

UJI COBA PRODUKSI MIKROORGANISME PENGDEGRADASI (PENGHANCUR) SAMPAH PLASTIK

Elpawati

ABSTRAK

Limbah plastik tanpa perlakuan khusus membutuhkan setidaknya lima puluh (50) tahun untuk menjadi terdegradasi. produksi mikroorganisme mungkin memecahkan masalah dalam mendegradasi limbah plastik, khususnya plastik non-daur ulang. Oleh karena itu, produksi limbah biodegradable diharapkan untuk memperoleh manfaat potensial. Metode dalam penelitian ini adalah: - (i) isolasi plastik limbah-mikroorganisme pengurai, (ii) penentuan limbah plastik polietilen terdegradasi, (iii) physiological dan tes biokimia pada plastik polietilen-mikroorganisme pengurai, (iv) uji lapangan dan tes produksi. Penelitian ini bertujuan: - (1) untuk menghasilkan plastik-mikroorganisme pengurai, (2) untuk memperoleh mikroorganisme potensial dalam mendegradasi plastik. Hasil penelitian dapat disimpulkan: Jenis mikroorganisme yang dapat mendegradasi plastik Diperoleh sebanyak 32 isolat dari hasil isolasi mikroorganisme dari sampah plastik polietilen dari tempat pembuangan akhir sampah Ciputat. Sebanyak 32 isolat tersebut dimurnikan di agar miring untuk uji selanjutnya' Ditemukan Kekuatan Mikroorganisme Dapat Menghancurkan Plastik. Sebanyak 32 isolat yang berhasil dimurnikan dilakukan uji penentuan degradasi plastik polietilen dengan inkubasi selama 1 bulan, dishaker inkubator pada agitasi 130 rpm dalam kondisi suhu ruang. Bakteri yang paling kuat medegradasi plastik polietilen pada kondisi laboratorium selama inkubasi satu bulan adalah isolat 22 TSB dengan persentase degradasi sebesar 17.9245% dengan memiliki ciri berbentuk batang dan termasuk bakteri gram positif serta tidak berspora. Penelitian telah berjalan untuk melakukan uji coba degradasi sampah organik. Hasil pengamatan sementara uji coba degradasi terhadap daun poliandra di atas mencapai 99% yang dilakukan di Rumah Kompos UIN Jakarta. Jumlah mikroorganisme yang mendegradasi plastik, jumlah awal ketika akan diinkubasi sebanyak 1.07×10^8 setelah inkubasi selama satu bulan jumlah mikroorganisme sebanyak 3.08×10^6 .

Kata kunci: bakteri, inkubasi, isolasi, persentase, plastik polyethylen

ABSTRACT

Plastic waste without specific treatment needs at least fifty (50) years to be degraded. production of microorganisms may solve the problem in degrading the plastic waste, particularly non-recyclable plastic. Therefore, the production of biodegradable waste is expected to obtain the potential benefits. The method in this research are: - (i) isolate microorganisms decomposing the plastic waste, (ii) the determination of degradable polyethylene plastic waste, (iii) physiological and biochemical tests on polyethylene plastic-decomposing microorganisms, (iv) field testing and production tests. This study aims to: - (1) to produce plastic-decomposing microorganisms, (2) to obtain the potential of microorganisms to degrade the plastic. The results of this study concluded: type of microorganisms that can degrade the plastic obtained a total of 32 isolates of microorganisms isolated from polyethylene plastic waste from landfill Ciputat. A total of 32 isolates were purified in order to be tilted to further test 'Found Strength Plastic Destroy microorganisms. A total of 32 isolates were successfully purified to test the determination of the degradation of polyethylene by incubation for 1 month, dishaker incubator at 130 rpm agitation in room temperature conditions. Bacteria most powerful medegradasi polyethylene plastic in laboratory conditions for the incubation of one month is 22 isolates TSB with degradation percentage of 17.9245% with rod-shaped and has the characteristics including gram-positive bacteria and not berspora. Research has been running for testing organic waste degradation. Observations while trials against leaf poliandra degradation over 99% done at Home Compost UIN Jakarta. The number of microorganisms that degrade the plastic, the amount will be incubated as early as $1:07 \times 10^8$ after incubation for one month the number of microorganisms as $3:08 \times 10^6$.

Keywords: *bacteria, incubation, isolation, percentage, plastic polyethylen*

PENDAHULUAN

Sampah plastik tanpa perlakuan adalah limbah yang memerlukan waktu lima puluh tahun untuk terdegradasi (hancur). Saat ini sampah plastik di lingkungan masyarakat menumpuk dimana-mana, sebagian besar sampah plastik di lingkungan kita tidak dapat didaur ulang (bungkus supermi, bungkus cappuccino dan lain-lain). Unit-unit pengolahan sampah yang ada saat ini mengalami kesulitan mengelola sampah

plastik yang *irreversible*. Untuk mengatasi permasalahan ini perlu diproduksi suatu mikroorganisme yang dapat mengurai sampah plastik khususnya yang tidak bisa didaur ulang, sehingga sampah-sampah plastik tersebut dapat diproduksi menjadi produk-produk yang bermanfaat.

Meningkatnya polusi lingkungan dan limbah yang tidak dapat diperbaharui dan didegradasi maka mendorong adanya penelitian dan kajian di bidang biosintetik dan biodegradasi material (Lee *et. al.*, 2005).

Salah satu limbah yang tidak dapat dihancurkan adalah limbah plastik. Plastik merupakan produk polimerisasi sintetik, bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau ekonomi.

Plastik sintetik merupakan plastik yang *non-degradable* dan penyebab masalah pembuangan limbah dan pemicu polusi lingkungan (Joshi, 2010). Bioplastik (polihidroksialkanoat) merupakan petroleum yang baik *derivate* plastik sintetik karena memiliki struktur kimia dan fisika yang sama. Keuntungan utama pada bioplastik adalah bahan organik biologis yang dapat mendegradasi plastik secara lengkap menjadi CO₂ dan air dibawah kondisi lingkungan alami oleh aktivitas enzimatik mikroorganisme (Arshad *et. al.*, (2007) dan Bertrand *et. al.*, (1990).

Mikroorganisme yang dapat mendegradasi plastik lebih dari 90 genus yaitu dari jenis bakteri dan fungi, diantaranya; *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas sp.*, *Azotobacter*, *Ralstonia eutropha*, *Halomonas sp.*, dan lain-lain. Senyawa yang didegradasi yaitu bioplastik PHB (*Poly-3-hydroxy-butyric acid*) yang merupakan senyawa yang diproduksi oleh mikroorganisme bioplastik sebagai sumber cadangan makanan ketika kondisi nutrisi berkurang (Luegne *et. al.*, 2003).

Selain itu, perkembangan penggunaan energi dan produksi limbah sangat meningkat, negara membutuhkan limbah yang *renewable* untuk program penghematan energi dan pengendalian pelepasan gas rumah kaca. Sejumlah barang-barang yang diproduksi dan di kemas sangat berkembang dan membuat pembuangan

limbah menjadi masalah untuk negara akhir-akhir ini. Masalah ini memicu dalam penanganan limbah berdasarkan biologis dan polimer yang mampu didegradasi. Selain itu, perkembangan penggunaan energi dan produksi limbah sangat meningkat, negara membutuhkan limbah yang *renewable* untuk program penghematan energi dan pengendalian pelepasan gas rumah kaca. Sejumlah barang-barang yang diproduksi dan dikemas sangat berkembang dan membuat pembuangan limbah menjadi masalah untuk negara akhir-akhir ini. Masalah ini memicu dalam penanganan limbah berdasarkan biologis dan polimer yang mampu didegradasi. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan mikroorganisme yang dapat mendegradasi plastik dan untuk menemukan berapa besar kekuatan mikroorganisme tersebut menghancurkan plastik. Oleh karena itu menjadi penting dilakukannya penelitian untuk mencari, mengidentifikasi, memproduksi, dan mengaplikasikan mikroorganisme yang mampu mendegradasi limbah plastik. Hal ini akan memberikan dampak yang sangat baik bagi pengelolaan limbah yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

1. Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri, tabung reaksi, Erlenmeyer, ose, bunsen, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, autoklaf, refrigerator, sentrifugal, pH meter,

termometer, mikroskop cahaya, dan mikropipet.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel limbah organik (plastik), media *Nutrient Agar* (NA), *Nutrient Broth* (NB), *Tryptic Soy Agar* (TSA), *Tryptic Soy Broth* (TSB), alkohol 70%, akuades, dan spirtus.

Cara Kerja

1. Isolasi Mikroorganisme Pendegradasi Plastik dari Limbah Plastik Polietilen

Sampah plastik polietilen yang diambil dari tempat pembuangan sampah akhir Kampung Utan Ciputat dicuci dengan akuades steril lalu digunting dengan gunting steril. Kemudian diinokulasikan ke media akuades steril berisi 100 ml dalam erlenmeyer 250 ml. Di lakukan seri pengenceran dari 10⁻¹- 10⁻⁶ dengan NaCl steril 0,9%. Tiga pengenceran terakhir diambil 0,1 ml untuk diinokulasikan ke media NA dan TSA. Lalu disebar dengan batang L kemudian diinkubasi di inkubator pada suhu 37°C selama tujuh hari. Setelah tujuh hari inkubasi diamati pertumbuhan koloni. Koloni yang tumbuh distreak ke media cawan petri NA dan TSA kemudian inkubasi kembali pada suhu 37°C selama 7 hari. Koloni yang tumbuh kemudian dimurnikan ke media agar miring NA dan TSA untuk uji selanjutnya.

2. Penentuan Degradasi Limbah Plastik Polietilen

Plastik polietilen ditimbang (berat awal) kemudian dicuci dengan air akuades steril dan disemprot dengan alkohol 70%. Plastik tersebut dimasukkan ke erlenmeyer 100 ml yang berisi media NB dan TSB sebanyak 50 ml secara aseptik. Lalu diinokulasikan sebanyak 2 lup isolat bakteri ke media tersebut. Kemudian diinkubasikan dishaker inkubator pada suhu ruang, dengan agitasi 130 rpm selama satu bulan. Setelah satu bulan inkubasi, plastik polietilen dicuci dengan akuades steril dan disemprot dengan alkohol dikering udarakan kemudian di timbang (berat akhir). Penentuan persentase degradasi plastik oleh mikroorganisme yaitu dengan cara:

$$\% \text{ degradasi} = \frac{1 - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

3. Uji Fisiologis dan Biokimiawi Mikroorganisme Pendegradasi Plastik Polietilen

Bakteri yang berpotensi pendegradasi limbah plastik diuji fisiologisnya yaitu: morfologi, warna, tekstur, pewarnaan gram dan pewarnaan spora, dengan mikroskop cahaya.

4. Uji Coba Lapang

Delapan isolat dalam kultur cair media NB dan TSB sebanyak 50 ml yang diinkubasi selama dua hari. Plastik

polietilen di timbang (berat awal) lalu dicuci dengan akuades steril dan disemprotkan dengan alkohol 70% ditransfer ke media yang bersisi kultur bakteri tersebut secara aseptik. Untuk uji lapang : Plastik yang sudah disterilisasi diisi dengan kompos kering sebagai media di lapang, di tambahkan dengan isolat bakteri kultur cair dan plastik polietilen lalu di tanam di kedalaman tanah 5 cm. Diinkubasi selama satu bulan di kedalmn tanah 5 cm di depan halaman rumah kompos UIN Jakarta. Setelah satu bulan inkubasi plastik polietilen di cuci bersih dengan akuades steril dan disemprot dengan alkohol 70% lalu dikering udarakan untuk ditimbang (berat akhir). Untuk kontrol : kompos kering sebgai media lapang, ditambahkan dengan plastik polietilen dan media NB dan TSB 50 ml tanpa isolat bakteri. Penentuan persentase degradasi plastik oleh baktiri pada kondisi lapang yaitu dengan cara:

$$\% \text{ degradasai} = \frac{(1 - \text{berat akhir})}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

5. Uji Produksi

Mikroorganisme (bakteri) yang berpotensi pendegradasi plastik polietilen berdasarkan uji lab dilakukan uji coba lapang dan uji produksi yaitu dengan cara produksi menggunakan Labu Erlenmeyer. Medium kaya akan nutrisi digunakan dengan menetapkan pH nya sebelum dilakukan proses sterilisasi. Sebanyak 10 ml medium ditempatkan pada Erlenmeyer 250 ml,

diinokulasi dengan koloni bakteri yang berasal dari agar miring sebanyak 2 lup. Kemudian diinkubasi selama satu hari pada shaker dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 30oC.

Sebanyak 5 ml inokulum diinokulasikan kedalam medium NB dan TSB (50 ml) dalam Erlenmeyer 500 ml. kemudian diinkubasi dengan menggunakan shaker dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 30oC. Pemeriksaan sampel dilakukan tiap 24 jam sekali dengan mengambil sebanyak 4 ml sampel untuk mengukur pH meter agar pertumbuhan bakteri tetap optimum.

Produksi dalam Fermentor. Medium yang kaya akan nutrisi sebanyak 10 ml dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 ml yang telah ditetapkan pH nya sebelum sterilisasi, diinokulasikan dengan koloni bakteri sebanyak 2 lup. Kemudian diinkubasi selama 1 hari untuk bakteri shaker dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 30oC. inokulum sejumlah 5 ml diinokulasikan ke medium 50 ml dalam Erlenmeyer berukuran 500 ml. diinkubasikan selama 2 hari pada shaker dengan kecepatan 150 rpm pada suhu 30oC, kemudian diinokulasikan ke dalam fermentor. Sebanyak 100 ml inokulum diinokulasikan ke dalam fermentor yang berisi medium sebanyak 1,1 liter dan telah diatur kondisi optimumnya yaitu pada pH 7 dan suhu 30oC, kecepatan agitasi pada 12 jam pertama adalah 300 rpm kemudian ditingkatkan kecepatan agitasinya secara teratur sampai mencapai 600 rpm. Fermentasi dilakukan selama 4 hari (96 jam) untuk

bakteri dan 7 hari untuk fungi. Pada setiap jam tertentu dilakukan pengambilan sampel pada fermentor secara aseptis. Untuk tahap selanjutnya dilakukan pada fermentor yang berisi medium 2,2 L, 3,3 L, 4,4 L, dan seterusnya dengan proses yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis mikroorganisme yang dapat mendegradasi plastik

Diperoleh sebanyak 32 isolat dari hasil isolasi mikroorganisme dari sampah plastik polietilen yang diambil dari tempat pembuangan akhir sampah di daerah Kampung Utan Ciputat menggunakan media NA dan TSA. Sebanyak 32 isolat tersebut dimurnikan di agar miring untuk uji selanjutnya (Gambar 1).

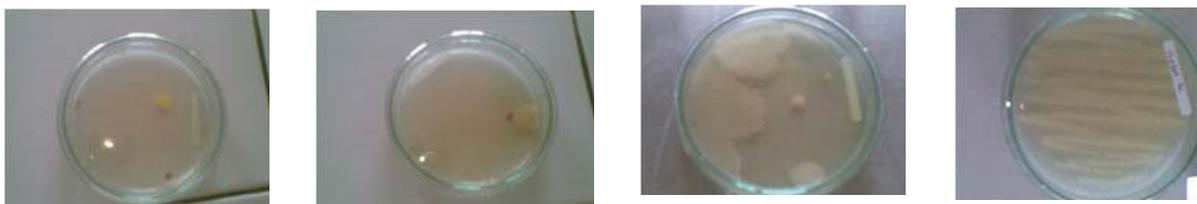
Ditemukan Kekuatan Mikroorganisme Dapat Menghancurkan Plastik

Sebanyak 32 isolat yang berhasil dimurnikan dilakukan uji penentuan degradasi plastik polietilen dengan inkubasi selama 1 bulan, di shaker inkubator pada agitasi 130 rpm dalam kondisi suhu ruang.

Diperoleh delapan isolat yang berpotensi sebagai pendegradasi plastik polietilen dengan persentase yang berbeda.

oleh isolat 6 TSB sebesar 12.7659% dan isolat 22 media TSB sebesar 17.9245%, selanjutnya isolat yang lain memiliki kemampuan degradasi plastik sebesar: isolat 1 TSB (6.6037%), isolat 11 TSB (4.7619%), isolat 17 NB (4.7619%), isolat 15 NB (5.8252%), isolat 30 NB (6.9767%), dan isolat 21 NB (5.6338%) (Tabel 2).

Ke delapan isolat yang potensial pendegradasi plastik polietilen dikarakterisasi secara morfologi, bentuk, pewarnaan Gram, dan pewarnaan spora. Dari ke delapan tersebut isolat 1 TSB termasuk Gram negatif bentuk bulat, tidak berspora. Isolat 6 TSB termasuk Gram negatif bentuk bulat dan berspora. Isolat 11 TSB termasuk Gram negatif, bentuk bulat dan tidak berspora. Isolat 22 TSB termasuk bakteri Gram positif, berbentuk batang dan tidak berspora. Isolat 15 NB termasuk bakteri Gram negatif berbentuk bulat. Isolat 21 NB termasuk bakteri Gram positif berbentuk batang dan tidak berspora. Isolat 30 NB termasuk bakteri Gram negatif bentuk bulat. Isolat 17 NB termasuk bakteri Gram negatif bentuk bulat (Gambar 2).



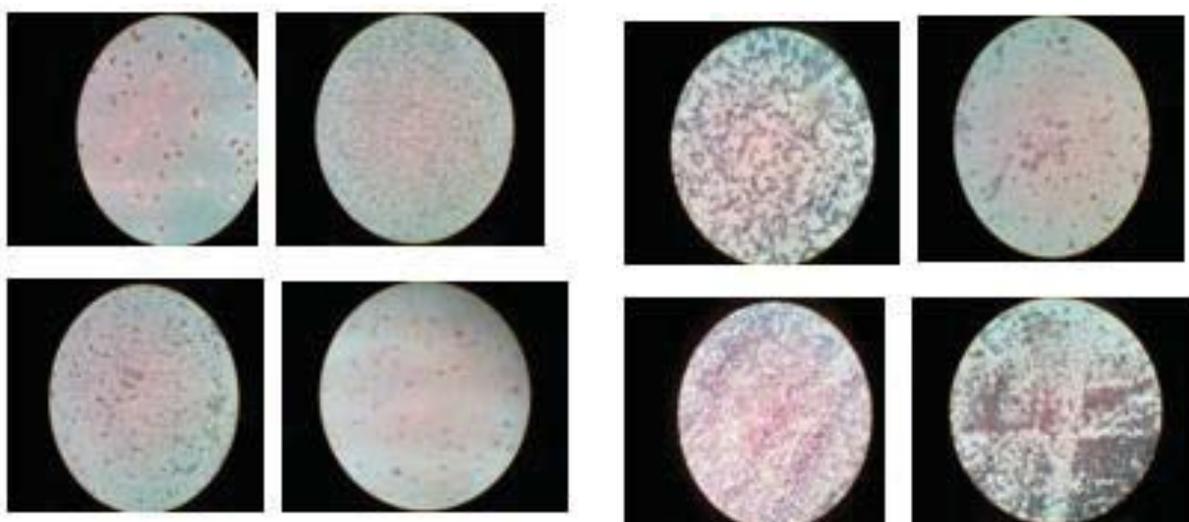
Gambar 2. Isolat bakteri hasil isolasi dari sampah plastik polietilen dengan media NA dan TSA

Tabel 4. Ciri-ciri bakteri hasil isolasi dari sampah plastik polietilen

No	Isolat	Keterangan
1	isolat 1	warna putih, bentuk bulat
2	isolat 2	warna putih susu, bergelombang
3	isolat 3	warna putih susu, bentuk bulat
4	isolat 4	warna putih, bentuk bulat
5	isolat 5	warna putih, bentuk bulat cembung ditengah
6	isolat 6	warna putih kekuningan, bentuk bulat
7	isolat 7	warna putih, bentuk bulat ditengah bulat bergerigi
8	isolat 8	warna putih, bergerigi di tepi
9	isolat 9	warna putih, bentuk tidak beraturan
10	isolat 10	warna putih, bergerigi
11	isolat 11	warna putih transparan
12	isolat 12	warna putih transparan, bergerigi di tepi
13	isolat 13	warna putih, bentuk bulat
14	isolat 14	warna putih susu, bentuk bulat cembung ditengah
15	isolat 15	warna kuning transparan, bulat
16	isolat 16	warna kuning, bulat
17	isolat 17	warna putih, bulat
18	isolat 18	warna putih, bentuk bulat
19	isolat 19	warna kuning terang, bentuk bulat
20	isolat 20	warna putih, bentuk bulat
21	isolat 21	warna putih, bentuk bulat
22	isolat 22	warna abu-abu putih, bergerigi
23	isolat 23	warna putih keruh, bulat
24	isolat 24	warna putih transparan, bentuk bulat ditengah terdapat percabangan
25	isolat 25	warna krem, bulat
26	isolat 26	warna krem, bentuk tidak beraturan
27	isolat 27	warna putih krem, bulat
28	isolat 28	warna putih, bentuk tidak beraturan
29	isolat 29	warna putih, berserabut tidak beraturan
30	isolat 30	warna putih susu, bulat
31	isolat 31	warna putih krem, bulat cembung ditengah
32	Isolat 32	warna putih, bergerigi

Tabel 5. Penentuan degradasi palstik polietilen oleh isolat bakteri

No	Nama Isolat	Berat Awal	Berat Akhir	Hasil Pengurangan	% Degradasi
1	Isolat 1 TSB	0.0106	0.0099	0.0007	6.6037
2	Isolat 2 TSB	0.0097	0.0097	0	0
3	Isolat 3 TSB	0.0097	0.0097	0	0
4	Isolat 4 TSB	0.0096	0.0095	0.0001	1.0416
5	Isolat 5 TSB	0.0092	0.0092	0	0
6	Isolat 6 TSB	0.0094	0.0082	0.0012	12.7659
7	Isolat 7 TSB	0.0089	0.0089	0	0
8	Isolat 8 TSB	0.0100	0.0100	0	0
9	Isolat 9 TSB	0.0108	0.0106	0.0002	1.8518
10	Isolat 10 TSB	0.0109	0.0107	0.0002	1.8348
11	Isolat 11 TSB	0.0105	0.0100	0.0005	4.7619
12	Isolat 12 TSB	0.0105	0.0105	0	0
13	Isolat 13 TSB	0.0084	0.0082	0.0002	2.3809
14	Isolat 22 TSB	0.0106	0.0087	0.0019	17.9245
15	Isolat 32 TSB	0.0090	0.0088	0.0002	2.2222
16	Isolat 16 NB	0.0114	0.0114	0	0
17	Isolat 17 NB	0.0105	0.0100	0.0005	4.7619
18	Isolat 31 NB	0.0098	0.0098	0	0
19	Isolat 14 NB	0.0088	0.0088	0	0
20	Isolat 15 NB	0.0103	0.0097	0.0006	5.8252
21	Isolat 30 NB	0.0086	0.0080	0.0006	6.9767
22	Isolat 29 NB	0.0090	0.0090	0	0
23	Isolat 28 NB	0.0085	0.0083	0.0002	2.3529
24	Isolat 27 NB	0.0123	0.0121	0.0002	1.6260
25	Isolat 21 NB	0.0071	0.0067	0.0004	5.6338



Gambar 3. Karakterisasi bakteri pendegradasi plastik polietilen

Tabel 6. Degradasi plastik polietilen pada kondisi lapang

No	Jenis Isolat	Berat Awal	Berat Akhir	% Degradasi
1	Isolat 17 NB	1.0075	1.0118	-0.4267
2	Isolat 30 NB	1.0058	0.9983	0.7456
3	Isolat 1 TSB	1.0069	0.9350	7.1407
4	Isolat 15 TSB	1.0155	1.0092	0.6203
5	Isolat 11 TSB	1.0201	0.9632	5.5778
6	Isolat 22 TSB	1.0111	0.9890	2.1089
7	Isolat 21 NB	1.0192	1.0189	0.0245
8	Isolat 6 TSB	1.0315	1.0237	0.7321

Uji Coba Lapang

Ke delapan isolat yang memiliki potensi pendegradasi plastik polietilen dalam kondisi laboratorium akan diujikan di kondisi lapang dengan menggunakan media tambahan yaitu kompos organik (daun kering)..

Dari ke delapan isolat tersebut yang berpotensi tinggi mendegradasi plastik adalah isolat 1 TSB dengan persentase degradasi sebesar 7.1407 % (Tabel 3). Hal

ini dikarenakan bakteri mengalami fase adaptasi yang lama dengan media baru dan kondisi lingkungan yang berbeda.

Mekanisme degradasi belum diketahui. Tidak ada robek dibagian plastik, namun berat akhirnya mengalami pengurangan dibandingkan dengan berat awal. Ini mungkin disebabkan oleh senyawa yang disekresikan oleh mikroba yang dapat memecahkan struktur yang kompleks dari molekuler plastik (Kathiresan, 2003).

Tabel 7. Degradasi daun poliandra oleh mikroorganisme pada kondisi laboratorium

No	Jenis Isolat	Berat Awal	Berat Akhir	% Degradasi
1	Isolat 17 NA	1.0521	1.0133	74.472
2	Isolat 30 NA	1.0474	0.0043	90.928
3	Isolat 1 TSA	1.0478	0.0094	80.334
4	Isolat 15 TSA	1.0495	1.0107	78.383
5	Isolat 11 TSA	1.0408	0.0110	73.039
6	Isolat 22 TSA	1.0559	0.0176	68.515
7	Isolat 21 NA	1.0576	0.0134	76.736
8	Isolat 6 TSA	1.0571	0.0149	73.905

Maka studi lebih lanjut tentang enzim mikroba atau asam organik untuk degradasi polietilen akan membuka cara untuk menemukan teknologi untuk menurunkan bahan plastik yang dinyatakan berbahaya bagi lingkungan.

Selain itu, bakteri yang berpotensi pendegradasi plastik diujikan ke sampah organik yaitu daun poliantra dengan inkubasi selama satu bulan dalam kondisi laboratorium memiliki degradasi sangat tinggi yaitu dengan persentase degradasi sebesar 90.928% oleh isolat 30 NB (Tabel 4). Penelitian pengamatan sementara uji coba degradasi terhadap daun poliantra di atas mencapai 99% yang dilakukan di Rumah Kompos UIN Jakarta.

Jumlah mikroorganisme yang mendegradasi plastik, jumlah awal ketika akan diinkubasi sebanyak 1.07×10^8 setelah inkubasi selama satu bulan jumlah mikroorganisme sebanyak 3.08×10^6 .

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan di atas dapat disimpulkan: \

1. Bakteri yang paling kuat mengegradasi plastik polietilen pada kondisi laboratorium selama inkubasi selama inkubasi satu bulan adalah isolat 22 TSB dengan persentase degradasi sebesar 17.9245% dengan memiliki ciri berbentuk batang dan termasuk bakteri gram positif serta tidak berspora.
2. Penelitian telah berjalan untuk melakukan uji coba degradasi sampah organik. Hasil pengamatan sementara

uji coba degradasi terhadap daun poliantra di atas mencapai 99% yang dilakukan di Rumah Kompos UIN Jakarta.

Saran

Saran dari hasil penelitian adalah:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan khususnya terhadap bakteri pendegradasi plastik agar didapatkan persentase pendegrads lebih baik.
2. Perlu dilakukan uji lanjut terhadap bakteri penghancur sampah organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arshad MU, Jamil N, Naheed N, Hasnain S. 2007. Isolation and characterization of poly- β hydroxyalkanoate producing bacteria from sewage sample. *J Biotechnol* Vol6: 1115-1121
- Barnard GN and Sanders JKM. 1989. The poly β -hydroxybutirate granules in in-vivo. *J Biol Chem.* 264: 3268-3291
- Bertrand JL, Ramsay BA, Chavarie C. Isolation and characterization of poly- β hydroxyalkanoate producing bacteria from sewage sample. *Appl Env Microbiol* Vol 56:3133-3138
- Joshi PA, and Jaysawal SR. 2010. Isolation and characterization of poly- β hydroxyalkanoate producing bacteria from sewage sample. *J of Cell and Tissue Research.* Vol 10 2165-2168

- Lee MK, Gimore DF, Huss MJ. 2005. Fungal degradation of the bioplastik PHB (Poly-3-hydroxy-butyric acid). *J of Polymers and Env.* Vol 13 no. 3
- Luengo JM, Garcia B, Sandoval A, Naharro G, Olivera R. 2003. Bioplastiks from microorganisms. *Current opinion in Microbiology.* 6:251-260
- Madison LL and Huisman GW. 1999. Metabolic engineering of poly(3-hydroxyalkanoate): from DNA to plastik. *Microbiol Molecular Biology Reviews.* 63:21-53
- Madison LL and Huisman GW. 1999. Metabolic engineering of poly(3-hydroxyalkanoate): from DNA to plastik. *Microbiol Molecular Biology Reviews.* 63:21-53
- Merrick JM, Lundgren DG, Pfister RM. 1965. Morphological changes in poly β -hydroxybutyrate granules associated with decreased susceptibility of enzymatic hydrolysis. *J Bacteriol.* 89:234-239
- Staley JT, Gunsalus RP, Lory S, Perry JJ. 2007. *Microbial life.* Sinauer Associates
- Schlegel HG, Gottshalk, Bartha RV. 1961. Formation and utilization of poly hydroxyl butyric acid by knallgas bacteria (*Hydrogemonas*), *Nature (Lond).* 191: 463-465
- Winferd FD and Robards AW. 1973. Ultra structural study of poly β -hydroxybutyrate granules from *Bacillus cereus.* *J Bacteriol.* 114: 1271-128

* Dosen Prodi Agribisnis FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta (Email: elpawati@uinjkt.ac.id)

