi adanya kerusakan atau kondisi yang memungkinkan terjadinya kerusakan pada fasilitas sumur. Pengamatan tekanan di kepala sumur dimaksudkan untuk menganalisis ada atau tidaknya perubahan tekanan di kepala sumur selama periode tertentu. Perubahan tekanan tersebut mencerminkan perubahan kondisi di dalam sumur.

Kegiatan lapangan dalam monitoring sifat kimia sumur MT-2, MT-3, MT-4, MT-5, dan

MT-6 dilakukan melalui pengambilan sampel fluida sumur berupa gas, uap yang dikondensasikan (*steam condensate*) dan air separasi (*brine*). Pengambilan kondensat dan air separasi dilakukan dengan menggunakan separator mini pada tekanan tertentu, dalam hal ini 2,5 barg. Sampel gas diambil untuk mengetahui komposisi gas dalam fluida terutama gas-gas yang tidak terkondensasi (*non condensable gas*). Sementara sampel uap yang dikondensasi dan air separasi diambil untuk mengetahui kandungan anion dan kation, pH, dan konduktivitas fluida sumur.

Pengambilan gas dilakukan dengan menggunakan tabung Giggenbach yang telah diisi dengan 50 ml larutan NaOH 25%. Aliran fluida fasa gas keluar separator dimasukkan ke dalam tabung Giggenbach sampai sampel dianggap cukup. Sementara pengambilan kondensat dilakukan dengan mengalirkan uap yang keluar dari separator dalam kondenser sehingga uap terkondensasi dan berubah menjadi fasa cair. Sampel kondensat dan air separasi disaring dengan kertas saring millipore 0,45 mm untuk kemudian ditampung dalam botol.

Monitoring Kondisi Fisik Sumur

Pengamatan kondisi fisik sumur Mataloko dilakukan pada kondisi dimana aliran fluida sumur MT-3 dan MT-5 dibuka dan dialirkan menuju ke PLTP Mataloko sebagai pemasok uap bagi pembangkit. Adapun sumur MT-2 dan MT-4 dalam keadaan tidak dialirkan dan hanya di-*bleeding*. Sumur MT-6 juga difungsikan untuk menampung air sisa proses kondensasi di menara pendingin.

Hasil pengamatan kondisi tekanan sumur untuk masing-masing sumur adalah sebagai berikut.

Untuk tekanan kepala sumur di sumur MT-2, MT-4, dan MT-6 tekanan pada kepala sumur tidak terbaca dikarenakan manometer yang ada sebagai peralatan untuk membaca tekanan dalam kondisi tidak berfungsi.

Hasil pengamatan kondisi sumur MT-2 menunjukkan kondisi sumur relatif baik dimana fluida di *bleeding* atau dialirkan sedikit agar gas-gas berbahaya tidak terakumulasi di kepala sumur dan agar sumur tidak mengalami pendinginan. Namun demikian di daerah sekitar kepala sumur atau *cellar* muncul bocoran-bocoran gas yang apabila dibiarkan dapat membahayakan kondisi sumur. Beberapa upaya penyemenan yang dilakukan terhadap lokasi bocoran gas tersebut hanya mampu mengatasi persoalan tersebut untuk waktu sementara. Selain itu kondisi manometer sebagai alat pembaca tekanan di sumur MT-2 juga sudah tidak dapat berfungsi.

Sumur MT-3 mempunyai kondisi yang lebih baik dan lebih terawat dibandingkan dengan sumur MT-2. Saat pengamatan dilakukan, kondisi sumur dalam keadaan dialirkan menuju pembangkit karena sumur MT-3 merupakan salah satu pemasok uap bagi pembangkit listrik panas bumi Mataloko. Tekanan kepala sumur pada sumur MT-3 terbaca sebesar 5,1 kg/cm² *gauge*. Namun demikian muncul sedikit bocoran kondensat di sekitar *master valve* yang meskipun tidak mengganggu operasi sumur namun perlu dilakukan perbaikan.

Pengamatan terhadap kondisi fisik sumur MT-4

juga menunjukkan bahwa secara umum sumur dalam kondisi baik. Sumur dalam kondisi di *bleeding* atau dialirkan dengan aliran yang sangat kecil hanya agar gas-gas berbahaya tidak terakumulasi di kepala sumur. Kondisi manometer pada sumur MT-4 tidak dapat dibaca sehingga tekanan kepala sumur di sumur MT-4 tidak dapat dipantau. Selain itu pada daerah *cellar* juga muncul bocoran gas yang bersifat asam sehingga dikhawatirkan dalam jangka panjang dapat membahayakan kepala sumur karena korosif.

Hasil pengamatan terhadap kondisi sumur MT-5 juga menunjukkan bahwa sumur dalam kondisi baik dimana fluida sumur dialirkan untuk memasok pembangkit listrik panas bumi Mataloko. Tekanan kepala sumur pada kondisi fluida sumur diproduksi menunjukkan tekanan 5,2 barg. Sementara hasil pengamatan terhadap sumur MT-6 menunjukkan sumur dalam keadaan baik dan terawat. Mengingat saat ini PLTP Mataloko telah beroperasi maka sumur MT-6 juga telah difungsikan untuk menampung fluida yang akan direinjeksikan.

Monitoring Sifat Kimia Fluida Sumur

Pada monitoring sumur MT-2, MT-3, MT-4, MT-5, dan MT-6 periode kali ini dilakukan pengambilan contoh gas di sumur MT-3, MT-4, MT-5, dan di saluran pipa utama (*gathering line*), demikian pula untuk pengambilan sampel kondensat dan air separasi. Hasil analisis laboratorium fluida sumur Mataloko ditampilkan dalam tabel berikut.

Tkan pengamatan terhadap kondisi lingkungan di sekitar lapangan panas bumi Mataloko teru-

tama terkait dengan aktifitas manifestasi panas bumi di sekitar sumur MT-2 dan manifestasi sekitar sungai Wai Luja. Sebagaimana diketahui bahwa kondisi lingkungan sekitar lokasi sumur panas bumi MT-2 setelah pengeboran telah mengalami banyak perubahan. Di sekitar lokasi sumur, muncul manifestasi yang berupa tanah panas, dan lumpur panas serta dijumpai sublimasi belerang di beberapa manifestasi. Pengamatan dan pengukuran terhadap temperatur manifestasi yang ada sebelum maupun sesudah pengeboran sumur MTL-1, MT-1, dan MT-2 terus dilakukan sampai sekarang. Selain manifestasi di sekitar bekas sumur MT-1 dan sumur MT-2, hasil pengamatan pada periode kali ini juga menunjukkan adanya pemunculan manifestasi baru yaitu di seberang barat daya sungai Wai Luja, sekitar 150 m barat daya sumur MT-2. Manifestasi baru yang muncul berupa mata air panas dan bualan lumpur panas. Temperatur lumpur dan air panas terdeteksi 98°C, pH 6,72, terdeteksi H₂S sebesar 7 ppm pada jarak 20 cm dari bualan lumpur dan tidak terdeteksi adanya gas SO₂.

Pembahasan

Hasil pengamatan terhadap kondisi fisik sumur menunjukkan diperlukan beberapa perawatan terkait adanya bocoran gas di sekitar sumur MT-2 dan sumur MT-4. Sementara untuk sumur MT-3 diperlukan perbaikan agar rembesan kondensat di kepala sumur dapat diatasi. Selain itu juga perlu dilakukan penggantian manometer baru di sumur MT-2, MT-4, dan MT-6 mengingat manometer yang ada sudah tidak dapat berfungsi.

Hasil pengamatan terhadap tekanan di kepala sumur (TKS) menunjukkan bahwa secara umum TKS sumur-sumur Mataloko pada kondisi stabil. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa TKS sumur MT-3 mengalami peningkatan dibandingkan kondisi TKS tahun 2010, sementara untuk sumur MT-5 justru terjadi penurunan TKS. Kondisi yang berkebalikan antara TKS sumur MT-3 dengan MT-5 tersebut diperkirakan karena adanya koneksi antara sumur MT-3 dan sumur MT-5 sehingga sebagian fluida sumur MT-5 mengalir keluar melewati sumur MT-3. Ini sangat dimungkinkan mengingat jarak kedua sumur tersebut yang kurang dari 50 meter dan adanya fakta bahwa pada saat sumur MT-5 pertama kali diproduksi terdapat penurunan tekanan pada sumur MT-3.

Simpulan terkait kestabilan kondisi TKS tersebut diperkuat oleh hasil pengamatan dan diskusi dengan operator PLTP Mataloko yang menunjukkan bahwa keluaran (daya listrik) dari pembangkit relatif tidak mengalami penurunan semenjak pembangkit dioperasikan pada awal tahun 2011 atau hampir 10 bulan, yaitu sebesar 1,8 MW. Namun pada saat monitoring dilakukan terjadi penurunan daya listrik yang dihasilkan yaitu hanya sebesar 1,182 MW, dikarenakan persoalan di menara pendingin.

Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa konsentrasi senyawa kimia fluida sumur Mataloko relatif sangat kecil. Konsentrasi silika pada fluida sumur, dalam hal ini air separasi, hanya kurang dari 5 ppm. Hal ini cukup jauh bila dibandingkan dengan data dari sumur lapangan yang lain. Tabel 5. menunjukkan perbandingan komposisi fluida sumur Mataloko hasil

monitoring tahun 2010 dan 2011 dibandingkan dengan komposisi kimia fluida sumur lapangan Silangkitang di Sarulla dan sumur Broadland di Ohaaki. Dalam tabel terlihat bahwa silika dalam fluida sumur Silangkitang-1 adalah 301 ppm dan dari sumur Broadland-1 sebesar 565 ppm, jauh di atas kandungan silika fluida sumur Mataloko. Rendahnya konsentrasi SiO_2 dan Ca^{2+} menunjukkan bahwa kemungkinan terjadinya *scaling* baik yang disebabkan oleh silika maupun kalsit relatif kecil mengingat konsentrasinya masih berada jauh di bawah nilai kelarutannya.

Hasil analisis gas sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6. memperlihatkan bahwa gas CO_2 mendominasi kandungan gas dalam fluida sumur Mataloko (di atas 90% mol), selanjutnya diikuti oleh gas H_2S . Perbandingan antara CO_2 sebagai gas yang lebih sulit larut dalam air dibandingkan H_2S dapat digunakan untuk menunjukkan kondisi di reservoir terkait dengan pembentukan uap yang terjadi. Fluida sumur MT-3 memiliki perbandingan $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ yang paling tinggi mengindikasikan bahwa pembentukan uap di sekitar dasar sumur MT-3 merupakan yang tertinggi, diikuti daerah di sekitar sumur MT-5 dan terakhir sumur MT-4. Hal ini sejalan dengan hasil uji produksi sebelumnya yang menunjukkan bahwa fluida sumur MT-4 merupakan fluida dua fasa.

Apabila dibandingkan dengan hasil monitoring tahun 2010, terjadi peningkatan konsentrasi gas tidak terkondensasi (NCG) pada fluida gabungan sumur MT-3 dan MT-5 dimana pada tahun 2010 konsentrasinya sebesar 1,6% berat sementara pada monitoring kali ini 3,04% berat. Hal ini mengindikasikan adanya peningkatan

fraksi uap di reservoir sekitar sumur MT-3 dan MT-5. Hal ini kemungkinan diakibatkan oleh diproduksikannya fluida dari kedua sumur tersebut untuk memasok pembangkit yang ada sehingga mengakibatkan pembentukan uap menjadi semakin cepat.

Dari sisi lingkungan terutama terkait pemunculan manifestasi di sekitar sumur Mataloko, terdapat pemunculan manifestasi baru berjarak sekitar 150 m di sebelah barat daya lokasi sumur MT-2. Meskipun hasil deteksi kandungan gas dan air menunjukkan bahwa fluida manifestasi tersebut tidak berbahaya, namun perlu diantisipasi pemunculannya mengingat manifestasi tersebut muncul di lahan milik warga. Sehingga kedepannya perlu dilakukan antisipasi sehingga aktifitas manifestasi tidak mengganggu dan meresahkan masyarakat sekitarnya.

Kesimpulan

Hasil monitoring sumur-sumur eksplorasi lapangan panas bumi Mataloko periode kedua bulan November 2011 menunjukkan tekanan kepala sumur (TKS) yang relatif stabil dimana TKS sumur MT-3 adalah 5,1 barg (dialirkan) dan TKS sumur MT-5 adalah 5,2 barg (dialirkan).

Hasil analisis kimia fluida sumur yang ada menunjukkan konsentrasi senyawa kimia yang relatif kecil sehingga diperkirakan tidak menimbulkan permasalahan terkait pemanfaatan fluida sumur. Analisis sampel gas dari fluida gabungan sumur MT-3 dan MT-5 menunjukkan peningkatan konsentrasi gas-gas tidak terkon-

densasi yang mengindikasikan peningkatan fraksi uap pada reservoir sekitar sumur MT-3 dan MT-5 akibat diproduksikannya fluida kedua sumur tersebut untuk memasok pembangkit.

Hasil pengamatan terhadap kondisi sekitar sumur menunjukkan peningkatan aktivitas manifestasi berupa pemunculan manifestasi baru pada jarak sekitar 150 m barat daya lokasi sumur MT-2 berupa mata air panas dan bualan lumpur panas dengan temperatur mencapai 98°C.

Pustaka

Dahlan, dkk, (2011), Laporan Monitoring Sumur MT-2, MT-3, MT-4 dan MT-5 periode kedua Tahun 2011 Daerah Panas bumi Mataloko, Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur, Pusat Sumber Daya Geologi.

Yushantarti, Ana, dkk, (2011), Laporan Monitoring Sumur MT-2, MT-3, MT-4 dan MT-5 priode pertama 2011 Daerah Panas bumi Mataloko, Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur, Pusat Sumber Daya Geologi.



Gambar 1. Lokasi kegiatan monitoring sumur-sumur eksplorasi panas bumi Mataloko

Tabel 1. Tekanan kepala sumur pada sumur-sumur Mataloko

Titik Pengamatan	Tekanan (barg)
TKS Sumur MT-2	-
TKS Sumur MT-3 (<i>flowing</i>)	5,1
TKS Sumur MT-4	-
TKS Sumur MT-5 (<i>flowing</i>)	5,2
TKS Sumur MT-6	-

Tabel 2. Hasil analisis sampel kondensat dan air separasi sumur Mataloko

Senyawa Kimia	SCS MT-3	SPW MT-3	SCS MT-4	SPW MT-4	GAB MT-3 -MT-5	SCS MT-5	SPW MT-5
pH	5.14	4.6	4.56	6.29	4.98	4.88	6.18
EC ($\mu\text{S/cm}$)	15.36	20.3	23.5	26.5	9.08	10.71	7.84
SiO ₂ (mg/L)	0	1.37	0	0.11	0	0	3.89
B	0.21	11.78	0	0	0	0.25	0.82
Al ³⁺	0.13	0.23	0.16	0.16	0.16	0.16	0.38
Fe ³⁺	0.01	0.14	0.78	0.13	0.05	0.41	0.82
Ca ²⁺	0.1	0.24	0.22	0.27	0.25	0	0.59
Mg ²⁺	0.05	0.05	0.07	0.04	0	0.03	0.16
Na ⁺	0.02	0.24	0	0.24	0	0	0.13
K ⁺	0.02	0.03	0	0.06	0.01	0.01	0.02
Li ⁺	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.04	0.02
As	0.3	0.3	0	0	0.3	0	0.3
As ³⁺	2.25	0.65	3.5	4.5	1.75	0.75	0.5
NH ₄ ⁺	0.36	0.36	0.24	0.24	0.24	0.24	0
F ⁻	0	0	2	0	4	2.5	0
Cl ⁻	2	5	7	12	0	0	4
SO ₄ ²⁻	6.88	0	4.59	2.29	2.29	0	6.05
HCO ₃ ⁻	0	0	0	0	0	0	0

Senyawa Kimia	SCS MT-3	SPW MT-3	SCS MT-4	SPW MT-4	GAB MT-3-MT-5	SCS MT-5	SPW MT-5
CO ₃ ⁼	-0.60%	-9.59%	-3.68%	-2.03%	-2.14%	6.76%	-4.71%

Tabel 3. Hasil analisis sampel gas sumur Mataloko

Sumur	Non Condensable (mmol)							
	CO ₂	H ₂ S	He	H ₂	N ₂	O ₂	Ar	CH ₄
MT-3	63.25	0.631	0.1607	0.2087	1.4133	0.2444	0.012	0.0315
MT Gab	26.063	0.724	0.0178	0.0734	0.3913	0.0148	0.0035	0.0082
MT-4	121.57	7.75	0.0058	0.1182	0.6151	0	0.0023	0.0367
MT-5	16.611	0.733	0.0153	0.0283	1.0739	0.2358	0.0095	0.0095

Tabel 4. Perbandingan tekanan kepala sumur tahun 2010 dan 2011

Titik Pengamatan	Tekanan (barg)	
	2010	2011
TKS Sumur MT-2	3,4	-
TKS Sumur MT-3 (flowing)	4,8	5,1
TKS Sumur MT-4	8,5	-
TKS Sumur MT-5 (flowing)	5,6	5,2
TKS Sumur MT-6		-

Tabel 5. Komposisi kimi fluida sumur Mataloko, Silangkitang dan Broadland

Parameter	Monitoring 2011				Monitoring 2010			Lapangan Lain	
	SCS MT-3	SPW MT-3	SCS MT-5	SPW MT-5	SCS MT-3	SPW MT-3	SCS MT-5	SIL 1-1	BR-1
pH	5.14	4.6	4.88	6.18	5.98	6.58	4.13		

SiO ₂	0	1.37	0	3.89	0.08	0.24	0.12	301	565
B	0.21	11.78	0.25	0.82	0.17	5.84	0	28.9	48.1
Al ³⁺	0.13	0.23	0.16	0.58	0.08	0.05	0.02		
Fe ³⁺	0.01	0.14	0.41	0.82	0.11	0.17	0.29		
Ca ²⁺	0.1	0.24	0	2.59	0.07	0.02	0	8.3	4.6
Mg ²⁺	0.05	0.05	0.03	0.16	0.08	0.13	0.08	0.13	
Na ⁺	0.02	0.24	0	0.13	0.05	0.03	0	1100	1065
K ⁺	0.02	0.03	0.01	0.02	0.12	0.08	0.04	65	152
Li ⁺	0.01	0.04	0.04	0.02	0.01	0	0.01	1.3	10.9
As	0.3	0.3	0	0.3	0	10.55	0		
As ³⁺	2.25	0.65	0.75	0.5	1.81	0	1.09		12
NH ₄ ⁺	0.36	0.36	0.24	0	0	0	0	9.9	
F ⁻	0	0	2.5	0	1	0.5	1	878	1701
SO ₄ ²⁻	2	5	0	10	2	20	3	495	43
HCO ₃ ⁻	6.88	0	0	6.05	3.64	12.12	0	562	230
CO ₃ ⁼	0	0	0	0	0	0	0		

Tabel 6. Prosentase kandungan gas sumur Mataloko

Sumur	Gas tidak terkondensasi (%mol)								Total NCG	
	CO ₂	H ₂ S	He	H ₂	N ₂	O ₂	Ar	CH ₄	% mole	% berat
MT-3	95.9	0.96	0.24	0.32	2.14	0.37	0.02	0.05	4.07	9.25
M T Gab	95.48	2.65	0.07	0.27	1.43	0.05	0.01	0.03	1.28	3.04
MT-4	93.45	5.96	0	0.09	0.47	0	0	0.03	5.91	13.12
MT-5	88.75	3.92	0.08	0.15	5.74	1.26	0.05	0.05	1.46	3.38