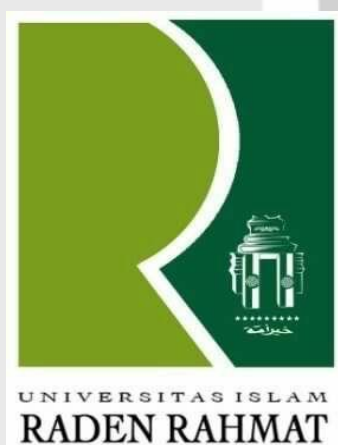


**PENGARUH LIMBAH CAIR PABRIK GULA TERHADAP
BIOMASSA KARBON MIKROORGANISME DI LAHAN
SAWAH KECAMATAN BULULAWANG KABUPATEN
MALANG**

SKRIPSI



MUHAMMAD ASYROFI

NIM. 1754211011

**UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT**

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT

MALANG

2022

**PENGARUH LIMBAH CAIR PABRIK GULA TERHADAP
BIOMASSA KARBON MIKROORGANISME DI LAHAN
SAWAH KECAMATAN BULULAWANG KABUPATEN
MALANG
SKRIPSI**

Diajukan kepada

Universitas Islam Raden Rahmat

Untuk memenuhi salah satu persyaratan

Dalam menyelesaikan program sarjana



MUHAMMAD ASYROFI

NIM. 1754211011

**UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM RADEN RAHMAT**

MALANG

2022

LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Limbah Cair Pabrik Gula Terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah di Lahan Sawah Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang

Penyusun : Muhammad Asyrofi

NIM : 1754211011

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji pada tanggal 7 Maret 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I,



Anggraeni Hadi Pratiwi, S.P., M.Sc
NIDN. 0728038604

Pembimbing II,



Ir Arief Lukman Hakim, M.Sc
NIDN. 0717046705



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengaruh Limbah Cair Pabrik Gula Terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme Tanah di Lahan Sawah Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang

Penyusun : Muhammad Asyrofi

NIM : 1754211011

Skripsi oleh Muhammad Asyrofi ini telah dipertahankan di depan dewan penguji pada tanggal 7 Maret 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing I,

Anggraeni Hadi Pratiwi, S.P., M.Sc
NIDN. 0728038604

Pembimbing II,

Ir Arief Lukman Hakim, M.Sc
NIDN. 0717046705

Penguji I,

Dr. Ir H. Sugiarto., M.P.
NIDN. 1909101001

Penguji II,

Dr. Zainal Abidin., M.Si
NIDN. 0704018804

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,

Dr. Mujibur Rohman., M.Pd
NIDN. 0706088805

Mengetahui,

Ketua Program Studi,

Anggraeni Hadi Pratiwi, S.P., M.Sc
NIDN. 0728038604

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Asyrofi

NIM : 1754211011

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila dikemudian hari terbukti skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya tersebut dengan ketentuan yang berlaku.

Malang, 07 Maret 2022
Yang membuat pernyataan.



Muhammad Asyrofi
NIM. 1754211011

UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

ABSTRAK

Mikroorganisme tanah memegang peranan penting dalam berbagai proses didalam tanah baik peran dalam siklus energi, siklus hara, pembentukan agregat tanah, dan dalam menentukan kesehatan tanah. Tanah dapat di katakan subur apabila memiliki kandungan dan keragaman biologi yang tinggi untuk transformasi unsur yang ada didalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah cair pabrik gula terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme tanah pada lahan sawah Kecamatan Bululwang Kabupaten Malang. Parameter yang dianalisa meliputi C-Organik dengan dua metode yaitu Fumigasi dan Non Fumigasi, pH tanah, dan Biomassa Karbon Mikroorganisme. Hasil analisa laboratorium tanah melaporkan bahwa nilai C-Organik pada kriteria sedang dengan dua metode penelitian yaitu dengan difumigasi sedang sampai tinggi dan non-fumigasi sedang sampai tinggi, pH pada asam namun pada angka yang melebihi batas standar, Biomassa Karbon Mikroorganisme pada kriteria negatif pada perhitungan rumus inkubasi fumigasi. Hasil uji koefisien determenasi melaporkan bahwa perbedaan jarak dari sumber limbah berpengaruh terhadap C-Organik sebesar 2% dengan kata lain 98% dipengaruhi oleh variabel lain, pH sebesar 1,5% dengan kata lain 98,5% dipengaruhi oleh variabel lain seperti pada pemupukan yang dilakukan oelh petani dalam penambahan unsur, dan Biomassa Karbon Mikroorganisme sebesar 3% dengan kata lain 97% dipengaruhi oleh variabel lain, jumlah yang menandakan populasi Biomassa Karbon Mikroorganisme.

Kata Kunci : Limbah Cair Pabrik Gula, Biomassa Karbon Mikroorganisme, Unsur Hara, Sifat Tanah

ABSTRACT

Soil microorganisms play an important role in various processes in the soil, both roles in the energy cycle, nutrient cycles, the formation of soil aggregates, and in determining soil health. Soil can be said to be fertile if it has high biological content and diversity for the transformation of elements in the soil. This study aims to determine the effect of sugar factory effluent on soil microorganism carbon biomass in rice fields, Bululwang District, Malang Regency. Parameters analyzed included C-Organic with two methods, namely Fumigation and Non-Fumigation, soil pH, and Microorganism Carbon Biomass. The results of the soil laboratory analysis reported that the C-Organic value was in the moderate criteria with two research methods, namely with medium to high fumigation and medium to high non-fumigation, pH at acid but at a number that exceeds the standard limit, Biomass Carbon Microorganisms on the negative criteria in the calculation of the fumigation incubation formula. The results of the determination coefficient test report that the difference in distance from the waste source affects the C-Organic by 2% in other words 98% is influenced by other variables, pH is 1.5% in other words 98.5% is influenced by other variables, and Carbon Biomass Microorganisms by 3% in other words 97% is influenced by other variables, the number which indicates the population of Biomass Carbon Microorganisms.

Keywords: Sugar Factory Liquid Waste, Microorganism Carbon Biomass, Nutrients, Soil Properties

KATA PENGANTAR

Segala Puji bagi Allah Yang maha pengasih lagi maha penyayang, yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Sholawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan hidup Nabi Muhammad SAW, yang telah mengantarkan kita dari jalan kegelapan menuju jalan terang benerang yaitu jalan addinul islam. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Raden Rahmat Malang.

Penulis menyadari akan kalimat yang telah disusun dan ditata dengan sebaik mungkin, dan terimakasih kepada pihak yang telah banyak mendukung kegiatan penelitian skripsi baik itu berupa bantuan moral maupun material, terutama terima kasih kepada :

1. Dekan Dr. Mujibur Rohman, M.Pd selaku Dekan Fakultas Saintek.
2. Anggraeni Hadi Pratiwi S.P., M.Sc selaku Kaprodi Agroteknologi serta pembimbing utama.
3. Ir. Arief Lukman Hakim M.P selaku pendamping SKRIPSI.
4. Seluruh jajaran Dosen Program Studi Agroteknologi yang sudah memberikan ilmu kepada kami.
5. Kedua Orang Tua yang sudah ikut berjuang lahir batin.
6. Teman – teman seperjuangan yang mau berjuang bersama sampai akhir.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena masih terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Oleh karena itu penulis berharap banyak akan saran-saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat dijadikan bacaan yang bermanfaat bagi pembaca khususnya pada bidang pertanian.

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Limbah Cair Pabrik Gula	4
2.2.Biomassa Karbon Mikroorganisme.....	5
2.2.1 Aktivitas Mikroba Tanah sebagai Indikator terhadap Tekanan Penggunaan Lahan.....	5
2.2.2 C – Mikroba	6
2.3 Lahan Sawah	7
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	10
3.3 Pengumpulan Data	10
3.4 Metode Penelitian.....	11
3.5 Layout Wilayah.....	17
3.6 Kerangka Operasional	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Hasil	19
4.1.1 Kadar C-Organik Tanah.....	19
4.1.2 Drajat Kemasaman Tanah (pH)	20
4.1.3 Biomassa Karbon Mikroorganisme	21
4.2 Pembahasan.....	23
4.2.1 C-Organik Non-Fumigasi	23

4.2.2 C-Organik Fumigasi.....	26
4.2.3 pH.....	28
4.2.4 Biomassa Karbon Mikroorganisme	31
BAB V PENUTUP.....	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN.....	38



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR TABEL

Halaman

2.1 Karakteristik Air Limbah Industri Gula.....	4
---	---



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1	Peta Titik Observasi..... 11
3.2	Alat Desikator..... 13
3.3	Layout Wilayah 17
3.4	Diagram Alir..... 18
4.1	Hasil Rata-rata Analisa Kadar C-Organik Non-Fumigasi pada Lahan Sawah yang dialiri Limbah Cair Pabrik Gula..... 19
4.2	Hasil Rata-rata Analisa Kadar C-Organik Fumigasi Tanah pada Lahan Sawah yang dialiri Limbah Cair Pabrik Gula..... 20
4.3	Hasil Rata-rata Analisa Kadar pH Tanah pada Lahan Sawah yang dialiri Limbah Cair Pabrik Gula 21
4.4	Hasil Rata-rata Analisa Kadar C-Biomass Tanah pada Lahan Sawah yang dialiri Limbah Cair Pabrik Gula 22
4.5	Hasil Analisa Regresi C-Organik Non-Fumigasi 23
4.6	Hasil Analisa Regresi C-organik Non-Fumigasi jarak 800 meter 24
4.7	Hasil Analisa Regresi C-Organik Fumigasi pada jarak 0-800 meter 26
4.8	Hasil Analisa Regresi C-Organik Fumigasi pada jarak 200-800 meter . 27
4.9	Hasil Regresi Biomassa Karbon Mikroorganisme Jarak 0-800 meter.... 28
4.10	Hasil Regresi Biomassa Karbon Mikroorganisme Jarak 200-600 meter 29



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1 Kategori Nilai C-Organik.....	39
2 Kategori Nilai pH.....	40
3 Uji Koefisien Determinasi dan Korelasi C-Organik, korelasi Biomassa Karbon Mikroorganisme	41
4 Uji Koefisien Determinasi dan Korelasi Biomassa Karbon Mikroorganisme, Korelasi pH Tanah.....	42
5 Hasil Analisa Laboratorium	43
6 Kuisioner dan Perhitungan Pupuk Petani.....	44



UNIVERSITAS ISLAM
RADEN RAHMAT

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air limbah dari industri gula merupakan salah satu yang memiliki karakteristik kompleks dan dianggap sebagai tantangan bagi insinyur lingkungan dalam hal pengolahan dan pemanfaatannya. Air limbah yang diproduksi sebagai produk sampingan oleh industri gula, terdiri dari kontaminan seperti minyak, lemak, padatan, mikroorganisme, bahan kimia organik dan anorganik. Namun, penggunaan jangka panjang dari limbah pabrik gula yang tercemar untuk irigasi terbukti beracun bagi tanaman dan menyebabkan kerusakan tanah, sehingga menimbulkan masalah serius bagi kehidupan tanaman, kehidupan hewan serta lingkungan. Oleh karena itu, pemantauan limbah cair merupakan kebutuhan saat ini. (Rhofita and Russo 2019).

Industrialisasi merupakan aktivitas manusia yang berdampak pada lingkungan seperti mengakibatkan polusi dan degradasi (Poddar dan Sahu, 2015). Rhofita dan Russo (2019) menjelaskan bahwa dari proses produksi industri gula selain produk utama yaitu gula, dihasilkan juga produk samping yaitu limbah padat yang berupa ampas tebu, blotong dan abu pembakaran sisa ampas tebu, limbah gas yang berupa aerosol dan limbah cair. Pabrik Gula Kreet membuang limbahnya ke aliran sungai terdekat, aliran sungai tersebut digunakan oleh petani sebagai sumber irigasi lahan. Limbah cair pabrik gula dapat mencemari lingkungan perairan yang disebabkan adanya kontaminasi, deoksigenisasi oleh polutan dan bau menyengat yang disebabkan oleh biodegradasi limbah yang dalam bentuk gas hidrogen sulfida (Saraswati, 2014). Disisi lain limbah cair pabrik gula mengandung unsur hara N dan P serta bahan organik yang bermanfaat bagi tanaman (dalam batas maksimal tertentu) sehingga pengaruhnya terhadap tanah menarik untuk diketahui. Air limbah dari pabrik gula berkontribusi terhadap peningkatan bahan organik di lingkungan perairan (Kilawati dan Islamy, 2019). Seluruh bahan kimia

pada limbah beresiko meningkatkan materi organik di lingkungan air, padatan terlarut, dan materi tersuspensi (Jadhav dkk, 2013, dalam Alvanov, 2021). Air limbah dari industri gula merupakan salah satu yang memiliki karakteristik kompleks dan dianggap sebagai tantangan bagi insinyur lingkungan dalam hal pengolahan dan pemanfaatannya (Poddar dan Sahu, 2015).

Indikator yang sangat mempengaruhi pada kesuburan tanah salah satunya juga pada mikroba tanah. Mikroba tanah sangatlah berpengaruh pada pertumbuhan tanah yang baik mengandung unsur-unsur yang subur. Mereka dapat memperbanyak untuk mencari makan dan bertujuan menyediakan unsur hara yang berpengaruh pada perkembangan tanaman melalui proses simbiosis untuk melepaskan unsur hara menjadi makanan bagi tanaman. (Susilawati et al. 2016).

Mikroorganisme tanah memegang peranan penting dalam berbagai proses di dalam tanah baik peran dalam siklus energi, siklus hara, pembentukan agregat tanah, dan dalam menentukan kesehatan tanah (*suppressive/conducive*). Tanah dikatakan subur bila memiliki kandungan dan keragaman biologi yang tinggi untuk proses transformasi unsur C, N, P, dan berperan untuk mengetahui jumlah Biomassa Karbon Mikroorganisme (C-mik). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh unsur hara tanah pada lahan persawahan yang mencakup pada biomassa karbon (C-mik) (Susilawati et al. 2016).

Biomassa karbon mikroorganisme dapat diartikan sebagai komponen hidup bahan organik yang berada di dalam sel mikroorganisme di dalam tanah (*bakteri, fungi, algae* dan *protoza*). Biomassa mikroorganisme menjadi penting karena peranannya dalam siklus unsur hara dan agregasi tanah. Mikroorganisme memainkan peranan penting di tanah melalui dua peranan, yaitu: (1) sebagai agen yang melaksanakan degradasi residu tanaman yang membebaskan unsur hara dan CO₂, dan (2) sebagai salah satu sumber hara (*labile pool of nutrients*). Jumlah karbon dalam biomassa mikroorganisme dapat mencapai 2% dari total karbon di dalam tanah dan penetapan aktivitas metabolisme

mikroorganisme. Aktivitas metabolisme mikroorganisme seperti konsumsi O₂, aktivitas enzim, produksi panas, penetapan adenosine triphosphate (ATP), penetapan respirasi (pengukuran produksi CO₂) sering digunakan untuk mengukur biomassa mikroorganisme.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, didapatkan rumusan masalah yaitu adakah pengaruh dari limbah cair pabrik gula terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme tanah pada lahan sawah Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh limbah cair pabrik gula terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme tanah pada lahan sawah Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh limbah cair pabrik gula terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme pada lahan sawah untuk dijadikan literatur pada penelitian selanjutnya dan juga sebagai acuan untuk dijadikan informasi mengenai status pada lahan sawah yang ada di daerah sekitar aliran pabrik gula.

1.5 Hipotesis

Limbah cair pabrik gula berpengaruh negatif terhadap Biomassa Karbon Mikroorganisme tanah pada lahan sawah di Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang.