

DAFTAR PUSTAKA

- Arnol, Semba, A., Sari, Y., Syarifah, A., Asmi, U., 2018, Desain Bioreaktor Pengolahan Limbah Air Asam Tambang Menggunakan Sedimen Wetland Sebagai Sumber Inokulum Mikroba Bakteri Pereduksi Sulfat, *Hasanuddin Student Journal*, 2(1): 254-262.
- A. Firmansyaf, D., Yulianto, B., dan Sedjati, S., Studi Kandungan Logam Berat Besi (Fe) dalam Air, Sedimen dan Jaringan Lunak Kerang Darah (*Anadara granosa* Linn) Di Sungai Morosari dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak, *Journal of Marine Research*, 2(2): 45-54.
- Athaya, R., Fikri, E., dan Ardiani, Y., 2021, Pengaruh Adsorben Zeolit dan Karbon Aktif Dapat Menurunkan Fenol pada Limbah Cair Non Destructive Testing, *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 2(2): 511-522.
- Annisa, 2018, Studi Pemantauan Air Limbah Cair Tambang pada PT.XXX di Muara Teweh Kalimantan Tengah, *Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1):65-71.
- Agus F., Admiharja A., Hardjowigeno S., Fayi A.M., Hartantik W., 2004, Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya, Puslitbang
- Atmono, Natalina, dan Mukti, A.D., 2017, Pengaruh Arang Aktif dan Zeolit Sebagai Media Adsorben Dalam Penurunan Kadar Logam Krom Pada Air Limbah Cair Penyablonan Pakaian, *Jurnal Rekayasa, Teknologi, dan Sains*,1(1): 21-27
- Azwari, F., dan Suprpto, D., Pengaruh Limbah Cair Tambang Batubara Terhadap Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Karang Mumus, *Jurnal Nusa Sylva* 16(1): 1-16.
- B. Sulistyana, W., dan Umar, H., 2015, Studi Pencegahan Pembentukan Air Asam Tambang Dengan Metode Enkapsulas, *JGP (Jurnal Geologi Pertambangan)*, 1(17): 47-56.
- Bul, B.A. dan Rayaganda Rito, R., 2017, Pemanfaatan Constructed Wetland Sebagai Bagian Dari Rancangan Lansekap Ruang Publik Yang Berwawasan Ekologis Studi Kasus Houtan Park China, *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 9(1): 46-59.
- Fahrudin, Haedar, N., dan Nafie, N.L., 2014, Perbandingan Kemampuan Sedimen Rawa dan Sawah Untuk Mereduksi Sulfat dalam Air Asam Tambang (AAT), *Jurnal Sainsmat*, III(2): 135-42.

- Fahrudin, Haedar, N., Abdullah, A., Wahab, A., dan Rifaat, 2020, Deteksi Unsur Logam Dengan Xrf Dan Analisis Mikroba Pada Limbah Air Asam Tambang Dari Pertambangan Di Lamuru-Kabupaten Bone, *Jurnal Geoelebes*, 1(1): 7–13.
- Faisal, M., Suhartana, dan Pardoyo, 2015, Zeolit Alam Termodifikasi Logam Fe sebagai Adsorben Fosfat (PO_4^{3-}) pada Air Limbah, *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 18(3): 91-95.
- Febriana, L. dan Ayuna, A., 2015, Studi Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik, *Jurnal Teknologi*, 7(1):35-44.
- Earnestly, F., Muchlisnalahuddin, dan Yermadona, H., 2022, Analisa pH, Fe, Mn Pada Sumber Air Panti Asuhan Aisyiyah Koto Tangah, *Jurnal Katalisator*, 7(1): 29-40.
- Hidayat, L., 2017, Pengelolaan Lingkungan Areal Tambang BATUBARA (Studi Kasus Pengelolaan Air Asam Tambang (Acid Mining Drainage) di PT. Bhumi Rantau Energi Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan), *Jurnal ADHUM*, VII (1):44-52.
- Harahap, J., 2017, Efektivitas Penggunaan Alumunium Sulfat dalam Menurunkan Kadar TSS, *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 3(2): 188-200.
- Hasni, Arahman, N., dan Mulyati, S., 2015, Penyisihan Fe dalam Air Tanah Menggunakan Zeolit Alam Banda Aceh Teraktivasi, *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 10(3): 142-147.
- Juniansyah, R., Suhendar, D., dan Hadisantoso, E.P., 2017, Studi Transformasi Zeolit Alam Asal Sukabumi Dengan Menggunakan Air Zamzam Sebagai Sumber Akuades, *Al-Kimiya*, 4(1):23-30.
- Kaharapenni, M., dan Noor, R.H., 2015, Pencemaran Kualitas Air Dari Adanya Potensi Air Asam Tambang Akibat Penambangan Batubara (Studi Kasus Pada Sungai Patangkep), *Jurnal Intekna*, 15 (2): 156-160.
- Khimayah, 2015, Variasi Diameter Zeolit Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali, *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 3(1): 523-532
- Krupioska, I., 2019, Removal of Iron and Organic Substances from Groundwater in An Alkaline Medium, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 2(1):12-21
- Kushkevych, I., Hýžová, B., Vítězová, M., dan Rittmann, S.K.M.R., 2021, Microscopic Methods for Identification of Sulfate-Reducing Bacteria from

- Various Habitats, *International Journal of Molecular Sciences*, 22 (2007):1-27.
- Lentini, J.C., Wankel, S.D., dan Hansel, C.M., 2012, Enriched Iron(III)-Reducing Bacterial Communities are Shaped by Carbon Substrate and Iron Oxide Mineralogy, *Frontiers in Microbiology*, 3(404): 1-19.
- Listiyani, N., 2017, Dampak Pertambangan Terhadap Lingkungan Hidup Di Kalimantan Selatan Dan Implikasinya Bagi Hak-Hak Warga Negara, *Al-Adl*, IX (1): 67-86.
- Mahardika, B.P. dan Rauf, A., 2020, Analisis Efektifitas Masa Pakai Adsorben Zeolit sebagai Bahan Penyerap Kadar Logam Fe pada Air Asam Stockpile Batubara PT. Saran Agra Gemilang KSO PT. Semen Kupang, *Jurnal Ilmiah Teknologi FST Undana*, 14 (1): 37-42.
- Munawwar, A., 2017, Pengolahan Air Asam Tambang: Prinsip-prinsip dan Penerapannya, UNIB Press, Bengkulu.
- Nursanti, I. dan Kemala N., 2019, Peranan Zeolit dalam Peningkatan Kesuburan Tanah Pasca Penambangan, *Jurnal Media Pertanian*, 4(2):88-91.
- Norvia, S., Suhartana, dan Pardoyo, 2016, Dealuminasi Zeolit Alam Menggunakan Asam (HCl dan H₂SO₄) untuk Katalis pada Proses Sintesis Biodiesel, *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 19 (2): 72-76.
- Oktaviani, R., Hindryawati, N., dan Panggabean A.S., 2019, Modifikasi Dan Karakterisasi Zeolit Alam Tasikmalaya Dengan Fe₂O₃, *Jurnal Atomik*, 04(1): 30-35.
- Perala, I., Yani, M., dan Mansur, I., 2022, Bioremediasi Air Asam Tambang Batubara Dengan Pengayaan Bakteri Pereduksi Sulfat Dan Penambahan Substrat Organik, *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara* 18(2): 81 - 95
- Purnamaningsih, N.A., Retnaningrum, E., dan Wilopo, W., 2017, Pemanfaatan Konsorsium Bakteri Pereduksi Sulfat dan Zeolit Alam dalam Pengendapan Logam Mn, *Jurnal Penelitian Saintek*, 22(1):37-48.
- Prasetyo, B.H. dan Setyorini, D., 2008, Karakteristik Tanah Sawah Dari Endapan Aluvial Dan Pengelolaannya, *Jurnal Sumberdaya Lahan* 2(1): 1-14.
- Pertiwi, D.Y., 2020, Dampak Pencemaran Logam Berat (Timbal, Tembaga, Merkuri, Kadmium, Krom) Terhadap Organisme Perairan Dan Kesehatan Manusia, *Jurnal Akuatik*, 1(1): 59-65.

- Rembah, R., 2015, Pengujian Kualitas Air Asam Tambang Pada Tambang Batubara PT. Bukit Asam Tbk – Tanjung Enim, *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 8(1): 61-68.
- Renni, C. P., Mahatmanti, F.W., dan Widiarti, N., 2018, Pemanfaatan Zeolit Alam Teraktivasi sebagai Adsorben Ion Logam Fe (III) dan Cr (VI), *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1): 64-70.
- Sandrawati, Suryatmana, P., Putra, I.N., dan Kamaluddin, N.N., 2019, Pengaruh Jenis Bahan Organik dan Bakteri Pereduksi Sulfat Terhadap Konsentrasi Fe dan Mn dalam Remediasi Air Asam Tambang Apong, *Soilrens*, 17(1): 38-44.
- Secha, M., Abdi, C., dan Syarief A., Penggunaan Jenis Zeolit Dalam Penurunan Kadar Fe Air Sungai Menggunakan Kolom Adsorpsi, *JTAM Teknik Lingkungan*, 2(1): 41-48.
- Shane A., Xu, Siame J., Nguvulu A., Tena T.M., Lungu, M., Chinyanta S., Kawala, J., Bowa V.M., dan Chirambo B., Removal of Copper from Acid Mine Drainage (AMD) of Acid Rock Drainage (ARD), *Journal of Water Resource and Protection*, 13: 435-454.
- Supriyantini, E., dan Endrawati, H., 2015, Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen, Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Tanjung Emas Semarang, *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(1):38–45.
- Suryatmana, P., Sandrawati, A., Putra I.N., dan Kamaluddin N.N., 2020, Potensi Bakteri Pereduksi Sulfat dan Jenis Bahan Organik Pengelolaan Air Asam Tambang Menggunakan *System Constructed Wetland* Tanaman Akar Wangi (*Vetiveria zizanioides* L), *Soilrens*, 18(2): 36-43
- Taroreh, F.L., Karwur, F.F., Jubhar, dan Mangimbulude, C., 2015, Reduksi Sulfat oleh Bakteri Termofilik dari Air Panas Sarongsong Kota Tomohon, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, F3-6.
- Tuhheteru, E.D., Gautama, R.S. dan Kusuma, G.J.U., 2016, Studi Kompaksi Batuan Penutup Untuk Pencegahan Terbentuknya Air Asam Tambang Pada Metode Enkapsulasi, *Jurnal Teknik Lingkungan* 8(2): 130-140.
- Tran, T.T.T., Kannoorpatti, K., Padovan, A., dan Thennadil, S., 2021, Sulphate-Reducing Bacteria’s Response to Extreme pH Environments and the Effect of Their Activities on Microbial Corrosion, *Applied Sciences*, 11:1-19
- Utami, U.B.L., Susanto, H. dan Cahyono, B., 2016, Neutralization Acid Mine Drainage (AMD) using NaOH at PT Jorong Batubara Grestone, Tanah Laut, South Borneo, Indonesia, *Journal of Chemical Analysis*, 3(1): 17-21.

- Wahyudin, I., Widodo, S., dan Nurwaskito A., 2018, Analisis Penanganan Air Asam Tambang Batubara, *Jurnal Geomine*, 6(2): 85-89.
- Yudo, S., 2006, Kondisi Pencemaran Logam Berat Di Perairan Sungai DKI Jakarta, *JAI* 2(1): 1-15.
- Yuliana, M., 2018, Dampak Penambangan Batu Gunung Di Desa Merangin Kecamatan Kuok Ditinjau Menurut Ekonomi Islam, *SYARIKAT: Jurnal Rumpun Ekonomi Syariah*, 1(2): 90-101.
- Zikra, N. R.Y., Chairul dan Yenti S. R., 2016, Adsorpsi Ion Logam Pb dengan Menggunakan Karbon Aktif Kulit Durian yang Teraktivasi, *Jom FTEKNIK*, 3(1): 1-8.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel

A. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Sulfat

Waktu	P1	P2	P3	P4
T0	195,365	188,85	189,5	197,8
T10	159,1	171	172	196
T20	109	147,1	147,5	194
T30	69,75	89,5	114,5	194

B. Tabel Hasil Pengukuran Kadar Logam Berat Besi (Fe)

Waktu	P1	P2	P3	P4
T0	1,32	1,39	1,42	1,39
T10	0,7	1,205	0,82	1,25
T20	0,385	0,82	0,64	1,29
T30	0,245	0,67	0,45	1,3

C. Tabel Hasil Pengukuran pH

Waktu	P1	P2	P3	P4
T0	2,07	2,04	2,06	2,08
T5	2,4	2,42	2,45	2,2
T10	3,04	3,4	2,9	2,2
T15	3,6	3,9	3,7	2,2
T20	4,2	4	4,2	3,1
T25	5,6	5,2	5	3,2
T30	6,7	5,8	5,4	3,2

D. Tabel Hasil Perhitungan Jumlah Total Bakteri

Waktu	P1	P2	P3	P4
T0	6,11	5,60	5	5,30
T5	11,47	11	8,30	6,69
T10	13,50	13,39	9,60	9,36

T15	14,65	14,30	10,66	9,62
T20	15,90	15,17	11,51	10,79
T25	16,68	16,09	12,71	12,38
T30	16,69	15,47	12,61	12

Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Sampel



Pengambilan sampel sedimen sawah di Kelurahan Moncongloe

Lampiran 3. Dokumentasi Aktivasi Zeolit



(A)



(B) (C)
(A) Proses penghalusan zeolit, (B) Proses perendaman zeolit menggunakan HCl, (C) Proses pemanasan zeolit.

Lampiran 4. Dokumentasi Pembuatan Perlakuan



(B)
(A)
(A) Pembuatan perlakuan AAT dan (B) desain bioreaktor dengan penambahan zeolit dan sedimen sawah pada limbah air asam tambang.

Lampiran 5. Dokumentasi Pembuatan Media



(A)
(A) pembuatan media dan (B) strelisasi media.



(B)

Lampiran 6. Dokumentasi Perhitungan Total Mikroba



(A)



(B)

(A) Pengenceran dan inokulasi mikroba dan (B) perhitungan total mikroba.

Lampiran 6. Dokumentasi Pengukuran pH, Perhitungan Kadar Logam Berat dan Kadar Sulfat



(A)



(B)



(C)

(A) Pengukuran kadar pH, (B) pengukuran kadar logam besi (Fe) dan (C) pengukuran kadar sulfat