

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KERAGAMAN FUNGI
TANAH PADA TEPHRA GUNUNG ANAK KRAKATAU
PASCA ERUPSI DESEMBER 2018**

(Skripsi)

Oleh

Meri Fitriani Saipul
1754181007



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KERAGAMAN FUNGI
TANAH PADA TEPHRA GUNUNG ANAK KRAKATAU
PASCA ERUPSI DESEMBER 2018**

Oleh

Meri Fitriani Saipul

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Program Studi Ilmu Tanah
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KERAGAMAN FUNGI TANAH PADA TEPHRA GUNUNG ANAK KRAKATAU PASCA ERUPSI DESEMBER 2018

Oleh

Meri Fitriani Saipul

Gunung Anak Krakatau mengalami erupsi pada Desember 2018 yang menyebabkan terjadinya perubahan morfologi dan volume, namun dalam jangka waktu panjang material erupsi yang mengandung mineral primer akan mengalami pelapukan yang menjadi salah satu faktor pembentuk tanah atau titik nol pedogenesis yaitu awal mula pembentukan tanah selain itu akan berdampak positif bagi keanekaragaman hayati. Oleh karena itu dilakukan penelitian eksplorasi untuk mengidentifikasi populasi dan Dominansi fungi tanah pada tephra GAK pasca erupsi Desember 2018.

Penelitian dilaksanakan dengan melakukan survei lapang bersamaan dengan pengambilan sampel secara *toposequence* pada 4 profil dan diperoleh 19 sampel dan dilakukan isolasi dan perhitungan fungi tanah metode *Total Plate Count* (TPC) dengan tiga ulangan (triplo) untuk setiap pengenceran kemudian dilakukan identifikasi morfologi fungi, indeks keanekaragaman fungi (indeks Shannon- Winner) dan dominansi fungi (indeks dominansi Simpson). Untuk total populasi tertinggi pada profil 2 yaitu P₂L₁ sebesar $3,3 \times 10^2$ CFU g⁻¹ dan untuk total populasi terendah pada profil 4 yaitu P₄L₃ $0,3 \times 10^1$. Untuk indeks keanekaragaman (H') fungi tanah GAK tergolong rendah (H'= 0-1,80) sehingga indeks dominansi fungi tergolong tinggi yaitu berkisar (D = 0,21-1). Untuk indeks keanekaragaman tertinggi dan indeks dominansi terendah yaitu pada profil 3 kemudian untuk indeks keanekaragaman terendah dan indeks dominansi tertinggi pada profil 2 dan 4.

Kata kunci : dominansi (D), keanekaragaman (H'), tephra GAK, total populasi fungi (CFUg⁻¹).

ABSTRACT

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SOIL FUNGI DIVERSITY ON ANAK KRAKATAU VOLCANIC TEPHRA POST DECEMBER 2018 ERUPTION

By

Meri Fitriani Saipul

The eruption of Mount Anak Krakatau (GAK) In Desember 2018 caused morphological and volume changes, but in the long term eruption material containing primary minerals undergoes weathering or the zero point of pedogenesis or the beginning of soil formation besides that it will have a positive impact on biodiversity. Exploratory research was conducted to identify the population and dominance of soil fungi in GAK tephra after the December 2018 eruption.

The research was carried out by conducting field surveys along with toposequence sampling on 4 profiles and 19 samples were obtained and isolation and calculation of soil fungi using the Total Plate Count (TPC) method with three replicates (triplo) for each dilution then morphological identification of fungi, fungi diversity indeks (H') (Shannon-Winner index) and fungi dominance (D) (Simpson dominance index). The highest total population in profile 2 is P_2L_1 amounting to 3.3×10^2 CFU g^{-1} and for the lowest total population in profile 4 is P_4L_3 0.3×10^1 . The diversity index (H') of GAK soil fungi is low ($H'= 0-1.80$) so that the dominance index of fungi is high, which ranges from ($D = 0.21-1$). The highest diversity index and the lowest dominance index are in profile 3 then for the lowest diversity index and the highest dominance index in profiles 2 and 4.

Keywords: dominance (D), diversity (H'), GAK tephra, total fungal population (CFU g^{-1}).

Judul : ISOLASI DAN IDENTIFIKASI KERAGAMAN FUNGI TANAH PADA TEPHRA GUNUNG ANAK KRAKATAU PASCA ERUPSI DESEMBER 2018

Nama Mahasiswa : Meri Fitriani Saiful

NPM : 1754181007

Program Studi : Ilmu Tanah

Fakultas : Pertanian



Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.

NIP. 196305081988112001

Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.

NIP. 199112212019031016

2. Ketua Jurusan Ilmu Tanah

Ir. Hery Novpriansyah, M.Si.

NIP. 196305091987032001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

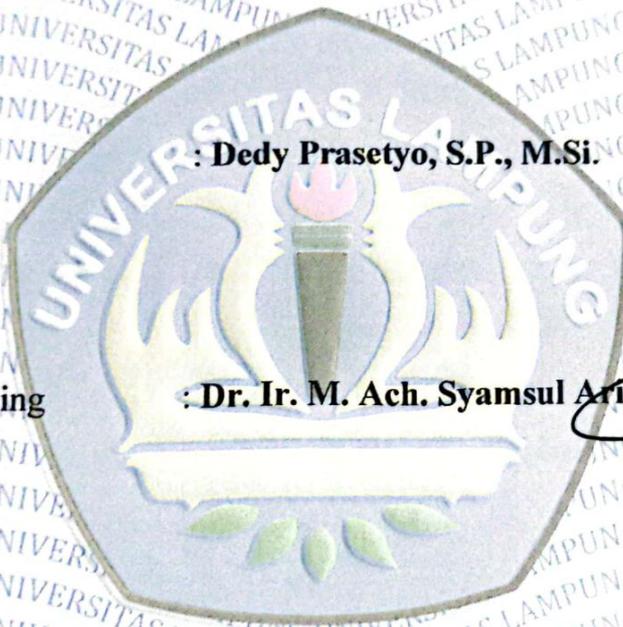
: Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.

Sekretaris

: Dedy Prasetyo, S.P., M.Si.

**Penguji
Bukan Pembimbing**

: Dr. Ir. M. Ach. Syamsul Arif, M.Sc.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kusnanta Futas Hidayat, M.P.

NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 28 Mei 2024

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Isolasi dan Identifikasi Keragaman Fungi Tanah Pada Tephra Gunung Anak Krakatau Pasca Erupsi Desember 2018” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain.

Penelitian ini merupakan bagian dari hibah penelitian Skema Dosen Pemula DIPA BLU Universitas Lampung Tahun 2020 a.n Astriana Rahmi Setiawati, SP., M.Si (Ketua), Septi Nurul Aini, S.P., M.Si (Anggota), Dedy Prasetyo S.P., M.Si (Anggota), dan Prof. Dr. Ir. Jamalam Lumbanraja, M.Sc (Anggota). Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Jika dikemudian hari terbukti skripsi ini merupakan hasil Salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, Mei 2024

Yang Membuat Pernyataan



Meri Fitriani Saipul

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Tanggamus, pada tanggal 22 Mei 1999, sebagai anak pertama dari pasangan Bapak Sipulloh dan ibu Lusiana.

Penulis menyelesaikan Pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Dharma Wanita, Tanggamus pada tahun 2005, Sekolah Dasar (SD) Negeri 1 Pasar madang, Tanggamus pada tahun 2011, Sekolah Menengah Pertama (SMP) 1 Negeri Kotaagung, Tanggamus pada tahun 2014, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) 1 Kotaagung, Tanggamus pada tahun 2017.

Pada tahun 2017, Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur masuk SMMPTN Barat. Selama menjadi mahasiswa, Penulis pernah menjadi asisten dosen Praktik Pengenalan Pertanian, Dasar-dasar ilmu tanah, Kimia Dasar, dan Biologi Tanah. Penulis pernah mengikuti sebuah organisasi Gabungan Mahasiswa Ilmu Tanah Unila (Gamatala) sebagai anggota Bidang 1 (Pendidikan dan Pelatihan) pada himpunan tersebut (2019/2020). Pada tahun 2020, Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Suoh, Kecamatan Bandar Negeri Semuong, Lampung Barat selama 30 hari. Penulis juga pernah menjadi anggota yang menerima pendanaan Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Pengabdian Masyarakat (PKMM) dan Program Holistik Pembinaan dan Pemberdayaan Desa (PHP2D) dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

PERSEMBAHAN

الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ

*Dengan penuh rasa syukur dan atas ridho dari Allah SWT
saya persembahkan skripsi ini kepada :*

*Kedua orang tuaku tercinta Bapak Sipulloh dan Ibu Lusiana
yang sudah memberikan dukungan moril maupun materil,
mendidik, merawat, memberikan do'a, cinta dan segalanya,
kasih sayang mu takkan bisa ku gantikan sampai kapan
pun...*

*Dosen-dosen Universitas Lampung Fakultas Pertanian
Jurusan Ilmu Tanah yang telah memberi ilmunya serta
membimbing selama di bangku perkuliahan*

*Terima kasih atas semua doa dan dukungan yang terucap
untuk kesuksesanku, serta motivasi yang telah diberikan
kepadaku selama ini*

Serta Almamater Tercinta Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, serta nikmat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Isolasi dan Identifikasi Keragaman Fungi Tanah Pada Tephra Gunung Anak Krakatau Pasca Erupsi Desember 2018”.

Dalam penyusunan penulisan Skripsi penulis mendapatkan bantuan dari semua pihak terkait. Oleh karena itu pada kesempatan ini, dengan segenap rasa hormat, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Bapak Ir. Hery Novpriansyah, M.Si. selaku Ketua Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si. selaku Pembimbing Utama atas bimbingan arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
4. Bapak Dedy Prasetyo, S.P., M.Si. selaku Pembimbing Kedua atas bimbingan arahan, saran, dan motivasi kepada penulis selama penelitian dan penulisan skripsi.
5. Bapak Dr. Ir. M. Ach. Syamsul Arif, M.Sc. selaku penguji yang telah memberikan masukan, saran, dan kritik dalam penyempurnaan skripsi.

6. Bapak Dr. Ir. M. Ach. Syamsul Arif, M.Sc. Selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan saran dan motivasi dalam perkuliahan.
7. Kedua orang tuaku tercinta Bapak Sipulloh dan Ibu Lusiana yang selalu mendoakan dan mendukung selama kuliah dan dalam penyusunan skripsi ini sampai dengan selesai.
8. Teman-teman satu tim penelitian Krakatau Meri Fitriani Saipul, Manarul Hidayat, Ananda Ika Kumia, dan Nurul Auliana atas kerjasamanya dalam melaksanakan penelitian.
9. Sahabat-sahabat perjuangan Ikhtiarti Deva, Anissa Miftahul Jannah, Indah Selviana, Dini Setia Efendi, Liyana, dan Niken Santika yang sudah memberikan semangat, kebersamaan, kekeluargaan dan motivasi penulis hingga sekarang.
10. Seluruh teman-teman angkatan Ilmu Tanah 2017 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu, memberikan semangat, doa dan kebersamaan selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah SWT dapat membalas semua kebaikan yang diberikan kepada penulis dan semoga dapat bermanfaat bagi rekan-rekan yang membaca. Aamiin.

Bandar Lampung, Mei 2024

Penulis

Meri Fitriani Saipul

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Kerangka Pemikiran	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bahan Induk Tanah	8
2.2 Pengaruh Bahan Material Vulkanik Terhadap Sifat Biologi Tanah	9
2.3 Cyanobacteria	11
2.4 Fungi	13
2.4.1 Pengenalan Fungi	13
2.4.2 Klasifikasi Fungi	14
2.4.3 Ciri-Ciri Fungi	17
2.4.4 Struktur Tubuh Fungi	17
2.4.5 Syarat-Syarat Pertumbuhan Fungi	18
2.5 Isolasi Fungi	19
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	21

3.2 Alat dan Bahan	21
3.3 Metode Penelitian	22
3.3.1 Survei Lapangan	22
3.3.2 Analisis Laboratorium	24
3.3.2.1 Isolasi Fungi	25
3.3.2.2 Pemurnian	26
3.4 Variabel Pengamatan	27
3.4.1 Variabel Utama	27
3.4.2 Variabel Pendukung	29
3.5 Analisis Data	31
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Populasi Fungi Tephra Gunung Anak Krakatau Pasca Erupsi Desember 2018 ..	32
4.2 Karakteristik Morfologi Isolate Fungi Tephra Gunung Anak Krakatau Pasca Erupsi Desember 2018	37
4.3 Keanekaragaman dan Dominasi Populasi Fungi Tephra Gunung Anak Krakatau Pasca Erupsi Desember 2018	40
4.4 Morfologi, Sifat Fisika, dan Kimia Sampel Tephra Gunung Anak Krakatau Pasca Erupsi Desember 2018	44
 V. PENUTUP	
5.1 Simpulan	46
5.2 Saran	46
 DAFTAR PUSTAKA	47
 LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kombinasi Pengambilan Sampel Tephra Pada 4 Profil	24
2. Total Populasi Fungi Tephra GAK	32
3. Karakteristik Morfologi Isolat Fungi Pada 4 Profil tephra Gunung Anak Krakatau	38
4. Keanekaragaman dan Dominasi Populasi Fungi Tephra GAK	43
5. Hasil Analisis Morfologi Sifat Fisik dan Kimia Tephra GAK	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran	7
2. Struktur Cyanobacteria	11
3. Cyanobacteria pada Habitat	12
4. Struktur Tubuh Fungi / Jamur	18
5. Peta Pengambilan Sampel Tephra Gunung Anak Krakatau PascaErupsi Desember 2018	24
6. Total Populasi Fungi (CFUg-1) Tephra GAK pada Profil 1, Profil 2, Profil 3, dan Profil 4	33

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gunung Anak Krakatau berada di bawah permukaan laut terletak di provinsi Lampung tepatnya di Selat Sunda, Lampung Selatan, dengan posisi geografi gunung terletak pada koordinat $6^{\circ} 03'01'' - 06^{\circ} 08'43''$ LS dan $105^{\circ} 21'25'' - 105^{\circ} 28'08''$ BT. Gunung Anak Krakatau muncul dipermukaan sejak tahun 1930 yang berasal dari kaldera Krakatau pasca erupsi Krakatau 1883. Ledakan Gunung Krakatau menimbulkan kaldera atau kawah di bawah air yang sangat besar, namun dalam jangka waktu panjang tumbuh kerucut baru yang semakin berkembang dan semakin besar sehingga membentuk gunung baru yakni Gunung Anak Krakatau (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2019).

Gunung Anak Krakatau sejak 88 tahun aktif melakukan erupsi baik secara eksplosif atau efusif. Material erupsi Gunung Anak Krakatau berasal dari aliran lava dan material piroklastik, material ini yang membentuk kerucut dengan tinggi telah mencapai 338 mdpl pada Desember 2018. Erupsi Desember 2018 berdampak pada vegetasi yang ada pada Gunung Anak Krakatau seperti gelagah (*Saccharum sp.*) dan cemara laut (*Casuarina sp.*) sebagai tumbuhan pionir (Sutawidjaja, 2006) musnah akibat material piroklastik (tephra) dan lelehan lava dengan suhu mencapai 300°C . Selain itu Gunung Anak Krakatau mengalami perubahan morfologi dan penyusutan karena adanya laju erupsi yang tinggi sehingga tinggi Gunung Anak Krakatau yang tersisa yaitu 110 mdpl (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2019). Perubahan dari kondisi lingkungan fisik tersebut dalam rentang berjalannya waktu akan mengalami siklus. Siklus yang dimaksud dapat bersifat positif dan negatif. Siklus bersifat positif yakni semakin suburnya permukaan tanah, vegetasi mengalami suksesi, dan lain sebagainya. Siklus negatif yakni lambatnya suksesi vegetasi karena

kondisi suhu permukaan tanah yang belum sesuai untuk pertumbuhan vegetasi. Proses suksesi vegetasi dapat menjadi acuan bagi perkembangan kondisi lahan yang mengalami degradasi. Prinsip dasar dalam suksesi yakni adanya serangkaian perubahan komunitas tumbuhan bersamaan dengan perubahan tempat tumbuh. Perubahan ini terjadi secara berangsur-angsur dan melalui beberapa tahap dari komunitas tumbuhan sederhana sampai klimaks (Siti, dkk., 2016).

Komunitas tumbuhan sederhana yang ada setelah terjadinya erupsi yaitu Cyanobacteria. Cyanobacteria adalah organisme yang mendapatkan kebutuhan energinya melalui fotosintesis, juga sering dikenal dengan nama Cyanophyta. Organisme ini berperan sebagai tumbuhan perintis pada habitat ekstrim yang miskin nutrisi dan memiliki tingkat keasaman tinggi atau temperatur tinggi yang dapat membentuk permukaan tanah gundul selain itu Cyanobacteria berperan penting dalam menambah materi organik ke dalam tanah sebab organisme ini dapat bersimbiosis dengan jamur dan membentuk struktur yang disebut liken. Liken ini dapat hidup di tempat batuan lembab. Struktur rizoid liken dapat menembus pori-pori batu sehingga dalam waktu yang lama dapat menghancurkannya menjadi partikel seperti tanah. Sehingga liken ini membuka kehidupan serta menyediakan materi organik bagi organisme lain (Brian, *et al.*, 2002).

Material piroklastik (tephra) dapat berdampak positif bagi kesuburan tanah dalam jangka waktu panjang, sebab material piroklastik (tephra) mengandung mineral primer yang merupakan bahan induk yang menjadi faktor penting pembentukan kesuburan tanah. Kondisi tersebut menandakan terjadinya titik nol pedogenesis atau awal mula proses pembentukan tanah (Fiantis dkk., 2010). Erupsi yang terjadi pada Gunung Anak Krakatau mengeluarkan tephra. Tephra adalah bahan piroklastik yang dihasilkan dari erupsi gunung berapi (Sunarko, 2016). Tephra dalam jangka waktu panjang akan mengalami pelapukan sehingga akan membentuk tanah yang subur, sebab tephra mengandung mineral-mineral primer yang akan mengalami pelapukan secara alamiah terutama pelapukan secara biologi yaitu dengan bantuan mikroorganisme seperti fungi yang masih bertahan dari tanah Gunung Anak Krakatau sebelum erupsi sehingga mineral yang

tersimpan dalam tephra akan terurai kandungan unsur hara di dalamnya seperti Besi (Fe), Aluminium (Al), Kalsium (Ca), Sodium (Na), Potassium (K), Fosfor (PO₄), Sulfur (SO₄), Magnesium (Mg), dan Silika (Si) (Sianaga, 2015).

Saat awal pasca erupsi, tentu material erupsi belum memberikan dampak yang positif terhadap ekosistem yang terdampak. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Suriadikarta dkk., (2010) material vulkanik hasil erupsi Gunung Merapi menyebabkan terjadinya penurunan keragaman dan populasi mikroba tanah, terutama pada tanah lapisan atas, sebab lapisan atas menjadi lapisan yang banyak terkena material erupsi dengan suhu yang tinggi. Pengaruh material erupsi terhadap fungi yaitu pada kedalaman 0-5 cm memiliki jumlah populasi fungi terendah. Kedalaman 0-5 cm merupakan lapisan paling atas yang paling banyak material vulkanik seperti debu, pasir, serta batuan kecil dengan suhu yang tinggi sehingga mikroba akan mati dan juga terjadi pemadatan sehingga dapat mengurangi infiltrasi air yang berakibat pada meningkatnya *run off* (aliran permukaan) dan erosi sehingga kadar air pada lapisan tersebut sedikit yang berpengaruh terhadap kelembaban tanah dimana keberadaan fungi dipengaruhi oleh kelembaban yang tinggi. Untuk populasi fungi tertinggi terdapat pada kedalaman (5-20 cm) sebab pada kedalaman ini material erupsi sudah bercampur dengan tanah sebelum erupsi sehingga suhu dan kadar air baik untuk populasi fungi (Saragih, 2015).

Oleh karena itu dilakukan eksplorasi mengenai populasi dan keragaman fungi pada tephra Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018 dengan cara pengambilan sampel tephra secara *toposequence* dan analisis laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui kondisi awal koloni fungi atau komunitas fungi yang menjadi salah satu faktor pembentuk tanah pada Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana populasi fungi pada tephra Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018?
2. Bagaimana struktur komunitas atau keragaman fungi pada tephra Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui populasi fungi pada tephra Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018
2. Mengetahui struktur komunitas atau keragaman fungi pada tephra Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018

1.4 Kerangka Pemikiran

Erupsi Gunung Anak Krakatau Desember 2018 menyebabkan terjadi perubahan ketinggian yaitu ketinggiannya berkurang lebih dari 50 persen. Gunung yang tingginya semula 338 meter kini tinggal 110 meter. Volume Anak Krakatau yang hilang diperkirakan sekitar antara 150-180 juta m³. Sementara volume yang tersisa saat ini diperkirakan antara 40-70 juta m³. Terjadinya erupsi pada Gunung Anak Krakatau biasanya disebabkan oleh gempa bumi bawah laut dan aktivitas tektonisme bawah laut, selain itu di dalam gunung yang aktif terdapat magma yaitu batuan meleleh yang terdapat di dalam lapisan bumi dengan suhu yang sangat tinggi, lebih dari 1.000°C yang mendorong tekanan yang kuat dari dalam untuk keluar sehingga terjadi erupsi secara eksplosif yang menyemburkan material vulkanik ke udara, baik itu berupa lava, dan tephra (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2019).

Bongkah batuan yang dikeluarkan erupsi gunung berapi memerlukan waktu yang lama untuk mengalami pelapukan, sedangkan partikel berukuran pasir sampai

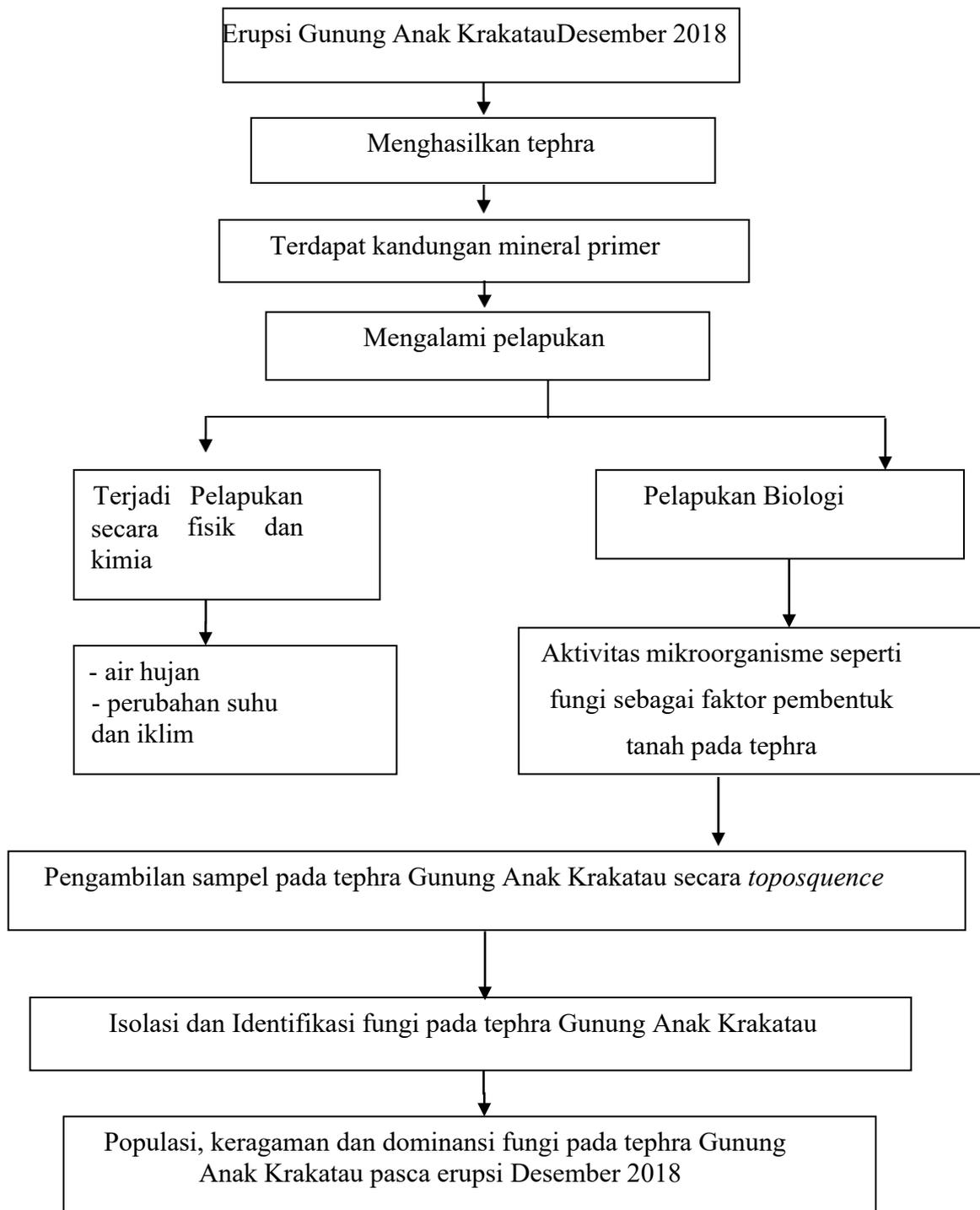
debu halus, dan serpihan batuan akan melapuk lebih cepat, dengan adanya suhu dan curah hujan yang tinggi dalam waktu panjang bongkah batuan akan hancur menjadi batuan kecil, pelapukan ini disebut juga dengan pelapukan fisik. Material erupsi sangat kaya akan mineral primer yang mudah melapuk seperti felspar dan ferromagnesian yang merupakan mineral yang banyak mengandung berbagai jenis hara (*reserved nutrient*) seperti kalsium (Ca), Natrium (Na), Magnesium (Mg), Kalium (K), dan Besi (Fe). Jika dibawah kondisi suhu dan curah hujan tinggi, pelapukan mineral pembawa cadangan hara ini juga dapat dipercepat sebab air hujan mengandung senyawa asam sulfat, CO₂, dan nitrat, senyawa ini dapat mempercepat proses pengikisan pada serpihan atau batuan kecil, pelapukan ini terjadi secara kimiawi (Kadasetia, 2010).

Pelapukan biologis terjadi setelah sebelumnya batuan telah mengalami proses pelapukan secara kimia atau fisika terlebih dahulu. Dengan kata lain pelapukan organik atau biologis ini sifatnya mempercepat atau menyempurnakan. Sebagai contoh adalah batuan yang telah mengalami perubahan suhu ekstrim misalnya setelah cuaca yang sangat panas, tiba-tiba menjadi sangat dingin maka akan mengalami retakan-retakan dan pengikisan volume batuan menjadi lebih kecil. Selanjutnya ketika hujan maka air hujan akan masuk ke dalam batuan kecil, sehingga batuan kecil akan melunak secara terus menerus akan membentuk partikel seperti debu dan pasir. Dalam proses pelunakan akan menciptakan sebuah tempat hidup yang baik bagi mikroorganisme yaitu fungi dan bakteri yang tersisa dari tanah sebelum erupsi sebab kelembaban dan kadar air tersedia bagi mikroorganisme sehingga semakin mempercepat terjadinya proses pelapukan (Saragih, 2015).

Pasca erupsi gunung berapi awalnya memang memiliki dampak negatif sebab keberadaan vegetasi akan habis tidak tersisa karena material erupsi yang dikeluarkan bersifat panas dan eksplosif namun berjalan nya waktu material erupsi akan mengalami pelapukan secara fisik maupun biologi, terutama pelapukan biologi dimana keberadaan mikroorganisme tanah yang berasal dari tanah Gunung Anak Krakatau sebelum erupsi masih ada walaupun tidak sebanyak sebelum erupsi, namun keberadaan mikroorganisme tanah terutama fungi masih

ada pada kedalaman tertentu, fungi memiliki jumlah populasi terendah yaitu pada kedalaman 0-5 cm sebab pada kedalaman ini paling banyak material vulkanik yang dikeluarkan seperti debu, pasir, dan batuan kecil dengan suhu yang tinggi sehingga mikroorganisme dapat mati akibat suhu yang panas, selain itu terjadi pemadatan material erupsi sehingga ketika hujan, air tidak masuk ke dalam namun hanya terjadi aliran permukaan dan erosi yang dapat mengikis material vulkanik sehingga berpengaruh terhadap kelembaban udara yang rendah dimana keberadaan fungi dipengaruhi oleh kelembaban yang tinggi . Untuk jumlah populasi fungi tertinggi terdapat pada tanah yang terkena abu vulkanik (5-20 cm) sebab pada lapisan ini material abu vulkanik sudah bercampur dengan tanah sebelum erupsi sehingga suhu dan kadar air baik untuk populasi fungi tanah (Saragih, 2015).

Pada penelitian ini akan dilakukan isolasi dan identifikasi fungi pada tephra Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018. Pengambilan sampel dilakukan secara *toposequence* (ketinggian tempat di atas permukaan laut) pada 4 profil tephra Gunung Anak Krakatau dengan perbedaan jumlah lapisan pada setiap profil. Melalui analisis isolasi dan identifikasi fungi akan diperoleh data informasi mengenai populasi dan keragaman fungi pada terphra Gunung Anak Krakatau pasca erupsi Desember 2018 sebagai salah satu indikator adanya proses pembentukan tanah (pedogenesis) Krakatau pasca erupsi Desember 2018 sebagai salah satu indikator adanya proses pembemtukan tanah (pedogenesis)



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bahan Induk Tanah

Bahan induk adalah bahan pemula tanah, yang tersusun dari bahan organik dan atau mineral. Bahan induk dapat berasal dari bahan tanah yang diendapkan dari tempat lain sebagai akibat proses transportasi oleh angin dan angin, bahan induk juga merupakan keadaan tanah pada waktu nol (*time zero*) dari proses pembentukan tanah. Melalui proses pelapukan, batuan berubah menjadi bahan gunung berapi terbentuk akibat adanya proses intrusi dan ekstrusi dari dalam lapisan kulit bumi (Fiantis, 2006).

Material-material yang dikeluarkan dari gunung berapi setelah meletus mengandung hara yang baik bagi tanah setelah melapuk. Debu dan pasir vulkanik yang disebarkan ke langit mulai dari berukuran halus sampai berukuran yang besar. Debu dan pasir vulkanik ini merupakan salah satu batuan induk tanah yang nantinya akan melapuk menjadi bahan induk tanah dan selanjutnya akan mempengaruhi sifat dan ciri tanah yang terbentuk (Fiantis, 2006).

Batuan hasil erupsi gunung api berdasarkan silikanya dapat dikelompokkan menjadi batu vulkanik masam (kadar $\text{SiO}_2 > 65\%$) sedang ($35 \pm 65\%$) dan basa alkali ($< 35\%$). Bahan vulkanik akan melapuk menjadi bahan induk tanah dan selanjutnya akan mempengaruhi sifat dan ciri tanah yang akan terbentuk. Sifat-sifat yang dipengaruhi yaitu sifat fisik, kimia serta biologi tanah (Fiantis, 2006).

Bahan induk merupakan keadaan tanah pada waktu nol (*time zero*) dari proses pembentukan tanah (Jenny 1941 dalam Nuryanto 1986). Proses pelapukan yang terjadi secara terus menerus yang dipengaruhi oleh faktor alam yaitu perubahan suhu siang dan malam, sinar matahari, gerakan angin, gelombang pasang surut air laut dan curah hujan menyebabkan batuan induk tersebut lambat laun akan

menjadi tanah. Kesuburan tanah juga disebabkan oleh pengaruh pelapukan bahan organik yang berasal dari suksesi tanaman sebelum erupsi seperti dari akar, batang dan dedaunan serta mikroorganisme yang ada di tanah. Selain itu material vulkanik seperti abu vulkanik akan memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah.

2.2 Pengaruh Bahan Material Vulkanik Terhadap Sifat Biologi Tanah

Erupsi Gunung berapi akan menghasilkan material vulkanik dan awan panas. Material vulkanik akan menutup lahan pertanian dengan ketebalan tertentu. Abu vulkanik ini memiliki sifat fisik yang khas yaitu apabila jatuh ke permukaan tanah menyebabkan material abu vulkanik tersebut cepat mengeras dan sulit ditembus oleh air. Hal ini akan mempengaruhi keadaan biologi tanah, seperti keberadaan fungi pelarut fosfat di dalam tanah dan fungi selulolitik. Fungi pelarut fosfat berperan dalam melepaskan P yang terikat pada komponen tanah sehingga dapat diserap oleh tanaman sedangkan fungi selulolitik memiliki kemampuan untuk menghidrolisis selulosa alami melalui aktivitas selulase yang dimilikinya (Resaman dkk., 2006).

Abu vulkanik yang cukup lama menutupi permukaan tanah akan mengendap dan mengeras bergantung pada tingkat ketebalannya. Hal tersebut dapat menyebabkan terganggunya aerasi tanah yang berdampak pada kehidupan mikroorganisme dalam tanah. Menurut penelitian yang dilakukan Lubis (2011) menyatakan bahwa abu vulkanik berpengaruh nyata menurunkan nilai respirasi mikroorganisme tanah.

Erupsi Gunung berapi disertai material abu vulkanik dan pasir dipastikan akan berpengaruh pada jasad renik yang hidup di tanah permukaan. Hal ini karena sifat fisik abu yang dapat mempengaruhi keberadaan fungi di dalam tanah seperti kandungan kadar air yang tinggi pada abu vulkanik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suriadikarta dkk., (2010) bahwa abu merapi memiliki kadar air yang cukup tinggi. Kadar air tinggi mempengaruhi jumlah fungi yang terdapat di dalam tanah sesuai dengan pernyataan Pujawati (2009) bahwa tingginya kadar air

juga sangat mempengaruhi keberadaan dan jumlah fungi tanah, namun jika kadar air tersebut terlalu tinggi (tanah tergenang) kelimpahan dan jenis fungi akan menjadi sangat rendah, karena fungi bersifat aerobik.

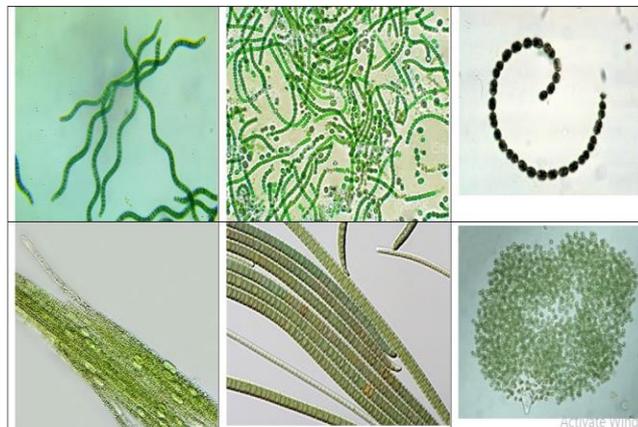
C-organik di dalam tanah yang terkena debu vulkanik tergolong sangat rendah. Rendahnya C-organik di dalam tanah akan mempengaruhi keberadaan fungi didalam tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yulineri dkk., (2001) yang menyatakan bahwa kualitas dan kuantitas bahan organik yang ada dalam tanah mempunyai pengaruh langsung terhadap komposisi fungi di dalam tanah karena fungi umumnya bersifat heterotropik.

Adanya abu dan pasir vulkanis segar yang melapisi permukaan tanah mengakibatkan tanah mengalami proses peremajaan yang kemudian akan melapuk menandai dimulainya lagi proses pembentukan (genesis) tanah yang baru. Abu vulkanik yang terdeposisi di atas permukaan tanah akan mengalami pelapukan kimiawi dengan bantuan air dan asam-asam organik yang terdapat di dalam tanah yang dapat menghasilkan unsur hara esensial sebagai nutrisi bagi mikroorganisme tanah. Erupsi gunung berapi merupakan proses keluarnya magma dari perut bumi ke permukaan sedangkan magma merupakan campuran batu-batuan dan logam dalam keadaan cair serta sangat panas yang ada dalam perut bumi menyebabkan terjadinya perubahan kimiawi dari abu vulkanik tersebut dan terhadap tanah yang terdapat dilapisan bawahnya. Dalam jangka panjang, abu vulkanis memiliki manfaat untuk kehidupan manusia khususnya di bidang pertanian sebab dari kandungan abu terdapat berbagai unsur hara yang menjadi nutrisi bagi mikroorganisme sehingga akan menyebabkan tanah menjadi subur kembali karena mendapatkan pasokan hara esensial yang baru. Setelah batuan induk berubah menjadi bahan induk dan kemudian menjadi tanah maka akan terbentuk beberapa macam tipe tanah (Fiantis, 2006).

Organisme yang terdapat di dalam tanah, ada beberapa jenis diantaranya adalah pemecah bahan organik seperti tungau, kumbang, dan collembola yang memecah-mecah bahan organik yang besar menjadi bagian-bagian kecil, pembusuk bahan organik seperti jamur dan bakteri yang memecahkan bahan-bahan cellular (Sutanto, 2005).

2.3 Cyanobacteria

Alga atau Ganggang Hijau Biru (Cyanobacteria) merupakan kelompok dari Eubacteria (bakteri). Anggota Cyanobacteria tersebar dalam berbagai tempat misalnya di perairan, tanah, batu-batuan serta bongkahan batu. Pada umumnya Alga Hijau Biru melimpah di perairan yang mempunyai pH Netral atau perairan yang mempunyai sedikit sifat basa. Sangat jarang dijumpai di perairan dengan pH kurang dari 4-5. Cyanobacteria uniseluler ada yang berbentuk bulat soliter (sendiri) dan ada pula yang berkoloni. Cyanobacteria yang berbentuk bulat soliter misalnya *Chroococcus* dan *Anacystis*, sedangkan Cyanobacteria yang berbentuk bulat berkoloni, misalnya *Merismopedia*, *Nostoc*, *Gloeocapsa*, dan *Mycrocystis*. Ukuran tubuh Cyanobacteria berkisar 1 mm – 60 mm, sehingga mudah diamati dengan mikroskop cahaya biasa. *Oscillatoria princeps* merupakan Cyanobacteria berbentuk benang dengan ukuran tubuh terbesar. Cyanobacteria yang berbentuk benang disebut juga trikoma, terdiri atas sel-sel yang tersusun seperti rantai. Pada trikoma terdapat beberapa sel dengan bentuk dan fungsi yang berbeda-beda.



Gambar 2. Struktur Cyanobacteria

Beberapa jenis Cyanobacteria dapat mengikat nitrogen berperan sebagai tumbuhan perintis pada habitat miskin nutrisi (makanan), misalnya pantai. Cyanophyta, *Synechococcus lividus* dapat hidup di habitat yang ekstrim, misalnya habitat dengan tingkat keasaman tinggi (pH 4,0) dan temperatur tinggi. Sedangkan jenis lainnya ada yang hidup bersimbiosis dengan organisme lain, misalnya *Nostoc* dan *Anabaena azollae*. Selain itu, ada juga

Cyanobacteria yang mampu bersimbiosis dengan organisme lain, seperti *Gloeocapsa* dan *Nostoc* yang bersimbiosis dengan alga yang membentuk lumut kerak (liche), *Anabaena* bersimbiosis dengan lumut hati, paku air dan palem-paleman untuk memfiksasi nitrogen. Cyanobacteria mengandung sejenis klorofil, dan berbagai karotenoid juga fikosianin dan fikoeritrin. Dengan adanya fikosianin, kemudian Cyanobacteria memiliki warna yang khas yakni hijau kebiru-biruan. Cyanobacteria berperan sebagai tumbuhan perintis yang membentuk permukaan tanah gundul juga berperan penting dalam menambah materi organik ke dalam tanah.



Gambar 3. Cyanobacteria pada Habitat

Ciri-ciri Cyanobacteria menurut Nur Hayati (2014) sebagai berikut:

1. Bersifat prokariotik, inti selnya tidak mempunyai membran inti.
2. Dinding selnya tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan pektin. Terdapat lapisan lendir yang melindungi sel pada bagian terluar.
3. Umumnya uniseluler, meskipun ada beberapa jenis yang multiseluler.
4. Terdapat pigmen fotosintetik yaitu klorofil a, karotenoid, fikosianin, dan kadang fikoeritrin. Fikosianin memberikan warna khas cyanobacteria, yaitu hijau-biru.
5. Sel yang uniseluler dapat bergerak dengan gerakan meluncur atau lokomosi, sementara yang berbentuk filamen bergerak dengan gerakan maju-mundur atau osilasi.
6. Tidak mempunyai flagela.

7. Sebagian besar anggotanya dapat mengikat nitrogen bebas di atmosfer. Proses ini terjadi dalam heterokista.
8. Reproduksi secara aseksualnya dapat dengan melakukan pembelahan biner, fragmentasi, ataupun pembentukan endospora.
9. Dapat berperan sebagai vegetasi perintis, yaitu organisme yang membuka lahan baru sebagai tempat hidup organisme lainnya.

2.4 Fungi

2.4.1 Pengenalan Fungi

Fungi atau jamur adalah suatu divisi organisme eukariotik yang tumbuh dalam masa iregular, tanpa akar, batang, atau daun, dan tanpa klorofil. Setiap organisme (talus) bersifat uniseluler hingga filamentosa, dan memiliki struktur somatik bercabang (hifa) yang dikelilingi oleh dinding sel yang mengandung selulosa atau sitin atau keduanya, dan mengandung nuklei asli. Organisme ini bereproduksi secara seksual atau aseksual (pembentukan spora) dan dapat memperoleh makanan dari organisme hidup lain sebagai parasit atau dari bahan organik sebagai saprofit (Kusnadi, 2003).

Dalam semua bagian tubuh buah, dan bagian jaring-jaring fungi di bawah permukaan tanah atau media mycelia yang tersusun dari berkas-berkas hifa. Fungi salah satu organisme yang berada dimanapun baik di daerah tropik, subtropik, di kutub utara, maupun antartika. Fungi juga ditemukan di darat, di perairan tawar, di laut, di mangrove, di bawah permukaan tanah, di kedalaman laut, dipengunungan, maupun di udara. Banyak faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan fungi, antara lain kelembapan, suhu, keasaman substrat, pengudaraan, dan kehadiran nutrien-nutrien yang diperlukan sedangkan pendapat lain mengatakan bahwa (Kusnadi, 2003).

Fungi adalah nama regnum dari sekelompok besar makhluk hidup eukariotik heterotrof yang mencerna makanannya di luar tubuh lalu menyerap molekul nutrisi ke dalam sel-selnya. Fungi memiliki bermacam-macam nama yang dikenal di kehidupan sehari-hari seperti jamur, kapang, khamir, atau ragi. Fungi memperbanyak diri secara seksual dan aseksual dan juga terdapat fungi

yang merupakan mikroorganisme eukariotik yang hidup secara saprofit karena tidak dapat berfotosintesis (Ganjar, 2005).

2.4.2 Klasifikasi Fungi

Jenis-jenis jamur yang sporanya berflagela dikelompokkan dalam Dunia Protista yaitu Myxomycotina dan Oomycotina sedangkan yang memiliki spora tidak berflagela dimasukkan ke dalam Dunia Fungi dan dibagi menjadi 3 divisi, yaitu Divisi Zygomycotina, Divisi Ascomycotina, dan Divisi Basidiomycotina.

Beberapa klasifikasi Fungi menurut Sudjadi (2005) sebagai berikut:

1. Myxomycotina

Myxomycotina disebut juga Jamur lendir. Pada umumnya, jamur lendir berwarna (berpigmen) kuning atau orange, walaupun ada sebagian yang berwarna terang.

Jamur ini bersifat heterotrof dan hidup secara bebas. Tahapan memperoleh makan dalam siklus hidup jamur lendir merupakan suatu massa ameboid yang disebut plasmodium. Plasmodium merupakan massa tunggal sitoplasma yang mengandung banyak inti sel.

2. Oomycotina

Oomycotina berarti fungi telur. Istilah ini didasarkan pada cara reproduksi seksual pada fungi air. Beberapa anggota Oomycotina bersifat uniseluler dan tidak memiliki kloroplas. Fungi air memiliki dinding sel terbuat dari selulosa, yang berbeda dengan dinding sel fungi sejati yang terbuat dari polisakarida yang disebut kitin. Yang membedakan fungi air dengan fungi sejati adalah adanya sel berflagellata yang terjadi pada daur hidup fungi air. Sementara fungi sejati tidak memiliki flagella. Contoh anggota Oomycotina adalah Saprolegnia, dan Phytophthora infestans. Fungi air dapat bereproduksi secara seksual atau aseksual. Secara aseksual, jamur air menghasilkan sporangium di ujung hifa. Di dalam sporangium tersebut, dihasilkan spora yang berflagella yang disebut zoospora.

Ketika zoospora matang dan jatuh di tempat yang sesuai, maka akan berkecambah dan tumbuh menjadi mycelium baru. Adapun reproduksi secara seksual terjadi melalui penyatuan gamet jantan dan gamet betina. Gamet jantan dihasilkan oleh antheridium dan gamet betina dihasilkan dari oogonium. Penggabungan gamet jantan dan gamet betina menghasilkan zigot diploid. Zigot ini nantinya akan berkembang menjadi spora, yang ber dinding tebal. Saat spora berkecambah, akan dihasilkan mycelium baru.

3. Zygomycotina

Divisi Zygomycotina memiliki anggota yang hampir semuanya hidup pada habitat darat, kebanyakan hidup sebagai saprofit. Tubuhnya bersel banyak, berbentuk benang (hifa) yang tidak bersekat, dan tidak menghasilkan spora yang berflagella. Reproduksi Zygomycotina terjadi secara aseksual dan seksual. Pada reproduksi seksual, jamur ini menghasilkan zigospora sedangkan reproduksi aseksualnya dengan perkecambahan (germinasi) spora. Spora tersebut tersimpan di dalam sporangium (kotak spora). Jika spora matang, sporangium akan pecah, sehingga spora menyebar terbawa angin.

4. Ascomycotina

Ascomycotina merupakan fungi yang reproduksi seksualnya dengan membuat askospora di dalam askus (*ascus = sac* atau kantung/pundi-pundi). Askus adalah semacam sporangium yang menghasilkan askospora. Beberapa askus biasanya mengelompok dan berkumpul membentuk tubuh buah yang disebut askokarp atau askoma (jika banyak disebut askomata). Askomata bisa berbentuk mangkok, botol, atau seperti balon). Hifa dari Ascomycotina umumnya monokariotik (uninukleat atau memiliki inti tunggal) dan sel-sel yang dipisahkan oleh septa sederhana. Siklus hidup Ascomycotina dimulai dari askospora yang tumbuh menjadi benang (hifa) yang bercabang-cabang. Kemudian, salah satu dari beberapa sel pada ujung hifa berdiferensiasi menjadi askogonium, yang ukurannya lebih lebar dari hifa biasa sedangkan ujung hifa yang lainnya membentuk anteridium. Anteridium dan askogonium tersebut letaknya berdekatan dan memiliki sejumlah inti yang haploid.

5. Basidiomycotina

Divisi Basidiomycotina bereproduksi secara seksual dengan membentuk basidia yang kemudian menghasilkan basidiospora di dalam tubuh buah yang disebut basidioma atau basidiokarp. Basidia tersebut bisa berkembang dalam bentuk seperti insang, pori-pori, seperti gigi, atau struktur lain. Hifa dari Basidiomycotina umumnya dikaryotik (binukleat, dengan 2 inti) dan terkadang memiliki hubungan yang saling menggapit. Sel-sel tersebut dipisahkan oleh septa yang kompleks. Anggotanya kebanyakan berupa jamur makroskopis. Kelompok ini memiliki miselium yang bersekat dan memiliki tubuh buah (basidiokarp) yang panjang, berupa lembaran-lembaran, yang berliku-liku atau bulat.

Jamur ini umumnya hidup saprofit dan parasit, umumnya berkembang biak secara aseksual dengan konidium. Siklus hidup Basidiomycota dimulai dari spora basidium atau konidium yang tumbuh menjadi hifa yang bersekat dengan 1 inti (monokariotik). Hifa tersebut kemudian tumbuh membentuk miselium. Hifa-hifa yang berbeda, hifa (+) dan hifa (-), bersinggungan pada masing-masing ujungnya dan melebur diikuti dengan larutnya masing-masing dinding sel. Kemudian inti sel dari salah satu sel pindah ke sel yang lainnya, sehingga sel tersebut memiliki 2 inti (dikariotik). Sel dikariotik tersebut akhirnya tumbuh menjadi miselium dikariotik dan selanjutnya menjadi tubuh buah (basidiokarp). Basidiokarp memiliki bentuk seperti payung. Pada bagian bawahnya terdapat basidium yang terletak pada bilah-bilah (lamela). Masing-masing basidium memiliki 2 inti (2n). Kemudian 2 inti tersebut mengalami meiosis dan akhirnya terbentuk 4 inti haploid.

6. Deuteromycotina

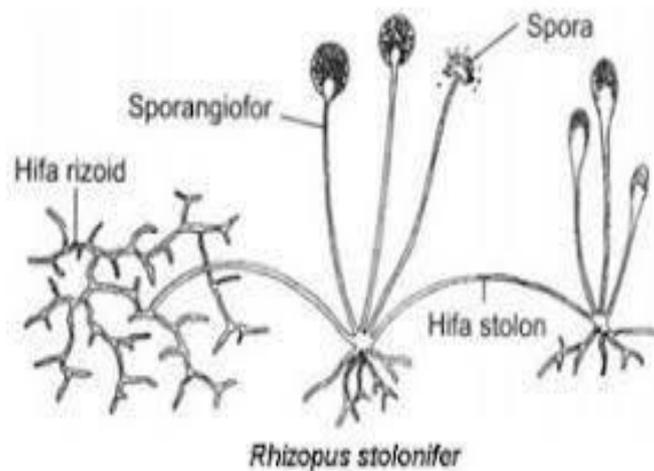
Beberapa jamur yang belum diketahui alat reproduksi generatifnya dimasukkan ke dalam Deuteromycotina. Kelompok jamur ini juga sering disebut sebagai jamur tidak sempurna atau the *imperfect* fungi. Jamur ini tidak mengalami reproduksi seksual atau mereka menunjukkan tahap aseksual (*anamorph*) dari jamur yang memiliki tahap seksual (*teleomorph*). Jamur ini menyerupai Ascomycotina (septanya sederhana).

2.4.3 Ciri- Ciri Fungi

Ciri-Ciri fungi yaitu fungi digolongkan sebagai kelompok organisme eukariotik, tidak berpindah tempat (nonmotile), bersifat uniselular atau multiselular, memiliki dinding sel dari glukosa, mannan, dan kitin, tidak berklorofil, memperoleh nutrisi dengan menyerap senyawa organik, serta berkembang biak secara seksual dan aseksual. Jamur atau fungi memiliki beberapa sifat umum, yaitu hidup di tempat-tempat yang lembab, sedikit asam, dan tidak begitu memerlukan cahaya matahari. Jamur tidak berfotosintesis, sehingga hidupnya bersifat heterotrof. Jamur hidup dari senyawa-senyawa organik yang diabsorpsi dari organisme lain (Sumarsih, 2003).

2.4.4 Struktur Tubuh fungi

Struktur tubuh fungi tergantung pada jenisnya menurut Dwijoseputro (1990) terdapat jamur yang satu sel, misalnya khamir, ada pula fungi yang multiseluler membentuk tubuh buah besar yang ukurannya mencapai satu meter, contohnya fungi kayu. Tubuh fungi tersusun dari komponen dasar yang disebut hifa. Hifa membentuk jaringan yang disebut miselium. Miselium menyusun jalinan-jalinan semu menjadi tubuh buah. Hifa adalah struktur menyerupai benang yang tersusun dari dinding berbentuk pipa. Dinding ini menyelubungi membran plasma dan sitoplasma hifa. Sitoplasmanya mengandung organel eukariotik. Kebanyakan hifa dibatasi oleh dinding melintang atau septa. Septa mempunyai pori besar yang cukup untuk dilewati ribosom, mitokondria, dan terkadang inti sel yang mengalir dari sel ke sel. Akan tetapi, adapula hifa yang tidak berseptum atau hifa senositik. Struktur hifa senositik dihasilkan oleh pembelahan inti sel berkali-kali yang tidak diikuti dengan pembelahan sitoplasma. Hifa pada fungi yang bersifat parasit biasanya mengalami modifikasi menjadi haustoria yang merupakan organ penyerap makanan dari substrat; haustoria dapat menembus jaringan substrat.



Gambar 4. Struktur Tubuh Fungi / Jamur

2.4.5 Syarat- Syarat Pertumbuhan Fungi

Syarat- syarat pertumbuhan fungi menurut Hadioetomo (1993) ada beberapasyarat yaitu

1. Derajat keasaman (pH)

pH yang sesuai fungi tumbuh baik dalam kondisi asam yang tidak menguntungkan bagi bakteri. Umumnya fungi senang hidup pada pH di bawah 7,0. Jenis-jenis fungi tertentu bahkan tumbuh pada pH yang cukup rendah, yaitupH 4,5-5,5.

2. Temperatur

Fungi tumbuh paling baik pada sekitar suhu kamar yang normal. Pada umumnya, lingkungan yang hangat dan lembab mempercepat pertumbuhan jamur karena untuk pertumbuhannya dibutuhkan kelembaban yang tinggi. Umumnya, jamur patogen memerlukan temperatur optimum 30-37⁰C sesuai dengan temperatur tubuh.

3. Substrat

Substrat merupakan sumber nutrisi utama bagi fungi. Nutrien-nutrien baru dapat dimanfaatkan sesudah fungi mengekskresi enzim-enzim ekstraseluler yang dapat mengurai senyawa-senyawa kompleks dari substrat tersebut menjadi senyawa- senyawa yang lebih sederhana. Fungi yang tidak dapat menghasilkan enzim sesuai komposisi subtrat dengan sendirinya tidak dapat

memanfaatkan nutrien-nutrien dalam substrat tersebut.

4. Kelembapan

Faktor ini sangat penting untuk pertumbuhan fungi. Pada umumnya fungi tingkat rendah seperti *Rhizopus* atau *Mucor* memerlukan lingkungan dengan kelembapannya 90%, sedangkan kapang *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, banyak *Hyphomycetes* lainnya dapat hidup pada kelembapan nisbi yang lebih rendah, yaitu 80%.

5. Media

Fungi harus steril pemeriksaan mikrobiologis tidak mungkin dilakukan apabila media yang digunakan tidak steril, karena mikroorganisme yang diidentifikasi atau diisolasi tidak akan dapat dibedakan dengan pasti apakah mikroorganisme tersebut berasal dari material yang diperiksa ataukah hanya kontaminan. Untuk mendapatkan suatu media yang steril maka setiap tindakan (pengambilan media, penuangan media dan lain-lain) dikerjakan secara aseptik dan alat-alat yang digunakan harus steril.

2.5 Isolasi Fungi

Isolasi adalah suatu cara untuk memisahkan atau memindahkan mikroba tertentu dari lingkungan sehingga diperoleh kultur atau biakan murni, kultur murni ialah kultur yang sel-sel mikrobaanya berasal dari pembelahan dari satu sel tunggal. Metode isolasi menggunakan media untuk menumbuhkan mikroba dimana dalam pembuatannya harus selalu steril agar dalam setiap prosesnya tidak terkontaminasi oleh mikroorganisme yang tidak diinginkan, sehingga proses isolasi harus di dekat LAF (*Laminar Air Flow*). LAF merupakan salah satu alat laboratorium yang berfungsi untuk mensterilkan dan meminimalisir alat-alat laboratorium dari mikroba atau kontaminasi yang terbawa ikut oleh aliran udara sebab alat ini memiliki pengaturan dan penyaringan aliran udara secara terus menerus, sehingga menjadi steril dan menggunakan aplikasi sinar UV beberapa jam sebelum digunakan (Kawuri, 2007).

Media yang digunakan dalam pembiakan fungi berbahan dasar dari kentang yang disebut juga medium PDA (*Potato Dextros Agar*). Media PDA merupakan jenis

media biakan dan memiliki bentuk atau konsistensi padat (*solid*). PDA mengandung sumber karbohidrat dalam jumlah cukup yaitu terdiri dari 20% ekstrak kentang dan 2% glukosa sehingga baik untuk pertumbuhan fungi. Media PDA bersifat selektif untuk menumbuhkan fungi. Media ini memiliki pH sedikit asam dimana media PDA stabil digunakan pada pH 5-6 pada suhu ruang 25⁰C. Media PDA memiliki karakteristik khusus dibandingkan media lainnya dari segi bahan penyusunnya, dimana dalam pembuatan media PDA diberikan bahan tambahan berupa antibiotik sebagai bahan antibakteri, sehingga jamur yang hendak ditumbuhkan dapat tumbuh dengan baik di dalam media tanpa adanya gangguan dari bakteri. Fungsi kentang dalam penyusunan PDA adalah mensuplai karbohidrat yang sangat diperlukan oleh jamur dalam pertumbuhannya, dekstrosa merupakan penyusun PDA yang sangat mempengaruhi pertumbuhan jamur. Dekstrosa merupakan gugusan gula, baik monosakarida maupun polisakarida. Dekstrosa umumnya menyediakan karbohidrat sebagai sumber energi dan unsur-unsur N, Na, Ca, dan K yang berperan sebagai kofaktor enzim dalam pertumbuhan spora jamur (Ganjar, 2005).

Ada beberapa metode atau cara yang dilakukan untuk mengisolasi mikroba antara lain untuk mengisolasi bakteri dapat dilakukan dengan cara goresan (*streak plate*), cara taburan atau tuang (*pour palte*), cara sebar (*spread plate*), cara pengenceran (*dilution method*), serta manipulator (*the micro manipulator method*). Dalam percobaan cara yang sering digunakan yaitu cara pengenceran dan cara tuang. Metode atau cara pengenceran bertujuan untuk memperkecil atau mengurangi jumlah mikroba yang tersuspensi dalam cairan, dengan cara melakukan pengenceran bertingkat terhadap sampel air sedangkan metode atau cara tuang adalah suatu metode yang dilakukan dengan cara memasukkan sampel yang telah diencerkan terlebih dahulu ke dalam cawan petri, dan dituangi dengan medium (Sumarsih, 2003).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dalam 2 tahap, tahap pertama dilakukan survei lapang dan pengambilan sampel di Lereng Utara Gunung Anak Krakatau, Lampung Selatan (Gambar 2) pada tanggal 13 Agustus 2019 dan tahap kedua dilakukan isolasi dan identifikasi keragaman fungi pada bulan November 2020 sampai bulan Mei 2021 di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada saat survei lapangan pada penelitian ini terdiri dari GPS (*Global Positioning System*), meteran, peta dasar, *Munsell Soil Colour Chart*, pisau komando, ring sampel, papan, thermometer tanah, palu dan cangkul. Selain itu terdapat alat dan bahan tambahan yang digunakan pada saat survei seperti kantong plastik, karet dan *cool box*. Sedangkan alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian di laboratorium yaitu tabung reaksi, rak tabung reaksi, gelas ukur, cawan petri, erlenmeyer, LAF (*Laminar Air Flow*), mikropipet, tip, batang penyebar, jarum ose, autoklaf, lemari es dan pipet tetes, kapas, aluminium foil, aquades, plastik tahan panas, *plastic wrapping*, spiritus, label kertas, karet, NaCl (0,85%), PDA, alkohol 96%, dan sampel tephra.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Survei Lapangan

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif yang dilaksanakan dengan tahapan survei. Survei lapangan dilaksanakan bersamaan dengan pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan secara *toposequence* (ketinggian tempat dari permukaan laut) di lereng utara Gunung Anak Krakatau. Survei lapangan dan pengambilan sampel dilakukan berdasarkan sifat-sifat tanah yang saling berdekatan namun berbeda satu sama lain karena dipengaruhi oleh *toposequence* lalu dilakukan pembuatan profil atau penampang tanah menggunakan cangkul dan ditentukan lapisan yang terbentuk pada setiap profil berdasarkan perbedaan sifat tanah yaitu tekstur, struktur, kekerasan atau kepadatan dan warnanya, setelah itu dilakukan pengambilan sampel pada profil disetiap lapisannya sebanyak 2 kg sehingga didapatkan 19 sampel dari 4 profil, setelah itu sampel disimpan pada *cool box* dan kemudian dipindahkan ke lemari es Laboratorium Biologi Tanah. Pada tahap ini juga dilakukan analisis citra satelit untuk menentukan lokasi awal pengambilan dengan GPS (*Global Positioning System*).

Dari 4 profil yang dibuat maka data yang didapatkan sebagai berikut:

1. Profil 1 terletak pada ketinggian ± 5 mdpl (dekat bibir Pantai) dengan titik koordinat $06^{\circ}05'33''$ LS dan $105^{\circ}25'36,2''$ BT yang memiliki 4 lapisan dengan kedalaman lapisan pertama (P_1L_1) yaitu 0-30 cm, lapisan kedua (P_1L_2) 30-60 cm, lapisan ketiga (P_1L_3) 60-90 cm, dan lapisan keempat (P_1L_4) yaitu 90-105 cm.
2. Profil 2 terletak pada ketinggian ± 12 mdpl dengan titik koordinat $06^{\circ}05'32,1''$ LS dan $105^{\circ}25'35,9''$ BT yang memiliki 5 lapisan dengan kedalaman lapisan pertama (P_2L_1) yaitu 0-56 cm, lapisan kedua (P_2L_2) 56-85 cm, lapisan ketiga (P_2L_3) 85-106, lapisan keempat (P_2L_4) 106-143 cm, dan lapisan kelima (P_2L_5) yaitu 143-170 cm.
3. Profil 3 terletak pada ketinggian ± 17 mdpl dengan titik koordinat $06^{\circ}05'36,6''$ LS dan $105^{\circ}25'36,6''$ BT yang memiliki 6 lapisan dengan kedalaman lapisan pertama (P_3L_1) yaitu 0-50 cm, lapisan kedua (P_3L_2) yaitu 50-67 cm, lapisanketiga (P_3L_3) 67-103 cm, dan lapisan keempat (P_3L_4) 103-

125 cm, lapisan kelima (P_3L_5) yaitu 125-139 cm dan lapisan keenam (P_3L_6) yaitu 139 -200 cm.

4. Profil 4 terletak pada ketinggian ± 22 mdpl dengan titik koordinat $06^\circ 53' 37,3''$ LS dan $105^\circ 25' 36,6''$ BT yang memiliki 4 lapisan dengan kedalaman lapisan pertama (P_4L_1) yaitu 0- 23 cm, lapisan kedua (P_4L_2) yaitu 23-47 cm, lapisan ketiga (P_4L_3) yaitu 47-87 cm, dan lapisan keempat (P_4L_4) yaitu 87-100 cm.

Profil 2, 3, 4 merupakan profil tebing yang terbentuk pada lahan sehingga langsung dilakukan pengambilan sampel sesuai dengan lapisan yang ditentukan. Setiap sampel disimpan pada *cool box* dan kemudian dipindahkan ke lemari es Laboratorium Biologi Tanah.



Profil 1

**Profil 2
(Singkapan)**

**Profil 3
(Singkapan)**

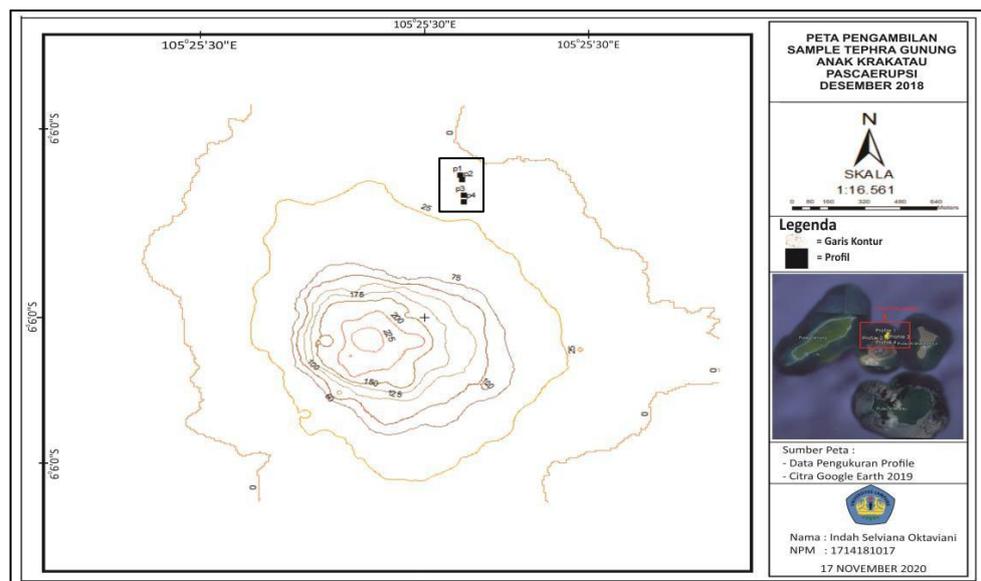
**Profil 4
(Singkapan)**

Dari 4 titik pengambilan sampel didapatkan kombinasi sampel tephra sebagai berikut:

Tabel 1. Kombinasi pengambilan sampel tephra pada 4 profil

Sampel Tephra dan Kedalaman (cm)			
Profil 1	Profil 2	Profil 3	Profil 4
P ₁ L ₁ (0-35)	P ₂ L ₁ (0-56)	P ₃ L ₁ (0-50)	P ₄ L ₁ (0-23)
P ₁ L ₂ (35-60)	P ₂ L ₂ (56-85)	P ₃ L ₂ (50-67)	P ₄ L ₂ (23-47)
P ₁ L ₃ (60-88)	P ₂ L ₃ (85-106)	P ₃ L ₃ (67-103)	P ₄ L ₃ (47-87)
P ₁ L ₄ (88-100)	P ₂ L ₄ (106-143)	P ₃ L ₄ (103-125)	P ₄ L ₄ (87-100)
	P ₂ L ₅ (143-170)	P ₃ L ₅ (125-139)	
		P ₃ L ₆ (139-200)	

*Profil (P), Lapisan (L)



Gambar 5. Peta Pengambilan Sampel Tephra Gunung Anak Krakatau Pasca Erupsi Desember 2018

3.3.2 Analisis Laboratorium

Sampel tephra yang didapatkan dari tahapan survei lapang sebanyak 19 sampel pada 4 titik pengambilan akan dilakukan analisis di laboratorium. Setiap sampel tephra akan dilakukan isolasi fungi, tahap ini akan menghasilkan data berupa populasi fungi dan keragaman fungi yang tumbuh yang dapat diamati dari bentuk dan warna. Setelah sampel diisolasi lalu biakan fungi yang tumbuh dilakukan

pemurnian dengan memisahkan biakan fungi yang berbeda satu sama lain.

Beberapa tahapan analisis di laboratorium yang akan dilakukan sebagai berikut:

3.3.2.1 Isolasi Fungi

Isolasi bertujuan untuk memisahkan atau memindahkan fungi dari lingkungannya di alam dan menumbuhkannya di media buatan sehingga diperoleh kultur murni atau biakan murni yang digunakan untuk mengetahui populasi fungi dan keragaman fungi. Tahapan yang dilakukan sebelum melakukan isolasi yaitu pembuatan seri pengenceran 10^{-1} – 10^{-3} dan media PDA. Proses pembuatan seri pengenceran dan media PDA sebagai berikut:

a. Pembuatan Seri Pengenceran

Pembuatan seri pengenceran menggunakan larutan fisiologis (NaCl 0,85%) yaitu untuk membuat larutan NaCl 1.000 mL, timbang NaCl 8,5 g larutkan dengan 1.000 mL aquadest steril, setelah larutan fisiologis telah dibuat, masukkan 90 ml larutan fisiologis ke dalam erlemmeyer sebagai pengenceran 10^{-1} lalu siapkan 2 tabung reaksi untuk dimasukkan 9 ml larutan fisiologis. Setelah semua larutan fisiologis siap, lalu timbang sampel tephra sebanyak 10 g kemudian masukkan ke dalam larutan fisiologis 90 ml setelah itu aduk hingga larutan homogen, setelah itu dengan menggunakan mikropipet ambil 1 ml pada larutan fisiologis pada pengenceran 10^{-1} lalu masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis setelah itu homogenkan dengan vortex mixer sehingga menjadi pengenceran 10^{-2} , setelah itu ambil 1 ml larutan pada pengenceran 10^{-2} lalu masukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan fisiologis lalu homogenkan dengan vortex mixer sehingga menjadi pengenceran 10^{-3} (Saraswati dkk., 2007).

b. Pembuatan Media PDA

Pembuatan media PDA yaitu dengan menimbang sebanyak 39 g PDA dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 1000 ml aquades, kemudian media disterilkan di dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-30 menit dengan tekanan dua atm setelah itu didiamkan hingga suhu pada media

menurun hingga suhu 36- 37°C. Setelah itu larutan media ditambahkan kloramfenikol sebagai anti bakteri sebanyak 20 ml yang dilakukan secara aseptik di dalam *Laminar Air Flow* (LAF). Kemudian media dituangkan ke dalam cawan petri yang sudah sterilisasi dengan memanaskan pada api bunsen lalu biarkan media hingga memadat (Saraswati dkk., 2007).

c. Penumbuhan Fungi

Penumbuhan fungi menggunakan metode agar sebar yaitu medium dituang terlebih ke dalam cawan petri dan dibiarkan menjadi dingin dan memadat setelah itu inokulum pada seri pengenceran 10^{-1} - 10^{-3} dimasukkan ke dalam cawan petri dengan menggunakan mikropipet sebanyak 0,1 ml dan disebar dengan batang penyebar yang sudah disterilisasi dengan alkohol dan dibakar lalu diwrapping agar tidak terkontaminasi (Saraswati, 2007). Setiap seri pengenceran dilakukan isolasi sebanyak tiga kali ulangan (triplo). Setelah itu dilakukan proses inkubasi fungi selama 3-7 hari pada suhu ruang (Radji, 2016).

3.3.2.2 Pemurnian

Pemurnian (*purification*) dilakukan setelah proses inkubasi fungi pada proses isolasi selesai, pemurnian dilakukan pada biakan fungi yang hidup atau tumbuh pada proses isolasi lalu biakan fungi yang ingin dilakukan pemurnian dipilih setelah itu dipindahkan pada media PDA yang baru. Tahapan pemurnian dilakukan bertujuan untuk mendapatkan biakan fungi yang diinginkan sehingga spesifikasi fungi dapat diketahui. Pemurnian dilakukan dengan cara memindahkan isolat fungi dengan metode titik yaitu isolat fungi yang ingin dimurnikan diambil sedikit dengan jarum ose lalu letakkan di media PDA baru (Ed-Har, 2017).

3.4 Variabel Pengamatan

3.4.1 Variabel Utama

Variable utama yang akan dilakukan yaitu populasi fungi *Colony Forming Unit* (CFU), keragaman fungi dengan Indeks keragaman Shannon dan Indeks Dominansi Simpson.

1. Populasi Fungi dihitung berdasarkan koloni jamur yang tumbuh dari hasil isolasi dengan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) atau hitungan cawan yaitu menumbuhkan sel mikroba yang masih hidup pada media agar, sehingga mikroba akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung dan dihitung dengan mata tanpa menggunakan mikroskop (Arantika, 2019). Perhitungannya berdasarkan rumus :

Menurut Saraswati dkk., (2007) perhitungan total populasi sebagai berikut :

$$\text{Total populasi CFU g}^{-1} \text{ tanah kering} = \frac{(\text{jumlah koloni}) \times (\text{fp}) \times (\text{jumlah sebar})}{\text{BKO}}$$

Keterangan:

Fp = faktor pengenceran pada cawan petri yang koloninya dihitung

Jumlah sebar = volume sampel yang diisolasi dicawan = 0,1 ml

BKO = berat kering oven (g)

2. Indeks Keragaman Shannon adalah nilai indeks keragaman yang digunakan untuk mengukur keanekaragaman spesies dalam komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis. Sebaliknya jika komunitas disusun oleh sangat sedikit jenis dan hanya sedikit jenis yang dominan maka keanekaragaman jenis nya rendah. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena dalam komunitas terjadi interaksi jenis yang tinggi sehingga dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis tinggi akan terjadi interaksi jenis yang melibatkan transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks

$$H' = -\sum (P_i \ln P_i)$$

Sirait dkk., 2008).

Rumus Indeks Shannon-Wiener pada (Sirait dkk., 2018) yaitu:

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman jenis

P_i = N_i/N

N_i = jumlah individu jenis ke -1

N = jumlah individu semua jenis

Besarnya indeks keanekaragaman jenis (H') menurut Shannon Wiener didefinisikan sebagai berikut:

- a. Nilai ' $H > 3$ ' menunjukkan bahwa keanekaragaman organisme pada suatu komunitas adalah melimpah tinggi.
 - b. Nilai ' $1 \leq H \leq 3$ ' menunjukkan bahwa keanekaragaman organisme pada suatu komunitas adalah melimpah sedang.
 - c. Nilai ' $H < 1$ ' menunjukkan bahwa keanekaragaman organisme pada suatu komunitas adalah sedikit atau rendah
3. Indeks Dominansi adalah indeks yang digunakan untuk mengetahui tingkat dominansi suatu spesies dalam komunitas. Tingkat dominansi menentukan adatinnya dominansi pada spesies tertentu dalam komunitas.

Rumus untuk mencari Indeks Dominansi Simpson pada (Sirait dkk., 2018) yaitu:

$$D = \sum (n_i/N)^2$$

Keterangan :

D = indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu tiap spesies

N = Jumlah individu seluruh spesies

Kategori Indeks Dominansi

Nilai $0,00 < C \leq 0,50$ termasuk kategori Rendah

Nilai $0,50 < C \leq 0,70$ termasuk kategori Sedang

Nilai $0,70 < C \leq 1,0$ termasuk kategori Tinggi

3.4.2 Variabel Pendukung

Variabel pendukung dari penelitian ini yaitu:

1. Kadar Air Tephra Gunung Anak Krakatau (Metode Gravimetrik)

Pengukuran kadar air tephra Gunung Anak Krakatau dilakukan dengan caramenimbang 10 g tephra Gunung Anak Krakatau dengan menggunakan cawan porselin (bobot basah ditambah cawan porselin) kemudian sampel tersebut dioven pada suhu $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ sampai bobot kering mutlak selama 24 jam. Setelah dioven sampel ditimbang bersamaan dengan botol (Bobot kering mutlak ditambah cawan porselin) dan dilakukan penimbangan pula untuk cawan porselin (Sudjadi dkk., 1971). Perhitungan kadar air menggunakan rumus:

$$\text{KA: } \frac{\text{Bobot basah tanah} - \text{Bobot tanah kering oven} \times 100\%}{\text{Bobot tanah kering oven}}$$

2. pH Tephra Gunung Anak Krakatau

Pengukuran pH tephra Gunung Anak Krakatau menggunakan pH meter, hal yang dilakukan dengan melakukan bersihkan elektrode atau probe terlebih dahulu yaitu dengan menggunakan air aquadest setelah itu keringkan dengan menggunakan tisu, setelah itu dilakukan kalibrasi dengan larutan buffer dengan pH 7 pH 10 dan pH 4 dengan tujuan untuk menetapkan apakah kondisi pH meter memberikan hasil analisa yang akurat dan presisi. Setelah dilakukan kalibrasi maka sampel tephra yang sudah dilakukan pengenceran dengan menggunakan air aquadest yaitu 10 g tephra ditambahkan air 25 ml dapat diukur pH nya dengan

menggunakan pH meter (Sudjadi dkk., 1971).

3. Suhu Tephra Gunung Anak Krakatau

Pengukuran suhu tephra Gunung Anak Krakatau dilakukan dengan menggunakan alat yaitu thermometer tanah, caranya dengan ditancapkan ke dalam pada thermometer tanah tersebut sedalam 10 cm selama ± 5 menit. Suhu tephra diukur pada setiap profil tanah atau penampang tanah yang dibuat (Maryati dkk., 2009).

4. Penetapan Tekstur Tanah 3 Fraksi (Soil Survey Staff, 1996)

Penetapan tekstur tanah 3 fraksi dilakukan dengan metode pipet dan ayak. Ditimbang sampel tephra GAK 20 gr dalam gelas piala 1 liter, lalu ditambahkan H_2O_2 10% sebanyak 100 ml, selanjutnya ditambahkan H_2O_2 30% sebanyak 15 ml lalu dipanaskan di dalam ruang asam. Kemudian, ditambahkan HCl 0,2 N lalu didiamkan semalam. Keesokan harinya HCl dicuci menggunakan Aquades sebanyak 4 kali, dan ditambahkan $Na_4P_2O_7$ (calgon) 25 ml lalu dikocok dengan mesin pengkocok horizontal selama 20 menit. Selanjutnya disaring dan dipisahkan antara pasir, debu, liat pada tabung sedimen pasir dalam cawan porselin dengan saringan 50 μm . Pasir dikeringkan dalam oven 105°C sedangkan untuk debu dan liat dipipet 25 ml kedalaman 0 cm selanjutnya ditampung dalam cawan, untuk liat ditunggu 3 $\frac{1}{2}$ jam dan dipipet kedalaman 5,2 cm. Terakhir dimasukan hasil pemipetan tadi ke dalam cawan lalu di oven selama 24 jam, selanjutnya hasil oven ditimbang.

Rumus perhitungan :

Bobot Total : pasir + (debu + liat) + liat

% Pasir : bobot total pasir x 100% / bobot total

% Debu : bobot total debu x 100% / bobot total

% Liat : bobot total liat x 100 % / bobot total

5. C-Organik (Metode Walkley and Black)

Pada penelitian ini analisis C-Organik tanah dilakukan dengan menggunakan metode Walkley and Black (1934). Prosedur kerja pada analisis ini yaitu

dilakukan penimbangan 0,5 g tephra Gunung Anak Krakatau kering udara (lolos ayakan 0,5 mm) dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 500 ml. Selanjutnya ditambahkan 5 ml $K_2Cr_2O_7$ 1N sambil digoyangkan perlahan. Kemudian ditambahkan 10 ml H_2SO_4 pada ruang asap sambil digoyang cepat hingga tercampur rata. Diusahakan tidak ada partikel yang menempel di dinding Erlenmeyer. Larutan tersebut dibiarkan pada ruang asap selama 30 menit. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan menambahkan 100 ml air destilata, dan ditambahkan 5 ml H_3PO_4 , 2,5 ml larutan NaF 4% serta 5 tetes indikator difenil amin. Selanjutnya dilakukan titrasi dengan $(NH_4)_2 Fe(SO_4)_2$ 0,5N hingga berubah warna dari coklat kehijauan menjadi biru keruh, dan dititrasi kembali hingga mencapai titik akhir yaitu berwarna hijau terang. Untuk pembuatan blanko dilakukan dengan cara yang sama namun tidak menggunakan tephra Gunung Anak Krakatau (International Soil Reference and Information Centre, 2002). Perhitungan :

$$\% \text{ C-Organik} = \frac{(\text{Volume blanko} - \text{Volume sampel}) \times (M \text{ Fe}^{2+}) \times (0,003) \times (100)}{(\text{berat sampel}) \times f_k}$$

Keterangan:

Volume blanko : ml titrasi blanko

Volume sampel : ml titrasi

$M \text{ Fe}^{2+}$: molaritas Fe^{2+} (0,5 M)

3.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan pendekatan kuantitatif yang bersifat deskriptif. Berdasarkan hasil data dapat diketahui ada atau tidaknya keragaman populasi fungi pada setiap lapisan tephra dan titik pengamatan. Pengolahan data menggunakan Microsoft excel. Data hasil penelitian akan disajikan dalam bentuk tabel, gambar, dan narasi.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Total populasi fungi tephra Gunung Anak Krakatau (GAK) pasca erupsi Desember 2018 tergolong rendah yaitu berkisar $0,53 - 2,52 \text{ Log CFUg}^{-1}$ dengan total populasi fungi tertinggi terdapat pada profil 2 yaitu sampel P₂L₁ dengan nilai $2,52 \text{ Log CFUg}^{-1}$ dan total populasi fungi terendah terdapat pada profil 4 yaitu sampel P₄L₃ dengan nilai $0,53 \text{ Log CFUg}^{-1}$
2. Tingkat keanekaragaman fungi tephra GAK pasca erupsi Desember 2018 secara keseluruhan tergolong rendah ($H' = 0-1,80$) dengan tingkat dominansi fungi tergolong tinggi ($D = 0,21-1$). Potensi keanekaragaman fungi tertinggi ($H' = 1,80$) dan dominansi terendah ($D = 0,21$) terdapat pada profil 3 sedangkan, keanekaragaman terendah ($H' = 0$) dan dominansi tertinggi ($D = 1,0$) terdapat pada profil 2 dan profil 4

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai identifikasi isolat fungi secara mikroskopis agar dapat mengklasifikasikan isolat fungi serta mengetahui kemampuan fungsionalnya di bidang pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Arantika, W., Umboh, S.D., dan Pelealu, J. 2019. Analisis Tingkat Populasi Jamur Tanah di Lahan Pertanaman Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) Berdasarkan Metode Total Plate Count (TPC). *Jurnal Ilmiah Sains*. 19 (2) :105 -110.
- Brian, A.W., dan Malcolm potts. 2002. *The Ecology Cyanobacteria : Their Diversity In Time and Space*. Departemen Of Biological and Enviromental Sciences. Qatar University. Qatar.
<https://www.researchgate.net/Publication/321621138> diakses pada 4 Juni 2024
- Dwijoseputro, 1990. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Djambatan. Jakarta.
- Ed-Har, A.A., Rahayu Widyastuti, R., dan Djajakirana, G. 2017. Isolasi Dan Identifikasi Mikroba Tanah Pendegradasi Selulosa Dan Pektin Dari Rhizosfer *Aquilaria malaccensis*. *Buletin Tanah dan Lahan*. 1(1) : 58-64.
- Fiantis, D. 2006. Laju Pelapukan Kimia Debu Vulkanis G. Talang dan Pengaruhnya Terhadap Proses Pembentukan Mineral Liat non Kristalin. Fakultas Pertanian/Jurusan Tanah. Universitas Andalas. Padang.
- Fiantis, D., Nelson, M., Shamshuddin, J., Goh, T.B., and Ranst, E.V. 2010. Leaching Experiments in Recent Tephra Deposits from Talang volcano(West Sumatra), Indonesia. *Geoderma*. 156: 161 – 172.
- Fiantis, D., Ginting, F. I., Halfero, F., Saputra, A. P., Nelson, M., Van Ranst, E., and Minasny, B. 2021. Geochemical and mineralogical composition of the 2018 volcanic deposits of Mt. Anak Krakatau. *Geoderma Regional*. 25 : 1-9.
- Gandjar, I. 2005. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Hadioetomo, R.S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek, Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hanafiah. KA. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hawley, L., 2003, *Mikrobiologi dan Penyakit Infeksi*, Hipokrates, Jakarta.

- International Soil Reference and Information Centre. 2002. *Procedures for Soil Analysis*. In van Reeuwijk, L.P. Technical Paper, International Soil Reference and Information Centre. Wageningen, The Netherlands. 6th ed.100 hal.
- Kawuri, R., Ramona, Y dan Darmayasa, I. 2007. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Farmasi*. Jurusan Biologi F. MIPA UNUD. Bukit Jimbaran.
- Lubis, A.H.2011. Dampak Debu Vulkanik Letusan Gunung Sinabung Terhadap Ketersediaan dan Serapan Hara P Oleh Tanaman Jagung serta Terhadap Respirasi Mikroorganisme Pada Tanah Dystrandeps. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Maryati, K.T., Suranto, dan Sugianto. 2009. Karakterisasi Lundi putih (*Melolonthidaea Coleoptera*) pada pertanaman salak berdasarkan ciri morfologi dan pola pita protein. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Jawa Tengah.
- Nahlunnisa, H., Zuhud, E.A.M., dan Santosa, Y.2016 .Keanekaragaman spesies tumbuhan di arealnilai konservasi tinggi (NKT) perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau. *Media Konservasi*. 21(1): 91-98.
- Nur Hayati, D. H. 2014. Cyanobacteria. UPT Undip Semarang Press. Semarang <https://www.academia.edu/6567424/CYANOBACTERIA>. Diakses pada 5 Juni 2024
- Pujawati, E.D. 2009. Jenis-Jenis Fungi Tanah Pada Areal Revegetasi Acacia Mangium Willd Di Kecamatan Cempaka Banjarbaru. Universitas Lambung Mangkurat. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 10(28) : 56-65.
- Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi [PVMBG]. 2019. Laporan Kebencanaan Geologi 30 Desember. <http://www.esdm.go.id> di akses pada 25 Agustus 2020.
- Ratu Safitri.,2010. *Medium Analisis Mikrobiologi (Isolasi dan Kultur)*. Trans Info Media. Jakarta.
- Radji, M. 2016. *Penuntun Praktikum Mikrobiologi Farmasi*. Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta. <https://www.usd.ac.id/fakultas/farmasi/f113/PanduMikroBio.pdf> di akses pada 7 Desember 2020
- Resaman, S. A., Siradz dan B. H. Sunarminto. 2006. Kajian Beberapa Sifat Kimia dan Fisika pada Lereng Selatan Gunung Merapi Kabupaten Sleman. Bandung. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*. 6(2) : 1-5.

- Sanjaya, Y., Nurhaeni, H., dan Halima, M. 2010. Isolasi, Identifikasi dan Karakterisasi Jamur Entomopatogen dari Larva *Spodoptera Litura* (Fabricius). *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati dan Fisik*. 12(3): 136-141.
- Saragih, S., Elfiati, D., dan Delvian. 2015. Keberadaan Fungi Pelarut Fosfat Pada Tanah Bekas Erupsi Gunung Sinabung di Kabupaten Karo. *Jurnal Forestry Science*. 2(1) : 1-6.
- Saraswati, R., Husen, E., dan Simanungkalit, R.D.M. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor. 279 hal.
- Shoji S, Nanzyo M, Dahlgren R, 1993. *Productivity and utilization of volcanic ash soils*. In : Shoji, S., Nanzyo, M., and Dahlgren, R(Ed). *Volcanic Ash Soils Genesis, properties and utilization*. Elsevier Science Publishers, The Netherlands. 209 hal.
- Siregar, R. S. 2004. *Penyakit Jamur Kulit*. edisi 2. Penerbit buku kedokteran EGC. Jakarta.
- Sinaga, B.I.L., Sembiring, M., dan Lubis, A. 2015. Dampak Ketebalan Abu Vulkanik Erupsi Gunung Sinabung Terhadap Sifat Biologi Tanah di Kecamatan Naman Teran Kabupaten Karo. *Jurnal Agroteknologi*. 3(3):1159-1163.
- Sirait, M., Rahmatia, F., Patulloh. 2018. Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan*. 11(1) : 1-5.
- Siti, N.N., Purwanto., dan Syamsul, B. 2016. Kajian Dinamika Suksesi Vegetasi Di Kawasan Terdampak Erupsi Gunung Api Kelud Berbasis Data Penginderaan Jauh Tahun 2013 – 2016. *Jurnal Media Komunikasi Geografi*. 17 (1): 1- 17.
- Sudjadi, M., Widjik, S., dan Soleh, M. 1971. *Penuntun Analisis Tanah*. Publikasi No.10/71. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor. 166 hal.
- Sudjadi, B., dan Laila, S. 2005. *Biologi, Sains dalam Kehidupan*. Yudhistira. hal 124-141.
- Suparman dan Soeparto. 2015. Sebaran dan Karakteristik Material Vulkanik Hasil Erupsi Gunung Sinabung di Sumatera Utara. *Jurnal Tanah dan Iklim*. Vol 39. No 1: 9-18.

- Sumarsih, S. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Universitas Pembangunan Nasional Veteran, Yogyakarta.
- Sunarko. 2016. Kajian Probabilitas Jatuhan Abu Vulkanik Terhadap Tapak Pemembangkit Listrik Tenaga Nuklir (PLTN) Muria. *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. 18(1):49-57.
- Suriadikarta, D.A., Abdullah, A.B., Sutono, Erfandi, D., Santoso, E., dan Kasno, A. 2010. *Identifikasi Sifat Kimia Abu Volkan, Tanah dan Air Di Lokasi Dampak Letusan Gunung Merapi*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Sutanto, Rachman. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutawidjaja, I.S. 2006. Pertumbuhan Gunung Api Anak Krakatau Setelah Letusan Katastrofis 1883. *Jurnal Geologi Indonesia*. 1(3):143-153.
- Waluyo, L. 2016. *Mikrobiologi Umum*. 5th edn. Edited by S. R. and A. H. Riyantono. UMM. Malang.
- Yulineri, T., Suciati dan Suharna, N. 2001. *Pengaruh Pemupukan dan Vegetasi Terhadap Keberadaan Jamur Tanah di Lahan Bekas Penambangan Emas yang Direklamasi Pada Daerah Cimanggu dan Bojong Pari, Jampang Sukabumi*. *Berkala Penelitian Hayati*. 7(1) : 47-51.