

## POTENSI BAKTERI PEREDUKSI SULFAT TERHADAP TERHADAP PERUBAHAN KADAR SULFAT TERLARUT MEDIA TUMBUH

Asmarlaili Sahar Hanafiah, A. Rauf, Mazlina

Program Studi Pascasarjana Pertanian USU Medan 20155

Corresponding author : [assahar@gmail.com](mailto:assahar@gmail.com)

### ABSTRAK

Keterbatasan lahan subur untuk pertanian mendorong peneliti untuk menggali potensi lahan sulfat masam bagi pengembangan pertanian. Tanah sulfat masam mempunyai luas yang cukup potensial untuk di manfaatkan sebagai lahan pertanian, namun tanah ini mempunyai berbagai masalah dan kendala dalam pengembangannya. Tanah sulfat masam mempunyai pH rendah dengan ketersediaan unsur hara yang rendah dan kelarutan Al dan besi yang tinggi. Disamping itu lahan sulfat masam mengandung pirit yang apabila teroksidasi akan menyebabkan terjadinya penurunan pH hingga  $<3.5$ . Diperlukan suatu teknologi agar tanah sulfat masam bisa dimanfaatkan untuk pengembangan pertanian. Bakteri pereduksi sulfat mempunyai kemampuan untuk mereduksi sulfat di alam sehingga kadar sulfat tanah menurun. Tujuan penelitian ini untuk mengisolasi bakteri pereduksi sulfat dari lahan sulfat masam dan dari sumber sulfat lainnya dan selanjutnya melakukan uji potensi bakteri tersebut di laboratorium. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari tiga sumber isolat yaitu tanah sulfat masam, limbah pabrik kertas dan air panas sumber belerang, diperoleh beberapa isolat bakteri pereduksi sulfat yang diberi nama sesuai dengan asalnya yaitu TSM (tanah sulfat masam), LK (limbah pabrik kertas) dan AP (Air panas mengandung belerang). Hasil pengujian yang dilakukan pada media posgate cair dengan berbagai perlakuan kemasaman (pH) menunjukkan bahwa pemberian BPS menurunkan kadar sulfat media tumbuh.

**Keywords:** tanah sulfat masam, kompos, BPS, sulfat

### PENDAHULUAN

Lahan sulfat masam di Indonesia luasnya mencapai 6,71 juta ha yang tersebar di pulau Kalimantan, Sumatera. Lahan sulfat masam dijumpai di wilayah yang mempunyai topografi termasuk datar ( $<3\%$ ). Dilihat dari luasan, topografi dan ketersediaan air maka keberadaan lahan sulfat masam mulai diperhatikan untuk pengembangan lahan pertanian terutama dengan semakin berkurangnya lahan subur untuk pertanian. Lahan tersebut mempunyai potensi untuk pengembangan tanaman pangan dan tahunan. Sebagian lahan tersebut telah dibuka untuk transmigrasi dan ditanami padi, palawija

dan buah-buahan dengan hasil yang umumnya di bawah potensi produksi tanaman (Nugroho *et al*, 1992).

Kendala agronomi yg dihadapi di tanah sulfat masam adalah pengaruh langsung kemasaman terutama akibat meningkatnya kelarutan/keracunan Al & besi (III), Mn dan ion H, kahat fosfat karena difiksasi oleh Fe & Al membentuk Fe-P & Al-P, kejenuhan basa rendah dan kahat hara, salinitas. Apabila kondisi tergenang dijumpai masalah keracunan besi (II), keracunan H<sub>2</sub>S, keracunan CO<sub>2</sub> & asam organik. Sedangkan kendala fisik tanah yaitu hambatan perkembangan akar pada horizon sulfat karena cekaman kahat air untuk tanaman, (Dent, 1986).

Pertanian di lahan sulfat masam memerlukan masukan teknologi baru agar produksi yang dihasilkan cukup baik serta kelestarian lingkungannya dapat terjaga dengan baik dan tidak terjadi degradasi lahan. Aplikasi BPS dapat menurunkan konsentrasi sulfat di dalam tanah, memperbaiki sifat kimia tanah, yang ditunjukkan adanya perubahan pH, C-organik (Siagian dkk.,2015, Widyati, 2007). Pemberian bahan organik sebagai sumber elektron yang diikuti dengan penggenangan untuk memutus suplai oksigen sebagai akseptor elektron akan merangsang aktivitas BPS (Widyati, 2007; Doshi, 2006). Hasil penelitian Siagian dkk. (2015) menunjukkan bahwa pemberian BPS menurunkan kandungan sulfat tanah bekas tambang batubara serta meningkatkan pertumbuhan tanaman karet di polibeg setelah satu bulan perlakuan isolat BPS.

Dari hasil penelitian Martha Sinjak dan Asmarlaili Sahar Hanafiah (2016) diperoleh 20 isolat BPS yang berasal dari tiga sumber yaitu dari tanah sulfat masam Kuala Simpang, sumber air panas belerang Lau Sidebuk-debuk kab Tanah Karo, dan dari limbah pabrik kertas PT Toba Pulp Lestari Porsea. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa BPS yang diuji pada

berbagai pH media tumbuh (postgate cair) mampu meningkatkan pH media tumbuh tersebut. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi BPS terhadap kadar sulfat terlarut media tumbuh

## BAHAN DAN METODE

Uji Potensi BPS pada Media Postgate Cair terhadap Kelarutan Sulfat

Isolat isolate BPS yang akan diuji, dibiakkan dalam media postge cair dengan berbagai pH yaitu 5,5; 5,00; 4,5; 4,0; 3,5; 3,0 dan pH 2,5. Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL nonfaktorial dengan menggunakan 20 isolat BPS dan dua ulangan. Percobaan ini dilakukan di laboratorium Biologi Tanah FPUSU. Media yang sudah diisolasi dengan perlakuan BPS diinkubasi selama 14 hari. Setelah inkubasi diamati perubahan warna pada media tumbuh. Jika media menjadi hitam menunjukkan adanya aktifitas BPS. Selanjutnya dilakukan analisa kadar sulfat terlarut di dalam media pertumbuhan tersebut dengan metoda turbidimetri dengan alat ukur spectrophotometer.

## Hasil Penelitian

Hasilnya pengamatan kadar sulfat terlarut tertera pada Tabel 1 di bawah ini.

**Tabel 1. Kadar Sulfat dalam Larutan pada Berbagai Tingkat pH Setelah 14 hari inkubasi**

Kode Isolat	Kadar Sulfat (ppm)						
	pH 5.5	pH 5	pH 4.5	pH 4	pH 3.5	pH 3	pH 2.5
AP 1	41.44 abcd	32.81 ab	101.28	130.16 fg	130.78	140.97 cde	151.00
AP 3	47.78 abcd	39.59 ab	113.44	113.16 bcdef	133.56	144.03 cde	156.00
AP 4	113.50 e	43.94 ab	53.59	107.5 bcdef	<b>114.94</b>	136.44 bcd	154.03
AP 6	49.97 abcd	29.28 ab	120.28	128.91 efg	123.94	146.75 cde	151.25
AP 7	43.03 abcd	23.19 ab	84.22	120.72 cdefg	135.66	157.28 de	145.31
AP 8	43.78 abcd	44.25 ab	54.78	131.81 fg	145.00	159.63 de	152.94
AP 9	77.69 d	32.97 ab	89.38	147.28 g	134.16	143.09cde	157.88
AP 10	122.06 e	90.34 cd	115.53	126.25 efg	127.22	158.75 de	157.94
LK 1	66.56 cd	21.28 ab	<b>36.25</b>	<b>77.65 a</b>	132.44	156.31 de	155.88
LK 2	22.38 a	24.34 ab	82.72	93.63 abc	134.97	156.44 de	137.03
LK 3	25.56 ab	13.34 a	<b>28.91</b>	96.94 abcd	<b>120.00</b>	149.28 de	148.56
<b>LK 4</b>	30.03 abc	50.44 ab	<b>41.19</b>	<b>86.13 ab</b>	<b>114.25</b>	138.25 cde	<b>118.16</b>

<b>LK 6</b>	144.22 abcd	95.31 cd	51.56	<b>88.62 ab</b>	134.84	<b>107.81 a</b>	143.66
LK 7	63.41 bcd	30.06 ab	56.59	110.06 bcdef	150.72	123.72 abc	<b>103.09</b>
TSM 1	23.56 ab	24.19 ab	140.97	127.47 efg	124.47	160.44 e	153.91
TSM 2	72.00 d	94.59 cd	140.16	125.44 efg	135.31	155.31 de	152.13
TSM 3	68.59 cd	46.41 ab	89.38	102.03 abcde	132.16	158.34 de	152.41
TSM 4	127.63 e	29.16 ab	68.81	122.91 defg	148.13	<b>116.03 ab</b>	134.22
TSM 5	43.09 abcd	58.72 bc	99.72	123.63 defg	132.38	139.65 cde	<b>111.84</b>
TSM 6	119.84 e	108.97 d	113.56	125.31 efg	149.09	144.16 cde	137.47

Ket : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji rata Duncan

## SIMPULAN

Hasil pengamatan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pada media tumbuh yang mempunyai pH 2,5 yang ditumbuhi oleh **LK7, TSM5, LK4** mengandung sulfat terlarut paling rendah, sedangkan pada media tumbuh dengan pH 3,0 isolat **LK6** dan **TSM 4** yang mempunyai kemampuan mereduksi sulfat paling tinggi. Untuk media tumbuh dengan pH3,5 isolate **LK4, AP4, LK3** mempunyai kemampuan mereduksi sulfat yang tertinggi, ini ditunjukkan oleh kadar sulfat terlarut yang lebih rendah. Pada pH 4,0 isolat isolate **LK1, LK4, LK6** yang lebih berperan dalam mereduksi sulfat.

Dari sumber air panas belerang, limbah pabrik kertas dan tanah sulfat masam berhasil direduksi bakteri pereduksi sulfat (BPS) dengan kode berturut turut AP, LK dan TSM.

Hasil pengujian di media cair menunjukkan inokulasi BPS menurunkan kadar sulfat di dalam media tumbuh.

Diantara semua isolate yang diuji ternyata isolate LK4 dan LK 6 yang berasal dari limbah pabrik kertas mempunyai kemampuan menurunkan kadar sulfat media yang tertinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Castro, H.F., N.H. Williams, A. Ogram. 2000. Phylogeny of Sulfate Reducing Bacteria. *Microbiol Ecology*. 31: 1-9
- Dent, D. 1986. Acid sulphate soils: A baseline for research and development. Publication No. 39 ILRI, Wageningen, The Netherlands.
- Doshi, S.M. 2006. Bioremediation of Acid Mine Drainage Using Sulfate Reducing Bacteria. National Network of Environmental Management Studies Fellow. [www.epa.gov](http://www.epa.gov)
- Nugroho, K., Alkasuma, Paidi, W. Wahdini, Abdurachman, H. Suhardjo, dan IPG. Widjaja-Adhi. 1992. Peta areal potensial untuk pengembangan pertanian lahan

- rawa pasang surut, rawa lebak dan pantai. Proyek Penelitian sumber Daya Lahan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Badan Litbang Pertanian. Departemen Pertanian.
- Postgate, J.R. 1984. The Sulphate Reducing Bacteria. 2<sup>nd</sup> ed. Cambridge University Press. New York.
- Siagian, N., Enny Widyati, K. Azwir, Y. R. V. Sembiring, M. Andriyanto, 2015.
- Reklamasi Lahan Eks Tambang Batubara Melalui Penanaman *Mucuna bracteata* Dan Karet (*Hevea brasiliensis*) Serta Aplikasi Bakteri Pereduksi Sulfat. Laporan Penelitian. PPK Sei Putih.
- Widyati, E. 2007. Pemanfaatan Bakteri Pereduksi Sulfat untuk Bioremediasi Tanah Bekas

Tambang Batubara. *Biodiversitas*,  
4(8): 283-286.