

---

# 01 KAJIAN PRODUKSI BIOSOLID DARI LIMBAH TINJA

*By* Srie Muljani



## KAJIAN PRODUKSI BIOSOLID DARI LIMBAH TINJA

Sele Muljan, Hendro Wicaksono, Djan Kasmawaningrum

Amalia Tubak Karia  
 Fakultas Teknologi Industri – UPM “Veteran” Jember  
 e-mail: jsm\_danawati@veteran.ac.id

### Abstrak

Limbah tinja merupakan suatu permasalahan yang sangat serius di daerah-daerah perkotaan. Jumlahnya di Kota Surabaya tergolong pada kota yang dikategorikan *PPST* (Peraturan Pengelolaan Limbah Tinja) Surabaya, yaitu bulanan rata-rata limbah tinja sebesar 2190,3 m<sup>3</sup> dimana limbah tinja yang dibuang ke kanal dari 26 industri yang berlokasi di Kota Surabaya. Di Indonesia, besarnya di Surabaya limbah tinja belum dilakukan pengolahan dan pengolahan secara serius. Pengolahan yang dilakukan saat ini hanya proses pembusukan dari rumah tangga dan industri sebagai pembuangan (sangat) berdasarkan masalah keberlanjutan, dimana limbah tinja menghasilkan berbagai komponen seperti Nitrogen (N), Phosphorus (P), Kalium (K), Alkalinitas (CaCO<sub>3</sub>), Lemak dan Padatan Kompleks-kompleks terutama merupakan komponen perikanan lahan pertanian yang dikenal sebagai pupuk organik. Pada penelitian ini, limbah tinja akan diolah menjadi biosolid dengan metode biologi untuk menghasilkan (sangat) komposabilitas, dengan variabel limbah tinja digunakan adalah waktu yang dibutuhkan untuk diolah (2, 4, 6, 8, 10 hari) dan nilai nutrisi pada kompos hasil dari (2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 hari) penelitian yang telah dilakukan ini, didapatkan bahwa hasil diolah limbah tinja menjadi pada hari ke-2 dengan nilai konsentrasi N = 56 mg/l (0,28 %), P = 1,7 mg/l (0,073 %) dan K = 163 mg/l (0,821 %). Sedangkan untuk nilai nutrisi pada limbah tinja dengan sel hasil penelitian pada hari penelitian ini didapatkan bahwa nilai yang menunjukkan hasil terbaik terhadap bakteri kompos adalah nilai yang paling besar, yaitu yaitu 1,7 dengan nilai konsentrasi Nitrogen sebesar 348 mg/l (1,7 %), Fosfor 23,7 mg/l (0,108 %) dan Kalium 1013 mg/l (1,165 %).

**Kata Kunci:** Biosolid, Limbah Tinja, pupuk organik, hasil penelitian

### PENDAHULUAN

Proses<sup>1</sup> pembuangan limbah dan kotoran di bidang ekowisata dan pariwisata serta meningkatkan jumlah penduduk masyarakat terutama penduduk pada lingkungan, berakibatkan dari ekowisata di area pertanian telah menyebabkan menurunnya kesuburan lahan pertanian di Indonesia. Lahan kritis di Indonesia mencapai 25 juta hektar (Ha) terutama di hampir seluruh provinsi dan meningkat setiap tahunnya. Kesuburan lahan pertanian dapat ditingkatkan karena pemuliharaan pupuk organik yang dihasilkan tinja sehingga pemuliharaan pupuk organik. Dalam rangka memperbaiki kualitas lahan, perlu meningkatkan hasil pertanian dan keberlanjutan masyarakat diperlukan cara-cara yang sangat strategis yaitu sekam dan bahan kritis, rekayasa lahan kritis dapat dilakukan dengan pemuliharaan bahan organik, kesuburan lahan organik untuk memuliharaan 25 juta hektar hampir mencapai 250 juta ton bahan organik (30 ton Ha). Bagaimana memperbaiki bahan organik dalam jumlah yang besar dan berkualitas?

Kebijakan bahan organik yang cukup besar dan mempunyai kualitas tinggi merupakan pemuliharaan, salah satu sumber bahan organik yang tersedia dalam jumlah besar dan mempunyai kualitas tinggi adalah limbah tinja. Limbah tinja merupakan suatu permasalahan yang sangat serius di daerah-daerah perkotaan, serta daerah pedesaan yang berpenduduk 1 juta jiwa dapat menghasilkan limbah Tinja sebesar 30.000 - 50.000 m<sup>3</sup> per hari. Limbah tinja berasal dari rumah tangga dan industri, tetapi ini di Indonesia belum dilakukan pengolahan dan pengolahan secara serius, pengolahan yang dilakukan saat ini hanya proses "pembusukan" dari rumah tangga dan industri sebagai pembuangan (sangat) Pembuangan limbah tinja ini sangat mengganggu kesehatan kualitas air sangat menurunkan kualitas air sungai akan mengakibatkan biaya pengolahan air sangat mahal dan status dan pada akhirnya dapat menurunkan kesuburan lahan.

Analisis nutrisi struktural diketahui limbah Tinja mengandung berbagai komponen seperti Nitrogen (N), Phosphorus (P), Kalium (K), Alkalinitas (CaCO<sub>3</sub>), Lemak dan Padatan Kompleks-kompleks terutama merupakan komponen perikanan lahan pertanian yang dikenal sebagai pupuk organik. Mengingat pada hasil analisis tersebut, limbah tinja dapat diolah untuk menghasilkan suatu produk yang sangat bermanfaat dalam rekayasa lahan pertanian dan lahan serta meningkatkan pemuliharaan lingkungan pertanian. Produk yang dihasilkan dari pengolahan limbah tinja ini adalah biosolid dan air hasil.

biostabil yang dihasilkan mengandung berbagai komponen organik makro seperti: Nitrogen ( $N$ ), Phosphorus ( $P_2O_5$ ), Kalium ( $K_2O$ ) dan Alkalinitas ( $CaCO_3$ ). Melalui proses produksi bio-solid dan limbah teja yang mengandung bahan organik secara umum sebagai berikut:



Sol. berat yang dihasilkan melalui proses oksidasi (aerob) merupakan bahan padat yang dikondisikan dengan mikroorganisme. Mikroorganisme akan berkolonisasi dengan padatan kasar dalam limbah teja menghasilkan produk yang disebut "Biostabil".

Praktikum kajian produksi bio-solid dan limbah teja bertujuan untuk menghasilkan produk biostabil serta bahan organik yang dapat diaplikasikan dalam pemukiman lahan kritis serta mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah teja.

Kemampuan produk biostabil dibanding pupuk organik lainnya terutama pada kandungan unsur kandungan unsur N, P, K didalamnya melebihi pupuk organik yang berwujud dan bahan baku lain (Gardhi dkk, 2003). Disamping itu biostabil ini memiliki kandungan dalam penyempurnaan karena kadar air yang rendah.

Pertumbuhan secara produk biostabil dengan tanah dapat dilihat pada diagram lingkungan di bawah



Tabel 1. Komposisi nutrisi biostabil yang telah ditetapkan EPA (Environmental Protection Agency)

No	Komponen	Biostabil	Rata-rata unsur hara dalam pupuk organik
1	Nitrogen ( $N$ ) (%)	3 - 6	0,1 - 0,51
2	Phosphorus ( $P_2O_5$ ) (%)	1 - 2	0,05 - 1,12
3	Kalium ( $K_2O$ ) (%)	0,5 - 1,0	0,32 - 0,80
4	Kalsium ( $Ca$ ) (%)	0,02 - 0,04	1,00 - 2,00
5	Kadar Air (%)	3 - 10	30 - 40

[Bijaksana, Tawantia, dan Mulya, Pratiwi, 2022, *Produksi Biogas dan Biostabil dari Limbah Teja*]

## METODOLOGI

Mesalah limbah teja yang sedang terjadi di wilayah perkotaan di Indonesia ini khususnya Kota Surabaya semakin sulit menjadi masalah yang cukup serius, yang apabila tidak ditangani akan menyebabkan timbulnya masalah lingkungan. Penanganan limbah teja ini dapat dilakukan dengan pengolahan limbah dengan menggunakan metode Kontak-Stabilisasi Aerobik. Limbah teja ini sebenarnya diproses menjadi bahan yang disebut biostabil. Proses ini meliputi penindakan padatan kasar, Oksidasi (Aerob), Pemisahan sel baru (mikroorganisme), Kondisi airnya padatan kasar dan mikroorganismenya serta pengeringan. Tahapan operasi secara ilmiah adalah proses oksidasi (aerob). Hal ini dikarenakan proses oksidasi ini menggunakan oksigen positif untuk mengoksidasi (mengaktifkan) mikroorganismenya (bakteri aerob) yang ada di dalam limbah teja, sehingga proses oksidasi ini akan meningkatkan kualitas dan kuantitas mikroorganismenya yang akan dihasilkan pada produk biostabil, sehingga secara tidak langsung juga akan berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas biostabil. Dalam proses Kontak-Stabilisasi ini akan mempengaruhi pengaruh waktu oksidasi (aerob) limbah teja terhadap kualitas produk biostabil dan mengubah proses antara padatan kasar dengan sel baru (mikroba), sehingga akan dihasilkan biostabil-kompos di mana akan dihasilkan yield biostabil yang sesuai dengan apa yang kami inginkan.

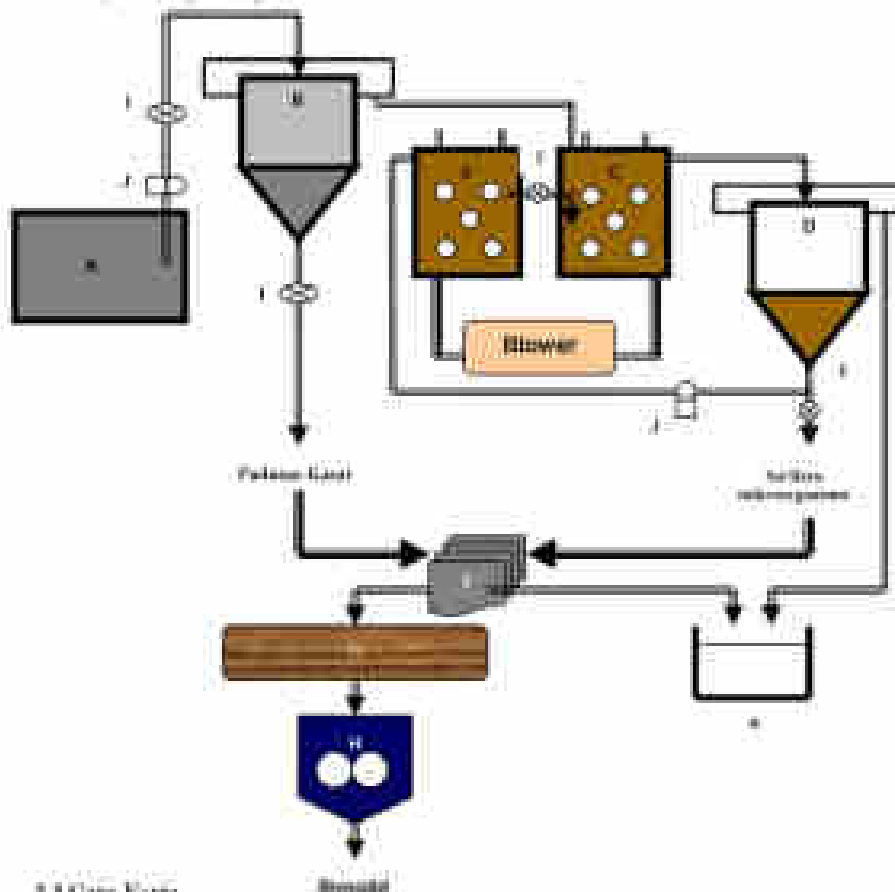


### 2.1 Bahan yang Digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan ini adalah limbah teja yang didapatkan dari Instalasi Pengolahan Limbah Teja (IPLT) Surabaya.

### 2.2 Alat yang digunakan

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi hal penampang teja, seperangkat alat jumlah (classifier) yang sering dibutuhkan dan dilengkapi dengan bak bertek-stabilisasi serta alat pengalir aliran (cyclone).



### 2.3 Cara Kerja

Proses produksi biohidrat dari limbah teja melalui berbagai tahapan operasional seperti: penjumlahan jumlah kasein (protein) dalam bak bertek dan stabilisasi, penjumlahan sel baru (mikroorganisme), kombinasi jumlah kasein dan mikroorganisme, pengeringan dan grinding. Tahapan operasi utama adalah proses stabilisasi (asam). Setiap tahapan operasi akan mempengaruhi kualitas produk, dengan ditetapkannya pada setiap tahapan operasi perlu dilakukan pengujian untuk menghasilkan produk biohidrat yang berkualitas tinggi.

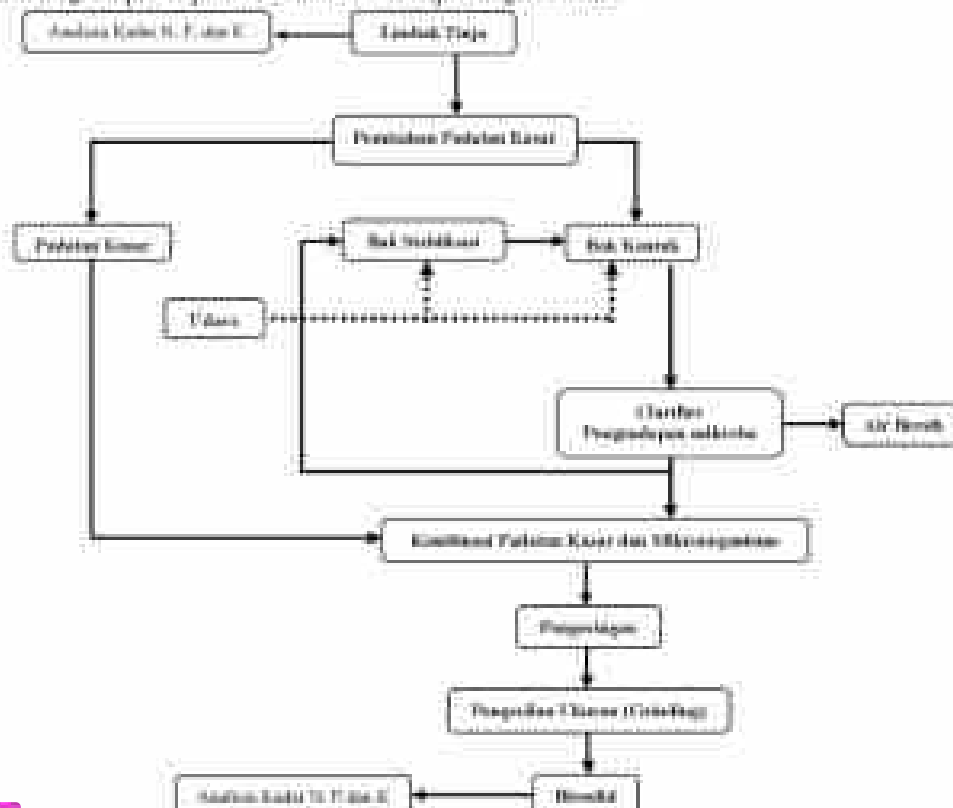
Adapun urutan cara pembuatan biohidrat ini secara berurutan adalah sebagai berikut:

1. limbah teja dirangsang secara terus menerus dengan tangki penampang limbah teja;
2. limbah teja dan penampang limbah teja dirangsang dengan debit tertentu secara terus menerus (jumlah kasein dirangsang secara terus menerus selangit limbah teja) dirangsang dengan debit yang telah ditetapkan secara tangki kasein untuk proses stabilisasi (asam);
3. pada bak bertek ditambahkan selera dan blowers dengan tipe air dalam tetap, pada proses stabilisasi akan terbentuk sel baru yang selanjutnya dipisahkan dalam clarifier pemisahan sel baru, 90% sel baru yang ditetapkannya ke bak stabilisasi untuk pengistirahatan dan pelapukan mikroorganismenya; mikroorganismenya pada bak stabilisasi selanjutnya dialirkan ke bak kasein untuk proses 70% sel baru



- Ames yang keluar dari chaffier merupakan produk sel hancur yang akan dibersihkan dengan pedaman kasar yang keluar dari chaffier pemisah pedaman kasar
4. Kombinasi antara pedaman kasar dan sel hancur dengan 5 kombinasi yang berbeda (5 perlakuan kombinasi yang berbeda) selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan sinar matahari
5. Pedaman kasar yang yang telah mengalami proses pengeringan lalu digiling untuk memperoleh ukuran produk yang seragam
6. Produk hasil selanjutnya dianalisa kandungan N, P dan K
7. Mengukur waktu penelitian dari 0-2 hingga 10-10 dengan waktu serta hasil dry yang berbeda

Berik diagram proses produksi biohidrat dari tinja sebagai berikut :



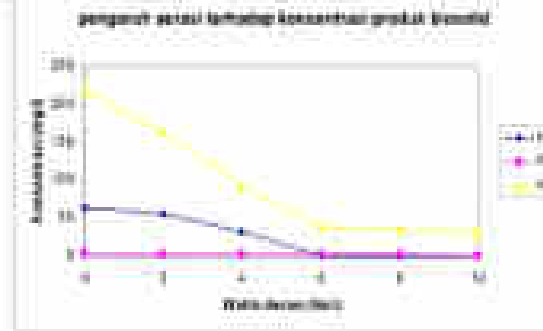
## 3.1 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1.1 Pengaruh Waktu Obolasi Terhadap Kualitas Hasil

Di bawah ini adalah hasil analisis nilai N, P, K dari biohidrat yang telah diobolasi (seras) pada berbagai hari

Tabel II

No	Komponen (mg/l)	Limbah selhancu seras (mg/l)	Waktu Amasi (hari)				
			2	4	6	8	10
1	N	64	50	32,58	1,31	1,113	0,85
2	P	4,2	3,5	1,1	2,8	3,31	2,5
3	K	218	16,5	32,4	39,80	50,20	31,62



Grafik 1

Grafik pada bagian ini ini menunjukkan bahwa komposisi N dan K konsentrasinya berkurang secara drastis sampai pada proses akhir pada hari ke-6, namun setelah hari ke-6 tidak terjadi penurunan konsentrasi yang signifikan (mendatar/stabil). Untuk komposisinya sendiri sendiri secara N dan K disebabkan oleh dari masing-masing zat tersebut, yang molibitrasinya yang tinggi. Secara lebih jelas, dekomposisi komposisi dari limbah melalui serangga ini dapat kita maknai melalui rumus sebagai berikut:

Bahan Organik + O<sub>2</sub> → gas + Sel Darah + Energi

Gas yang dihasilkan disini dapat berupa P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> dan gas lain.

Dari hasil di atas maka dapat dikatakan bahwa uji dekomposisi (pengujian) N dan biosolid memiliki nilai yang paling besar, hal ini dikarenakan biosolid melepaskan tiga buah molekul serangga N, yaitu dari serangga NH<sub>3</sub> (amoniak), NH<sub>4</sub> (Nitrat), dan NH<sub>2</sub> (nitrat). Sedangkan untuk Kalium (K), pada proses tersebut hanya terdekomposisi dan biosolid dalam bentuk serangga P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.

Untuk komposisi P, dari gambar grafik 1 dapat disimpulkan bahwa waktu secara total berpengaruh secara signifikan, yaitu penurunan konsentrasi dari awal secara sampai dengan secara pada hari ke-10 tidak menunjukkan penurunan yang besar dan cenderung stabil.

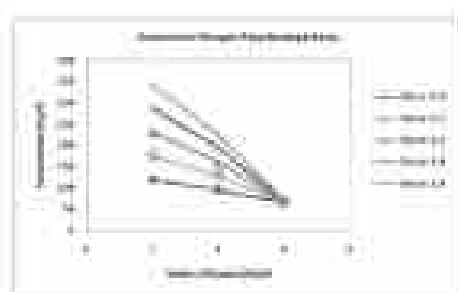
### 3.2 Pengaruh Hasil antara Pedaran Kasar yang Telah Dikeringkan (limbah) dengan Sel Mikroba Baru yang Dihasilkan terhadap Komposisi N, P, dan K pada Biosolid

Untuk itu secara pedaran kasar limbah teja yang telah dikeringkan dengan sel baru (mikroba) dan yang digunakan adalah biosolid dari limbah teja yang telah diarsisi selama 2 hari sampai 6 hari sedangkan data untuk limbah teja yang diarsisi selama 8 hari dan 10 hari tidak kami gunakan. Hal ini dikarenakan konsentrasi N, P dan K untuk secara selama 6 hari, 8 hari dan 10 hari tidak berbeda jauh sehingga kami hanya menggunakan secara selama 6 hari sebagai titik yang dapat mewakili secara selama 8 hari dan 10 hari.

Table II

No	Kecepatan (mg/h)	Suhu	Waktu (hari)		
			2	6	8
1	0	34	120	95,24	43,33
	1		110	75	—
	2		90	110	120
2	0	34	150	120,16	64,7
	1		132	85,0	5,8
	2		114	60,1	10,0
3	0	34	180	160,75	60,0
	1		147	122	12,2
	2		107	107,2	10
4	0	34	200	170,32	60,1
	1		162	100	17,1
	2		110	100,4	17,2
5	0	34	220	170,7	50,70
	1		175	111	14,7
	2		110	101	14,7

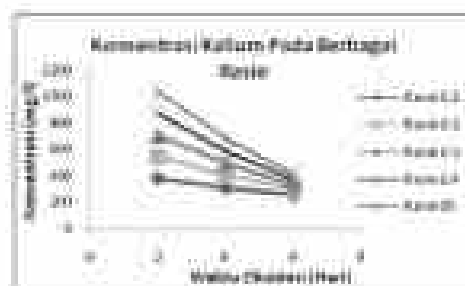




Grafik 2



Grafik 3



Grafik 4

Dari gambar grafik 2 sampai grafik 4 dapat dilihat bahwa konsentrasi akan bertambah dengan meningkatnya masa antara padatan kasar limbah teja dengan sel biom yang telah ditampung. Hal dapat dikatakan bahwa nilai konsentrasi N, P dan K pada bioreaktor berdasarkan lama terhadap besarnya masa antara padatan kasar limbah teja dengan sel biom tersebut. Pada gambar ini juga dapat dilihat bahwa masa yang memberikan hasil terbaik terhadap kualitas bioreaktor adalah masa yang paling besar, yaitu rasio 1:5.

Rasio 1:5 antara padatan kasar limbah teja dengan sel biom tersebut ini memberikan nilai konsentrasi Nitrogen sebesar 344 mg/l (1,7%), Fosfor 21,7 mg/l (0,385%), dan Kalium 1033 mg/l (5,165%).

Kualitas produk bioreaktor yang dihasilkan dari proses kontak tabung aerasi ini belum bisa memenuhi standar bioreaktor yang telah ditetapkan EPA (Environmental Protection Agent), tetapi bisa dibandingkan dengan standar pupuk organik yang ditetapkan EPA produk bioreaktor yang akan berfungsi ini kualitasnya tidak standar sama-satu.





**KESIMPULAN**

1. Analisis terhadap kualiti biotidal terhasil pada hari ke-2, dengan nilai Nitrogen (N) 56 mg/L, Fosfor (P) 5.7 mg/L dan Kalium (K) 161 mg/L.
2. Biotidal lama dalam keadaan stabilisasi, maka semakin kecil nilai konsentrasi N, P dan K, (reaksi oksidasi berbanding terbalik terhadap konsentrasi N, P dan K pada biotidal).
3. Kualiti biotidal yang terbaik dihasilkan pada masa 1/2 antara pelatun kasar terbahagi tiga dengan 4/3 hari yang menghasilkan nilai konsentrasi Nitrogen 244 mg/L (1,72%), Fosfor 21,7 mg/L (0,198%) dan Kalium 1813 mg/L (5,163%).
4. Produk biotidal yang dihasilkan dari proses antara biotidal-stabilisasi ini di atas standar air-tuala pepejal organik yang telah ditetapkan oleh EPA (Environmental Protection Agency), sehingga dapat dipulihkan langsung pada tanah yang akan ditanam.
5. Produk biotidal dengan proses antara menggunakan biotidal-stabilisasi dapat mengikat pencemaran lingkungan. Hal ini disebabkan dengan dimilikinya kualitas air yang tidak berubah dan jernih (tidak berwarna).

**DAFTAR PUSTAKA**

Biotidal Processing Technologies <http://www.biotech.com/water-processing-quality/biotidal-technology.htm>.

Mat. Calif dan Eddy, 1998. Waste Water Engineering Treatment Disposal Reuse, John Wiley and Sons, India.

Nasional in Biotidal. <http://www.duyens.com/wordpress/Products/biotidal/Biotidal-Nasional-Info>, ATCSQ Biotidal information Website [www.gov.us/area/state/pertanian.htm](http://www.gov.us/area/state/pertanian.htm).

Biotidal News: Phosphorus and Lead Application of Biotidal, 2005. Amendments, vol 6 #2, <http://www.usbiofilm.com/keanekaragaman/Nov2005/amendments/news/14647>.

Biotidal - The Way Forward, Biotidal Bulletin, vol 2, 2005, <http://www.pertanian.com.gov/527585588/111111/wah/05/Biotidalbulletin>.

Brown, J and Henry, C. 2001, Using Biotidal for Restoration/Remediation of Disturbed Soils, <http://www.usbiofilm.com/keanekaragaman/425>.

Copa, William M, Victoria, J Thomas, 2001, Two-stage anaerobic-anaerobic treatment process, <http://www.usbiofilm.com/keanekaragaman/14647>.

Donald W & Herbert E. 2001, Wastewater Treatment, John Wiley and Sons, Toronto, Canada.

Daniels, W.L., Francis, G.K and A.O Abayo. Effect of Biotidal-treated Municipal Land on Soil and Plant Quality, <http://www.usbiofilm.com>.

Guidelines for Biotidal Use on Agricultural Land, <http://www.usbiofilm.com/water-processing-quality/biotidalguidelines.htm>.

Gunter, R., 2006, System and Method for Converting a Biotidal Sludge to a Processed Sludge for Use on Organic Fertilizer, US Patent 7089044 (issued on August 2004), <http://www.patentstorm.us/patents/7089044.html>.

Harit, Insanurrahman Lahan Keras Pada Kawasan Lahan Budidaya Pertanian, Departemen Kehutanan dan Perkebunan, 2000.

Hutomo, M., 2001, The Application and Use of Biotidal, Website <http://www.usbiofilm.com/keanekaragaman/biotidal.htm>.

Hus, D.H. Land Application of Biotidal, 2000, <http://www.usbiofilm.com/keanekaragaman/biotidal.htm>.

Janic, F. Amalia. Biotidal Land Use in Agronomy, 2007, <http://www.usbiofilm.com>.

Jeffrey C. Burkart. Production and Use of Biotidal Granules, US Patent 6841515 (issued on January 2001), <http://www.patentstorm.us/patents/6841515.html>.

Joko W. Harkis, Robert B. Frost, William F. W, and E. William Tolson, 2003, Long-Term Biotidal Application Effect on Metal Concentration in Soil and Biotidal Granules Fertilizer, *J. Environ. Qual.* **32**: 140-152.

Larry D. B & Clifford W. R., 2001, Biological Process Design for Wastewater Treatment, John Wiley and Son, USA.



- Morero-Lampin, Thomas A. Oliver & Peter J. Skiffells. **13** *Residual Effect of Municipal Solid Waste and Biosolid compost on Sheep Disease Production*. <http://www.pjpecc.org/doi/10.1155/2019/242119.pdf>
- Organic Biosolids Waste Treatment **14** *in resource transformation, regeneration and utilization - Patent 6517491*. Copyright © 2004-2007 [Inventorshelp.com](http://www.inventorshelp.com/0517299)
- Sally Brown, *Municipal Biosolids*, 2006. <http://www.facility.washington.edu>
- Sludge & Biosolid Treatment, 2006. <http://www.minisappell.com/marketing/commercial/sludge-biosolid-treatment/>
- Sludge Treatment Adapted to the Wastewater Treatment Plant CTRC. <http://www.amrilan.com/technology/infoc/infoc.htm>
- Siti Mulyati, Okiy, Rizka Rizka S, 2006. *Kajian Produksi Biosolid dari Sludge Limbah Industri dengan Teknik dan Kontrol-Integrasi*. Penelitian Terapan Lab Pengolahan Limbah Cair Industri Teknik Kimia UPR "Veteran" Jatin.
- Sugito J., 1996. *Pengolahan Limbah Kotor*. PT Pustaka Swadaya, Jakarta.
- Suzuki, Miki Mulyati, Ikk, 1991. *Mikrobiologi Tanah*. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- 15** *US EPA Biosolid Information*. <http://epa.gov/osw/biosolids>
- 16** *Use and Disposal of Biosolids (Seranga Sludge) 2000 - U.S. EPA*, February 27<sup>th</sup>. <http://www.epa.gov/osw/biosolids>
- Songil, 1978. *Textbook of Micro and Semi-micro Qualitative Inorganic Analysis*. Longman Group Limited, London.
- Hafsanawati, Rizka Sri, 1999. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek*. PT Graha Widya Utama, Jakarta.
- Dekhandah, Henry K. *Pengolahan Kotoran Ternak*. PT Dasa Graha, Jakarta.

# 01 KAJIAN PRODUKSI BIOSOLID DARI LIMBAH TINJA

## ORIGINALITY REPORT

8%

### SIMILARITY INDEX

#### PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://grosirpupukorganik.com">grosirpupukorganik.com</a> Internet	30 words — 1%
2	<a href="http://sludgenews.org">sludgenews.org</a> Internet	27 words — 1%
3	<a href="http://fr.scribd.com">fr.scribd.com</a> Internet	20 words — 1%
4	<a href="http://www.freepatentsonline.com">www.freepatentsonline.com</a> Internet	19 words — 1%
5	João Francisco Lozano Luvizutto, Marize de Lourdes Marzo Solano, Daniele Passareli, Carla Adriene da Silva Franchi et al. "Subchronic Toxicity Evaluation of a Treated Urban Sewage Sludge", Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A, 2010 Crossref	16 words — 1%
6	<a href="http://soils.ifas.ufl.edu">soils.ifas.ufl.edu</a> Internet	15 words — < 1%
7	<a href="http://repository.unpas.ac.id">repository.unpas.ac.id</a> Internet	15 words — < 1%
8	<a href="http://www.d2riacheh.blogspot.com">www.d2riacheh.blogspot.com</a> Internet	14 words — < 1%
9	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet	12 words — < 1%
10	Uly Fikri. "PENGARUH PENGGUNAAN PUPUK TERHADAP	

KUALITAS AIR TANAH DI LAHAN PERTANIAN  
KAWASAN RAWA RASAU JAYA III, KAB. KUBU  
RAYA", Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah,  
2014  
Crossref

10 words — < 1%

11 [www.lasalud.com](http://www.lasalud.com)  
Internet

9 words — < 1%

12 [aplicaplastica.blogspot.com](http://aplicaplastica.blogspot.com)  
Internet

8 words — < 1%

13 [scholar.unand.ac.id](http://scholar.unand.ac.id)  
Internet

8 words — < 1%

14 [media.neliti.com](http://media.neliti.com)  
Internet

8 words — < 1%

15 [www.scribd.com](http://www.scribd.com)  
Internet

8 words — < 1%

16 Harlis Harlis, Retni S Budiarti, Hari Kapli, M Erick  
Sanjaya. "Produksi Pupuk Cair dari Isolat Bakteri  
Limbah Sayur Pasar Angso Duo Jambi dalam Meningkatkan  
Perekonomian dan Kesehatan Lingkungan Masyarakat Jambi",  
Biospecies, 2019  
Crossref

8 words — < 1%

17 ALAGÖZ, Zeki, YILMAZ, Erdem and ÖKTÜREN,  
Filiz. "Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve  
kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri", Akdeniz Üniversitesi,  
2006.  
Publications

6 words — < 1%

EXCLUDE QUOTES OFF  
EXCLUDE BIBLIOGRAPHY OFF

EXCLUDE MATCHES OFF