

**EFEKTIVITAS JAMUR *Trichoderma sp* DALAM
BIODEGRADASI SAMPAH PLASTIK RUMAH TANGGA :
*LITERATUR REVIEW***

KARYA TULIS ILMIAH

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan
Pendidikan Program Studi Diploma III Analis Kesehatan
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Karsa Husada Garut**

Disusun oleh :

NOVI YANTI NIRMALA

NIM KHGE18019



**SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARSA HUSADA GARUT
PROGRAM STUDI D-III ANALIS KESEHATAN
2021**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, KTI ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (A.Md.Kes), baik dari STIKes Karsa Husada maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Tim pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah pengarang dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di STIKes Karsa Husada Garut.

Garut, November 2021

Yang membuat pernyataan

(Novi Yanti Nirmala)

NIM : KHGE18019

LEMBAR PERSETUJUAN

NAMA : NOVI YANTI NIRMALA

NIM : KHGE18019

**JUDUL : EFEKTIVITAS JAMUR *Trichoderma sp* DALAM
BIODEGRADASI SAMPAH PLASTIK RUMAH TANGGA :
*LITERATUR REVIEW***

KARYA TULIS ILMIAH

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi Diploma III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut, November 2021

Menyetujui,

Pembimbing



Gina Nafsa Mutmainna SST, .M.Pd

LEMBAR PENGESAHAN

NAMA : NOVI YANTI NIRMALA
NIM : KHGE 18019
**JUDUL : EFEKTIVITAS JAMUR *Trichoderma sp* DALAM
BIODEGRADASI SAMPAH PLASTIK RUMAH TANGGA :
LITERATUR REVIEW**

KARYA TULIS ILMIAH

Karya Tulis Ilmiah ini telah disidangkan dihadapan Tim Penelaah Program Studi
D-III Analis Kesehatan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
Karsa Husada Garut

Garut, November 2021

Menyetujui,

Penguji I



(Tantri Puspita, S.Kep Ners MNS)

Penguji II



(N. Ai Erlinawati, M.Pd)

Mengetahui,

Ketua Prodi. D-III Analis Kesehatan



(Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.S)

Mengesahkan,

Pembimbing



(Gina Nafsa Mutmainna SST,.M.Pd)

ABSTRAK

Terdiri dari 5 BAB, 57 halaman, 3 tabel, 3 lampiran

Limbah sampah plastik dapat mencemari lingkungan jika dibiarkan begitu saja. Proses biodegradasi dapat dijadikan sebagai alternatif degradasi plastik karena prosesnya yang ramah lingkungan. Mikroorganisme jamur dari spesies *Trichoderma sp* yang diketahui dapat berperan dalam proses degradasi sampah plastik dengan bantuan enzim yang dimiliki mikroorganisme tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi jamur *Trichoderma sp* dalam mendegradasi sampah plastik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah literature review, jurnal literature diperoleh 3 jurnal relevan yang sesuai dengan penelitian. Pencarian artikel melalui database Google Scholar dengan menggunakan kata kunci “Biodegradasi sampah plastik dengan jamur *Trichoderma sp*”. Penelitian dengan teknik komposting dan pertumbuhan pada medium kultur. Pada percobaan komposting selama 3 bulan permukaan plastik belum terjadi perombakan, akan tetapi berdasarkan bilangan gelombang dengan indikator (FTIR) terbukti dengan adanya perubahan senyawa kimia plastik yang menunjukkan adanya proses degradasi oleh jamur pada jenis plastik (PET) dan dilakukan uji kultur dengan menumbuhkan isolat *Trichoderma sp* pada (MSMA) yang diinokulasikan potongan plastik jenis (LDPE) dengan indikator persentase efisiensi degradasi (DE%) mengalami penurunan berat plastik dengan persentase tertinggi yang didapat yaitu 7,51% dengan masa inkubasi selama 35 hari. *Trichoderma sp* mampu mendegradasi potongan plastik dengan persentase 5,13% selama masa inkubasi 45 hari. Berdasarkan uji mikrograf visual plastik dengan (SEM) menunjukkan adanya kerusakan dan ketidakrataan pada membran plastik tersebut. Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa biodegradasi sampah plastik dapat dilakukan oleh jamur *Trichoderma sp* meskipun efektivitasnya baru sampai pada tahap mendegradasi senyawa plastik belum mencapai pada penguraian sampah plastik.

Kata kunci : Biodegradasi, sampah plastik, jamur *Trichoderma sp*

Pustaka : 30 buah (tahun 2012-2020)

ABSTRACT

Consists of 5 chapters, 57 pages, 3 tables, 3 appendices

*Plastic waste can pollute the environment if left alone. The biodegradation process can be used as an alternative to plastic degradation because the process is environmentally friendly. Fungal microorganisms from *Trichoderma* sp species are known to play a role in the plastic waste degradation process with the help of enzymes owned by these microorganisms. This study aims to determine the potential of *Trichoderma* sp in degrading plastic waste. The method used in this study is a literature review, literature journals obtained 3 relevant journals in accordance with the research. Search for articles through the Google Scholar database using the keyword “Biodegradation of plastic waste with *Trichoderma* sp. Research with composting and growth techniques on culture medium. In the composting experiment for 3 months, the plastic surface has not been remodeled, but based on the wave number with the indicator (FTIR) it is proven by changes in plastic chemical compounds which indicate a degradation process by fungi on the type of plastic (PET) and culture tests are carried out by growing *Trichoderma* isolates. sp in (MSMA) which was inoculated with pieces of plastic type (LDPE) with an indicator of the percentage of degradation efficiency (DE%) experienced a decrease in plastic weight with the highest percentage obtained, namely 7.51% with an incubation period of 35 days. *Trichoderma* sp was able to degrade plastic pieces with a percentage of 5.13% during an incubation period of 45 days. Based on the visual micrograph test of plastic with (SEM) it showed that there was damage and unevenness in the plastic membrane. Based on the results of these studies, it is concluded that the biodegradation of plastic waste can be carried out by the fungus *Trichoderma* sp, although its effectiveness has only reached the stage of degrading plastic compounds, but it has not yet reached the decomposition of plastic waste.*

*Keywords: Biodegradation, plastic waste, fungus *Trichoderma* sp .*

Libraries: 30 pieces (years 2012-2020)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis mampu untuk menyelesaikan Proposal Penelitian ini sesuai dengan batas waktu yang telah diberikan kepada penulis.

Adapun tujuan dari penulisan proposal penelitian ini adalah untuk mempelajari cara pembuatan Karya Tulis Ilmiah (KTI) pada Program Pendidikan D-III Prodi Analis Kesehatan STikes Karsa Husada Garut. Dengan Judul yang diambil adalah **“EFEKTIVITAS JAMUR *Trichoderma sp* DALAM BIODEGRADASI SAMPAH PLASTIK RUMAH TANGGA : LITERATUR REVIEW”**

Selama proses penyusunan karya tulis ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan serta dukungan baik moril maupun materil dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. H. Hadiat, MA selaku Ketua Pembina Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
2. H. D. Saepudin, S.Sos., M.Kes., selaku Ketua Pengurus Yayasan Dharma Husada Insani Garut.
3. H. Engkus Kusnadi, S.Kep., M.Kes., selaku Ketua STIKes Karsa Husada Garut.
4. Muhammad Hadi Sulhan, S.Si, M.Sc selaku Ketua Program Studi DIII Analis Kesehatan.

5. Gina Nafsa Mutmainna SST.,M.Pd selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk memberi nasehat pada penulisan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Tantri Puspita, S.Kep. Ners MNS dan N. Ai Erlinawati, M.Pd
7. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi DIII Analis Kesehatan yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama hampir 3 tahun ini.
8. Kedua Orang Tua Saya dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan doa dan support tiada hentinya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Rekan seperjuangan dan sepembingbingan
10. Teman-teman Mahasiswa Program Studi DIII Analis Kesehatan, khususnya kelas 3A yang telah sama-sama berjuang selama kuliah.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati pada kesempatan yang baik ini penulis mohon kepada Allah SWT, semoga amal kebaikan dan ketulusan yang telah penulis peroleh mendapat imbalan yang setimpal Penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini dapat bermanfaat. Walaupun demikian penulis menyadari bahwa penulisan proposal penelitian ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritiknya untuk perbaikan dimasa mendatang.

Garut, November 2021

Novi Yanti Nirma

DAFTAR ISI

LEMBAR HALAMAN

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERSETUJUAN

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK

ABSTRACT

KATA PENGANTAR..... i

DAFTAR ISI..... iii

DAFTAR TABEL..... v

DAFTAR GAMBAR..... vi

BAB I PENDAHULUAN..... 1

1.1 Latar Belakang..... 1

1.3.1 Tujuan Umum 4

1.3.2 Tujuan Khusus..... 4

1.4 Manfaat Penelitian..... 4

1.4.1 Manfaat Teoritis 4

1.4.2 Manfaat praktis..... 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 6

2.1 Sampah 6

2.2 Plastik 7

2.3 Jamur *Trichoderma sp* 10

2.1.1 Klasifikasi *Trichoderma sp* 12

2.1.2 Morfologi *Trichoderma sp* 12

2.1.3 Medium pertumbuhan *Trichoderma sp*..... 13

2.4 Biodegradasi 14

BAB III METODE PENELITIAN 19

3.1 Desain Penelitian 19

3.2 Strategi Pencarian 19

3.3	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	20
3.4	Jadwal Kegiatan.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Hasil Penelitian.....	23
4.2	Pembahasan	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		36
5.1	Kesimpulan.....	36
5.2	saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....		vii
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklus	16
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan	17
Tabel 4.1 Jurnal penelitian <i>Literatur review</i>	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Trichoderma sp</i>	12
Gambar 2.2 mekanisme biodegradasi enzimatis	15
Gambar 3.1 Tahap pencarian jurnal literature	19

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik menjadi permasalahan yang cukup besar yang dialami oleh Negara Indonesia hingga saat ini. Adanya sampah itu sendiri karena terdapat aktivitas kehidupan manusia. Tidak dipungkiri, sampah akan terus ada selama aktivitas kehidupan masih berjalan. Setiap tahunnya kenaikan volume sampah dipastikan akan terus bertambah seiring dengan penggunaannya yang dimanfaatkan dalam kebutuhan sehari-hari baik dalam rumah tangga, perkantoran hingga bidang industri (Suryani, 2014). Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) secara total setiap harinya penduduk Indonesia menghasilkan 189 ribu ton sampah/hari atau 0,8 kg sampah per orang. Dari jumlah tersebut diperkirakan 15% berupa sampah plastik atau setara dengan 28,4 ribu ton sampah plastik/hari (Arico & Jayanthi, 2018).

Jumlah sampah plastik yang terus bertambah memiliki dampak negatif bagi lingkungan diantaranya yaitu plastik yang terbawa oleh arus laut dapat mencemari biota laut, bahkan dapat menimbulkan kematian bagi hewan-hewan laut karena disebabkan tidak sengaja menelan plastik tersebut. Di darat, tanah yang mengandung racun partikel plastik dapat membunuh hewan pengurai, seperti cacing yang berakibat menurunnya kesuburan tanah. Sedangkan sampah yang menumpuk di sungai dapat menimbulkan penyumbatan aliran sungai, sehingga dapat menyebabkan banjir. Bagi manusia sendiri asap dari pembakaran limbah

plastik dapat memicu penyakit kanker, gangguan pernafasan, gangguan sistem saraf, serta hepatitis (Nasution, 2015). Akibat dari gas-gas beracun seperti hidrogen sianida (HCN) dan karbon monoksida (CO) yang dikeluarkan dari asap tersebut (Purwaningrum, 2016).

Upaya yang paling umum dilakukan untuk penanggulangan limbah plastik yaitu dengan konsep 3R (*Reuse, Reduce, Recycle*) *Reuse* merupakan penggunaan kembali barang-barang yang terbuat dari plastik, *Reduce* yaitu pengurangan pembelian atau penggunaan barang-barang yang terbuat dari plastik terutama yang sekali pakai, sedangkan *Recycle* merupakan mendaur ulang barang-barang yang terbuat dari plastik. Selain itu juga dapat dilakukan konvensi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (Purwaningrum, 2016).

Terdapat salah satu cara yang ramah lingkungan untuk melakukan penguraian sampah plastik secara biologis yaitu dengan memanfaatkan aktivitas dari mikroorganisme sehingga keberadaannya tereduksi di lingkungan proses ini disebut dengan biodegradasi. Biodegradasi memiliki kelebihan dengan memberikan solusi untuk mengatasi pencemaran lingkungan secara efektif, ekonomis dan efisien. Untuk agen biodegradasi yaitu mikroorganisme yang mampu menguraikan limbah dengan melibatkan enzim yang dimiliki oleh mikroorganisme tersebut (Turista, 2017). Karakteristik dari mikroorganisme yang memiliki jenis enzim yang diproduksi untuk biodegradasi seperti enzim ekstraseluler atau intraseluler yang dapat membantu dalam proses biodegradasi. Disini mikroorganisme Yang digunakan untuk biodegradasi plastik adalah jamur *Trichoderma sp.* Pada penelitian sebelumnya digambarkan bahwa jamur *Trichoderma sp* dapat

mendegradasi plastik jenis poliuretan dengan bantuan enzim yang dihasilkannya (Bhardwaj et al, 2012).

Jamur *Trichoderma sp* memiliki enzim yang dapat mendegradasikan lignin, sehingga jamur ini memiliki kemampuan dalam mendegradasi lignoselulosa secara selektif dibandingkan dengan mikroorganisme lain (Jaelani et al, 2015). Dalam jamur pendegradasi lignin terdapat enzim *laccase*, *laccase* dapat membantu oksidasi tulang punggung hidrokarbon polietilen atau plastik (Bhardwaj et al, 2012).

Trichoderma sp memiliki kelebihan seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas dan dapat tumbuh cepat pada berbagai substrat (HS et al, 2014). *Trichoderma sp* juga diperkirakan ramah lingkungan, ekonomis dan dapat diterima secara sosial di masyarakat. Dikarenakan *Trichoderma sp* merupakan agen biologis yang tersedia di alam dengan berbagai jenis habitat dan telah dijadikan sebagai pupuk biologis kemasan dengan harga yang cukup terjangkau. Secara ekologis *Trichoderma sp* dinyatakan ramah lingkungan karena melakukan penguraian plastik dengan melalui proses biologisnya. Teknologi yang dirancang untuk diuji cobakan tergolong sederhana yaitu teknik komposting, dengan hal ini masyarakat diharapkan dapat mengolah sampahnya sendiri dan membantu mengurangi volume sampah yang akan dibuang ke TPA (Zulaika, 2020).

Oleh karena itu penulis tertarik mengambil judul penelitian tentang Efektivitas jamur *Trichoderma sp* dalam biodegradasi sampah plastik rumah tangga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana efektivitas biodegradasi pada sampah plastik rumah tangga dengan menggunakan jamur *Trichoderma sp*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi jamur *Trichoderma sp* dalam mendegradasi sampah plastik rumah tangga

1.3.2 Tujuan Khusus

- 1) Mengetahui kemampuan dari jamur *Trichoderma sp* dalam mendegradasi sampah plastik rumah tangga
- 2) Mengetahui persentase degradasi dan variasi waktu inkubasi yang dibutuhkan oleh jamur *Trichoderma sp* untuk degradasi sampah plastik rumah tangga
- 3) Mengetahui jenis sampah plastik rumah tangga yang dapat didegradasi oleh *Trichoderma sp*

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Manfaat dalam penelitian ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan dan pengalaman penelitian dalam bidang Mikologi terutama mengenai efektivitas biodegradasi sampah plastik oleh jamur *Trichoderma sp*.

1.4.2 Manfaat praktis

Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat, mengedukasi masyarakat maupun pembaca untuk melakukan upaya pengomposan jumlah sampah plastik yang ada di lingkungan. Penulis juga berharap agar penelitian ini dapat dijadikan rujukan bagi upaya pengetahuan di STIKes Karsa Husada Garut dan berguna untuk referensi bagi mahasiswa yang melakukan penelitian di STIKes Karsa Husada Garut maupun mahasiswa umum lainnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampah

Sampah dalam ilmu kesehatan lingkungan (*refuse*) adalah sebagian dari benda atau hal-hal yang dianggap sudah tidak berguna, tidak dipakai, tidak disenangi dan harus dibuang sehingga tidak mengganggu terhadap kelangsungan hidup. Sedangkan menurut SK SNI T-13-1990 F, sampah merupakan limbah yang bersifat padat terdiri dari zat organik dan anorganik (Suryani, 2014). Kehadirannya dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan. Dari sekian limbah rumah tangga terdapat limbah rumah tangga yang sangat berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia yaitu sampah anorganik yang keberadaanya kadang dianggap kecil. Sampah menurut jenisnya terbagi menjadi 6 yaitu:

- 1) *Garbage* (sisa pengolahan atau sisa makanan yang mudah membusuk)
- 2) *Rubbish* (bahan atau limbah yang tidak mudah membusuk)
- 3) *Ashes* (sejenis abu hasil dari proses pembakaran seperti pembakaran kayu, batubara maupun abu hasil dari industri)
- 4) *Dead animal* (segala jenis bangkai yang membusuk seperti tikus, kucing, ayam dan lain-lain)
- 5) *Street sweeping* (segala jenis sampah atau kotoran yang berserakan di jalan karena perbuatan orang yang tidak bertanggung jawab)

- 6) *industrial waste* (benda-benda padat hasil dari sisa industri yang tidak dipakai seperti industri kaleng dengan potongan kaleng-kaleng yang tidak terolah) (Marliani, 2014).

2.2 Plastik

Plastik merupakan polimer sintetik yang memiliki komposisi dan material polimer dan zat additive lainnya. *Polymer* itu tersusun dari monomer-monomer yang terikat oleh rantai ikatan kimia. Plastik juga merupakan bahan organik yang mempunyai kemampuan untuk di bentuk ke berbagai bentuk, jika terpapar panas ;dan tekanan. Plastik dapat berbentuk batang, lembaran, atau blok, bila dalam bentuk produk dapat berupa botol, pembungkus makanan, pipa, peralatan makan, dan lain-lain. Plastik berawal dari ditemukannya plastik pertama yang berasal dari polimer alami, yaitu *celluloid* oleh investor Amerika John W. Hyatt pada tahun 1869 kemudian dibentuk pada tahun 1872. Plastik awalnya tersusun dari nitrat selulosa, kamfer, dan alkohol. Plastik menjadi industri modern setelah adanya produksi Bakelite oleh Amerika Chemist L. H Baekeland pada tahun 1909. Bakelit tersusun dari polimer fenol dan formaldehid (Purwaningrum, 2016).

Menurut Waste management information, (2004) Dalam Purwaningrum, (2016) berdasarkan perkembangannya plastik digunakan sebagai peralatan makan, pembungkus makanan, lensa optik, struktur bangunan, furniture, fiberglass, dan lain-lain). Menurut Astuti et al (2020) Berdasarkan jenis produknya plastik digolongkan menjadi 6 jenis yaitu :

1) *Polyethylene Terephthalate (PET)*

- Biasa ditemukan pada air dalam kemasan komersil; berwujud transparan dan tipis.
- Digunakan untuk botol minuman sekali pakai. Walaupun harus digunakan lagi jangan terlalu sering dan hindari penyimpanan air hangat atau panas didalamnya.
- Pada suhu tinggi, lapisan polimer pada plastik jenis PET akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik yang dapat menyebabkan kanker jangka panjang

2) *high density polyethylene (HDPE)*

- Berbentuk kaku, kuat, keras, buram, dan lenih tahan terhadap suhu tinggi serta mudah didaur ulang. Tahan terhadap bahan kimia dan kelembaban
- Biasa digunakan pada wadah minuman (susu, jus, soda), detergen, shampo, cairan pembersih berbahan kimia, serta beberapa kantong plastik.
- Dianjurkan untuk sekali pakai

3) *polyvinyl chloride (PVC)*

- jenis plastik yang sulit didaur ulang
- digunakan pada botol-botol cairan pembersih seperti sabun, shampo, pembungkus kabel, dan pipa plastik

- PVC relatif tahan terhadap sinar matahari dan berbagai cuaca akan tetapi tidak di sarankan untuk dipakai sebagai alat pengemas makanan dan minuman
- Kandungan DEHA (Diethylhydroxylamine) yang ada didalamnya akan bereaksi langsung jika bersentuhan dengan makanan maka dapat berbahaya bagi kesehatan ginjal dan hati.

4) *low density polyethylene (LDPE)*

- plastik ini dibuat menggunakan minyak bumi (*thermoplastic*)
- karena memiliki resistensi yang cukup baik terhadap reaksi kimia, maka cukup aman digunakan sebagai pembungkus makanan dan minuman
- kuat, tembus cahaya, fleksibel, dan memiliki proteksi terhadap uap air
- biasa ditemukan pada kantong plastik tipis transparan, kantong belanja (kresek), plastik pembungkus (*cling wrap*) , atau botol minuman yang diperas

5) *polypropylene (PP)*

- merupakan jenis plastik terbaik. Kuat, tahan panas, cukup resisten terhadap kelembaban, minyak, dan bahan kimia, serta berdaya tembus uap yang rendah
- biasa ditemukan pada botol minuman , botol bayi, kotak makanan, sedotan, kantong belanja (kresek), gelas serta wadah margarin dan yoghurt

6) *polystyrene (PS)*

- berciri khas kaku, buram, dan sulit didaur ulang
- biasa ditemukan pada *styrofoam*
- sangat tidak disarankan sebagai pembungkus makanan atau minuman. Bahan *styrene* yang terkandung didalamnya dapat mudah menyebar pada makanan sehingga berbahaya bagi kesehatan otak, hormon estrogen, reproduksi, pertumbuhan, serta sistem saraf

2.3 Jamur *Trichoderma sp*

Trichoderma sp merupakan jamur yang bersifat saprofit yang dapat ditemukan di semua jenis tanah seperti di lahan-lahan pertanian dan perkebunan. Jamur ini secara alami dapat menyerang jamur patogen dan dapat menguntungkan bagi tanaman. Jamur ini juga dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman. Selain itu pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai agensia hayati pengendali patogen tanah (HS et al., 2014). Jamur *Trichoderma sp* dapat memarasit jamur patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan jamur lain. Mekanisme yang terjadi oleh *Trichoderma sp* di dalam tanah yaitu :

- 1) kompetitor ruang maupun nutrisi
- 2) antibiosis, yaitu mengeluarkan etanol yang bersifat racun dan patogen
- 3) sebagai mikroba parasit serta mampu menekan aktivitas jamur patogen (purwantisari et al, 2009 dalam HS et al, 2017).

Trichoderma sp menekan pertumbuhan jamur patogen dengan cara antibiosis (penghambatan patogen oleh senyawa metabolit yang dihasilkan oleh agen hayati), kompetisi (jamur agen hayati tumbuh dan mengambil makanan serta mengganggu pertumbuhan jamur patogen) (Purwantisari dan Hastuti, 2009 dalam Juliana 1, Umrah 1, 2017). Dan menurut Garbeva *et al.*, (2004) dalam Purwanto, (2020) Komposisi, biomassa dan aktivitas biologik komunitas mikroba di tanah tergantung pada faktor fisik dan kimia.

Trichoderma sp memiliki potensi sebagai organisme pengurai, stimulator pertumbuhan tanaman serta sebagai dekomposer, mendekomposisi limbah organik menjadi kompos yang bermutu dan dapat digunakan sebagai biofungisida (Hardianti et al., 2014) . Selain itu *trichoderma sp* juga memiliki miselium yang mampu menghasilkan bermacam-macam enzim seperti enzim selulase (pendegradasi selulosa), enzim hemiselulase (pendegradasi hemiselulosa) Sukadarti dkk, (2010) dan enzim glukonase (Herlina, 2009 dalam Juliana 1, Umrah 1, 2017).



Gambar 2.1 *Trichoderma sp*

Sumber : Prasetyo et al., (2018)

2.1.1 Klasifikasi *Trichoderma sp*

Menurut Alexopoulos dan Mims (1979) dalam Prasetyo et al., (2018) Klasifikasi *Trichoderma sp.* sebagai berikut :

Kerajaan	: Fungi
Kelas	: Deuteromycetes
Ordo	: Moniliales
Famili	: Meliaceae
Genus	: <i>Trichoderma</i>
Spesies	: <i>Trichoderma sp</i>

2.1.2 Morfologi *Trichoderma sp*

Trichoderma merupakan jamur yang hidup di tanah perkebunan, memiliki warna koloni hijau, bertekstur seperti bulu, konidia berwarna hijau tua, fialid tersusun berkelompok, konidiofor hialin dan bercabang banyak. Konidiofor bercabang-cabang mempunyai piramida di bagian bawah cabang lateral yang berulang-ulang, sedangkan ke arah percabangan menjadi pendek (Tindoan, 2008) dalam Purwanto, 2020). Pertumbuhan jamur *Trichoderma sp* dipengaruhi oleh temperatur dan pH. Pertumbuhan optimum pada jamur *Trichoderma viride* yaitu pada temperatur 20-28°C dengan pH optimum berkisaran antara 4,5 – 5,5. Sedangkan untuk *Trichoderma harzianum* pertumbuhan optimumnya pada temperatur 15 – 35°C dan pH optimumnya berkisaran antara 3,7 – 4,7 (Domsch dkk., 1980 dalam Ningsih & Sudantha, 2017). Dengan suhu maksimumnya 36°C

jika suhunya lebih dari itu maka tidak mampu tumbuh dengan baik dan pertumbuhannya akan lambat jika berada pada Ph 2 dan 8. (Sulistiyono, 2015).

2.1.3 Medium pertumbuhan *Trichoderma sp*

Media yang digunakan dalam pertumbuhan isolat jamur *Trichoderma sp* yaitu media Potato Dextrose Agar (PDA), media ini merupakan media yang umum digunakan untuk pertumbuhan jamur di laboratorium karena memiliki pH yang rendah (pH 4,5-5,6) sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan yaitu 25-30°C (Cappucino, 2014 Dalam Aini & Rahayu, 2015) . Selain PDA terdapat juga media buatan yang berisikan nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur *Trichoderma sp*. Hasil penelitian Urailal, (2012) Dalam Novianti, (2018) menyatakan bahwa dedak, beras, serbuk gergaji dan sekam padi dapat digunakan sebagai media perbanyakan *Trichoderma sp*. Bahan-bahan tersebut mengandung karbohidrat, serat, nitrogen, fosfat, kalium, yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan *Trichoderma sp*. Namun dari bahan media buatan tersebut yang dinyatakan paling efektif sebagai media pertumbuhan *Trichoderma sp* yaitu dedak.

2.4 Biodegradasi

Biodegradasi merupakan suatu proses penguraian senyawa kompleks menjadi suatu senyawa yang lebih sederhana seperti air dan karbondioksida dimana proses penguraian tersebut memanfaatkan aktivitas mikroorganisme yang diyakini dapat mendegradasi atau memecah polimer alam (seperti lignin, selulosa) dan polimer sintetik (seperti polietilen, polistiren). Namun setiap mikroorganisme memiliki cara yang berbeda dalam mendegradasi, sehingga akan bervariasi antar mikroorganisme dengan mikroorganisme lainnya (Fadlilah & Shovitri, 2014).

Menurut Webb et al., (2013) Mikroorganisme yang diketahui dapat membantu dalam proses penguraian limbah plastik yaitu dengan mengubah karbon dalam rantai polimer menjadi karbondioksida atau memasukkannya ke dalam biomolekul. Proses yang terjadi dapat mengakibatkan limbah plastik menjadi rapuh dan pecah menjadi bagian yang lebih kecil, hingga rantai polimer dari limbah plastik memiliki berat molekul yang cukup rendah untuk dimetabolisme oleh mikroorganisme. Pada penelitian Safitri et al, (2016) menyatakan bahwa waktu untuk degradasi itu paling lama 56 hari dan paling cepat bisa bekerja dalam 14 hari.

Biodegradasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis substrat, pH, sumber nitrogen, suhu, serta kelembaban yang disesuaikan dengan jenis mikroorganisme yang digunakan.

Berikut faktor-faktor yang dapat mempengaruhi biodegradasi antara lain:

1) Substrat

Degradasi bisa dipengaruhi oleh ukuran dan komponen yang menyusun substrat. Degradasi berlangsung lebih cepat jika ukuran substrat lebih kecil

dan senyawa penyusunnya lebih sederhana. Sebaliknya, dibutuhkan waktu lebih lama untuk mendegradasi jika ukuran substrat lebih besar dan senyawa penyusunnya lebih kompleks.

2) Ph

Ph menjadi faktor yang sangat penting karena enzim-enzim tertentu akan mengurai substrat sesuai dengan aktivitasnya dan pH tertentu. Kerja enzim ekstraseluler akan mendegradasi substrat secara optimal jika pH sesuai dengan aktivitas enzim.

3) Sumber nitrogen

Amonium nitrat, amonium sulfat dan urea merupakan bahan yang banyak digunakan dalam sumber nitrogen. Degradasi akan berlangsung cepat jika enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh fungi banyak. Sebaliknya, degradasi akan berlangsung lama jika enzim ekstraseluler yang dihasilkan oleh fungi sedikit.

4) Suhu

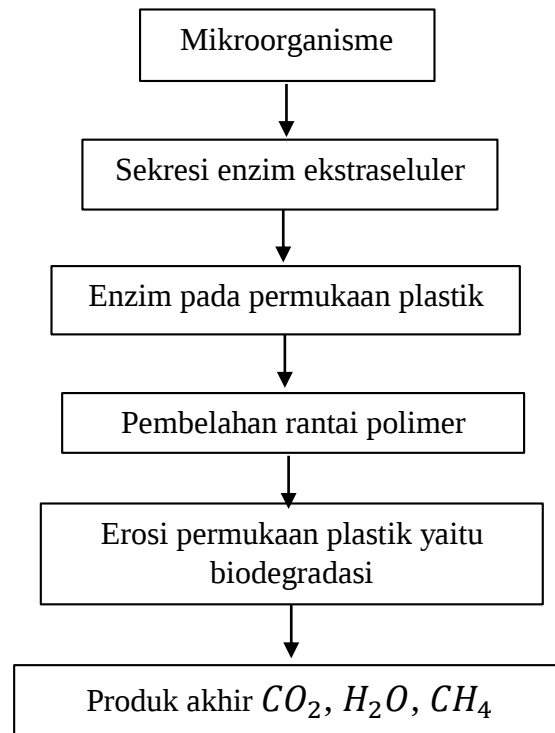
Kenaikan suhu menyebabkan energi kinetik pada molekul substrat dan enzim meningkat, sehingga degradasi juga meningkat. Namun jika suhu terlalu tinggi maka akan merusak enzim yang disebut dengan denaturasi, sedangkan suhu rendah akan menghambat enzim. Jika kerja enzim terhambat atau struktur dari enzim tersebut rusak akan menyebabkan biodegradasi tidak berjalan optimal.

5) Kelembaban

Rendahnya kelembaban dapat menyebabkan berkurangnya kelarutan nutrisi di dalam substrat. Sedangkan tingginya kelembaban dapat menyebabkan berkurangnya enzim yang dihasilkan. Proses biodegradasi akan berjalan lama jika jumlah enzim berkurang (Islami, 2019).

2.4.1 Mekanisme biodegradasi enzimatis

Mekanisme biodegradasi plastik melalui enzim mikroba terdiri dari dua tahapan. Pertama enzim yang dikeluarkan mikroorganisme melekat pada substrat plastik untuk kemudian mengkatalisis pembelahan hidrolisis. Kandungan karbon endogen dari mikroorganisme terakumulasi serta dihidrolisis melalui degradasi intraseluler, sedangkan pemanfaatan sumber karbon eksogen tidak harus dengan mengakumulasi mikroorganisme melalui degradasi ekstraseluler. Selanjutnya akan terjadi proses depolimerisasi yaitu dimana polimer kompleks akan hancur menjadi rantai pendek oligomer, dimer, dan monomer yang dapat melewati membran mikroorganisme dan bertindak sebagai sumber karbon dan energi. Kemudian ada mineralisasi yaitu proses degradasi dari produk yang akhirnya berupa karbon dioksida (CO_2), air (H_2O) atau metana (CH_4), akibat pengaruh temperatur, tekanan, dan kelembaban (faktor fisik) yang secara mekanik memecah polimer karena induksi dari enzim atau senyawa metabolisme yang dihasilkan mikroba. Mekanisme biodegradasi dapat dipahami dengan tabel berikut (Bhardwaj et al., 2012).



Gambar 2.2 mekanisme biodegradasi enzimatik

2.5 Metodologi pemeriksaan

Perubahan yang terjadi pada sampel plastik yang telah mendapatkan perlakuan oleh mikroorganisme, dapat diketahui dengan melakukan uji laboratorium yaitu dengan metode analisis *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan metode *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Menurut Bunaciu dkk., (2011) dalam Dwicania, (2019) (FTIR) digunakan untuk mengetahui adanya perubahan pada gugus fungsi sampel melalui spektrum, prinsip alatnya yaitu spektroskopi dengan mengukur jumlah radiasi infra red yang diserap atau dipancarkan oleh sampel sebagai fungsi dari panjang gelombang. Sedangkan menurut Choudhary, (2017) dalam Dwi Cania, (2019) (SEM) merupakan suatu metode untuk membentuk bayangan daerah mikroskopis permukaan dari sampel yang akan

diteliti. Alat ini memiliki prinsip dasar yang sama dengan mikroskop cahaya, namun perbedaannya SEM dapat memfokuskan sinar elektron yang energik daripada foton, SEM juga dapat mendeteksi dan menganalisis permukaan sampel, memberikan informasi secara mikro, dan memberikan analisis kimia kualitatif.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode *Literatur Review*. Menurut Snyder (2019), *Literature Review* merupakan metodologi yang bertujuan untuk mengumpulkan dan mengambil inti dari penelitian sebelumnya yang berhubungan pada sebuah topik tertentu, serta menganalisis beberapa overview para ahli yang tertulis dalam teks seperti jurnal.

3.2 Strategi Pencarian

Sumber pencarian literatur ini akan dilakukan dengan mencari beberapa artikel penelitian yang dipublikasikan oleh Google scholar, waktu pencarian bulan April 2021 dengan kata kunci yang digunakan yaitu “*Biodegradasi, limbah plastik, dan Trichoderma sp*”. Artikel yang akan diambil terbitan tahun 2010-2020, artikel berbahasa Indonesia dan bahasa Inggris, serta dapat diakses *fulltext*. Artikel atau jurnal yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi diambil untuk selanjutnya dianalisis.

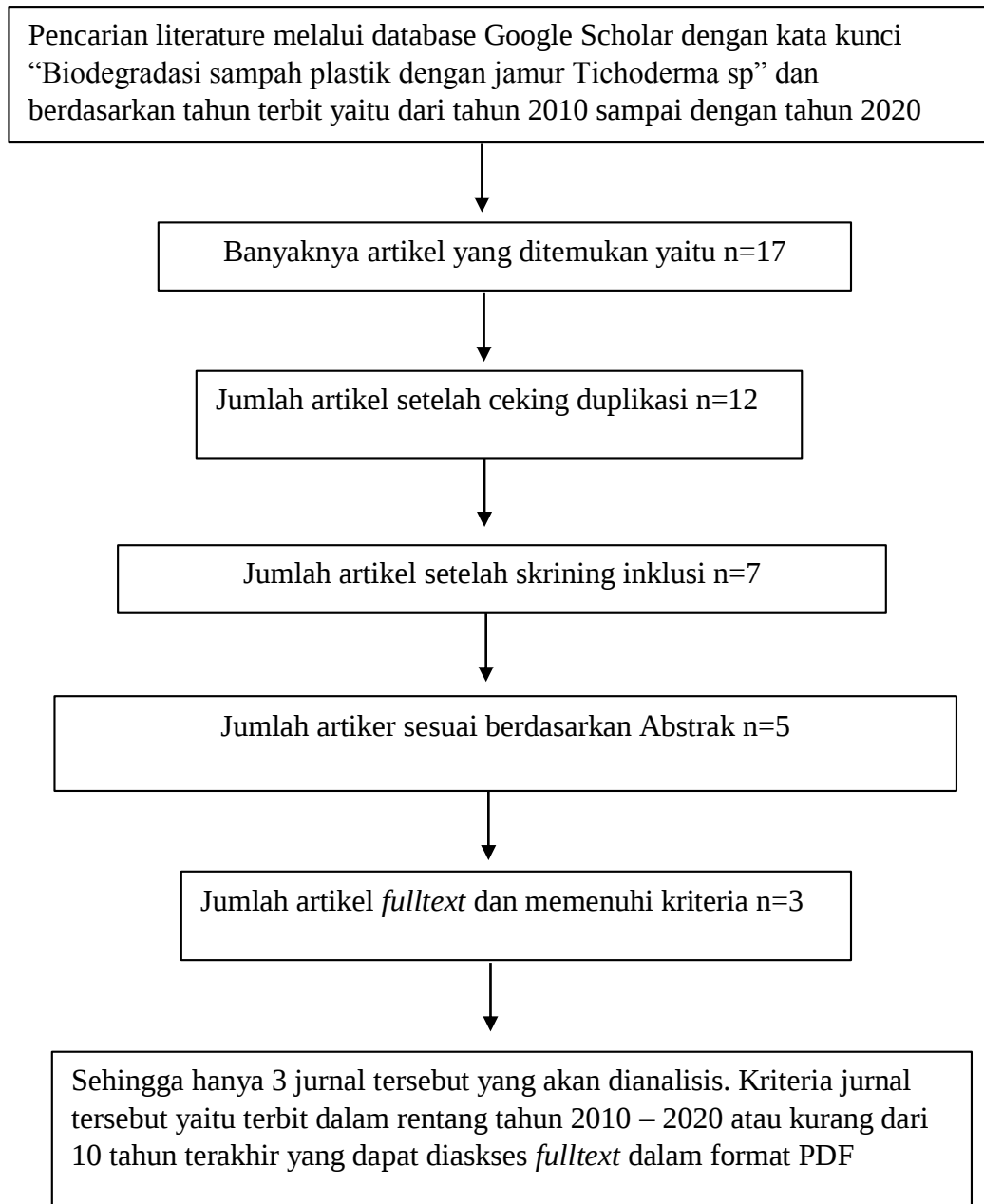
3.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Penentuan kriteria inklusi dan eksklusi didasarkan pada Population, Intervention, Comparison dan Outcome (PICO)

Tabel 3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

KRITERIA	INKLUSI	EKSKLUSI
<i>Population</i>	Biodegradasi limbah plastik dengan jamur <i>Trichoderma sp</i>	Biodegradasi limbah plastik selain oleh jamur <i>Trichoderma sp</i>
<i>Intervention</i>	Sampah plastik yang dikontakkan langsung dengan jamur <i>Trichoderma sp</i>	Sampah plastik yang tidak dikontakkan langsung dengan jamur <i>Trichoderma sp</i>
<i>Comparison</i>	Penguraian sampah plastik dengan mikroorganisme	Penguraian sampah plastik dengan cara lain yang dipengaruhi oleh panas sinar matahari, tekanan dan kelembaban
<i>Outcome</i>	Adanya efektivitas dari biodegradasi sampah plastik dengan jamur <i>Trichoderma sp</i>	Tidak adanya efektivitas dari biodegradasi sampah plastik dengan jamur <i>Trichoderma sp</i>
Tahun publikasi	Jurnal yang dipakai jangka waktu kurang dari 10 tahun terakhir dengan rentang 2010-2020	Jurnal yang dipakai jangka waktu lebih dari 10 tahun terakhir dengan rentang 2010-2020
Bahasa	Jurnal yang digunakan jurnal berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris	Jurnal yang selain berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris

3.4 Tahap Pencarian Jurnal *Literature*



Gambar 3.1 Tahap pencarian jurnal literature

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian studi *Literature review* ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas jamur *Trichoderma sp* dalam mendegradasi limbah plastik, serta untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan jamur *Trichoderma sp* dalam mendegradasi limbah plastik. Sumber penelusuran penelitian ini diperoleh melalui media elektronik dan internet dengan menggunakan *database* Google Scholar didapatkan sebanyak 17 jurnal, dan *literatur* yang memenuhi kriteria penelitian tersebut terdapat 3 jurnal. Adapun ketiga jurnal yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel berikut:

Tabel 4.1 jurnal penelitian *Literatur Review*

No	Nama peneliti	Judul	Metode	Sampel	Hasil penelitian	Nama jurnal/URL
1	Aidha Zulaikha, Tri Edhi Budhi Soesilo, Nita Noriko	Penentuan potensi kemampuan <i>Trichoderma sp</i> dalam proses degradasi sampah plastik rumah tangga	Metode Eksperimental dengan teknik komposting dan uji laboratorium	Sampah plastik dan medium jamur <i>Trichoderma sp</i>	Dilakukan pengomposan sampah plastik selama 3 bulan namun belum terjadi perubahan yang besar pada permukaan plastik akan tetapi didapatkan hasil perhitungan gelombang dari uji FTIR telah terjadi perubahan senyawa kimia plastik dari senyawa jenuh menjadi senyawa tak jenuh yang menunjukkan adanya proses degradasi yang terjadi pada sampah plastik.	https://repository. binawan.ac.id/857/1/ Prosiding%20Seminar %20Nasional%20 Teknologi%20 Pengelolaan% 20Limbah%20 XV %20-%20202017.pdf

2	M Hikmah, R Setyaningsih, Pangastuti	Potensi isolat <i>Trichoderma</i> lignolitik dalam biodegradasi plastik LDPE (Low Density Polyethylene)	Metode Eksperimental dengan pertumbuhan pada media kultur	Sampah plastik dan medium jamur <i>Trichoderma sp</i>	Dilakukan percobaan dengan penanaman isolat <i>Trichoderma sp</i> pada media kultur MSMA kemudian diinokulasikan lembar potongan plastik dengan masa inkubasi 35 hari dan setelah ditimbang beratnya terjadi penurunan berat plastik dengan Persentase isolat jamur TL1 sebesar 4,87%, isolat TL4 sebesar 7,12%, dan isolat TL5 sebesar 7,51%. Selanjutnya dilakukan uji SEM dan terjadi perombakan pada membran plastik	https://iopscience.iop.org/issue/1757899X/333/1
3	E Munir, R S M Harefa, N Priyani dan D Suryanto	Jamur pengurai plastik <i>Trichoderma viride</i> dan	Metode Eksperimental dengan pertumbuhan	Limbah plastik dan medium jamur <i>Trichoderma sp</i>	Dilakukan percobaan dengan penanaman isolat <i>Trichoderma sp</i>	https://scholar.google.co.id/citations?view-op=view-citation&hl=en&user=O_

		aspergillus nomius diisolasi dari tanah TPA di Medan	pada media kultur		pada media kultur MSMA kemudian diinokulasikan lembar potongan plastik dengan masa inkubasi 45 hari dan setelah ditimbang beratnya terjadi penurunan berat plastik dengan Persentase 5,13 %	JaOUgAAAAJ&citation- for- view=O JaOUgAAAAJ: ZHolMcVdvXMC
--	--	---	----------------------	--	---	---

4.2 Pembahasan

Limbah sampah plastik tergolong ke dalam sampah anorganik apabila tertimbun di tanah dapat menyebabkan pencemaran tanah dan sulit terurai sehingga menyebabkan rusaknya lapisan tanah (permata, erlambang, Oktarianti, & Wathon, 2019). Permasalahan dari sampah plastik saat ini diarahkan dengan mengubah konsep awal yaitu sampah merupakan sisa buangan atau produksi yang sudah tidak bisa digunakan lagi menjadi bahan baku lain untuk bisa diproduksi dan dimanfaatkan dalam kegiatan lain atau dijadikan sebagai sumber daya baru seperti yang dinyatakan pada PP 81 tahun 2012 tentang pengelolaan sampah pasal 3. Selain itu, berdasarkan prinsip keberlanjutan lingkungan, pengelolaan dan pengolahannya harus sesuai prinsip keberlanjutan dengan mengintegrasikan pengelolaan berbasis ekologi dalam mempertimbangkan dinamika sosial dan ekonomi dalam interaksi manusia dan lingkungan yang dikenal dengan *Socio Ecological System* (SES) (Palomo dan Hernandez-Flores, 2019 dalam Zulaikha dkk, 2020).

Untuk meminimalisir permasalahan sampah plastik tersebut maka dilakukan dengan cara degradasi atau penguraian yang dibantu oleh mikroorganisme. Proses biodegradasi dapat dijadikan sebagai alternatif degradasi karena prosesnya yang ramah lingkungan dan tidak menyebabkan kerusakan alam. Biodegradasi dengan mikroorganisme dapat menguraikan jenis senyawa polimer yang terdapat di dalam plastik. Untuk mikroorganisme yang digunakan yaitu jamur *Trichoderma sp.*

Jamur *Trichoderma sp* ini merupakan jamur berkonidiovor, bercabang banyak, phialid tunggal atau bergerombol, dan satu sel. Jamur ini memiliki pertumbuhan yang cepat dan memiliki pola kehijaun pada konidianya, bersifat saprofit di tanah atau kayu dan dapat bersifat parasit terhadap jamur lainnya. *Trichoderma sp* juga berhabitat hidup yang beragam sehingga dapat hidup di alam secara umum. Akan Tetapi terdapat faktor lain juga yang dapat mempengaruhi keberhasilan dari proses biodegradasi yaitu tergantung pada substrat, struktur polimer, pH, sumber nitrogen, suhu, kelembaban, serta asal mikroba (zulaikha dkk, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian pada jurnal pertama yang dilakukan oleh (zulaikha dkk, 2017) melakukan percobaan dengan teknik komposting sampah plastik dengan menambahkan kultur *Trichoderma sp* sebagai agen degradasi dengan sampel sampah plastik yang digunakan yaitu kelompok jenis plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polypropylene* (pp), *High-Density Polyethylene* (HDPE), Bioplastik dan sampah plastik. Sampel plastik tersebut di potong-potong menjadi bagian yang kecil, 5cmX5cm dan dibuat larutan inokulan dari kultur *Trichoderma sp* ditambahkan dengan air menjadi 2,5L larutan.

Kemudian dilakukan penambahan sampah organik, serta sampah plastik yang telah di potong dimasukkan ke dalam wadah komposter yang terbuat dari tanah liat berukuran 5L, dimasukkan hingga terisi $\frac{3}{4}$ bagian dan di bawahnya dialasi wadah untuk menampung air lindi dari kompos tersebut. Selanjutnya disiramkan 250 ml larutan inokulan dan diinkubasi selama 3 bulan, setiap 2 hari sekali dilakukan pengadukan dan penambahan sampah organik setiap minggu hingga

bulan kedua. Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui adanya aktivitas dan tingkat degradasi sampah plastik oleh *Trichoderma sp.*

Selain tehnik komposting dilakukan juga uji laboratorium untuk mengetahui aktivitas degradasi sampah plastik oleh *Trichoderma sp* dengan melakukan uji FTIR. Uji ini dilakukan untuk mengetahui perubahan karbon yang terjadi dalam senyawa kimia untuk melihat proses deteriorasi. Selain itu, *Trichoderma* juga di analisis dengan melakukan uji mikrobiologi melalui uji kultur *Trichoderma* pada media PDA dengan melakukan pengenceran pada air lindi yang didapat selama proses komposting, pengenceran dilakukan hingga 10^9 . Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui apakah jamur *Trichoderma sp* dapat hidup selama proses komposting.

Dari hasil percobaan yang telah dilakukan selama 3 bulan masa pengomposan, ternyata belum terlihat perombakan yang besar pada permukaan sampah plastik. Akan tetapi berdasarkan uji laboratorium dengan indikator FTIR menunjukkan adanya aktivitas degradasi dilihat dari bilangan gelombangnya terjadi aktivitas kimia yang kemungkinan mengarah pada proses perombakan senyawa kimia oleh *Trichoderma sp*. Berdasarkan reaksi kimia tersebut, plastik yang mulanya terdiri dari ikatan tunggal C-H yang menunjukkan bahwa senyawa kimia plastik bersifat jenuh, dengan melalui tahap komposting telah terjadi perubahan menjadi senyawa kimia tak jenuh dengan berikatan rangkap dua $RC=CH$ dan senyawa *alkenes* menjadi senyawa aromatik. Dari sifat yang tak jenuh itu maka karakteristik dari plastik menjadi rapuh dan mudah lepas atau dapat berikatan dengan senyawa lainnya dan dapat mudah terdegradasi dan berdasarkan dari uji

mikrobiologi pada air lindi hasil pengomposan tersebut dengan pengamatan di bawah mikroskop menggunakan perbesaran 1000x didapatkan koloni terduga spesies *Trichoderma sp* yaitu *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma pseudokoningii*, dan *Trichoderma hamatum*. Dengan begitu dapat dikatakan bahwa *Trichoderma sp* mampu untuk bertahan hidup dan tumbuh berkembang walaupun dalam kondisi memperebutkan nutrisi dengan mikroorganisme lainnya. Hal ini dapat mengindikasikan adanya perombakan walaupun belum mencapai kerusakan permukaan plastik (Zulaikha dkk 2017). Terdapat pernyataan dari penelitian sebelumnya dimana kultur *Trichoderma sp* dibiakan dalam medium plastik pada cawan petri (tidak ada nutrisi organik) dan terbukti terjadi degradasi dengan tingkat 0,6%.

Penelitian pada jurnal kedua yang dilakukan oleh (Hikmah, 2018) menyatakan bahwa dari genus *Trichoderma sp* terdapat aktivitas lignolitik jamur yang disebabkan oleh adanya enzim lignolitik yang sebagian besar yaitu lakase, mangan peroksidase, dan lignin peroksidase. Percobaan yang dilakukan dengan sampel plastik kelompok *Low-Density Polyethylene* (LDPE) serta menggunakan 5 stok kultur isolat *Trichoderma sp* dari serasah daun tanaman salak yang telah diuji kemampuan lignolitiknya yaitu TL1, TL2, TL3, TL4, dan TL5. Dengan menggunakan media PDA untuk peremajaan *Trichoderma* dan media yang digunakan untuk penyaringan dan uji biodegradasi yaitu media garam mineral (MSM) merupakan media yang hanya mengandung garam mineral tanpa penambahan gula dan sumber karbon lainnya sebagai pemicu dan pendukung pertumbuhan.

Kemudian dilakukan pembuatan serbuk LDPE diambil sebanyak 5 gram kristal polietilen LDPE dilarutkan ke dalam 150 mL xilena dan direbus selama 30 menit. Agar xilena hilang dari larutan maka diberi etil alkohol kemudian diuapkan dan di oven pada suhu 40-50°C selama semalam, kemudian diblender dan disaring untuk mendapatkan serbuk terbaik. Selanjutnya dilakukan tahap skrining dengan menambahkan isolat pada media MSMB emulsi LDPE di erlenmeyer kemudian diinkubasi pada suhu 30°C dalam shaker incubator dengan kecepatan 80 rpm selama 35 hari. Isolat yang menunjukkan pertumbuhan ditandai dengan bertambahnya ukuran koloni yang dinilai berpotensi sebagai biodegradable. Kemudian koloni tersebut dipindahkan ke dalam cawan petri yang telah diisi dengan media MSMA kemudian diinkubasi selama 1 minggu pada suhu kamar. Lembar LDPE di potong dengan ukuran 1x3 cm² menjadi 4 bagian dan disterilkan dengan etanol untuk kemudian diinokulasikan pada permukaan isolat pada media. Kultur tersebut diinkubasi pada suhu kamar dengan periode 5, 15, 25, dan 35 hari. Pada setiap masa inkubasi diambil satu lembar LDPE untuk ditimbang berat kering konstannya.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Hikmah, 2018) dengan masa inkubasi hingga 35 hari pada media MSMB yang merupakan media yang hanya media mengandung mineral tanpa penambahan gula atau sumber karbon lainnya kecuali dengan bubuk LDPE yang berperan sebagai sumber karbon. Didapatkan hasil dari kelima isolat *Trichoderma sp* hanya tiga isolat yang tampak tumbuh dengan cukup baik yaitu TL 1, TL 4 dan TL5. Selanjutnya isolat tersebut diambil

untuk uji biodegradasi lebih lanjut dengan penanaman ketiga isolat *Trichoderma sp* pada media MSMA dan ditempelkan lembaran LDPE diatasnya.

Selama proses degradasi, plastik terlebih dahulu diubah menjadi monomernya, kemudian monomer tersebut tereliminasi. plastik terlalu besar untuk melewati membran seluler, pertama harus di depolimerisasi menjadi monomer yang lebih kecil sebelum diabsorpsi dan terurai dalam sel mikroba.

Nilai efisiensi degradasi diperoleh dari kehilangan berat waktu awal dan akhir inkubasi dengan persamaan sebagai berikut :

$$DE\% = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100\%$$

Dengan begitu setelah 35 hari masa uji biodegradasi, perlakuan berat plastik mengalami penurunan. Persentase isolat jamur TL1 sebesar 4,87%, isolat TL4 sebesar 7,12%, isolat TL5 sebesar 7,51% dan kontrol menghasilkan 0,28%. Analisis menggunakan SEM juga menunjukkan adanya kerusakan pada membran plastik yang diakibatkan oleh jamur.

Pada jurnal ketiga penelitian dari Munir et al (2018) melakukan pengambilan sampel pada tanah TPA di Medan yang kemudian diencerkan dengan larutan NaCl 0,9% sebanyak 0,1 ml. Kemudian dicampurkan pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA) pada suhu 2°C selama 2-7 hari. Kemudian melakukan pembuatan serbuk LDPE dengan dibilas etanol 96% dan di keringkan dalam oven suhu 50°C setelah itu dihaluskan dengan blender. Selanjutnya pertumbuhan isolat pendegradasi LDPE pada media garam mineral (MSMB) yang ditambahkan serbuk LDPE dan di masukkan ke dalam elenmayer 250ml, diputar

dalam 100 rpm pada suhu 2°C selama 45 hari. Isolat yang tumbuh dianggap memiliki potensi dan digunakan untuk analisis lebih lanjut.

Didapatkan isolat yang menunjukkan respon pertumbuhan dari uji skrining sebelumnya. Isolat tersebut kemudian diinokulasikan pada media biodegradasi yaitu Mineral Salt Agar (MSMA) yang dilengkapi dengan 0,5% glukosa. Kemudian plastik LDPE dipotong menjadi 1 cm x 4 cm dan ditimbang berat sebelum perlakuan setelah itu diletakkan di atas permukaan kultur media MSMA secara aseptik kultur diinkubasi pada suhu 2°C selama 45 hari. Selanjutnya sampel plastik di ambil dari kultur menggunakan pinset dan di bilas dengan etanol 70% dan air suling kemudian di keringkan di udara selama 24 jam untuk selanjutnya akan dilakukan pengukuran berat LDPE menggunakan timbangan analitik.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Munir et al (2018) pertumbuhannya pada media MSMB didapat koloni yang mampu bertahan hingga 45 hari. Isolat berkoloni dan menutupi permukaan LDPE dengan begitu diasumsikan bahwa jamur tersebut telah memodifikasi plastik dengan mensekresikan enzim degradatif dan menggunakan polietilen untuk pertumbuhan. Diperkirakan koloni tersebut berasal dari jamur spesies *trichoderma sp.* Dengan penurunan berat LDPE yang didapat 5,13 % dengan begitu plastik yang diperlakukan dengan isolat ini menjadi rapuh. Mikroorganisme terutama jamur dianggap memiliki kemampuan yang tinggi dalam mendegradasi plastik karena mereka mengeluarkan protein hidrofobik dan mengikat permukaan polimer.

Berdasarkan dari jurnal yang telah direview terdapat persamaan bahwa telah terjadi perombakan pada senyawa plastik meskipun belum mencapai pada tahap penguraian plastik. Metode yang digunakan eksperimental dengan menggunakan mikroorganisme jamur dari spesies *Trichoderma sp.* Pada jurnal kedua dan ketiga dilakukan percobaan pada media kultur yang sama yaitu pada Mineral Salt Agar (MSMA) dengan jenis plastik yang digunakan *Low-Density Polyethylene* (LDPE) serta indikator yang sama untuk mengetahui nilai efisiensi degradasi (DE%) yang mengalami penurunan berat pada plastik setelah degradasi.

Pada ketiga jurnal yang telah ditelaah tersebut, terdapat juga beberapa perbedaan dari waktu inkubasi, jenis plastik dan indikator yang digunakan. Penelitian yang dilakukan oleh zulaikha dkk. (2017) pada jurnal pertama dengan jenis sampel plastik yang digunakan yaitu kelompok *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polypropylene* (pp), *High-Density Polyethylene* (HDPE), Bioplastik dan sampah plastik. dengan menggunakan teknik komposting, waktu inkubasi yang diperlukan yaitu selama 3 bulan dengan pengukuran efektivitas yang digunakan menggunakan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Sedangkan pada penelitian Hikmah, (2018) pada jurnal kedua dilakukan waktu inkubasi selama 35 hari dengan jenis sampel plastik yang digunakan yaitu *Low-Density Polyethylene* (LDPE), untuk pengukuran efektivitasnya melakukan pengukuran persentase efisiensi degradasi (DE%) dan dilakukan uji Scanning Electron Microscopy (SEM). Kemudian untuk jurnal ketiga yang dilakukan oleh E Munir, et al (2020) waktu inkubasi selama 45 hari dengan hanya menggunakan indikator persentase efisiensi degradasi (DE%) untuk mengukur efektivitasnya.

Berdasarkan dari ketiga jurnal yang telah ditelaah, Dengan hasil yang berbeda-beda sesuai dengan teknik yang diuji cobakan serta berdasarkan lamanya waktu inkubasi yang dilakukan selama proses degradasi. maka dapat disimpulkan bahwa jamur *Trichoderma sp* ini efektif mendegradasi senyawa plastik yang ada pada sampah plastik dengan indikator yang digunakan yaitu FTIR, SEM, dan DE%.. Menurut jurnal yang direview dengan penelitian yang telah dilakukannya jamur *Trichoderma sp* ini mampu mendegradasi sampah plastik rumah tangga kelompok *Polyethylene Terephthalate* (PET) dan *Low-Density Polyethylene* (LDPE). Namun, efektivitasnya dalam mendegradasi sampah plastik baru sampai pada tahap perombakan senyawa plastik dan belum mencapai pada tahap penguraian sampah plastiknya. Mungkin hal ini dapat disebabkan oleh adanya faktor lain yang mempengaruhi terhadap keberhasilan dari proses biodegradasi sampah plastik dengan jamur *Trichoderma sp* yaitu substrat, struktur fisika dan kimia polimer, pH, sumber nitrogen, suhu, kelembaban serta asal mikroba (dari tanah perkebunan) yang mungkin telah beradaptasi dengan lingkungan asalnya dan masih adanya sumber nutrisi lain selain plastik (Zulaikha dkk (2017)).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah di telaah menggunakan metode *literature review* dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Jamur *Trichoderma sp* memiliki kemampuan untuk mendegradasi sampah plastik rumah tangga dengan adanya perubahan pada senyawa kimia plastik yang mulanya bersifat jenuh menjadi tak jenuh dan mengalami perombakan pada membran plastik serta terjadi penurunan berat plastik setelah degradasi. Sehingga efektivitas dari jamur *Trichoderma sp* dalam biodegradasi sampah plastik rumah tangga baru mencapai pada tahap kerusakan pada senyawa kimia plastik dan penurunan berat plastik belum sampai pada tahap penguraian sampah plastiknya.
2. Dengan persentase dan lama waktu inkubasi yang diperlukan untuk degradasi pada isolat TL1 sebesar 4,87%, isolat TL4 sebesar 7,12%, isolat TL5 sebesar 7,51% waktu inkubasi selama 35 hari, dan 5,13% dengan waktu inkubasi selama 45 hari.
3. Jenis sampah plastik yang mampu di degradasi jamur *Trichoderma sp* yaitu *Polyethylene Terephthalate* (PET) dan *Low-Density Polyethylene* (LDPE).

5.2 saran

- 1) Melakukan penelitian langsung terhadap Efektivitas jamur *Trichoderma sp* dalam mendegradasi sampah plastik rumah tangga
- 2) Diharapkan masyarakat dapat memilah dan memilih antara sampah organik dan anorganik agar pengolahan sampahnya dapat dilakukan secara efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., & Rahayu, T. (2015). Media Alternatif untuk Pertumbuhan Bakteri Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda Alternative Media For Bacterial Growth Using Different Source of Carbohydrats. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 855–860.
- Arico, Z., & Jayanthi, S. (2018). Pengolahan Limbah Plastik Menjadi Produk Kreatif Sebagai Peningkatan Ekonomi Masyarakat Pesisir. *Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.31604/jpm.v1i1.1-6>
- Astuti, A. D. (2020). Kajian Pendirian Usaha Biji Plastik di Kabupaten Pati, Jawa Tengah. *jurnal Litbang*, 16, 95-112. Retrieved from <http://ejurnal-litbang.patikab.go.id>
- Bhardwaj, H., Gupta, R., & Tiwari, A. (2012). Microbial Population Associated With Plastic Degradation. *Open Access Scientific Reports*, 1(5), 10–13. <https://doi.org/10.4172/scientificreports>.
- Dwi Cania, E. (2019). *Biodegradasi Limbah Plastik Oleh Mikroorganisme*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/j842v>
- Munir, E. (2018). Plastic degrading fungi *Trichoderma viride* and *aspergillus nomius* isolated from local landfill soil in Medan. IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/126/1/012145
- Fadhilah, F. R., & Shovitri, M. (2014). Potensi Isolat Bakteri *Bacillus* dalam Mendegradasi Plastik dengan Metode Kolom Winogradsky. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), 2337–3539.
- Hardianti, A. R., Rahayu, Y. S., & Asri, M. T. (2014). Efektivitas Waktu Pemberian *Trichoderma harzianum* dalam Mengatasi Serangan Layu *Fusarium* pada Tanaman Tomat Varietas Ratna. *LenteraBio*, 3(1), 21–25.
- Hikmah, M. (2018). Potensi Isolat *Trichoderma* Lignolitik dalam Biodegradasi Plastik LDPE (Low Density Polyethylene). IOP Conference series, 2-6.
- HS, G., Taufik, M., Bande, L. O. S., & Asis, A. (2017). Uji EFEKTIVITAS BEBERAPA MEDIA UNTUK PERBANYAKAN AGENS HAYATI *Trichoderma* sp. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 17(1), 70. <https://doi.org/10.23960/j.hptt.11770-76>
- HS, G., Taufik, M., Triana, L., & Asniah. (2014). Karakterisasi morfologis *Trichoderma* spp. indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 88–

- Islami, A. N. (2019). *Biodegradasi Plastik Oleh Mikroorganisme*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/rfkpy>
- Jaelani, A., Siti, D., & Bayu, L. (2015). *PENGARUH LAMA PENYIMPANAN HASIL FERMENTASI PELEPAH SAWIT OLEH Trichoderma sp TERHADAP KANDUNGAN SELULOSA DAN HEMISELULOSA*. 40, 165–174.
- Juliana 1, Umrah 1, dan A. (2017). PERTUMBUHAN MISELIUM Trichoderma sp. PADA LIMBAH CAIR TEMPE DAN LIMBAH AIR KELAPA. *Biocelbes*, 12(2).
- Marliani, N. (2014). Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) Sebagai Bentuk Implementasi. *Formatif*, 4(2), 124–132.
- Nasution, R. S. (2015). Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. *Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 97–104. <http://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/elkawnie/article/view/522>. Diakses 01 Januari 2021
- Ningsih , D. H., & Sudantha, I. M. (2017). Aplikasi jamur Trichoderma spp. dan unsur boron (B) sebagai pemacu pertumbuhan dan peningkatan hasil bawang merah (*Allium cepa* L.). *eprints unram*, 1-41.
- Novianti, D. (2018). Perbanyakkan Jamur Trichoderma sp pada Beberapa Media. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(1), 35. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i1.1763>
- permata, B., Erlambang, D., Oktarianti, R., & Wathon, S. (2019). Mikroorganisme Potensial Sebagai Agen Hayati Pendegradasi Limbah Plastik. *Bio Trends*, 2, 18-26.
- Prasetyo, H., Purwati, & Arsensi, I. (2018). Pemanfaatan Jamur Trichoderma sp Sebagai Antagonis Patogen Busuk Sultur Tanaman Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Secara In Vitro. *Taiikugaku Kenkyu (Japan Journal of Physical Education, Health and Sport Sciences)*, 7(1).
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 8(2), 141. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v8i2.1421>
- Purwanto, A. (2020). Isolasi Jamur Selulolitik Trichoderma pada Beberapa Limbah Organik. *JURNAL AGRI-TEK : Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Eksakta*, 21(1), 42–47. <https://doi.org/10.33319/agtek.v21i1.70>
- Safitri, I., Riza, M., & Syaubari, S. (2016). Uji Mekanik Plastik Biodegradable dari Pati Sagu dan Grafting Poly(Nipam)-Kitosan dengan Penambahan Minyak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Litbang Industri*, 6(2), 107. <https://doi.org/10.24960/jli.v6i2.1914.107-116>
- Snyder H. 2019. Literature review as a research methodology: an overview and guidelines. *Journal of Business Research*. 104: 333–339. Melalui

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0148296319304564>>.

- Sulistiyono, F. D. (2015). karakteristik fisiologi empat antagonis isolat *Trichoderma* sp sebagai agensia hayati. *sains natural universitas nusa bangsa*, 5, 24-29.
- Suryani, A. S. (2014). Peran Bank Sampah Dalam Efektivitas Pengelolaan Sampah (Studi Kasus Bank Sampah Malang). *Jurnal Aspirasi*, 5(1), 71–84.
- Turista, D. D. R. (2017). Biodegradation of Organic Liquid Waste by Using Consortium Bacteria as Material Preparation of Environmental Pollution Course Textbook. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 3(2), 95. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v3i2.4322>
- Webb, H. K., Arnott, J., Crawford, R. J., & Ivanova, E. P. (2013). Plastic degradation and its environmental implications with special reference to poly(ethylene terephthalate). *Polymers*, 5(1), 1–18. <https://doi.org/10.3390/polym5010001>
- Aidha Zulaikha, T. E. (2017). penentuan potensi kemampuan *Trichoderma* sp dalam proses degradasi sampah plastik rumah tangga. *jurnal presipitasi*, 137-146.
- Zulaika, A. dkk. (2020). Jurnal Presipitasi Analisis Kelayakan Ekonomi Pengelolaan Sampah Plastik. *Jurnal Presipitasi*, 17(2), 185–193.

LAMPIRAN

Lampiran 1

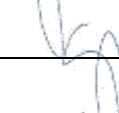
LEMBAR BIMBINGAN KARYA TULIS ILMIAH

Nama : Novi Yanti Nirmala

NIM : KHGE 18019

Judul Penelitian : EFEKTIVITAS JAMUR *Trichoderma sp* DALAM BIODEGRADASI SAMPAH PLASTIK RUMAH TANGGA : *LITERATUR REVIEW*

Pembimbing : Gina Nafsa Mutmainna SST,.M.Pd

No	Materi bimbingan	Tanggal	Tanda Tangan mahasiswa	Tanda tangan pembimbing
1	Diskusi topik penelitian	20/12/2020		
2	Pengajuan judul penelitian	22/01/2020		
3	Bimbingan proposal KTI	27/01/2020		
4	Pengajuan proposal BAB I, II, dan III	08/02/2021		
5	Revisi roposal BAB I, II, dan III	25/02/2021		
6	Acc proposal	09/04/2021		
7	Pengajuan BAB IV dan BAB V	28/10/2021		

8	Revisi BAB IV DAN BAB V	02/11/2021		
9	Pengajuan BAB I, II, III, IV, V	03/11/2021		
11	Revisi BAB I, II, III, IV, V	05/11/2021		
12	Acc KTI	09/11/2021		

Ketua Program Studi D III Analis Kesehatan

STIKes Karsa Husada Garut



Muhammad Hadi Sulhan, S.Si., M.Sc

Lampiran 2

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Novi Yanti Nirmala atau biasa dipanggil Novi, lahir di Garut pada tanggal 05 November 1999. Penulis bertempat tinggal di Kp. Depok baru RT 01 RW 06, Desa Sukamukti, Kec. Sukawening Kab. Garut. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Agus Yuyu dan Ibu Herawati.

Penulis mengawali sekolah di TK Aisyiyah pada tahun 2005 dan melanjutkan sekolah dasar di SDN Sukamukti IV pada tahun 2006-2012. Kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Sukawening pada tahun 2012-2015. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Akhir di SMAN 14 Garut jurusan IPA pada tahun 2015-2018. Lalu sekarang melanjutkan ke perguruan tinggi di STIKes Karsa Husada Garut dengan program studi D III Analis Kesehatan.

Lampiran 3

ARTIKEL REVIEW

Artikel 1

Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pengelolaan Limbah XV - 2017

ISSN 1410 - 6086

PENENTUAN POTENSI KEMAMPUAN *TRICHODERMA, SP.* Dalam PROSES DEGRADASI SAMPAH PLASTIK RUMAH TANGGA

Aidha Zulaika¹, Tri Edhi Budhi Soesilo¹, Nita Noriko²

¹ Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Pascasarjana, Universitas Indonesia

² Program Studi Bioteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al-Azhar Indonesia

Alamat email: aidhakumala727@gmail.com

ABSTRAK

PENENTUAN POTENSI KEMAMPUAN *Trichoderma, sp.* Dalam PROSES DEGRADASI SAMPAH PLASTIK RUMAH TANGGA. Plastik walaupun sangat bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari tetapi akan menyebabkan permasalahan lingkungan yang serius jika tidak diolah dengan baik. Sampai saat ini belum ada metode yang efektif untuk digunakan dalam mengurai sampah plastik dan masih dilakukan penelitian-penelitian lebih lanjut untuk mencari metode dan teknologi yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur potensi *Trichoderma sp.* dalam mengurai sampah plastik rumah tangga dan menentukan jenis sampah plastik rumah tangga yang dapat diurai oleh *Trichoderma sp.* Metode penelitian adalah eksperimen komposting terhadap 5 kelompok sampah plastik rumah tangga yaitu botol plastik, plastik kemasan, wadah plastik, Bioplastik dan sampah plastik kresek. Sampah plastik tersebut terdiri dari 7 kelompok jenis plastik yaitu: *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Polypropylene* (PP), *high-density polyethylene* (HDPE), Bioplastik dan sampah plastik kresek. Dalam proses komposting dilakukan dengan menambahkan fungi sebagai agen biodegradasi 3 spesies *Trichoderma sp.* yaitu *Trichoderma Harzianum*, *Trichoderma Pseudokoningii*, dan *Trichoderma Hamatum* yang diinkubasi selama 3 bulan. Hasil penelitian walaupun pada eksperimen komposting secara penampakan permukaan tidak terjadi perombakan dan berdasarkan tes *Fourier-transform infrared spectroscopy* (FTIR) tidak terjadi perubahan spektrum resapan gelombang pada plastik PET, akan tetapi berdasarkan bilangan gelombang terjadi perubahan senyawa *alkenes* tidak jenuh menjadi jenuh. Berdasarkan hal tersebut, diambil kesimpulan bahwa diperkirakan telah terjadi proses degradasi awal yaitu dengan perubahan materi senyawa kimia (*deterioration*).

(Kata kunci: Sampah Plastik, Komposting, *Trichoderma sp.*, FTIR)

The Potential of Lignolytic *Trichoderma* Isolates in LDPE (Low Density Polyethylene) Plastic Biodegradation

M Hikmah, R Setyaningsih, A Pangastuti¹
Biology Department, Faculty of Mathematics and Science,
Sebelas Maret University, Surakarta, Indonesia

E-mail: artinipangastuti@gmail.com

Abstract. Plastic is experiencing buildup in the environment. Biodegradation process can be used as an alternative for LDPE plastic degradation because the process is environmentally friendly. Some fungi of the genus *Trichoderma* are known to have a role in plastic biodegradation. This study aims to find out how the potential of that lignolytic *Trichoderma* spp. isolates in LDPE biodegradation. Five isolates were screened by growing on MSMB (mineral salt medium broth) emulsified LDPE powder, with 35 days incubation at 30°C and shaking at 80 rpm. TL1, TL4, and TL5 are the three most potential isolates, indicated by the growth marked by increasing colony size on screening media. They were then tested for biodegradability by growing the isolates in MSMA (mineral salt medium agar) which then inoculated by 4 sheets of sterile LDPE 1x3 cm² above the colony surface, incubated for 5, 15, 25 and 35 days. The degradability assessment is done by measuring the weight loss of LDPE sheets after biodegradation treatment. The obtained degradability percentage of TL1, TL4, and TL5 are 4.87%, 7.12%, and 7.51% respectively. The visual micrograph of LDPE film by SEM showed the appearance of damage and unevenness on the surface of the post-degradation film.

Plastic degrading fungi *Trichoderma viride* and *Aspergillus nomius* isolated from local landfill soil in Medan

E Munir¹, R S M Harefa¹, N Priyani and D Suryanto¹

¹Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Universitas Sumatra Utara, Jl. Bioteknologi No. 1 Medan 20155

E-mail: erman@usu.ac.id

Abstract. Plastic is a naturally recalcitrant polymer, once it enters the environment, it will remain there for many years. Accumulation of plastic as wastes in the environment poses a serious problem and causes an ecological threat. Alternative strategies to reduce accumulation of plastic wastes have been initiated and implemented from a different aspect including from microbiological view point. The study to obtain potential fungi in degrading plastic molecule has been initiated in our laboratory. Low density polyethylene (LDPE) plastic was used as a tested material. Candidate fungi were isolated from local landfill soil. The fungi were cultured in mineral salt medium broth containing LDPE powder. Two of nine isolates showed best growth response in broth media containing LDPE. These isolates (RH03 and RH06) were used in degradation test. Results showed that isolate RH03 and RH06 reduced the weight of LDPE film by 5.13% and 6.63%, respectively after 45 days of cultivation. The tensile strength of treated film even reduced significantly by 58% and 40% of each isolate. Analyses of electron micrograph exhibited grove and rough were formed on the surface of LDPE film. These were not found in the untreated film. Furthermore, molecular analysis through polymerase chain reaction and DNA sequencing indicated that RH03 is *Trichoderma viride* and RH06 is *Aspergillus nomius* with 97% and 96% similarities, respectively.

Keywords: *Aspergillus nomius*, degradation of plastic, low density polyethylene, plastic degrading fungi, *Trichoderma viride*.