
BIOFARM
Jurnal Ilmiah Pertanian
ISSN Print: 0216-5430; ISSN Online: 2301-6442
Vol. 19, No. 2, Oktober 2023

Analisis Produksi dan Air Limbah Industri Batu Alam dengan Perlakuan Eco-Enzym

Analysis of Natural Stone Industrial Production and Wastewater with Eco-Enzyme Treatment

Siti Wahana*[1], R. Eviyati[2], Zakiyah Amini[2]
[1]Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati
[2]Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Swadaya Gunung Jati
*Korespondensi Penulis: sitiwa6@gmail.com

ABSTRAK
penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi proses produksi yang menghasilkan limbah batu alam dan mengetahui efektifitas penggunaan eco-enzym pada saluran irigasi dengan membandingkan kualitas air daerah dekat industri batu alam Dukupuntang sebelum dan setelah perlakuan dengan eco-enzym. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah desk study, survey lapangan, Focus Group Discussion (FGD) dan analisis lab. Metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif. Tahapan produksi batu alam adalah penggalian, pemotongan batu, pembuatan alur dan finishing. Proses pemotongan limbah batu alam berperan terhadap produksi air limbah batu alam. Pemberian perlakuan eco-enzym mampu menurunkan pH tanah menjadi pH netral. Parameter warna dan DO mengalami penurunan dengan perlakukan eco-enzym. Parameter TSS, TDS, BOD dan COD mengalami kenaikan dengan perlakuan eco-enzym.
Kata kunci**:** *Batu Hias, Limbah, Penggalian, Pertanian, Produksi,*

ABSTRACT
This research aims to identify production processes that produce natural stone waste and determine the effectiveness of using eco-enzymes in water irrigation channels by comparing the water quality of areas near the Dukupuntang natural stone industry before and after treatment with eco-enzymes. The approach used in this research is desk study, field survey, Focus Group Discussion (FGD), and laboratory analysis. The data analysis method used in this research is descriptive analysis. The stages of natural stone production are excavation, stone cutting, groove making, and finishing. The process of cutting natural stone waste plays a role in the production of natural stone wastewater. Providing eco-enzyme treatment can reduce soil pH to neutral pH. Color and DO parameters decreased with eco-enzyme treatment. The TSS, TDS, BOD, and COD parameters increased with eco-enzyme treatment.
Keywords: Agriculture, Ornamental Stone, Production, Quarrying, Waste

PENDAHULUAN

Industri batu alam di Cirebon telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Menurut DLH Kabupaten Cirebon (2021), industri batu alam di kabupaten Cirebon pada tahun 2021 berjumlah 271 industri dan mampu menyerap 2010 tenaga kerja. Industri batu alam memberikan kontribusi signifikan pada pertumbuhan ekonomi daerah. Menurut Bidang Statistik & Persandian (2020), ada sembilan komoditi unggulan daerah Cirebon yaitu meubeul/kerajinan rotan, meubel kayu, emping melinjo, roti dan makanan ringan, batu alam, sandal karet, batik, konveksi dan kerajinan kulit kerang. Batu alam merupakan memiliki kapasitas produksi sebesar 5,170,777,- m2, dengan nilai produksi nomor empat terbesar dari sembilan komoditas unggulan di Kabupaten Cirebon.

Industri batu alam selain mampu menggerakan perekonomian masyarakat, juga memiliki dampak negatif terutama bagi lingkungan. Limbah yang dihasilkan industri batu alam sebagian besar tidak melalui proses pengolahan terlebih dahulu sebelum dialirkan ke saluran irigasi. Limbah batu alam berasal dari serbuk yang dihasilkan pada saat proses produksi batu alam (Santika et al., 2021). Serbuk tersebut mengendap dan

tidak terurai oleh alam.

Industri batu alam di Kabupaten Cirebon terletak di empat kecamatan yaitu kecamatan Dukupuntang, Gempol, Palimanan dan Depok. Empat kecamatan tersebut memiliki luas panen 9,513 Ha atau berkontribusi terhadap 10,4 % produksi padi di Kabupaten Cirebon (Badan Pusat Statistik, 2021). Kecamatan Dukupuntang merupakan kecamatan terbesar penyumbang produksi padi di daerah sentra industri batu alam Kabupaten Cirebon (BPS, 2021).

Menurut Nuraeni *et al*., (2014), banyak pengusaha batu alam belum memiliki IPAL. Hal ini berdampak terhadap kualitas air di daerah industri batu alam yaitu berupa naiknya pH dan naiknya nilai RSC sebesar 2,65 meq/l yang melebihi batas maksimal 2,50 meq/l serta mempengaruhi produksi padi di daerah terdampak berat yaitu penurunan produktivitas padi sebesar 1,79 (ton/ha GKG) atau 25,57 % (Uktiani, 2016). Penurunan produktivitas padi, salah satunya karena penurunan kadar C-organik di lahan sawah. Hal ini disebabkan meningkatnya nilai *Total Suspended Solid* (TSS) air sungai yang disebabkan oleh limbah industri batu alam (Badan Lingkungan Hidup Daerah Cirebon, 2014; Yanti, 2014). Keengganan pengusaha batu alam menerapkan IPAL dikarenakan kendala biaya (Nuraeni et al., 2014).

Penurunan produktivitas padi di daerah sentra batu alam tentunya mengkhawatirkan terutama karena sentra industri batu alam berada di sekitar lahan produktif padi. Penurunan produktivitas padi akan mengancam keberlanjutan pertanian padi di daerah sentra. Oleh karena itu diperlukan solusi untuk memecahkan masalah tersebut.

Eco-enzym merupakan larutan fermentasi dari limbah organic, gula dan air dengan perbandingan 3 : 1 : 10 (Larasati et al., 2020). Eco-enzym memiliki kemampuan sebagai cairan pembersih, disinfektan dan insektisida. Menurut Dinpertan Demak, (2021), eco-enzym untuk pertanian memiliki manfaat sebagai filter air, pupuk alami bagi tanaman, herbisida dan pestisida alami. Menurut Imelda *et al*., (2021), eco-enzym dengan konsentrasi 12,5 % sudah baik dalam menghambat ataupun membunuh pertumbuhan mikroorganisme serta efisien material dan biaya. Menurut (Sayali *et al*., 2019), penggunaan eco-enzym terhadap limbah domestic dapat menurunkan kadar TDS, BOD, dan COD. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Wikaningrum & El Dabo (2022), bahwa eco-enzym dapat menurunkan kadar ammonia dalam air, konsentasi ammonia menurun dengan meningkatnya pemberian konsentrasi eco-enzym dengan linieritas 97 %. Pemberian eco-enzym dapat menjadi solusi dalam menangani air yang tekontaminasi oleh limbah.

Identifikasi proses produksi limbah batu alam yang paling berpengaruh dalam menghasilkan limbah juga diperlukan agar penanganan terhadap dampak negatif limbah batu alam menjadi semakin efektif dan efisien. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi proses produksi yang menghasilkan limbah batu alam dan mengetahui efektifitas penggunaan eco-enzym pada saluran irigasi sekunder dan tersier dengan membandingkan kualitas air daerah dekat industri batu alam Dukupuntang sebelum dan setelah perlakuan dengan eco-enzym.

BAHAN DAN METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *desk study*, survey lapangan, *Focus Group Discussion* (FGD) dan analisis lab. *Desk study* yang dilakukan pada awal penelitian adalah mengumpulkan data pendukung seperti literatur, peta daerah, alamat industri batu alam, dan data sekunder lainnya. FGD dilakukan untuk menjaring aspirasi pemerintah daerah, peneliti, dan tokoh masyarakat seputar industri batu alam. Analisis lab yang dilakukan terhadap air yang telah terkontaminasi limbah. Sampel air diambil di sungai cigayam yang sudah terdampak limbah batu alam. Sampel air limbah industri batu alam dibandingkan dengan air yang sudah diberi perlakuan ecoenzym dengan perbandingan 10 : 1. Air dianalisis di lab sucofindo cirebon. Metode analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif untuk mendeskripsikan tentang

tahapan industri industri batu alam di Kabupaten Cirebon.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Produksi Limbah Batu Alam

Pabrik industri batu alam yang beroperasi di Kabupaten Cirebon telah menerapkan mesin-mesin dengan teknologi tepat guna. Selain itu, mereka juga diperkuat oleh tim kerja yang terampil dalam berbagai aspek produksi. Berikut ini adalah rangkaian proses produksi industri batu alam di Kabupaten Cirebon :s

1. Persiapan bahan baku

Cara penambangan batu alam bervariasi di setiap lokasi. Beberapa lokasi masih mengandalkan tenaga manusia untuk penambangannya, sementara yang lain menggunakan peralatan berat. Batu alam diekstraksi atau diperoleh dari bukit atau pegunungan, kemudian diubah menjadi bentuk balokan agar lebih mudah didistribusikan ke pabrik-pabrik atau pengrajin batu alam untuk tahap pengolahan selanjutnya.

2. Pemotongan bahan baku

Proses pemotongan batu alam bertujuan untuk menghasilkan batu alam dengan ukuran dan karakter finishing yang sesuai dengan kebutuhan. Batu alam Cirebon memiliki ukuran standar yaitu 3x30cm, 3x40cm, 10x20cm, 15x30cm, 20x40cm, 30x30cm, 30x60cm, 40x40cm, dan 60x60cm, dengan ketebalan standar sekitar +1,5cm. Teknik pemotongan bervariasi tergantung tingkat kekerasan batu alam yang akan dipotong. Kecepatan dan tingkat presisi dalam menghasilkan produk akhir menjadi fokus utama dalam proses pemotongan ini. Terdapat dua metode pemotongan, yakni secara manual dan dengan menggunakan mesin. Pada metode manual, bahan baku yang awalnya berbentuk bongkahan besar diolah dengan pahat.

3. Proses Alur

Proses alur adalah tahapan produksi batu alam yang memanfaatkan mesin, mirip dengan mesin pemotong batu, tetapi memiliki piringan pisau yang lebih kecil. Perbedaan ini karena pada proses alur melibatkan batu alam dalam ukuran yang lebih kecil.

Proses alur dimulai dengan mengangkat batu alam yang akan diproses ke meja pemotong batu. Kemudian, batu tersebut diatur sesuai dengan ukuran yang akan dipotong. Setelah itu, batu dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan, seperti 20cmx40cm, 15cmx30cm, dan 10cmx20cm.

Batu yang telah dipotong akan dibentuk sesuai dengan alur yang diinginkan. Alur yang sering diminta biasanya berbentuk garis lurus ke samping atau garis lurus miring. Terdapat juga alur yang berbentuk setengah lingkaran, tetapi alur semacam ini jarang dilakukan karena tingkat kesulitan yang tinggi dan potensi kegagalan dalam proses produksi.

4. Proses Finishing

Tahap ini adalah tahap akhir dalam produksi batu alam sebelum batu tersebut dipasarkan. Dalam tahap ini, terdapat dua proses finishing yang digunakan, yaitu proses pembakaran dan peprek.

Proses pembakaran bertujuan untuk membuat batu menjadi lebih halus sehingga tidak memerlukan banyak lapisan pelindung saat dipasang. Biasanya, jenis batu yang harus mengalami proses pembakaran adalah batu andesit, baik yang berbentuk polos maupun bintik.

Proses peprek merupakan proses produksi untuk membentuk motif batu dengan pahat. Pada proses ini, para pengrajin biasanya hanya membentuk motif sesuai alur yang sudah dibuat.

Pada proses produksi batu alam terutama proses pemotongan batu alam dengan mesin, alat gergaji batu dialiri dengan air untuk mendinginkan mesin pemotong. Pada saat pemotongan tersebut menghasilkan limbah padat dan limbah cair/lumpur. Partikel limbah padat memiliki ukuran mirip dengan pasir dan memiliki kandungan utama bahan anorganik yang tidak berbeda jauh dengan bahan dasar semen. Sedangkan limbah cair berisi larutan limbah padat sehingga ukuran partikel dan kandungannya pun sama namun berupa cairan. Menurut Yanti (2014), pada proses pemotongan batu alam ini yang menghasilkan limbah terutama limbah cair. Menurut Yurdakul (2020), industri batu alam

dapat menghasilkan limbah sebanyak 1044 ton per hari. Menurut Kumar et al., (2020), limbah batu alam mampu meningkatkan kekuatan tanah. Lahan atau tanah yang terkena limbah batu alam secara terus menerus akan mengeras.

B. ANALISIS LAB ECO-ENZYM TERHADAP AIR LIMBAH BATU ALAM

Parameter yang digunakan untuk mengukur kualitas air sungai sebelum dan setelah perlakuan eco-enzym adalah Total Dissolve Solid (TDS), Total Suspension Solid (TSS), warna, pH, BOD 5 days 20^0C, COD by K2Cr2O7 dan Dissolve Oxygen, (DO) (at lab).

Tabel 1. Tabel Hasil Pengujian

Parameters	Unit	Hasil Tes		
		Air Limbah Batu Alam	Air Limbah Batu Alam 1 Liter dan Ecoenzyme 10 L	Methods Part Number
TDS	mg/L	195	442	2540 C
TSS	mg/L	815	817	2540 D
Color	mg/L	753	701	2120 C
Ph (At Lab)	-	8,50	7,41	4500 -H+-B
BOD 5 days 200C	mg/L	1,74	191	APHA 5210 B
COD by K2Cr2O7	mg/L	5,8	636	PO/CBN-LAB AIR/22
DO (at lab)	mg/L	6,6	3,1	4500-O-B

Sumber: Data Primer Hasil Analisis Lab, 2022

**) Standard methods, 23rd Edition 2017, APHA-AWWA- WEF*

**) Exclude the scope of accreditation*

Berdasarkan Tabel 1, air limbah batu alam setelah pemberian eco-enzym memiliki nilai TDS yang lebih besar jika dibandingkan dengan air limbah batu alam tanpa eco-enzym. TDS merupakan jumlah zat padat terlarut dalam air terlarut baik berupa ion-ion organik, senyawa, maupun koloid didalam air (WHO, 2003). Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan hasil penelitian Sayali *et al*.,(2019) bahwa penggunaan eco-enzym terhadap limbah domestic dapat menurunkan kadar TDS, BOD, dan COD. Hasil penelitian Sayali et al., (2019), sejalan dengan hasil penelitian Wikaningrum & El Dabo (2022), bahwa eco-enzym dapat menurunkan kadar ammonia dalam air, konsentrasi ammonia menurun dengan meningkatnya pemberian konsentrasi eco-enzym dengan linieritas 97 %. Senyawa utama air limbah batu alam adalah mirip dengan senyawa kimia semen yaitu oksida kapur (CaO), oksida silika (SiO2) (Lobang, 2021). Maka pemberian eco-enzym terhadap limbah batu alam tidak memiliki pengaruh terhadap TDS. Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri yang belum memiliki baku mutu, maka nilai TSS air limbah memiliki kadar paling tinggi sebesar 2000 mg/l untuk golongan I. Maka berdasarkan Tabel 1, air limbah baik sebelum dan setelah perlakuan dengan eco-enzym memiliki nilai TSS yang sesuai dengan baku mutu air limbah bagi industri. Menurut WHO (2003), air minum yang layak dikonsumsi memiliki nilai TDS < 300 ppm. Apabila nilai TDS > 300 ppm maka air yang diminum akan membahayakan kinerja dari ginjal. Nilai TDS air limbah batu alam sebesar 195, maka air limbah batu alam berdasarkan nilai TDS masih dapat digunakan untuk menjadi air minum.



Gambar 2. Kondisi Air dan Saluran Irigasi Daerah Terdampak Limbah Batu Alam

Air limbah batu alam berwarna hijau muda (gambar 2). Menurut Tabel 1, air limbah batu alam memiliki nilai warna sebesar 753 mg/L, setelah perlakuan eco-enzym air limbah batu alam mengalami penurunan nilai warna menjadi 701 mg/L. hal

ini berarti bahwa pemberian perlakuan eco-enzym mampu menurunkan kepekatan warna air limbah batu alam. Namun, apabila merujuk kepada Kepmenkes Nomor 907 Tahun 2002, mengenai persyaratan air minum maka air limbah batu alam tidak layak untuk diminum karena berwarna setelah maupun sebelum perlakuan dengan eco-enzym.

Parameter TSS menunjukkan bahwa pemberian perlakuan eco-enzym meningkatkan nilai TSS sebanyak 2. Berdasarkan Tabel 1, air limbah baik sebelum dan setelah perlakuan dengan eco-enzym memiliki nilai TSS yang melebihi baku mutu air limbah bagi industri. Perlakuan pemberian eco-enzym menambah nilai TSS dari air limbah batu alam. Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Industri Keramik, baku mutu nilai TSS air limbah memiliki kadar paling tinggi sebesar 100 mg/l. Hasil ini sesuai dengan penelitian Oktriani *et al.*, (2017) dan Kumar *et al*., (2020), bahwa konsentrasi TSS pada air limbah industri batu alam melebihi baku mutu sehingga mengindikasikan adanya pencemaran pada sungai.

pH air limbah batu alam sebesar 8,50 dan berubah menjadi 7,41 setelah pemberian eco-enzym. Menurut Ulrich (1999), pemantauan dan pengelolaan tingkat pH air limbah dari industri batu alam penting dilakukan untuk mengurangi polusi dan memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan. Perlakuan dengan eco-enzym dapat menjadi salah satu alternatif solusi yang murah dan mudah dalam menurunkan pH air limbah batu alam. Menurut **Droste & Gehr,** (2018) salah satu teknologi pengolahan air limbah yang aman dan berwawasan lingkungan adalah dengan menggunakan bakteri yang dapat melakukan penguraian.

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan industri nilai BOD dan COD yang dapat ditoleransi maksimal adalah 50 mg/L dan 100 ml/L. Berdasarkan Table 1, air imbah batu alam memiliki BOD dan COD 1,74 mg/L dan 5,8 mg/L. Nilai ini masih berada di kisaran baku mutu air limbah. Setelah perlakuan eco-enzym ternyata menyebabkan kenaikan nilai BOD dan COD sebesar 191 mg/L dan 636 mg/L. nilainya BOD dan COD yang tinggi menyebabkan kandungan oksigen dalam air rendah, sehingga ekosistem yang berada di dalam air terganggu. Eco-enzym mengandung bahan organik yang tinggi, sehingga pemberian eco-enzym ke dalam air limbah batu alam meningkat BOD dan COD air limbah batu alam. Menurut Harefa *et al*., (2021), pemberian biomassa pada air limbah mampu meningkatkan nilai BOD dan COD sehingga melebihi baku mutu air limbah industri.

Berdasarkan Tabel 1, nilai DO air limbah batu alam adalah 6,6 mg/L. Setelah perlakuan dengan eco-enzym, DO air limbah menurun menjadi 3,1 mg/L. Hasil ini disebabkan karena perlakuan eco-enzym meningkatkan BOD dan COD dalam air limbah. Keberadaan BOD dan COD berbanding terbalik dengan DO dalam air limbah.

SIMPULAN

Tahapan produksi batu alam adalah penggalian, pemotongan batu, pembuatan alur dan *finishing.* Proses pemotongan limbah batu alam berperan terhadap produksi air limbah batu alam. Pemberian perlakuan eco-enzym mampu menurunkan pH tanah menjadi pH netral. Parameter warna dan DO mengalami penurunan dengan perlakukan eco-enzym. Parameter TSS, TDS, BOD dan COD mengalami kenaikan dengan perlakuan eco-enzym.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. (2021). Luas Panen, Produksi, dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi 2018-2020. In *Berita Resmi Statistik*. https://www.bps.go.id/indicator/53/1498/1/luas-panen-produksi-dan-produktivitas-padi-menurut-provinsi.html

Daerah Cirebon, B. L. H. (2014). *Perhitungan Beban Pencemar di DAS Jamblang 2014 (Badan Lingkungan Hidup Daerah Cirebon, 2014)*.

Demak, D. (2021). *Dashyatnya Manfaat Eco-enzym untuk Pertanian*.

DLH, K. C. (2021). *Kajian Sebaran Limbah Industri Batu Alam*.

Harefa, N., Gulo, A., & Silaban, S. (2021). *Analysis of BOD and COD levels for home industry wastewater: A case study in a sewage streams*. https://api.semanticscholar.org/CorpusI

D:233579927

Imelda, D., Alif, A., & Satriawan, B. (2021). *Pembuatan Produk Multipurpose Cleaning dengan Pemanfaatan Eco-enzym dari Limbah Kulit Buah Sebagai Bahan Aktif Natural Antimikroba*.

Kumar, A., Devi, K., Singh, M., & Soni, D. K. (2020). Significance of Stone Waste in Strength Improvement of Soil. *Journal of Building Material Science*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:210847327

Larasati, D., Astuti, A., & Maharani, E. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme dari Limbah Kulit Buah. *Seminas Nasional Edusaintek*, 278–283.

Lobang, Y. (2021). Analisis Konsentrasi Senyawa Kimia Dalam Semen Curah di Kabupaten Alor. *Skripsi*.

Nuraeni, N., Hidayat, M., & S, W. (2014). Pengawasan Pengelolaan Limbah Industri Batu Alam oleh Badan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Cirebon (Studi Kasus di Kecamatan Dukupuntang). *Publika*, *2*(2), 84–99.

Oktriani, A., Darmajanti, L., & Soesilo, T. E. B. (2017). *River pollution caused by natural stone industry*. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:114007130

Persandian &, B. S. D. K. & I. K. C. (2020). *Statistik Daerah Kegiatan Pengolahan, Updating dan Analisis Data dan Statistik Daeraf*.

Santika, S., Asdak, C., & Suryadi, E. (2021). Jurnal Indonesia Sosial Sains. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*, *1*(10), 132–141.

Sayali, J. D., Shruti, S. C., Shweta, S. S., Sudarshan, P. E., Akash, D. H., Shrikant, P. T., & Students, D. (2019). Use of Eco Enzymes in Domestic Waste Water Treatment. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, *4*(2), 568–570. www.ijisrt.com568

Uktiani, A. (2016). Dampak Pembuangan Limbah Industri Batu Alam Terhadap Kualitas Air Irigasi Di Kecamatan Palimanan Kabupaten Cirebon. *Jurnal Geografi*, *13*(1), 62–70. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjbxJj368rxAhV_ILcAHYuQAvAQFjAAegQIBBAD&url=http%3A%2F%2Fperpustakaan.pertanian.go.id%2Frepository_litbang%2Fuploaded_files%2FBalit_Lahan_Rawa%2Fdampak_pengaruh_limbah

Ulrich, M. (1999). Non-metallic carbonous minerals in the passive treatment of mining wastewater in Slovenia. *Chemical Engineering and Processing*, *38*, 249–258. https://api.semanticscholar.org/CorpusID:93990078

WHO. (2003). *Total Dissolved Solid in Drinking Water*.

Wikaningrum, T., & El Dabo, M. (2022). Eco-Enzyme Sebagai Rekayasa Teknologi Berkelanjutan Dalam Pengolahan Air Limbah. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, *7*(1), 53–64. https://doi.org/10.25105/pdk.v7i1.10738

Yanti, D. (2014). *Pengaruh Limbah Cair Hasil Pemotongan Batu Andesit terhadap Kualitas Air dan Tanah di Hilir Tengah Sub DAS Cimanggung, Kecamatan Dukupuntang, Kabupaten Cirebon* [UPN "Veteran" Yogyakarta]. http://eprints.upnyk.ac.id/8578/

Yurdakul, M. (2020). Natural stone waste generation from the perspective of natural stone processing plants: An industrial-scale case study in the province of Bilecik, Turkey. *Journal of Cleaner Production*, *276*. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123339