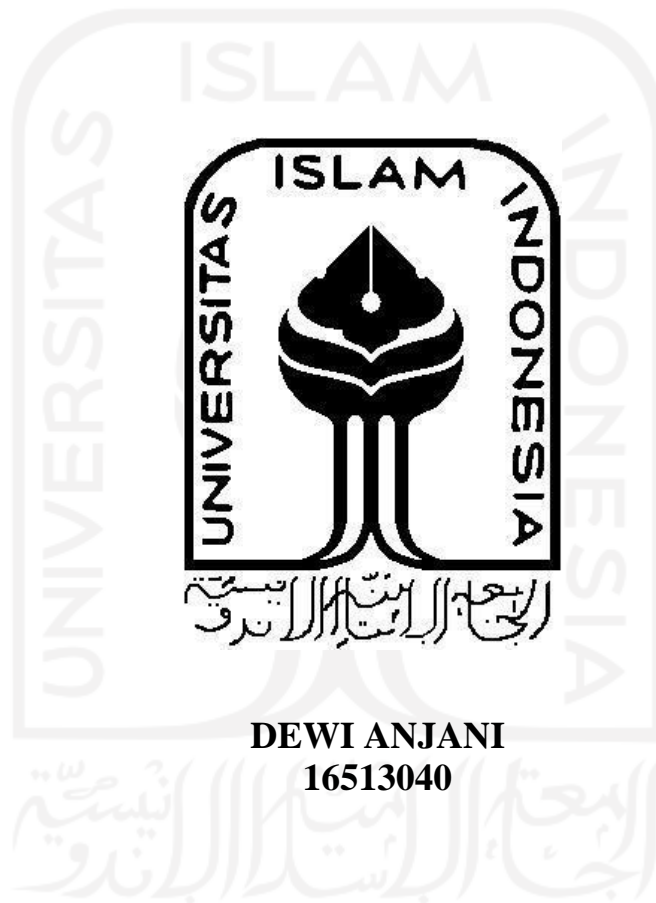


TA/TL/2021/1266

TUGAS AKHIR
EMISI GAS KARBONDIOKSIDA (CO₂)
DARI BUDIDAYA PADI ORGANIK

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**

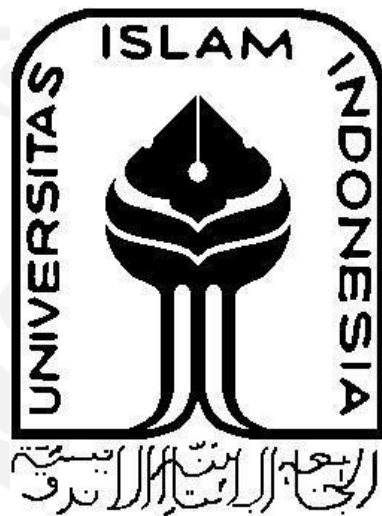


DEWI ANJANI
16513040

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2020


TUGAS AKHIR
EMISI GAS KARBONDIOKSIDA (CO₂)
DARI BUDIDAYA PADI ORGANIK


Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



DEWI ANJANI
16513040


Disetujui,
Dosen Pembimbing


Azham Umar Abidin, SKM, MPH.
NIK. 165131303
Tanggal: 22/12/2020


Dr. Nur Aini Iswati Hasanah, S.T., M.Si
NIK. 185130403
Tanggal: 18/01/2021



Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII


Eko Siswovo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.
NIK. 02510040
Tanggal: 19/01/2021

HALAMAN PENGESAHAN
EMISI GAS KARBONDIOKSIDA (CO₂)
DARI BUDIDAYA PADI ORGANIK

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Selasa

Tanggal : 24 November 2020

Disusun Oleh :

DEWI ANJANI


16513040

Tim Penguji :

Azham Umar Abidin, SKM, MPH.

( 21/12/2020)

Dr. Nur Aini Iswati Hasanah, S.T., M.Si.

( 18 Januari 2021)

Luqman Hakim, S.T., M.Si.

()

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapat gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Pekanbaru, 18 Januari 2021
Yang membuat pernyataan,



Dewi Anjani
NIM: 16513040

PRAKATA

Puji syukur kita haturkan kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala* atas segala nikmat dan karunia-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2019 ini ialah emisi dari budidaya padi dengan judul: Emisi Gas Karbondioksida (CO₂) Dari Budidaya Padi Organik. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi penyelesaian program sarjana pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan tugas akhir ini ada beberapa kendala yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari beberapa pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Allah *Subhanahu wa ta'ala*
2. Bapak Agus Prabawa, *Almarhummah* mama Anna Rosiani, Mas Hendra, Mas Bagus yang selalu mendukung kegiatan perkuliahan baik akademik maupun non akademik.
3. Bapak Azham Umar Abidin, SKM, MPH selaku pembimbing 1, Ibu Dr. Nur Aini Iswati Hasanah, S.T., M.Si. selaku pembimbing 2 dan Bapak Luqman Hakim, S.T., M.Si. selaku dosen penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan tugas akhir.
4. Sheera Novenia Syanindita, Nadya Handayani, Denola Lutfi Isdera selaku teman seperjuangan dalam penyusunan tugas akhir yang sudah banyak membantu dan mendukung satu sama lain.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat berbagai kekurangan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga tugas akhir ini bermanfaat untuk orang-orang disekitar.

Pekanbaru, 18 Januari 2021



Dewi Anjani

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



الجامعة الإسلامية
الاستدلاء بالاندية

ABSTRAK

DEWI ANJANI. *Emisi Gas Karbondioksida (CO₂) Dari Budidaya Padi Organik*. Dibimbing oleh AZHAM UMAR ABIDIN, SKM, MPH dan DR. NUR AINI ISWATI HASANAH, S.T., M.Si.

Budidaya padi adalah salah satu penyebab terjadinya peningkatan emisi GRK yang dilepaskan ke atmosfer berupa gas CO₂. Dengan meningkatnya emisi GRK akan berdampak buruk terhadap kehidupan terutama pada sektor pertanian serta dapat mengkhawatirkan adanya masalah baru terhadap keberlanjutan produksi pertanian. Penelitian ini menggunakan 2 perlakuan yaitu dengan budidaya padi konvensional dan budidaya padi SRI. Penambahan bahan organik pada padi dapat meningkatkan emisi CO₂ yang di produksi dari tanah dan padi menuju atmosfer. Pengujian dilakukan untuk menghitung total emisi CO₂ lahan padi sawah organik dan menganalisis pengaruh kondisi lingkungan mikro terhadap potensi emisi gas CO₂ pada lahan padi sawah organik. Pengambilan sampel gas diambil setiap 2 minggu sekali pada musim hujan. Sampel yang di uji yaitu organik konvensional (OK) dan organik SRI (OS). Total fluks emisi CO₂ pada OK lebih tinggi dibandingkan dengan total fluks emisi OS karena penyerapan CO₂ pada padi OK lebih besar dibandingkan OS. Nilai fluks OK sebesar 1,196 kg/ m² sedangkan OS 0,729 kg/ m² pada lahan budidaya padi. Kondisi lingkungan mikro berpengaruh terhadap fluks emisi gas CO₂. Pengaruh suhu udara, pH, dan kelembapan Tanah mengalami hubungan kecenderungan negatif terhadap emisi gas CO₂. Untuk pengaruh kelembapan udara, suhu tanah, potensial redoks (Eh) memiliki hubungan kecenderungan positif terhadap emisi gas CO₂.

Kata kunci: Budidaya padi, gas Karbondiokasida (CO₂), konvensional lingkungan mikro, SRI.

ABSTRACT

DEWI ANJANI. *Carbon dioxide (CO₂) gas emissions from organic rice cultivation*. Supervised by AZHAM UMAR ABIDIN, SKM, MPH and DR. NUR AINI ISWATI HASANAH, S.T., M.Sc.

Carbon dioxide CO₂ gas emissions from organic rice cultivation. Rice cultivation is one of the causes of increased GHG emissions released into the atmosphere. GHG emissions will have a negative impact on the sector and may lead to sustainability problems. This research uses 2 training namely conventional rice cultivation and SRI rice cultivation. Adding organic matter to rice can increase the level of CO₂ into the atmosphere. Tests were carried out to calculate the total CO₂ gas emissions from organic lowland rice fields and to analyze the effect of micro-environmental conditions on the potential CO₂ gas emissions in organic paddy fields. Gas sampling was carried out every 2 weeks during the rainy season. The samples tested were conventional organic (OK) and organic SRI (OS). The total flux of CO₂ emissions in OK proved to be higher than the total flux of OS emissions,

because the displacement of CO₂ in OK rice is greater than in OS. More specifically, in OK the flux value reached 1,196 kg/m², while in OS it amounted to 0,729 kg/m². Micro- environmental conditions to the flux of CO₂ gas emissions. Air temperature, pH, and soil moisture were shown to have a negative trend relationship to CO₂ gas. By contrast, air humidity, soil temperature, and redox potential (Eh) were shown to have a positive trend relationship to CO₂ gas emissions.

Key words: Carbon dioxide gas (CO₂), conventional, micro-environment, rice cultivation, SRI.



DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Emisi Gas Rumahkaca CO ₂	5
2.2 Penggunaan Pupuk Pada lahan Padi.....	5
2.3 Pertanian Sistem Budidaya Padi Konvensional.....	6
2.4 <i>System of Rice Intenfication (SRI)</i>	6
2.5 Penelitian Terdahulu.....	7
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Tahapan Penelitian	15
3.3.1 Persiapan dan Proses Penanaman.....	15
3.3.2 Analisis Pada Budidaya Padi.....	16
3.3.3 Analisis Sampel Gas dan Perhitungan	17
3.3.4 Analisis Pengaruh Terhadap Kondisi Lingkungan Mikro	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Kondisi Lingkungan Lokasi Penelitian	21
4.2 Fluks Emisi Gas CO ₂	22
4.2.1 Nilai Fluks Emisi gas CO ₂	22
4.2.2 Total Fluks Emisi Gas CO ₂	24
4.3 Hubungan Kondisi Lingkungan Mikro dengan Fluks Gas CO ₂	25
4.3.1 Hubungan Suhu Udara dengan Fluks Gas CO ₂	25



4.3.2 Kelembaban Udara dengan Fluks Gas CO ₂	26
4.3.3 Hubungan Suhu Tanah dengan Fluks Gas CO ₂	28
4.3.4 Hubungan Kelembapan Tanah dengan Fluks Gas CO ₂	29
4.3.5 Hubungan pH dengan Fluks Gas CO ₂	30
4.3.6 Hubungan Eh dengan Fluks Gas CO ₂	31
4.3.7 Hubungan Ec dengan Fluks Gas CO ₂	32
BAB V PENUTUP	35
5.1 Kesimpulan	35
5.2 Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	37





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

1 Studi Penelitian Terdahulu	7
2 Alat dan Bahan	14
3 Interpretasi Koefisien (Sumber: Nduru <i>et al.</i> , 2014).....	19





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

1 Siklus GRK di Lahan Pertanian dan Ternak (Sumber: Samiaji, 2011).....	5
2 <i>Chamber</i> tampak dalam.....	11
3 <i>Chamber</i> Tampak Atas.....	12
4 <i>Chamber</i> Tampak Samping.....	12
5 Tampak Dalam Tutup <i>Chamber</i>	12
6 Tandon Air (<i>Water Tank</i>).....	13
7 Rangkaian Alat Penanaman Tampak atas	13
8 Rangkaian Alat Penanaman Tampak Depan	13
9 Prosedur Penelitian.....	16
10 Grafik Akumulasi Fluks Emisi CO ₂ dari Budidaya Padi Organik Konvensional.....	23
11 Grafik Akumulasi Fluks Emisi CO ₂ dari Budidaya Padi Organik SRI.....	23
12 Grafik Total Emisi CO ₂ pada Budidaya Padi Konvensional dan SRI.....	24
13 Suhu Udara Terhadap Fluks Emisi CO ₂	26
14 Kelembapan Udara Terhadap Fluks Emisi CO ₂	27
15 Suhu Tanah Terhadap Fluks Emisi CO ₂	28
16 Kelembapan Tanah Terhadap Fluks Emisi CO ₂	29
17 pH Terhadap Fluks Emisi CO ₂	30
18 Eh Terhadap Fluks Emisi CO ₂	31
19 Grafik Ec Terhadap Fluks Emisi CO ₂	32



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia diperkirakan penyumbang emisi Gas Rumahkaca (GRK) terbesar ketiga di dunia. Keadaan iklim yang tidak menentu pada saat ini, akan berdampak buruk terhadap kehidupan terutama pada sektor pertanian serta dapat mengkhawatirkan adanya masalah baru terhadap keberlanjutan produksi pertanian. Kebanyakan sumber emisi di Indonesia sebagian besar bersumber dari lahan pertanian. Di dunia, sektor pertanian menyumbang sekitar 14% dari total emisi, di Indonesia 12% (51,20 juta ton CO₂e) dari total emisi 436,90 juta ton CO₂e. (Surmaini *et al.*, 2011).

Kegiatan penanaman padi merupakan salah satu penyebab besar terjadinya peningkatan emisi GRK yang dilepaskan ke atmosfer berupa gas CO₂. Gas yang ditimbulkan yaitu berasal dari tanah sawah beririgasi, pembakaran pada aktivitas pertanian, pemupukan urea, pengelolaan limbah ternak, serta penggunaan kapur pertanian (Annisa *et al.*, 2016). Tingginya kebutuhan padi yang dikonsumsi oleh masyarakat pada setiap harinya dengan kebutuhan makan nasi setiap hari, menjadikan pertanian yang subur dan produktif mengalami peningkatan. (Sulistyawati *et al.*, 2004).

Pupuk anorganik banyak peminatnya pada pertanian padi dan dilakukan secara terus menerus karena akan mendapatkan hasil panen dengan kualitas panen yang jauh lebih baik. Hal ini menyebabkan petani mulai ketergantungan dalam penggunaan pupuk nonorganik tanpa memikirkan dampak kedepannya terhadap ekosistem (Sulistyawati *et al.*, 2004). Jika penggunaan pupuk nonorganik dapat merusak ekosistem, maka pada pertanian padi dapat menyeimbangi penggunaan pupuk organik dan rendahnya mikrobiologi tanah serta penggunaan pupuk kandang. Selain menggunakan pupuk kandang pada lahan persawahan, pupuk cair juga dapat digunakan untuk menunjang perkembangan dan kualitas unsur hara sehingga cukup dan seimbang (Sativa, 2016). Namun demikian di Negara Indonesia, aksi masyarakat terhadap penggunaan pupuk organik untuk menggantikan pupuk nonorganik masih belum meluas pada pertanian itu sendiri. Penggunaan pupuk yang berlebihan inilah yang dapat meningkatkan emisi Gas Rumahkaca salah satunya gas karbondioksida (CO₂) (Pirngadi, 2009).

Emisi gas CO₂ menjadi pusat perhatian diberbagai negara. Biasanya gas CO₂ berasal dari pembakaran, pernafasan makhluk hidup, sampah, pabrik, dan masih banyak lagi. Gas CO₂ ini adalah bagian dari emisi GRK yang memegang penting terhadap suhu di permukaan bumi. Konsentrasi CO₂ semakin meningkat sejak dunia mengenal perkembangan industri karena semakin meningkatnya jumlah aktivitas manusia. Meskipun CO₂ memiliki laju pemanasan global yang kecil, konsentrasinya lebih tinggi setelah uap air. Oleh karena itu, perannya dalam temperatur paling dominan dibandingkan GRK lainnya. Untuk adanya peningkatan produktivitas pada lahan padi, dapat dilakukan penerapan inovasi teknologi budidaya salah satunya metode SRI (Samiaji, 2011).

Metode SRI merupakan pendekatan ekologis dalam praktek budidaya padi.. Budidaya padi SRI ini juga dapat menghemat biaya serta dapat meningkatkan

produktivitas petani. Penggunaan budidaya SRI juga dapat menghemat penggunaan air karena sistem pengairan berselang berbeda dengan pengairan pada usahatani padi konvensional yang dilakukan secara intensif. Penanaman benih pada metode SRI sebanyak 5-7 kg/ha yang lebih sedikit dibandingkan jumlah penanaman benih pada budidaya padi konvensional yang dapat mencapai 30-50 kg/ha bahkan hingga 70-90 kg/ha (Salma, 2016).

Penurunan emisi GRK disawah, sangat berkaitan dengan sistem irigasi air sawah. Sistem irigasi yang diterapkan yaitu air tergenang terus-menerus pada budidaya konvensional dan tergenang berselang pada budidaya SRI (Cariem, 2016). Bahan organik yang digunakan dalam kesuburan tanah dapat mempengaruhi kondisi lingkungan mikro meliputi suhu, kelembaban, dan radiasi matahari (Solahudin *et al.*, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui potensi emisi CO₂ yang dapat menyebar menuju atmosfer, serta untuk mengetahui faktor-faktor parameter lingkungan mikro seperti T_{udara}, T_{tanah}, Eh, EC, pH, RH, *soil moisture* yang dapat mempengaruhi emisi CO₂ pada lahan padi organik

1.2 Perumusan Masalah

1. Berapa emisi gas karbondioksida (CO₂) pada berbagai kondisi lingkungan mikro dari lahan padi sawah organik?
2. Bagaimana pengaruh kondisi lingkungan mikro yaitu T_{udara}, T_{tanah}, Eh, EC, pH, RH, *soil moisture* terhadap potensi emisi gas karbondioksida (CO₂) pada lahan padi sawah organik?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menghitung emisi gas karbondioksida (CO₂) dari lahan padi sawah organik pada berbagai kondisi lingkungan mikro.
2. Menganalisis pengaruh kondisi lingkungan mikro yaitu T_{udara}, T_{tanah}, Eh, EC, pH, RH, *soil moisture* potensi emisi gas karbondioksida (CO₂) pada lahan padi sawah organik.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini baik dari mahasiswa, masyarakat, dan pemerintah:

- a. Mahasiswa
Meningkatkan keterampilan siswa dalam bidangnya, memperluas wawasan dan menambah pengetahuan khususnya tentang emisi karbon dioksida (CO₂) dari budi daya padi organik pada berbagai kondisi lingkungan.
- b. Petani dan Dinas Pertanian
Memberikan informasi kepada petani dan dinas pertanian tentang emisi gas karbondioksida (CO₂) dari budi daya padi organik pada berbagai kondisi lingkungan sehingga dapat memperluas wawasan.

c. Pemerintah

Menyumbangkan data sebaran GRK padi agar dapat dijadikan acuan untuk penelitian dan kegiatan konferensi kedepannya.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini dilakukan untuk menghitung total fluks gas CO₂ yang dihasilkan dari lahan padi sawah di Pakem Kabupaten Sleman. Budidaya yang dilakukan menggunakan metode konvensional dan SRI pada satu musim tanam di bulan Agustus sampai dengan bulan Desember. Analisis ini dilakukan terhadap fluks gas CO₂ dalam upaya penurunan emisi gas CO₂ pada budidaya padi sawah organik. Faktor parameter pada penelitian ini berupa T_{udara}, T_{tanah}, Eh, EC, pH, RH, *soil moisture* yang dapat mempengaruhi emisi CO₂ pada lahan padi organik





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

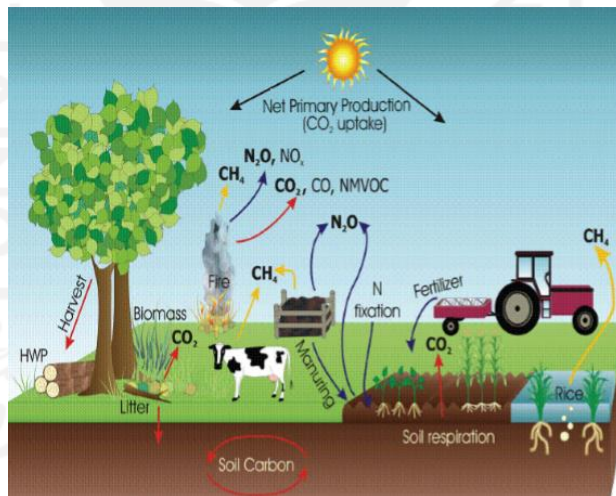
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Emisi Gas Rumahkaca CO₂

GRK diperlukan untuk menjaga suhu bumi agar tetap hangat, agar organisme tetap hidup. Tanpa GRK suhu bumi bisa hingga -18°C, sedangkan dengan adanya GRK suhu rata-rata di bumi bisa menjadi 15°C. Namun, jika GRK ini terlalu banyak maka bisa berdampak negatif pada bumi. (Samiaji, 2011).

Perubahan lingkungan global saat ini menjadi pertimbangan di seluruh dunia. Pemanasan global, hujan asam, perusakan lapisan ozon dan di sertifikasi tanah atau lahan mempunyai hubungan erat dengan pertanian. Maka dari itu, pertanian bertambah penting perannya dalam mempertahankan dan memperkuat lingkungan melalui konservasi lahan lingkungan berdasarkan fungsi-fungsi ekologisnya. Namun, fungsi-fungsi tersebut telah rusak oleh alih fungsi lahan pertanian. (Yulianto, 2008).

Emisi GRK CO₂ adalah proses pelepasan gas CO₂ ke udara yang biasa dinyatakan setara ton CO₂ yang lebih tinggi diantara GRK yang lain menyebabkan CO₂ memiliki peranan penting dalam mengontrol suhu permukaan bumi (Putri, 2017). Pertanian dengan tanaman lahan gambut yang sangat banyak selama beberapa tahun terakhir ini. Dengan banyaknya jumlah lahan gambut diperkirakan rata-rata emisi tahunan mengeluarkan emisi sekitar 20-40 t CO₂-eq ha. (Dariah *et al.*, 2008). Siklus GRK di lahan pertanian dan ternak terdapat pada gambar 1.



Gambar 1 Siklus GRK di Lahan Pertanian dan Ternak (Sumber: Samiaji, 2011)

2.2 Penggunaan Pupuk Pada lahan Padi

Lahan padi memiliki kebutuhan untuk meningkatkan kesuburan tanaman dan kualitas hasil pertanian yaitu dengan pemupukan. Penggunaan pupuk pada lahan padi bertujuan untuk kesuburan tanah untuk menggantikan unsur yang habis terserap tanah karena unsur hara yang ada didalam tanah belum tentu memenuhi untuk memacu pertumbuhan tanaman yang optimal (Supartha *et al.*, 2012). Salah satu cara yang dilakukan adalah pemberian nutrisi terhadap hara.

Peran penting penggunaan pupuk organik adalah untuk memperbaiki sifat biologi, kimia dan fisik tanah. (Abdurachman *et al.*, 2008). Penerapan pupuk organik pada tanah sawah meningkatkan kualitas panen dan produktivitas tanam, meningkatkan kesuburan tanah secara berkelanjutan, meningkatkan efisiensi pemupukan dan menghindari pencemaran. Penggunaan pupuk organik, proses pematangan akan membutuhkan waktu yang cukup lama karena akan berdampak negatif terhadap tanaman (Agus *et al.*, 2014).

Budidaya padi organik menggunakan pupuk kimia, tetapi dalam jumlah yang 50% -70% lebih kecil dan menggunakan pestisida 90% lebih sedikit. Dalam pengaplikasian pupuk organik terhadap pertanian padi berbeda dengan sistem pertanian dengan pengaplikasian pupuk nonorganik. Bahan pestisida sintesis akan di minimalisir dalam pertanian organik dan mengutamakan sistem pertanian ramah lingkungan (Syarifah, 2014).

2.3 Pertanian Sistem Budidaya Padi Konvensional

Cara tanam padi yang umum digunakan petani adalah dengan sistem tanam konvensional. Sistem tanam konvensional merupakan cara nanam yang masih tradisional. Sistem penanaman konvensional ini adalah budidaya padi sawah dengan penggenangan. Kondisi air sawah yang selalu tergenang dapat menjadikan kondisi lingkungan yang terlalu lembap yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas tanaman (Firdaus, 2019).

Sistem penanaman padi konvensional ini dilakukan sistem penggenangan secara terus menerus. Sistem ini menyebabkan proses reduktif sehingga dapat melepaskan gas GRK pada bumi. Emisi GRK dari produksi padi konvensional sebagian besar terkait dengan penggunaan air melalui dua mekanisme. Pertama melalui emisi yang diwujudkan terkait dengan penyediaan irigasi dan kedua dari genangan tanah yang menciptakan lingkungan anaerob yang mendorong produksi mikroba, sementara padi tidak perlu tumbuh dalam kondisi banjir, karena sebagian besar ada berasal dari sistem pondasi. (Kurniawati *et al.*, 2018).

Pada budidaya padi konvensional, sebagian besar petani umumnya menggunakan sistem tanam yang sangat rapat, membutuhkan bibit dalam jumlah besar (40 kg per hektar), dengan bibit berumur 30 hari saat dipindahkan ke lahan. Pada saat pemindahan bibit dicabut dan ujungnya dipotong dengan penanaman 6 bibit / lubang tanam. Jarak tanam yang rapat menyebabkan jumlah anakan produktif rendah sehingga produksi rendah dengan rata-rata nasional 4-5 ton (Husny *et al.*, 2010).

2.4 System of Rice Intenfication (SRI)

Budidaya padi yang sedang banyak dapat perhatian dan dapat memadukan aspek pengelolaan air, tanah, unsur hara dan tanaman secara baik yaitu metode *System of Rice Intenfication* (SRI). Penggunaan metode SRI ini diperlakukan sebagai organisme sebagaimana mestinya. Tanaman padi dapat diberi kondisi yang sesuai terhadap pertumbuhannya (Purwantana, 2012).

Budidaya padi dengan metode SRI yang telah diterapkan di beberapa daerah di Indonesia terbukti dapat meningkatkan produksi pertanian. Faktor yang dapat mempengaruhi penggunaan metode SRI adalah produktivitas yang maksimal,

peningkatan kualitas pertumbuhan dan pertumbuhan akar dengan memberikan unsur hara pada tanaman. Keuntungan penerapan metode SRI dapat menghemat air hingga 40-50% karena tanaman tidak perlu digenangi terus menerus dan tidak menggunakan pupuk non organik. Peminjaman bibit ke sawah 10-15 hari sebelum penanaman konvensional dihitung selama masa pembibitan. Pemakaian benih per lubang tanam ditanam dengan 1 benih (Zahrah, 2019).

Pertanian organik dengan menggunakan metode SRI merupakan Teknologi pertanian yang berwawasan ramah lingkungan. Sistem metode SRI hampir tidak mengaplikasikan penggunaan pupuk nonorganik dan pestisida. Pertanian penanaman padi dengan menggunakan metode SRI memiliki potensi yang lebih besar karena keadaan tanah semi kering. (Akino *et al.*, 2012).

Hal yang harus disarankan oleh metode SRI ini yaitu yang pertama penggunaan bibit muda 8-12 HSS atau < 15 HSS, yang kedua jarak tanam 25 cm x 25 cm, 1 bibit/ untuk mendapatkan pertumbuhan padi baik, yang ketiga melakukan perawatan yang intensif pada tanah agar mendapatkan kesehatan akar yang bagus dan menciptakan kondisi aerobik bagi biota tanah. (Setyanto *et al.*, 2008)

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini dilakukan mengacu pada penelitian terdahulu dan dapat menjadi acuan pada penelitian Emisi GRK pada lahan. Gambar terdapat pada tabel 1.

Tabel 1 Studi Penelitian Terdahulu

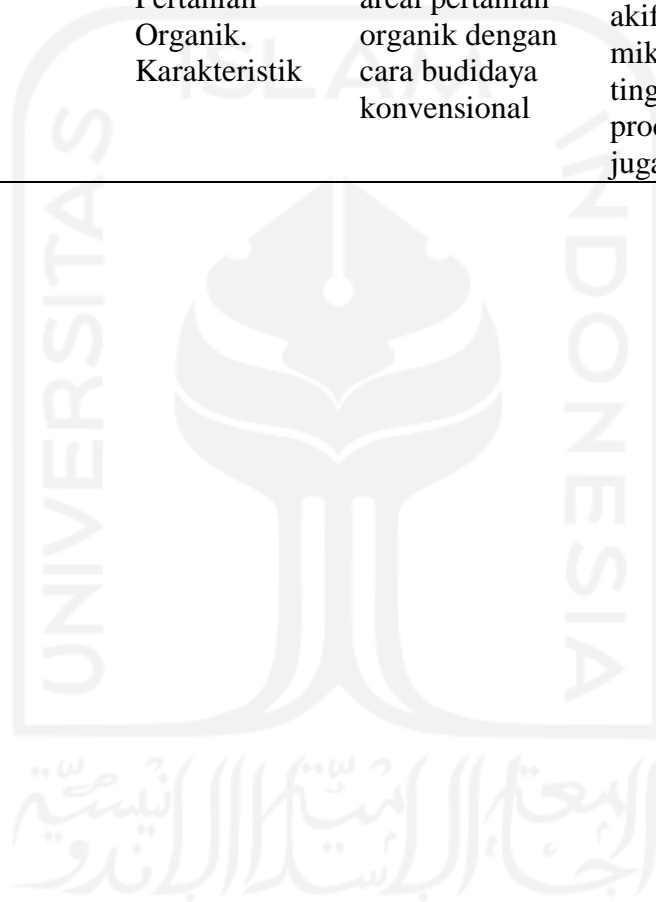
No	Sumber	Topik	Metode	Hasil
1.	Liu <i>et al</i> (2013)	Fluks Gas Karbondioksida (CO ₂) Dari Tanah Padi di Cina Tengah	Penelitian ini dilakukan selama satu musim tanam padi. Fluks Gas Karbondioksida (CO ₂) diukur dengan menggunakan metode respirasi tanah.	Selama satu musim tanam budidaya padi meningkat secara signifikan terhadap emisi CO ₂ dalam penelitian ini.
2.	Rajkishore (2013)	Studi Gas Rumahkaca SRI dan Sistem Konvensional Pada Budidaya Padi	Metode yang digunakan yaitu metode SRI. Dengan bibit 14 hari, dengan penanaman persegi (25 cm x25 cm) dengan interval pengambilan sampel 10 hari	laju fotosintesis yang lebih tinggi ditambah dengan transpirasi yang lebih rendah pada tanaman SRI menunjukkan bahwa mereka menggunakan air lebih efisien daripada tanaman

Lanjutan Tabel 1

No	Sumber	Topik	Metode	Hasil
3	Archibold <i>et al</i> (2003)	Efek Musim Pembakaran pada Lingkungan Mikro di Saskatchewan Tengah	Penelitian ini menggunakan 4 plot 10 x 10 m yang dibuat berdekatan. Satu dipertahankan sebagai kontrol dan plot yang tersisa dibakar pada musim semi. Data iklim mikro adalah direkam (Campbell Scientific CR10).	Efek ini dapat hilang namun agak cepat setelah satu episode pembakaran sehingga ada sedikit dampak jangka panjang pada vegetasi. Pembakaran berulang mungkin memiliki jangka panjang dampak tetapi ini tidak diselidiki dalam penelitian ini
4.	Manggandari (2015)	Emisi Dari Lahan Padi Sawah Pada Berbagai Kondisi Lingkungan Mikro	Metode yang digunakan untuk pengambilan gas yaitu menggunakan kotak tertutup (<i>chamber</i>) yang telah ditanam disawah. Setiap gas diambil setiap 10 menit sekali.	Pengukuran yang didapatkan mendapatkan hasil konsentrasi gas yang lebih kecil dibandingkan dengan baku mutu (160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), sehingga belum diperlukan upaya mitigasi emisi dari sawah.
5.	Arif <i>et al</i> (2015)	Pengembangan Model Jaringan Saraf Tiruan Untuk Menduga Emisi GRK Dari Lahan Sawah Dengan Berbagai Rezim Air	Dengan memberikan air seperti dengan sistem tanam konvensional maupun isrigasi berselang dengan metode SRI.	Hubungan Linear antar emisi gas dengan parameter lingkungan biofisik tanah yang meliputi kelembaban tanah, suhu tanah dan DHL tanah dari seluruh perlakuan pemberi air.

Lanjutan Tabel 1

No	Sumber	Topik	Metode	Hasil
6.	Margolang (2015)	Karakteristik Beberapa Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Pada Sistem Pertanian Organik. Karakteristik	Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara survey yaitu mengevaluasi sifat tanah pada areal pertanian organik dengan cara budidaya konvensional	Jumlah produksi CO ₂ yang dihasilkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah berbanding lurus dengan mikroorganisme tanah. Dimana aktifitas mikroorganisme tinggi. Maka produksi CO ₂ juga tinggi.





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODE PENELITIAN

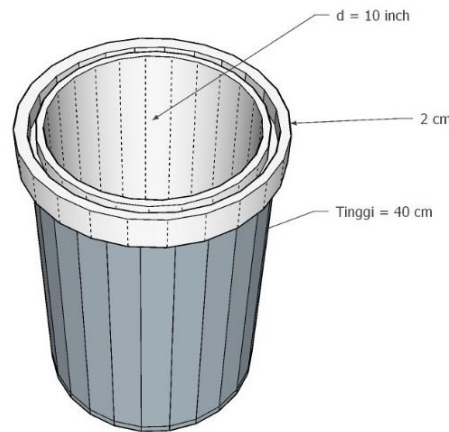
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan dengan periode satu musim tanam yaitu pembuatan media dan pengambilan data dapat terhitung dari awal penanaman dimulai pada tanggal 4 Agustus 2019 sampai 8 Desember 2019, sementara analisis dan pembahasan data dilakukan sampai dengan bulan Juli 2020. Lokasi penelitian berada di Pakem Kabupaten Sleman pada koordinat desimal -7.6556026, 110.404482. Analisis sampel gas emisi CO₂ dilakukan di Laboratorium GRK Jakenan-Pati, Jawa Tengah, sedangkan untuk pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPTP) Yogyakarta.

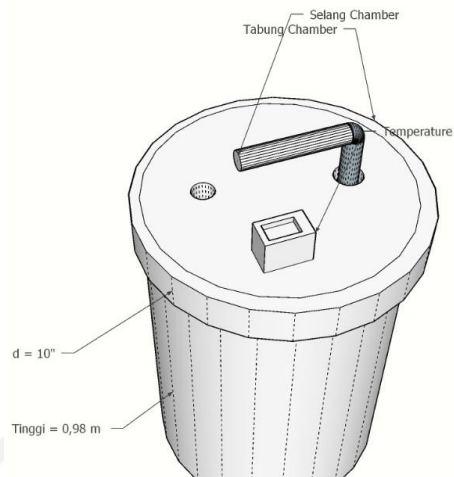
3.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini berguna untuk melakukan pengambilan sampel gas CO₂ dan pengambilan sampel tanah. Alat pengambilan contoh uji emisi dan bahan yang digunakan terdapat pada tabel 2 dan tabel 3 sebagai berikut.

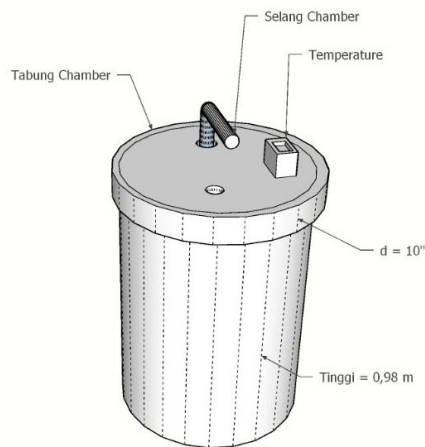
Dari alat dan bahan tersebut peneliti dapat menjadikannya sebuah media alat untuk menunjang penelitian ini terdapat pada gambar 2 sampai dengan gambar 8.



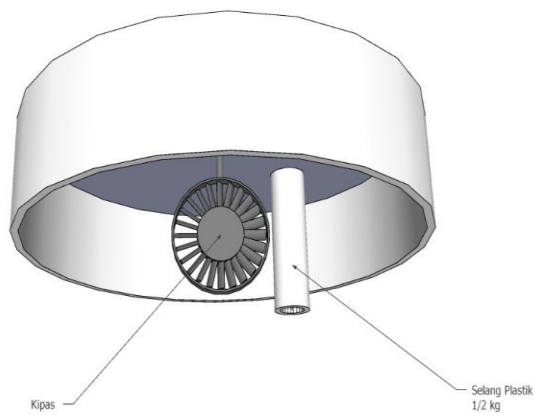
Gambar 2 *Chamber* tampak dalam



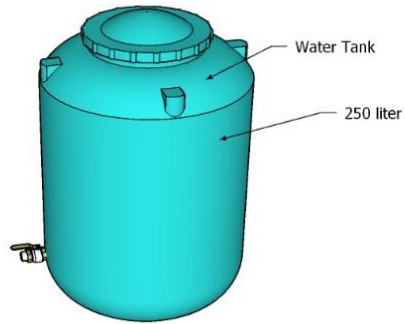
Gambar 3 *Chamber* Tampak Atas



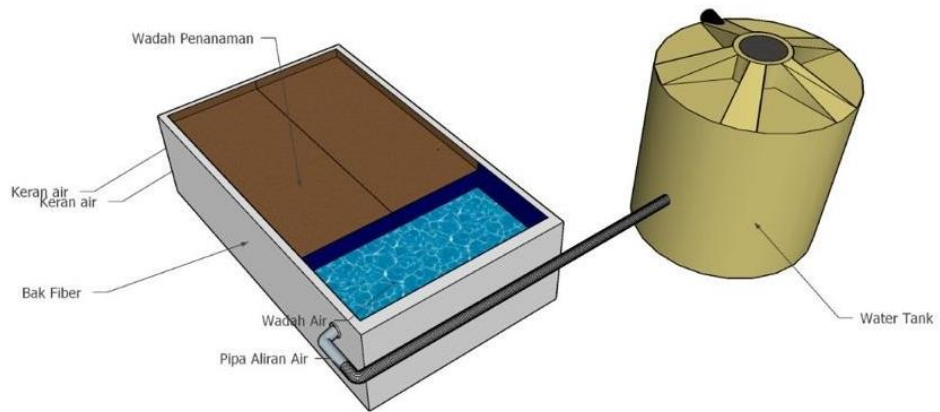
Gambar 4 *Chamber* Tampak Samping



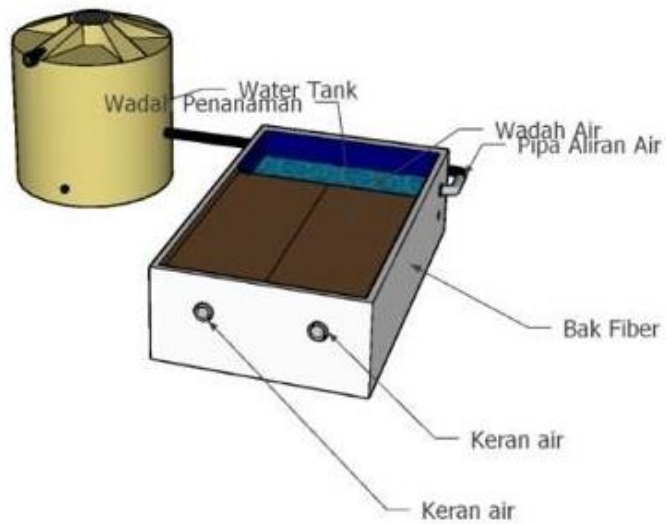
Gambar 5 Tampak Dalam Tutup *Chamber*



Gambar 6 Tandon Air (Water Tank)



Gambar 7 Rangkaian Alat Penanaman Tampak atas



Gambar 8 Rangkaian Alat Penanaman Tampak Depan

Tabel 2 Alat dan Bahan

No	Alat	Fungsi
1.	Pipa PVC 10" + Dop	Sebagai bahan <i>upper chamber</i>
2.	<i>Upper Chamber</i> (Pipa PVC 10" + Dop 10")	Terbuat dari alumunium dengan ukuran tinggi 40 cm dan diameter 10 inch digunakan sebagai pengganti pot media tanam
3.	Chamber Base	Pengganti pot media tanam
4.	Bak Fiber 2 Sisi	Wadah penanaman dengan 2 sisi perlakuan
5.	Alumunium foil	Menutupi lapisan luar chamber
6.	Tabung Plain 10 ml	Wadah sampel gas yang akan diuji
7.	Vacum lab	
8.	Selang Transparan	Jalur keluar masuk gas emisi
9.	Suntikan 60ml	Memindahkan gas dari chamber ke tabung
10.	Termometer	Mengukur Suhu pada Chamber
11.	Kipas Portable	Pengatur tempratur didalam Chamber
12.	Tandon Air 250l	Menampung air untuk penanaman padi
13.	Pipa PVC 3 ¼"	Mengalirkan air dari tandon ke bak filter
14.	3 way Stopcock 10 cm	Penghubung selang chamber
15.	Plastisin	Menutup celah agar tidak ada udara yang keluar ataupun masuk
16.	<i>Wrapping Plastic</i>	Pembungkus tabung plain yang sudah terisi gas emisi
17.	<i>Battery Cases</i>	Charge Batrai AA
18.	Batrai AA	Menghidupi kipas portable
19.	Neraca Analitik	Untuk menimbang sampel untuk diuji
20.	ORP Meter	Untuk mengukut potensi oksidasi reduksi (REDOKS)
21.	Timbangan	Untuk menimbang sampel untuk diuji

LanjutanTabel 2

No	Bahan	Fungsi
1.	Tanah Sawah	Media penanaman padi
2.	Pupuk Kandang	Bahan campuran tanah agar meningkatkan kesuburan media tanam
3.	Pupuk Organik	Bahan campuran tanah agar meningkatkan kesuburan media tanam
4.	Benih Padi	Sebagai bahan penelitian
5.	Air	Media penyiraman tanaman
6.	Aquadest	Mengukur kadar keasaman tanah yang ditanami
7.	Cat Kuku	Pelapis tutup tabung plain agar tidak terjadi kebocoran gas

3.3 Tahapan Penelitian

3.3.1 Persiapan dan Proses Penanaman

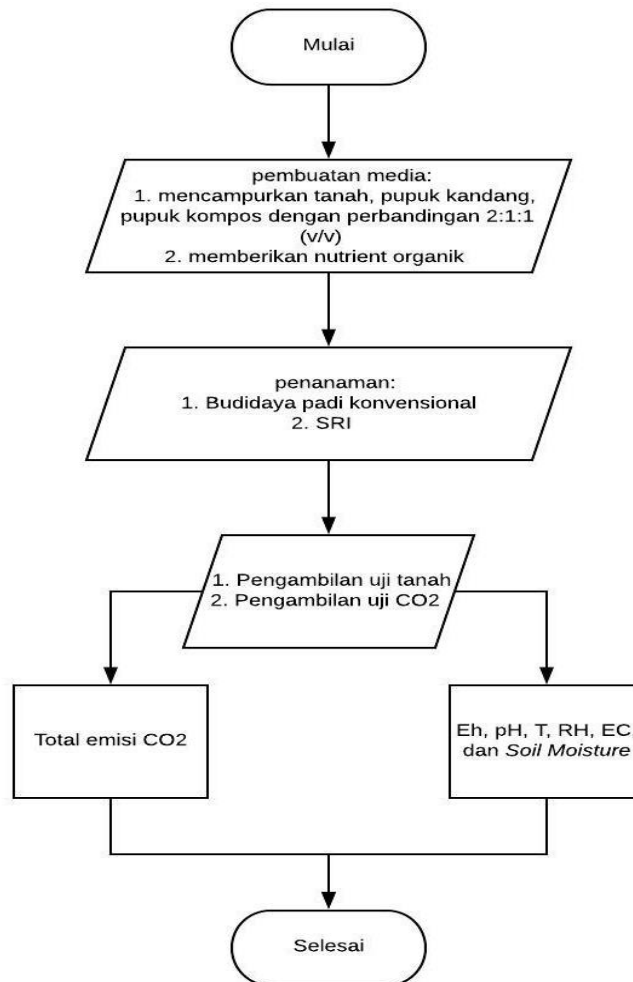
Media pada penanaman budidaya padi ini menggunakan tanah sawah, pupuk kandang, dan pupuk kompos yang dilakukan dengan perbandingan 2:1:1 (v/v) serta dapat memberikan nutrient organik dengan merk *Super Natural Nutrition* pada saat tanam yang dilakukan 10 hari sekali dengan ukuran 3 tutup botol SNN dalam 14 liter air untuk lahan 200 meter. Setelah media dan nutrient tercampurkan, dapat menyiapkan pembibitan sesuai dengan perlakuannya. Sebelum penanaman bibit padi, padi direndam di air selama 1 hari dan diperam selama 3 hari

Perlakuan yang pertama yaitu metode budidaya padi konvensional dengan pembibitan 21 hari disemai ditanah organik atau media tanah. Maksud disemai adalah biji yang didiamkan pada suatu tempat dengan menggunakan media tanam sehingga tumbuh menjadi bibit. Kemudian pembibitan yang telah disemai dipindahkan dibak tanam yang sudah terdapat chamber didalamnya dengan penanaman 6 bibit/ lubang. Yang kedua yaitu metode SRI dilakukan pembibitan 10 hari disemai ditanah organik atau media tanah. Kemudian dipindahkan pembibitan yang telah disemai dibak tanam yang sudah terdapat chamber didalamnya dengan penanaman 1 bibit / lubang. Penanaman dilakukan pada bak fiber 2 sisi dengan jarak 30 cm x 30 cm.

Pemeliharaan dilakukan dengan Penggenangan air sawah. Penggenangan pada penanaman padi dapat terbagi menjadi sistem irigasi pada budidaya padi konvensional dan sistem irigasi tergenang berselang pada budidaya SRI. Sistem irigasi tergenang terus- menerus pada budidaya padi konvensional dan SRI dengan ketinggian 2 cm setiap 10 hari selama 40 hari setelah tanam (HST). Namun, pada

budidaya padi konvensional tinggi permukaan air 0 cm dilakukan hanya saat pemupukan.

Penelitian ini memiliki prosedur yang harus dilakukan untuk mengurangi emisi GRK dan untuk mengetahui pengaruh padi terhadap lingkungan serta perlakuan penanaman padi. berikut prosedur penelitian dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9 Prosedur Penelitian

3.3.2 Analisis Pada Budidaya Padi

Hal yang harus dilakukan yaitu mempersiapkan segala alat-alat yang akan digunakan. *Upper chamber* dipasang di atas *base chamber* yang sudah dibagi menjadi penanaman dengan cara budidaya padi konvensional dan SRI untuk mengambil sampel gas. Gas diambil setiap 2 minggu sekali karena dalam 2 minggu itu merupakan waktu yang efektif dari waktu pengambilan sampel pada pukul 09.30-10.30 WIB karena pada waktu tersebut adalah suhu optimal rata-rata. Gas diambil setiap 10 menit sekali dari menit ke-0 sampai menit ke-20 setiap sampel diambil langsung sekaligus 2 sampel untuk mengantisipasi kebocoran gas.

Pertama yang akan dilakukan yaitu dengan menyalakan kipas angin kurang lebih 1 menit agar sirkulasi udara didalam chamber menjadi homogen pastikan

batrai sudah terpasang pada kipas dan memastikan plastik yang ada didalam upper chamber juga dalam keadaan mengempis agar menjaga tekanan yang ada didalam chamber. Kemudian, mengangkat *upper chamber* satu kali agar air beserta media tanam dapat masuk ke dalam *upper chamber*. Setelah itu dapat melakukan pengambilan sampel gas sebanyak 20 mL dari dalam *chamber* kemudian dibuang kembali yang dilakukan sebanyak tiga kali. untuk melakukan permbilasan pada jarum suntik. Selanjutnya, ambil gas dari dalam chamber dengan menggunakan jarum suntik yang sudah dipasang sambungan *three way* sebanyak 30-50 ml dengan langsung mengisi dua buah tabung vacuum 10 ml. Tutup tabung yang sudah disuntik gas, langsung diberikan *nail polish* agar gas yang sudah diambil tidak keluar dan dibungkus rapat menggunakan *wrapping plastic* sesuai jenis sampel.

3.3.3 Analisis Sampel Gas dan Perhitungan

Analisis sampel gas CO₂ di Laboratorium Gas Rumahkaca Balai Penelitian Lingkungan JL. Jakenan-Jaken Km 5, Pati, Jawa Tengah ini mengacu pada IIRI and US-Environmental Protection Agency Nations (1995). Alat yang digunakan untuk melakukan analisis gas CO₂ adalah bernama kromatografi gas *Micro GC CP-4900*. Sampel gas dalam syringe diinjeksi kedalam *Micro GC CP-4900*. Sampel akan masuk kedalam column dan dipisahkan dengan senyawa lain, kemudian selanjutnya akan diidentifikasi kedalam komputer dalam bentuk peak. Selanjutnya akan diinterpreasikan dalam bentuk angka (area konsentrasi). Laju gas per satuan waktu tersebut digunakan dalam perhitungan besarnya fluks gas.

Perhitungan fluks gas CO₂. Dihitung dengan persamaasn (1) (IAEA 1993)

$$E = \frac{\delta C}{\delta t} \times \frac{V_{ch}}{A_{ch}} \times \frac{mW}{mV} \times \frac{273.2}{273.2+T} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- E = fluks CO₂ (mg/m²/menit)
- $\frac{\delta C}{\delta t}$ = perbedaan konsentrasi CO₂ per waktu pengambilan (ppm/menit)
- V_{ch} = volume chamber (m³)
- A_{ch} = luas chamber (m²)
- mW = berat molekul CO₂ (g)
- mV = volume molekul CO₂ (22, 41 liter pada suhu dan tekanan standar (STP)
- T = suhu selama sampling (°C)

Setelah didapatkan hasil dari fluks gas CO₂ pada persamaan 1. Kemudian dihitung total fluks gas CO₂ dengan integral. Metode perhitungan total emisi gas CO₂ adalah dengan menggunakan metode Simpsons (Arif *et al.*, 2015) seperti pada persamaan (2).

$$\int_a^b f(x)dx \approx \frac{b-a}{6} [f(a) + 4f\left(\frac{a+b}{2}\right) + f(b)] \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- a = waktu awal periode budidaya
- b = waktu akhir periode budidaya

Selanjutnya fluks yang sudah didapat dibuat grafik untuk mengetahui fluktuatif fluks dan total kedua media pada setiap 2 minggu pengukuran.

3.3.4 Analisis Pengaruh Terhadap Kondisi Lingkungan Mikro

Penelitian ini dilakukan untuk memperbaiki teknik budidaya padi dengan pengaplikasian bahan organik dengan pengaplikasian budidaya padi konvensional dan SRI. Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi gas CO₂ terhadap lingkungan mikro. Hal tersebut meliputi suhu, kelembapan, dan pH. Selain itu, pengelolaan air dan tanah juga termasuk sebagai faktor yang berpengaruh.

Analisis tanah pada budidaya padi menggunakan beberapa alat yaitu yang pertama 5TE *Moisure* dengan merek Elitech yang nantinya akan diletakkan pada media tanah yang akan diuji alat ini digunakan untuk mengetahui *soil moisture*, suhu (T_{tanah}), dan Konduktivitas Listrik (EC) yang dilakukan setiap 15 menit pada pengukuran. Kemudian alat yang kedua yaitu ORP meter digunakan untuk mengetahui derajat keasaman (pH) tanah dan potensial reduksi dan oksidasi (Eh). Analisis ini dilakukan 2 minggu sekali. Pertama yang harus dilakukan yaitu menimbang tanah sawah sebesar 10 gram dengan menggunakan timbangan analitik. Setelah itu tanah dapat diencerkan dengan menggunakan aquadest sebanyak 50 ml yang dilakukan secara kontinu setiap 15 menit dan pengambilan sampel dilakukan setiap melakukan pengukuran yaitu 2 minggu sekali. selanjutnya alat dapat dimasukkan kedalam larutan tanah dan mendapatkan hasilnya. Kemudian untuk mengetahui suhu minimum, suhu maksimum, suhu rata-rata, dan RH dapat menggunakan alat yaitu EHT sensor. EHT sensor akan dilakukan setiap kali pengukuran yaitu setiap 15 menit. Alat selanjutnya untuk mengetahui radiasi matahari yang bernama PYR Solar *Radiation*, untuk mengetahui radiasi matahari alat ini digunakan setiap 15 menit. Selanjutnya yang terakhir yaitu menggunakan sensor *Milivolt* 0-1500 Mv *input* untuk mengukur tinggi muka air.

Pada penelitian ini digunakan analisis regresi linier untuk memodelkan pengaruh lingkungan mikro (Liu *et al.*, 2013). Regresi linier ini berguna untuk mendapatkan pengaruh pada dua variable. Pada grafik akan menunjukkan R² dimana kita akan mengetahui kecocokan suatu model. Angka yang didapatkan pada penelitian ini berkisaran 0 < R² < 1. Pada gambar 3 dapat dilihat tipe hubungan antar variabel yang nantinya dapat dilihat kuat atau rendahnya hubungan antara lingkungan mikro terhadap fluks emisi CO₂.

Tabel 3 Interpretasi Koefisien (Sumber: Nduru *et al.*, 2014)

Nilai Koefisien	Kriteria
0,80 - 1,000	Sangat Kuat
0,60 - 0,799	Kuat
0,40 - 0,599	Sedang
0,20 - 0,399	Rendah
0,00 - 0,199	Sangat Rendah



“Halaman ini sengaja dikosongkan”



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Lingkungan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada area budidaya padi yang berlokasi di Pakem Kabupaten Sleman, D.I Yogyakarta serta dikelilingi oleh rumah warga dan berada pada lahan kosong yang ditanami dengan menggunakan bak tanam serta alat-alat lainnya. Bak tanam yang digunakan yaitu berukuran volume 642,6 cm³. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai Desember 2019 dimana menurut data dari BMKG (2019) menyebutkan bahwa saat itu adalah musim hujan namun beberapa waktu juga terjadi musim kemarau pada daerah sleman dan sekitarnya.

Pengambilan sampel gas setiap 2 minggu sekali dari minggu ke- 0 sampai minggu ke- 18. Dimana pada penelitian ini banyak faktor yang mempengaruhi besarnya emisi CO₂ dari budidaya padi organik. Faktor yang mempengaruhi bersumber dari lingkungan mikro budidaya padi organik yaitu dari udara. Selama penelitian, suhu udara rata-rata yang didapat adalah 24,57 °C, suhu maksimum yang didapat adalah 26,45 °C, dan suhu minimum yang didapat adalah 23,25 °C tercatat oleh dari sensor *humidity data logger* yang dicatat per 30 menit secara kontinyu. Selanjutnya adalah kelembapan udara yang memiliki nilai rata-rata 42,22%, kelembapan udara maksimum 69,8%, dan kelembapan udara minimum 0,7%.

Kondisi lingkungan mikro pada tanah juga menjadi salah satu faktor timbulnya emisi CO₂. Alat yang digunakan yaitu dengan menggunakan ORP meter. Dari pengukuran didapatkan pH rata-rata adalah 8,35, pH maksimum adalah 10,22, dan pH minimum adalah 7,63. Untuk faktor selanjutnya adalah suhu tanah. Suhu tanah rata-rata yang didapat adalah 25,41 °C, suhu tanah maksimum adalah 29,10 °C, dan suhu tanah minimum adalah 22,15 °C. kemudian untuk nilai rata-rata potensial redoks (Eh) yang didapat selama pengukuran adalah 401,77 mV, Eh maksimum adalah 491,56 mV, dan Eh minimum adalah 276,02 mV. Perlu diperhatikan juga untuk nilai rata-rata daya hantar listrik (Ec) adalah 2,32 mS/cm, nilai Ec maksimum adalah 3,75 mS/cm, dan nilai Ec minimum adalah 1,01 mS/cm. Faktor terakhir yang dapat mempengaruhi kondisi lingkungan mikro yaitu kelembapan tanah. Nilai rata-rata kelembapan tanah adalah 0,38 %, nilai maksimum adalah 0,52%, dan nilai minimum 0,30 %.

Penanaman budidaya padi organik dilakukan dengan 2 cara penanaman dimana nantinya dapat dibandingkan besar kecilnya emisi yang didapat. Cara pertama yaitu dengan menggunakan budidaya padi konvensional dimaksud dengan melakukan penggenangan air secara terus menerus, dan untuk budidaya padi SRI dilakukan dengan penggenangan air secara berselang. Kedua metode ini dilakukan perlakuan pemberian pupuk organik serta nutrisi yang diberikan terhadap tanah. Menurut Hartatik *et al.*, (2015) fungsi dari pupuk organik jika terakumulasi dengan tanah akan menjadi sumber makanan terhadap tanaman.

4.2 Fluks Emisi Gas CO₂

4.2.1 Nilai Fluks Emisi gas CO₂

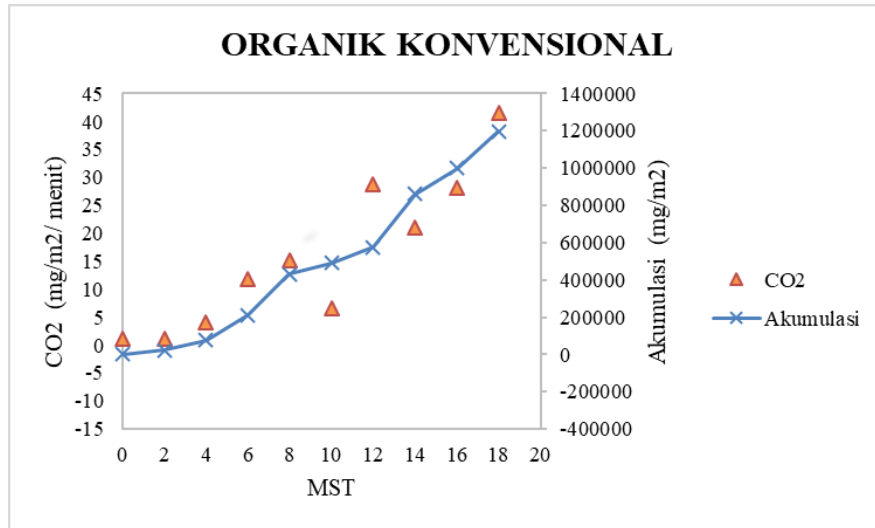
Fluks emisi yang diteliti adalah gas CO₂ yang bersumber dari budidaya padi organik konvensional dan SRI. Fluks emisi CO₂ pada budidaya padi organik adalah organik konvensional (OK1 dan OK2) dimana dilakukan penggenangan secara terus-menerus dan organik SRI (OS1 dan OS2) yang dilakukan penggenangan secara berselang per 10 hari pada bak tanam. Data yang didapatkan dari 2 sampel pengulangan kemudian diambil rata-rata dari setiap sampel sehingga didapatkan 2 jenis sampel yaitu (OK dan OS). Pada kedua sampel didapatkan nilai yang berbeda-beda pada setiap 2 minggunya. Secara umum nilai fluks pada kedua sampel mengalami kenaikan dari mst ke- 0 hingga mst ke- 18.

Pada gambar 10 tiap metode memiliki hasil yang fluktuatif. Pada OK, nilai akumulasi fluks tertinggi terdapat pada minggu ke- 18 sebesar 1196864 mg/ m² sama seperti nilai OS untuk fluks tertinggi juga terdapat pada minggu ke- 18 yaitu sebesar 729532,2 mg/ m². Fluks CO₂ terbentuk karena adanya dekomposisi bahan organik. Bahan organik pada padi dapat menjadi penyangga sifat biologi, fisika, dan kimia tanah sehingga dapat meningkatkan produktivitas lahan dan efisiensi pupuk (Supratha *et al.*, 2012).

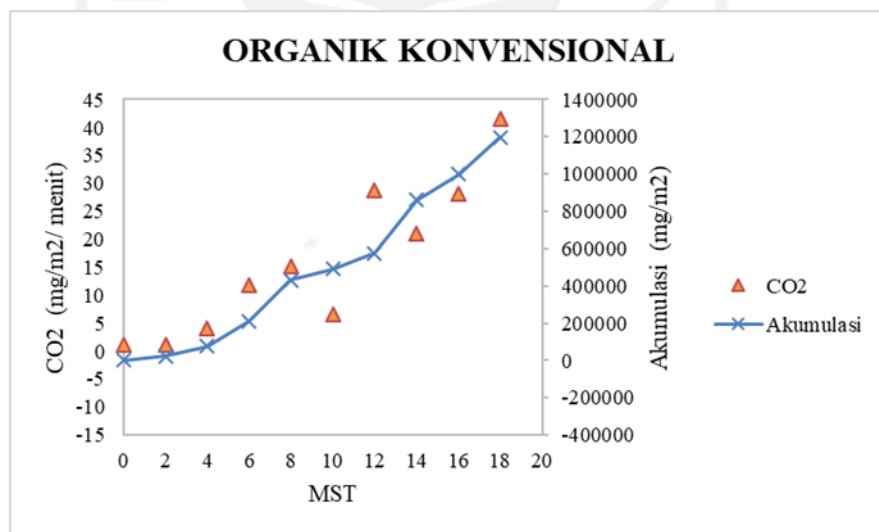
Fluks CO₂ pada budidaya padi organik konvensional mengalami peningkatan jumlah fluks pada grafik akumulasi di gambar 10. Dari minggu ke- 0 hingga minggu ke- 18 tidak ada penurunan jumlah emisi setiap 2 minggunya. Walaupun ada beberapa peningkatan yang tidak terlalu signifikan namun sedikitnya selalu mengalami penambahan jumlah fluks CO₂. Peningkatan fluks CO₂ yang terjadi secara konstan pada budidaya padi organik konvensional yaitu karena adanya perlakuan penggenangan secara terus-menerus serta memperhatikan tinggi muka air pada padi.

Menurut Prayitno *et al.*, (2018) fluks emisi CO₂ mengalami penurunan dikarenakan jumlah fluks CO₂ yang diproduksi sedikit. Fluks CO₂ ini juga digunakan untuk berfotosintesis. Hal ini terjadi karena tinggi muka air akan berpengaruh terhadap fluks CO₂. Pada budidaya padi SRI, ketersediaan air dan oksigen didalam tanah dapat menyebabkan tingginya aktivitas biologi tanah sehingga proses dekomposisi dipercepat dan menyebabkan lebih rendahnya fluks CO₂ yang dihasilkan dibandingkan dengan organik konvensional. Seperti pada gambar 11 fluks CO₂ mengalami peningkatan dari minggu ke-0 hingga minggu ke-18. Namun terjadi penurunan dari minggu ke- 6 sampai minggu ke-10 karena kemungkinan ketika pengambilan sampel gas waktu (10 menit, 20 menit, dan 30 menit) gas CO₂ tidak sedang berproduksi. Pada minggu itu adanya penyerapan CO₂ yang cukup banyak untuk berfotosintesis serta pada saat itu cara penggenangan air SRI yaitu per- 10 hari dimana ketika menggenang, fluks emisi CO₂ banyak mengkonsumsi CO₂ dibandingkan ketika keadaannya kering. Pada minggu ke- 6 sampai dengan minggu ke- 10 ada kemungkinan ketika mengambil sampel selalu dalam keadaan air tergenang. Sehingga nilai fluks yang didapatkan juga kecil (Usui *et al.*, 2003). Pada penelitian Arif *et al.*, (2015) nilai emisi yang didapatkan tergantung pada laju perubahan fluks. Ketika laju perubahan emisi bernilai positif maka, produksi CO₂ lebih besar dari pada konsumsi begitu juga sebaliknya apabila laju perubahan bernilai negatif maka terjadi penyerapan CO₂ lebih besar

dari pada gas yang dikeluarkan. Kemudian untuk minggu selanjutnya mengalami kenaikan nilai fluks CO₂ kembali karena ketika pengambilan sampel gas kondisi pengairan sedang mengalami penurunan sehingga emisi yang dikeluarkan dari pemupukan lebih gampang dan lebih besar jumlah emisi yang dikeluarkan.



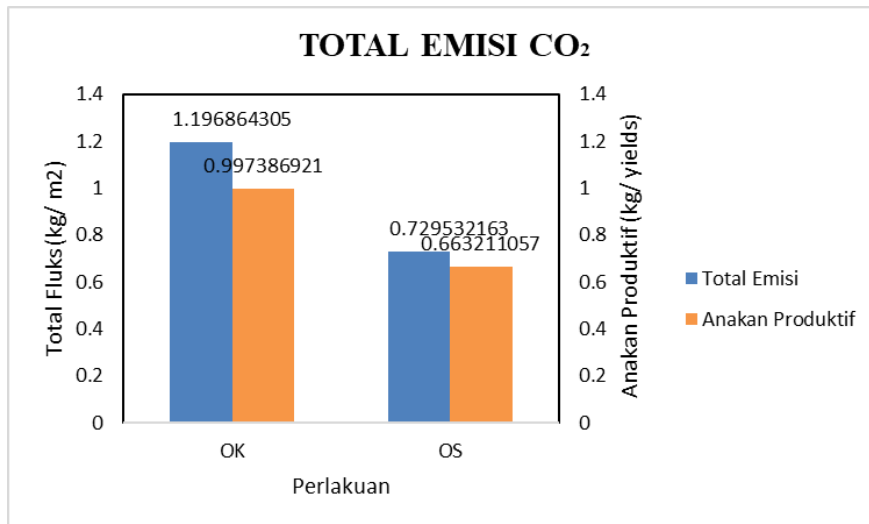
Gambar 10 Grafik Akumulasi Fluks Emisi CO₂ dari Budidaya Padi Organik Konvensional



Gambar 11 Grafik Akumulasi Fluks Emisi CO₂ dari Budidaya Padi Organik SRI

4.2.2 Total Fluks Emisi Gas CO₂

Nilai total aliran emisi CO₂ diperoleh dengan menghitung aliran pada grafik dari minggu 0 sampai minggu 10. Cara menghitungnya menggunakan persamaan 2. Pada kedua tanaman padi dapat dilihat pada Gambar 12 perbandingan total emisi CO₂.



Gambar 12 Grafik Total Emisi CO₂ pada Budidaya Padi Konvensional dan SRI

Grafik ini menunjukkan angka total emisi pada budidaya padi organik konvensional lebih tinggi yaitu 1,196 kg/ m² dibandingkan pada budidaya padi organik SRI yaitu 0,729 kg/ m². Tingginya total emisi pada padi organik dapat berpengaruh terhadap jumlah anakan padi organik konvensional yang lebih banyak yaitu sebanyak 74 anakan, sedangkan pada padi organik SRI sebanyak 67 anakan. Menurut Nurvitasari, (2012) Jumlah total anakan dapat dipengaruhi oleh bahan organik yang terkandung pada tanah sawah. Pada penelitian ini bahan organik yang digunakan berupa pupuk kandang dan pupuk kompos serta ditambahkan nutrisi yang bernama Super Natural Nutrition diberikan per 10 hari. Dan ketika awal penanaman bibit yang ditanam pada budidaya padi konvensional lebih banyak dibandingkan pada budidaya padi SRI yaitu 6 bibit/ lubangnyanya.

Penggunaan bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan padi dimana memiliki nilai total emisi CO₂ yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas biologi pada perlakuan berlangsung lebih tinggi yang ditandai dengan pelepasan CO₂ yang tinggi. Pemberian bahan organik bisa meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah. Pertumbuhan tanaman dan kesuburan tanah, kelancaran siklus hara serta suplai hormon dan enzim yang berguna untuk pertumbuhan tanaman didukung oleh aktivitas mikroorganisme (Mezuan *et al.*, 2002).

Jumlah total fluks yang berbeda menunjukkan bahwa budidaya SRI menunjukkan penghematan emisi dibandingkan dengan budidaya konvensional (Gathorne-Hardy *et al.*, 2013). Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan jenis tanah serta perlakuan pada budidaya padi. Pada gambar 14 total emisi pada budidaya padi SRI cenderung lebih kecil dibandingkan dengan budidaya konvensional dilihat dari jumlah pembibitan yang lebih sedikit dan jumlah konsumsi gas CO₂ tinggi. Pertumbuhan padi mengkonsumsi CO₂ dengan jumlah banyak melalui fotosintesis.

Jumlah bibit yang sedikit dapat memberi tanaman banyak sinar matahari agar aktivitas fotosintesis bekerja dengan baik. (Marlina *et al.*, 2017). Selain itu, menurut penelitian (Hasanah *et al.*, 2019) penyebaran gas CO₂ dapat dipengaruhi oleh penurunan aktivitas biologi yang terjadi pada kondisi tanah yang anaerobik dan aktivitas mikrobiologi di dalam tanah dapat terjadi tekanan oksigen sehingga menghasilkan CO₂ yang lebih rendah.

4.3 Hubungan Kondisi Lingkungan Mikro dengan Fluks Gas CO₂

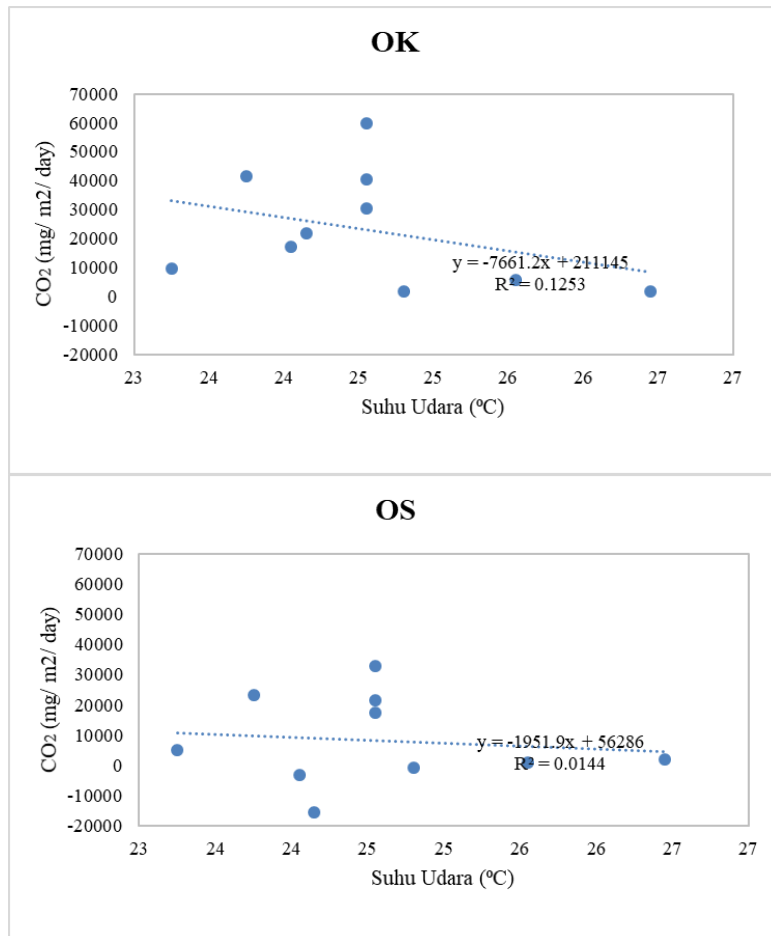
Penelitian ini memiliki beberapa faktor yang dapat mempengaruhi fluks CO₂ yaitu pada kondisi lingkungan mikro pada budidaya padi organik konvensional dan SRI. Faktor-faktor tersebut adalah T_{udara}, T_{tanah}, Eh, EC, pH, RH, *soil moisture* yang dapat mempengaruhi emisi CO₂ pada lahan padi organik. Hasilnya berupa grafik, dibuat dengan sumbu x merupakan kondisi lingkungan mikro dan sumbu y merupakan fluks emisi gas CO₂.

Analisis data penelitian mencakup data produktivitas padi serta faktor lingkungan mikro selama 18 minggu. Lingkungan mikro memiliki kecenderungan pada gas CO₂ bersumber dari pada permukaan tanah. Pada penelitian ini digunakan analisis regresi linier untuk memodelkan pengaruh lingkungan mikro (Liu *et al.*, 2013). Regresi linier ini berguna untuk mendapatkan pengaruh pada dua variable. Dimana keadaan pengairan pada kondisi tanam tidak selalu linier terhadap emisi yang dihasilkan (Suwondo *et al.*, 2010). Pada penelitian (Hasanah *et al.*, 2017) juga menyebutkan bahwa parameter lingkungan meter pada pH, suhu udara, dan kelembapan tanah memiliki hubungan yang tidak linier. Ada pula dari penelitian (Azmi *et al.*, 2018) pada parameter lingkungan mikro suhu tanah diindikasikan hubungan tidak linier dengan emisi gas, sedangkan potensial redoks tidak berpengaruh terhadap emisi. Pada grafik akan menunjukkan R² dimana kita akan mengetahui kecocokan suatu model. Angka yang didapatkan pada penelitian ini berkisaran $0 < R^2 < 1$. Namun secara umum nilai R² pada penelitian ini menunjukkan tingkat hubungan yang rendah (Nduru *et al.*, 2014).

4.3.1 Hubungan Suhu Udara dengan Fluks Gas CO₂

Pada penelitian ini kondisi iklim berpengaruh terhadap besarnya fluks emisi gas CO₂ yang dihasilkan. Kondisi iklim pada penelitian ini yaitu berada pada bulan musim hujan. Tentunya keadaan suhu udara akan menjadi pengaruh terhadap fluks emisi CO₂ yang dihasilkan dari budidaya padi itu sendiri (Utaminingsih *et al.*, 2012). Dapat dilihat pada gambar 13 terdapat grafik suhu udara terhadap fluks emisi CO₂ pada budidaya padi konvensional dan budidaya padi SRI.

Pada penelitian ini, dapat dilihat pada grafik budidaya padi organik konvensional dan budidaya padi organik SRI bahwa garis lurus pada kedua grafik menunjukkan kemiringan kebawah kanan menunjukkan kecenderungan yang negatif yaitu berbanding terbalik. Jika kecenderungan negatif maka semakin tinggi suhu udara, jumlah emisi yang dihasilkan semakin sedikit. Pada budidaya padi konvensional menunjukkan nilai R² 0,125 dan budidaya padi SRI 0,0144 yang menunjukkan tingkat hubungan yang sangat rendah.

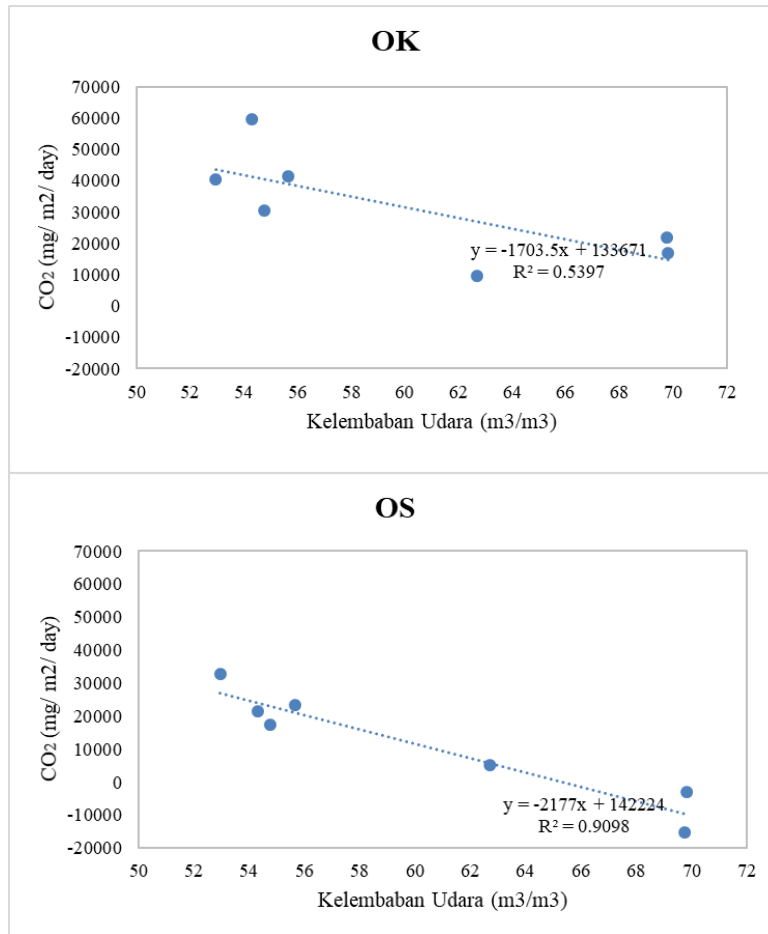


Gambar 13 Suhu Udara Terhadap Fluks Emisi CO₂

Peningkatan intensitas curah hujan dan suhu memiliki pengaruh positif pada produktivitas padi. Ketika suhu meningkat maka produktivitas padi juga meningkat. Suhu memiliki hubungan yang selaras dengan produktivitas padi. Meningkatnya produktivitas padi maka tumbuhan memerlukan CO₂ untuk berfotosintesis (Pahlevi *et al.*, 2018). Maka dari itu pada penelitian ini tingginya suhu mempengaruhi kecilnya emisi yang dihasilkan.

4.3.2 Kelembapan Udara dengan Fluks Gas CO₂

Kelembapan udara pada penelitian ini diukur dengan menggunakan alat sensor suhu dan kelembapan yang diletakkan didaerah penanaman padi. Data yang didapatkan merupakan hasil rata-rata dari *decagon device* yang diambil selama 2 minggu setiap 15 menit. Hubungan antara kelembapan udara dengan fluks gas CO₂ dapat dilihat pada gambar 14.



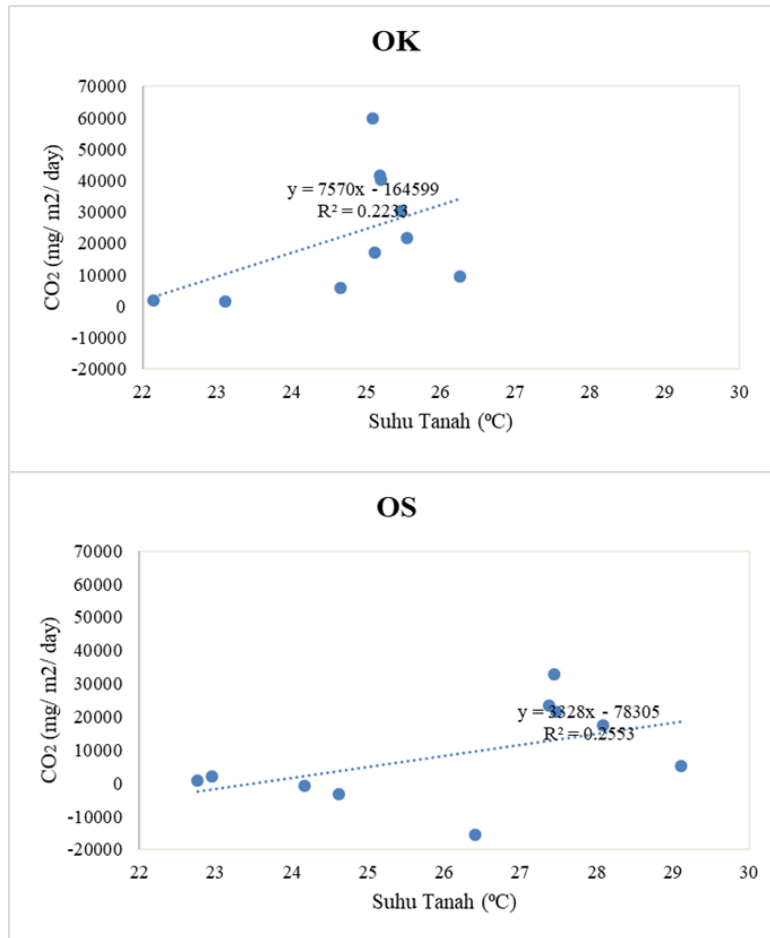
Gambar 14 Kelembaban Udara Terhadap Fluks Emisi CO₂

Dapat dilihat pada kedua grafik organik konvensional dan organik SRI menunjukkan kemiringan keatas kanan menunjukkan kecenderungan yang negatif yaitu berbanding lurus. Jika kecenderungan negatif, maka semakin tinggi kelembapan udara, jumlah emisi yang dihasilkan semakin sedikit. Pada budidaya padi konvensional menunjukkan nilai R² 0,5397 yang menunjukkan tingkat hubungan yang cukup kuat. Sedangkan pada budidaya padi SRI menunjukkan nilai R² 0,9098 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat kuat. Kelembapan udara dapat mempengaruhi banyak sedikitnya fluks gas CO₂. Dilihat dari seluruh parameter kondisi lingkungan mikro, kelembapan udara menunjukkan angka R² yang paling tinggi. Hal ini terjadi karena waktu pengambilan sampel, mengalami musim penghujan dimana pada saat penghujan kelembapan udara tinggi. Pada sistem penanaman padi, yang sangat dibutuhkan yaitu air yang banyak maka dari itu penelitian ini dilakukan pada musim penghujan.

Menurut Ramayana *et al.*, (2004) suhu udara yang rendah akan menjadikan kelembapan udara tinggi menyebabkan udara menjadi dingin, dimana partikel gas akan terakumulasi. Kelembapan udara identik dengan tingginya kadar air yang ada. Dimana dari sifat air ini sendiri bersifat kedap udara atau sulit untuk adanya udara masuk atau keluar. Maka partikel gas akan terhambat sehingga konsentrasi CO₂ rendah.

4.3.3 Hubungan Suhu Tanah dengan Fluks Gas CO₂

Suhu tanah memegang peran penting dalam aktivitas mikroorganisme tanah. Suhu tanah dianggap sebagai pengontrol gas CO₂ yang dihasilkan (Liu *et al.*, 2013). Pada penelitian ini, garis lurus pada kedua grafik menunjukkan kemiringan keatas menunjukkan kecenderungan yang positif berbanding lurus. Jika kecenderungan positif maka semakin tinggi suhu tanah, jumlah emisi yang dihasilkan semakin besar. Pada budidaya padi konvensional menunjukkan nilai R² 0,2233 dan budidaya padi SRI 0,2553 yang menunjukkan tingkat hubungan yang rendah. Dapat dilihat pada gambar 15 hubungan suhu tanah dengan fluks gas CO₂.

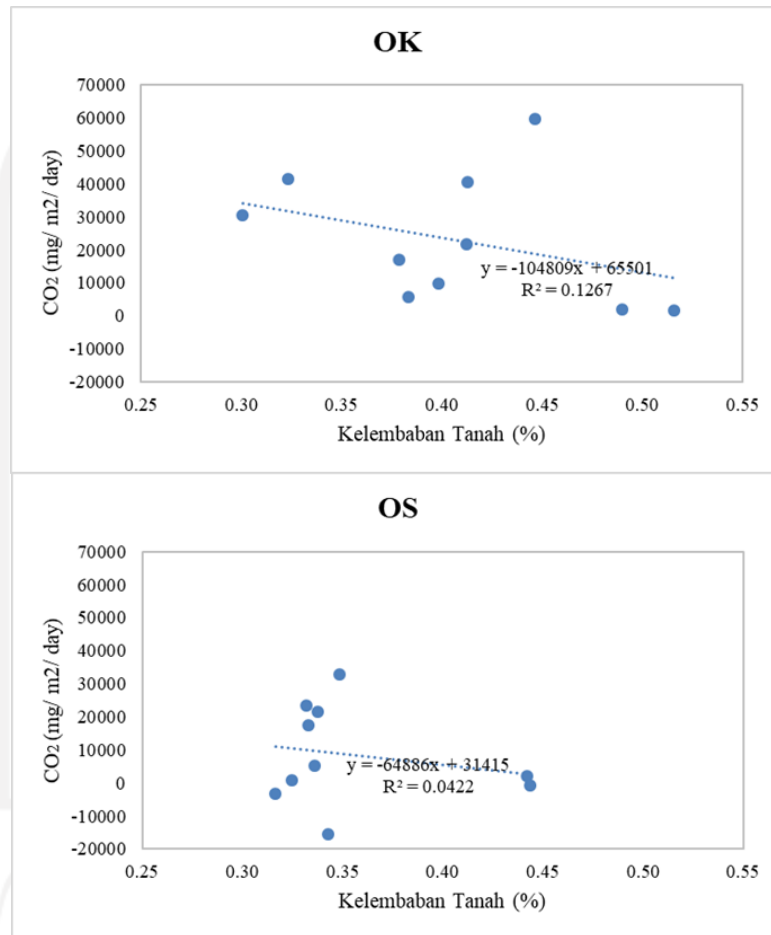


Gambar 15 Suhu Tanah Terhadap Fluks Emisi CO₂

Meningkatnya suhu tanah, mendorong perkembangan mikroorganisme yang memecahkan karbon dari pupuk organik dengan adanya proses pembusukan pada material, sehingga emisi CO₂ akan meningkat (Supriyanto, 2011). Pupuk organik yang digunakan pada penanaman padi sebelumnya berasal dari proses pembusukan yang mengeluarkan gas CO₂. Pada penelitian ini, hasil dari pembusukan itu digunakan untuk penanaman padi organik. Ketika suhu tanah tinggi, kelembapan pada tanah juga tinggi hal itulah yang mempermudah munculnya emisi gas CO₂ yang dipancarkan oleh tanah (Puger, 2018).

4.3.4 Hubungan Kelembapan Tanah dengan Fluks Gas CO₂

Kelembapan tanah merupakan faktor penting untuk menentukan respirasi tanah. Pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 16, lurus pada grafik organik konvensional dan SRI menunjukkan kemiringan kebawah kanan menunjukkan bahwa kecenderungan yang negatif yaitu berbanding terbalik. Jika hubungan kecenderungan negatif maka semakin tinggi kelembapan tanah, jumlah emisi yang dihasilkan semakin sedikit. Pada budidaya padi konvensional menunjukkan nilai R² 0,1267 dan budidaya padi SRI 0,0422 yang menunjukkan tingkat hubungan yang sangat rendah.

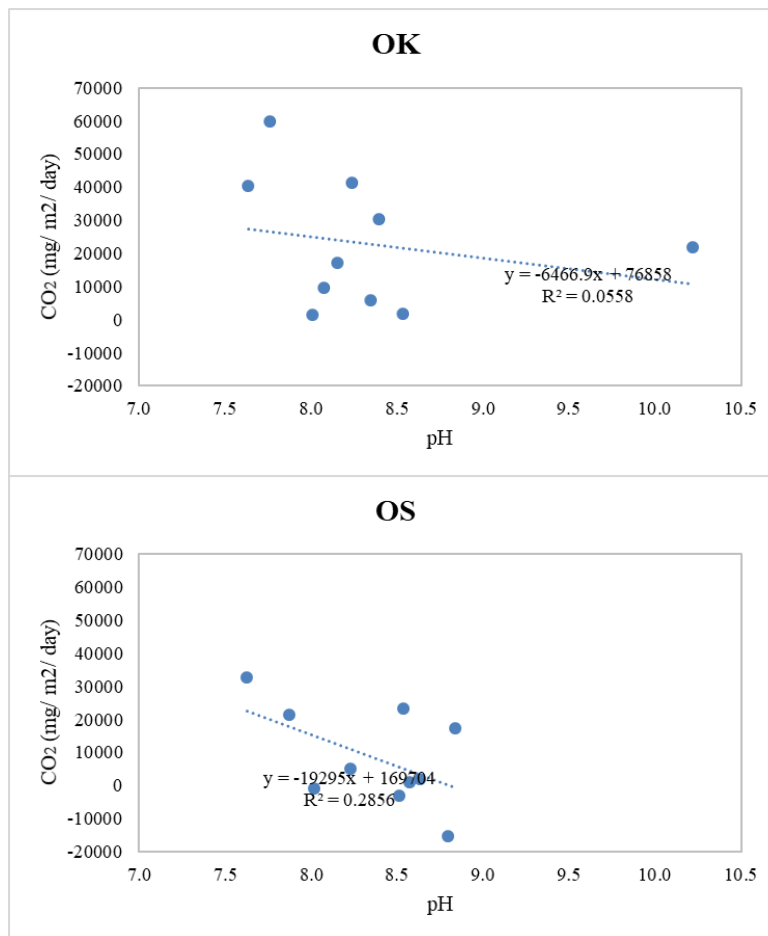


Gambar 16 Kelembapan Tanah Terhadap Fluks Emisi CO₂

Penelitian ini berbanding terbalik Prihutami *et al.*, (2019) dengan kelembapan tanah dan jenis tanaman di atasnya sangat mempengaruhi laju respirasi tanah. Seiring dengan peningkatan respirasi tanah, begitu pula aliran CO₂ yang dilepaskan oleh lahan gambut. Sedangkan pada penelitian ini dengan tingginya kelembapan pada tanah maka emisi yang dihasilkan sedikit dikarenakan kelembapan tanah berasal dari air, sifat air dapat mengendapkan udara pada tanah sehingga gas yang dihasilkan pun juga mengendap. Meningkatnya kelembapan tanah maka dapat menghambat aktivitas mikroba tanah sehingga dapat menurunkan emisi CO₂ (Winarna *et al.*, 2020).

4.3.5 Hubungan pH dengan Fluks Gas CO₂

Tanah sawah menjadi sumber emisi CO₂ setelah diberikan pupuk kompos dan pupuk kandang. Hal ini mempengaruhi adanya tingkat keasaman (pH) pada tanah budidaya padi organik. Ph dapat mempengaruhi bahan organik yang mengandung mikroba serta sifat kimia yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba itu sendiri (Suhastyo *et al.*, 2013). Data yang diamati adalah fluks gas CO₂ yang ada pada penanaman padi. Ph air yang baik untuk pertanian adalah 7, sedangkan untuk lahan padi memerlukan pH netral 6 sampai dengan 7 (Ramija *et al.*, 2012). Biasanya terbentuknya fluks gas CO₂ maksimum terjadi pada pH 6,9 – 7,1 (Agnesia, 2014). Grafik dapat dilihat pada gambar 17.



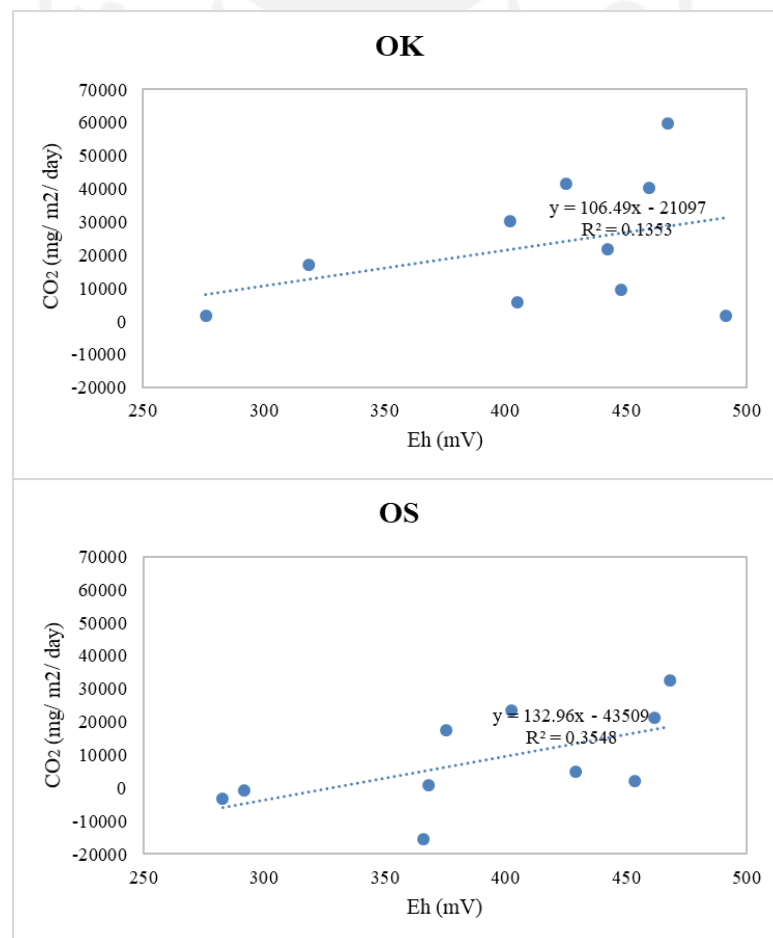
Gambar 17 pH Terhadap Fluks Emisi CO₂

Garis lurus pada kedua grafik menunjukkan kemiringan kebawah kanan menunjukkan bahwa kecenderungan yang negatif yaitu berbanding terbalik. Jika kecenderungan negatif, maka semakin tinggi pH, jumlah emisi yang dihasilkan semakin sedikit. Pada budidaya padi konvensional menunjukkan nilai R² 0, 0558 yang menunjukkan tingkat hubungan yang sangat rendah. Sedangkan pada budidaya padi SRI menunjukkan nilai R² 0, 2856 menunjukkan tingkat hubungan yang rendah. Kedua grafik menunjukkan bahwa pH dapat mempengaruhi emisi CO₂. Tingginya pH dipengaruhi oleh faktor dari adanya penambahan bahan organik maupun nutrient pada padi organik. Sama halnya dengan penelitian Dutta *et al.*,

(2017) juga menyatakan kecenderungan yang negatif dipengaruhi oleh keberadaan vegetasi. Selain itu, tingginya nilai pH dan salinitas dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan mikroba, dan dapat dikatakan dapat mempengaruhi rendahnya fluks gas CO₂ yang terbentuk (Tang *et al.*, 2016)

4.3.6 Hubungan Eh dengan Fluks Gas CO₂

Reduksi oksidasi tanah (Eh) juga merupakan hal yang harus diperhatikan dalam penelitian ini. Penggenangan tanah memberikan kondisi reduksi dan mengurangi nilai potensi redoks tanah hingga stabil dengan nilai Eh +0,2 hingga +0,3 V tergantung pada tanah. (Prastiwi, 2009). Dari penelitian (Hasanah *et al.*, 2019) juga mengatakan bahwa Eh merupakan faktor utama yang mengendalikan proses redoks dan menentukan kondisi tanah aerobik atau anaerobik. Pada gambar 20 terlihat bahwa Garis lurus pada kedua grafik menunjukkan kemiringan kekeatas kanan menunjukkan kecenderungan yang positif yaitu berbanding lurus. Jika kecendrungan positif maka semakin tinggi Eh, jumlah emisi yang dihasilkan semakin besar. Pada budidaya padi konvensional menunjukkan nilai R² 0, 1353 yang menunjukkan tingkat hubungan yang sangat rendah. Sedangkan pada budidaya padi SRI menunjukkan nilai R² 0, 3548 menunjukkan tingkat hubungan yang rendah. Dapat dilihat pada gambar 18.

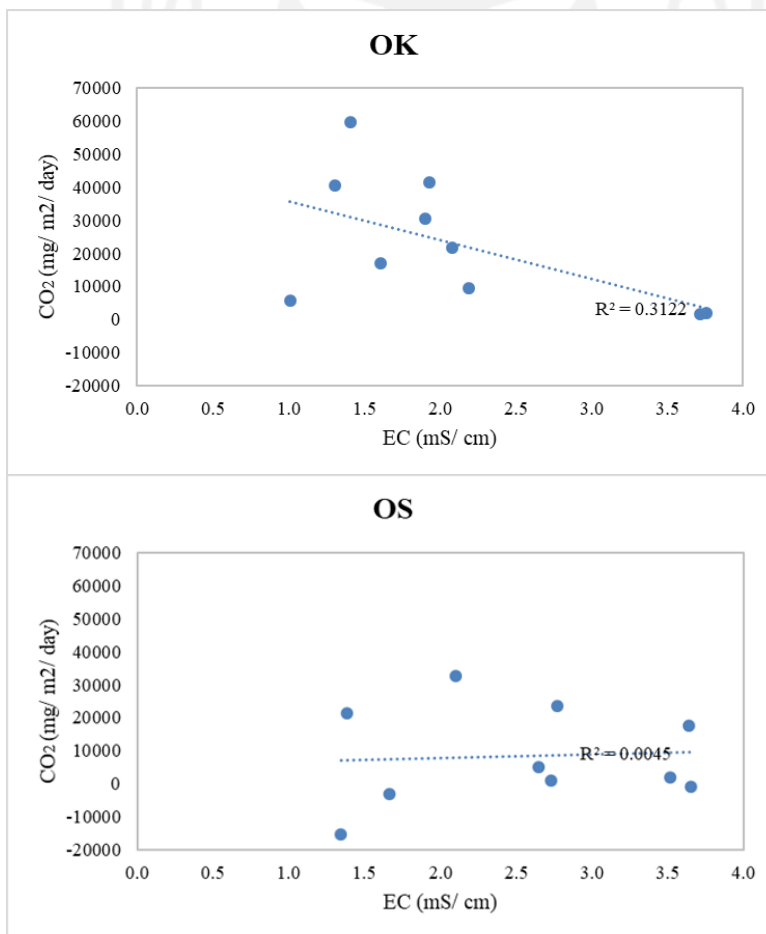


Gambar 18 Eh Terhadap Fluks Emisi CO₂

Pada kedua grafik ditunjukkan menunjukkan bahwa Penelitian ini sependapat dengan Suprihati, (2005) yang menyatakan bahwa kemampuan tanah sawah berproduksi dipengaruhi oleh Eh dan kandungan bahan organik pada tanah. Eh juga berkaitan dengan pola penggenangan. Saat kondisi tanah aerob, maka akan memudahkan meningkatnya nilai Eh. (Azmi *et al.*, 2018). Menurut Utaminingsih *et al.*, (2012) Saat kondisi tanah aerob, Eh akan cenderung memicu pembentukan fluks emisi CO₂ karena adanya dekomposisi bahan organik secara aerobik.

4.3.7 Hubungan Ec dengan Fluks Gas CO₂

Daya hantar listrik adalah untuk mengukur jumlah total garam terlarut pada tanah (Muliawan *et al.*, 2016). Garis lurus pada grafik organik konvensional menunjukkan kemiringan keawah kanan menunjukkan bahwa kecenderungan negatif yaitu berbanding terbalik. Jika kecenderungan negatif maka semakin tinggi daya hantar listrik (EC), jumlah emisi yang dihasilkan semakin sedikit. Sedangkan pada padi SRI memiliki kecenderungan yang negatif. Artinya semakin tinggi daya hantar listrik (EC), jumlah emisi yang dihasilkan semakin besar. Grafik Ec dapat dilihat pada gambar 19. Pada budidaya padi konvensional menunjukkan nilai R² 0,3122 yang menunjukkan tingkat hubungan yang rendah. Sedangkan pada budidaya padi SRI menunjukkan nilai R² 0,0045 menunjukkan tingkat hubungan yang sangat rendah.



Gambar 19 Grafik Ec Terhadap Fluks Emisi CO₂

Pada budidaya padi konvensional kecenderungan yang negatif terhadap peningkatan fluks gas, ditunjukkan dengan garis yang mengarah ke bawah. Hasil tersebut kurang sama dengan teori, dikarekan Ec yang tinggi akan mengganggu proses aerasi pada tanah sehingga aerasi akan memburuk dan akan membentuk gas emisi CO₂ yang tinggi (Firdaus, 2018). Gas CO₂ yang dihasilkan oleh mikroba dapat dipengaruhi oleh daya hantar listrik pada tanah sawah. Tekanan osmotik pada mikroba dapat menurunkan aktivitas mikroba dalam tanah.

Sedangkan untuk kecenderungan yang positif pada budidaya SRI sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa air tergenang mengidentifikasi bahwa penggenangan berpengaruh terhadap Ec, sedangkan Ec juga berpengaruh terhadap emisi CO₂ (Azmi *et al.*, 2017). Genangan yang dilakukan secara berselang dapat menghasilkan gas CO₂ ketika air mengalami pengurangan. Kondisi tanah yang sedikit maka kandungan garam pada tanah juga akan sedikit. Hal tersebut dapat menghasilkan CO₂ akibat aktivitas mikroba.





BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang dapat ditarik adalah:

1. Fluks emisi CO₂ pada budidaya padi organik konvensional dan budidaya padi organik SRI memiliki nilai yang berbeda. Total fluks emisi OK lebih tinggi dibandingkan dengan total fluks emisi OS karena penyerapan CO₂ pada padi OK lebih besar dibandingkan OS. Nilai fluks OK sebesar 1,196 kg/ m² sedangkan OS sebesar 0,729 kg/ m² pada lahan budidaya padi
2. Kondisi lingkungan mikro mempengaruhi aliran emisi gas CO₂. Pengaruh lingkungan mikro Ec pada aliran emisi gas CO₂ menghasilkan grafik yang kontras. Namun, faktor lain menghasilkan data yang berbanding lurus. Pengaruh suhu udara, pH dan kelembaban tanah memiliki hubungan negatif dengan emisi gas CO₂. Untuk pengaruh kelembapan udara, suhu tanah, potensial redoks (Eh) memiliki hubungan kecenderungan yang positif terhadap emisi gas CO₂.

5.2 Saran

1. Bagi Mahasiswa atau Perguruan tinggi dapat melakukan sistem irigasi sesuai dengan rencana yang sudah dibuat dan menjadikan penelitian sebagai studi leterasi jika ingin melakukan penelitian terkait sistem penanaman budidaya padi.
2. Bagi Petani atau Dinas Pertanian dapat menerapkan sistem penanaman budidaya padi SRI yang dapat mengurangi emisi CO₂
3. Bagi Pemerintah dapat mendukung serta dapat menyebarkan informasi mengenai sistem penanaman budidaya padi SRI yang menghasilkan jumlah emisi CO₂ yang lebih sedikit kepada masyarakat agar dapat diterapkan kepada petani-petani.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., Dariah, A. and Mulyani, A. (2008). *Strategi dan Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Agus, C., Faridah, E., Wulandari, D. and Purwanto B. (2014). Peran Mikroba Starter Dalam Dekomposisi Kotoran Ternak dan Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(2), pp. 179–187.
- Akino, H., Muhammad, H. K. and Budi, I. S. (2012). *Pengaruh Pupuk Kandang Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Dengan Metode SRI*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Annisa, W. and Nursyamsi, D. (2016). Pengaruh Amelioran, Pupuk dan Sistem Pengelolaan Tanah Sulfat Masam terhadap Hasil Padi dan Emisi Metana. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 40(2), pp. 135–145.
- Archibold, O. W., Ripley, E. A. and Delanoy, L. (2003). Effects of season of burning on the microenvironment of fescue prairie in central Saskatchewan. *Canadian Field-Naturalist*, 117(2), pp. 257–266.
- Arif, C., Setiawan, B.I., Widodo, S., Rudiyanto., Hasanah, N. A. I. and Mizoguchi, M. (2015). Pengembangan Model Jaringan Saraf Tiruan Untuk Menduga Emisi Gas Rumahkaca Dari Lahan Sawah Dengan Berbagai Rejim Air. *Jurnal Irigasi*, 10(1), pp. 1–10.
- Azmi, K. and Arif, C. (2018). Analisis Sensitivitas Emisi Gas Metana Pada Sawah Dengan Metode Korelasi Rank Spearman. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 03(02), pp. 97–110.
- Cariem, C.A.(2016). *Emisi Gas N₂O Dari Lahan Padi Sawah Pada Berbagai Kondisi Lingkungan Mikro*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Dariah, A., Susanti, E. and Agus, F. (2008). Simpanan Karbon dan Emisi CO₂ Lahan Gambut. *Penelitian Pertanian*, (1), pp. 57–72.
- Dutta, J. and Gokhale, S. (2017). Field investigation of carbon dioxide (CO₂) fluxes and organic carbon from a conserved paddy field of North–East India. *International Soil and Water Conservation Research*, 5(4), pp. 325–334.
- Firdaus, B. I. (2018) *Analisis Sensitivitas Lingkungan Mikro Yang Berpengaruh Pada Emisi Gas N₂O Dari Lahan Padi Sawah*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Firdaus, S. A. (2019). *Pengaruh Sistem Tanam Konvensional, SRI, dan IPAT-BO Terhadap Keberadaan Penyakit Hawar Daun Bakteri (kresek) dan Hasil Produksi Padi di Desa Jatisari Kecamatan Jenggawah Kabupaten Jember*. Jember: Universitas Jember.
- Gathorne-Hardy, A., Reddy, D.N., Venkatanarayana, M. and Harris- White, B. (2013). A Life Cycle Assessment (LCA) of Greenhouse Gas Emissions from SRI and Flooded Rice Production in SE India. *Taiwan Water Conservancy*, 61(4), pp. 110–125.
- Hasanah, N. A. I., Setiawan, B.I., Mizoguzhi., M., Sands, G. R., Arif, Chusnul. and Widodo S. (2017). Triangle graphs development for estimating methane and nitrous oxide gases emission from the system of rice intensification (SRI). , *Journal of Environmental Science and Technology*, 10(4), pp. 206–214.

- Hasanah, N. A. I., Setiawan, B.I., Arif,C., Widodo, S. and Uphoff, N. (2019) . Optimizing Rice Paddies' Lower Greenhouse Gas Emissions and Higher Yield With SRI Management Under Varying Water Table Levels. *Paddy and Water Environment*. Springer Singapore, 17(3), pp. 485–495.
- Husny, Z. N, Gofar., Sabaruddin., Marsi. and Anas, I. (2010). *Emisi Gas Metan dan Nitrous Oksida Serta Hasil Padi Yang Ditanam dengan Metode System Of Rice Intensification (SRI) dan Konvensional di Rumahkaca*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Hartatik, W., Husnain and Widowati, L. R. (2015). *Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Kurniawati, A., Maftukhah, R. and Ghofur, A. (2018). *Analisis Perbandingan Aktivitas Mikroorganisme Pada Lahan Sawah Untuk Budidaya Padi Dengan Metode*. Yogyakarta: Departemen Teknik Pertanian, Universitas Gadjah Mada.
- Liu, Y., Wan, K., Tao, Y., Li, Z., Zhang, G., Li, S. and Chen, f. (2013). Carbon Dioxide Flux from Rice Paddy Soils in Central China: Effects of Intermittent Flooding and Draining Cycles. *Laboratory of Aquatic and Watershed Ecology*, 8(2), pp. 2-3.
- Mangandari, D. (2015). *Emisi Gas Metana (CH₄) Dari Lahan Padi Sawah Pada Berbagai Kondisi Lingkungan Mikro*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Margolang, R. D., Jamilah and Sembiring, M. (2015). Karakteristik Beberapa Sifat Fisik, Kimia, Dan Biologi Tanah Pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2), pp. 717–723.
- Marlina, S. and Mulyani, Y. (2017). Pengaruh Umur Bibit dan Jumlah Bibit Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Padi Sawah (*Oryza Sativa*) Varietas Ciherang. *Jurnal Pertanian*, 8(1), p. 26.
- Muliawan, N. R. E., Sampurno, J. and Jumarang, M. I. (2016). Identifikasi Nilai Salinitas Pada Lahan Pertanian di Daerah Jungkat Berdasarkan Metode Daya Hantar Listrik (DHL). *Prisma Fisika*, 6(2), pp. 69–72.
- Nurvitasari, C. B. (2012) *Pengaruh Azolla, Pupuk Kandang dan Verietas Padi Terhadap Emisi Gas CO₂ di Lahan Sawah Desa Sukorejo*. Kecamatan Sambirejo, Sragen.
- Nduru, R. E., Sitomorang, M. and Tarigan, G. (2014). Analisa Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Produksi Padi di Deli Serdang. *Saintia Matematika*, 2(1), pp. 71–83.
- Pahlevi, R. A. and Herlina, N. (2018). Evaluasi Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produktivitas Padi (*Oryza Sativa L.*) di Kabupaten Malang. *Produksi Tanaman*, 6(2527–8452), pp. 1929–1933.
- Pirngadi, K. (2009). Peran Bahan Organik Dalam Peningkatan Produksi Padi Berkelanjutan Mendukung Ketahanan Pangan Nasional. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 2(1), pp. 48–64.
- Purwantana, B. (2012). Kajian Input Energi pada Budidaya Padi Metode System of Rice Intensification. *Jurnal Agritech Fakultas Teknologi Pertanian UGM*, 31(1), pp. 1–8.
- Putri, S. I. (2017). *Laju Penyerapan Emisi CO₂ Berdasarkan Nilai Fluks Karbon Pada Ruang Terbuka Hijau*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

- Prastiwi, D. A. (2009) *Hubungan Antar Potensial Redoks (Eh) dengan Perilaku Mn dan Fe Pada Tanah Sawah dan Kaitannya dengan Potensi Keracunan Mn Pada Tanaman Padi*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Prayitno, M. B. et al. (2018). *Pengaruh Muka Air Tanah dan Pupuk Nitrogen terhadap Emisi Karbon Tanaman Padi di Tanah Gambut*. Palembang: Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal.
- Prihasto. S. and Rina.K. (2008). *Sistem Pengelolaan Tanaman Padi Rendah Emisi Gas Metan*. Pati: Balai Penelitian Lingkungan Pertanian.
- Prihutami, M. D., Gusmayanti, E. and Pramulya, M. (2019). Fluks CO₂ di Lahan Kelapa Sawit dan Hubungannya dengan Faktor Lingkungan Pada Siang Hari. *Jurnal Ilm Pertanian Tirtayasa*, 1(1), pp. 57–67.
- Puger, I. G. N. (2018). Sampah Organik, Kompos, Pemanasan Global, Dan Penanaman Aglaonema Di Pekarangan. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 1(2), pp. 127–136.
- Rajkishore, S. (2013). *Carbon Sequestration and Greenhouse Gas Emission Studies in SRI and Conventional Systems Of Rice Cultivation*. Coimbatore: Natural Resource Management Tamil Nadu Agricultural University.
- Ramayana, K. and Istirokhatun, T. (2004) *Pengaruh Jumlah Kendaraan dan Faktor Meteorologis (Suhu, Kelembaban, Kecepatan Angin) Terhadap Peningkatan Konsentrasi Gas Pencemar CO (Karbon Monoksida) Pada Persimpangan Jalan Kota Semarang (Studi Kasus Jalan Karangrejo Raya, Sukun Raya dan Ngesrep Timur V*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Ramija, K. EL, Manurung, E. D. and Batubara, S. F. (2012) *Evaluasi kualitas air irigasi pada budidaya padi ip 400 di kabupaten simalungun*. Jambi: Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian, Kementerian Pertanian
- Rochmah, H. F. and Sugiyanta. (2016). *Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah*. Bogor: Departemen Agronomi dan Hortikultur Istitut Pertanian Bogor.
- Salma, S. S. R. (2016). *Analisis Pendapatan Usahatani Padi System of Rice Intensification (SRI) dan Padi Konvensional di Kecamatan Nagrak Kabupaten Sukabumi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Samiaji, T. (2011). Gas CO₂ Di Wilayah Indonesia. *Jurnal Komposisi Atmosfer*, 12(2), pp. 68–75.
- Suhastyo, A. A., Anas, I., Andreas Santosa, D. and Lestari, Y. (2013). Studi Mikrobiologi Dan Sifat Kimia Mikroorganisme Lokal (Mol) Yang Digunakan Pada Budidaya Padi Metode Sri (System Of Rice Intensification). *Sainteks*, X(2), pp. 29–39.
- Supratha, I. N. Y., Wijayana, G. and Adnyana, G. M. (2012). Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agroekoteknologi*, 1(2), pp. 98–106.
- Supriyanto, I. (2011) *Hasil Produksi Padi dan Nilai Carbon Budget Pada Beberapa Macam Praktik Budidaya Padi di Kecamatan Sambirejo*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Suwondol., Sabiham, S., Sumardjo. and Paramudya, B. (2010). Analisis Lingkungan Biofisik Lahan Gambut Pada Perkebunan Kelapa Sawit. *J. Hidrolitan*, 1(3), pp. 20–28.
- Solahudin, M. and Nurista, R. (2019). Pengembangan Sistem Pemantauan dan Peringatan Dini Parameter Lingkungan Mikro dalam Rumahkaca

- Berdasarkan Pendekatan Logika Fuzzy Berbasis Teknologi Short Message Servives (SMS). *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 53(9), pp. 1689–1699.
- Sulistiyawati, E. and Nugraha, R. (2004). *Efektivitas Kompos Sampah Perkotaan Sebagai Pupuk Organik dalam Meningkatkan Produktivitas dan Menurunkan Biaya Produksi Budidaya Padi*. Bandung: Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati Institut Teknologi Bandung.
- Supartha, I., Wijaya, G. and Adnyana, G. (2012). Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *E-Jurnal Agrokoteknologi Tropika*, 1(2), pp. 98–106.
- Surmaini, E., Runtuuwu, E. and Las, I. (2011). *Upaya sektor Pertanian dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Syarifah, A. (2014). *Analisis Usahatani Padi Organik dan Padi Non-organik di Kabupaten Bogor*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Tang, J., Liang, S., Li, Z., Zhang, H., Wang, S. and., Zhang, N., (2016). Emission Laws and Influence Factors of Greenhouse Gases in Saline-Alkali Paddy Fields. *Sustainability (Switzerland)*, 8(2), pp. 1-14.
- Usui, Y., Mowjood, M. I., Mohammed. and Kasabuchi, T (2003). Absorption and emission of CO₂ by ponded water of a paddy field. *Soil Science and Plant Nutrition*, 49(6), pp. 853–857..
- Winarna and Santoso, H. (2020). Karakteristik Emisi CO₂ Tanah Gambut Tegakan Kelapa Sawit. *Pusat Peneliti Kelapa Sawit*, 28(1), pp. 41–50.
- Yulianto, A. B. (2008). *Padi Gambut Serta Analisis Serapan Karbon Oleh Pendugaan Emisi Gas Rumahkaca (GRK) Dari Lahan*. Bogor: Departemen Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Zahrah, S. (2019). Aplikasi Pupuk Bokashi dna NPK Organik Pada Tanah Ultisol Untuk Tanaman Padi Sawah Dengan Sistem SRI. *Jurnal Ilmu Lingkungan* , (2), pp. 2318–2318.



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Perhitungan Fluks Gas CO₂

OK1						
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.sblm tanam.0	29	0.99	0	127.08	0.689	1.21102
OK1.sblm tanam.10			10	252.33		
OK1.sblm tanam.20			20	140.86		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.sesudah tanam.0	27	0.995	0	134.76	-0.964	-1.7143
OK1.sesudah tanam.10			10	103.27		
OK1.sesudah tanam 20			20	115.48		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.2.0	29	1	0	110.67	2.338	4.14951
OK1.2.10			10	116.51		
OK1.2.20			20	157.43		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.4.0	33	1.015	0	145.44	0.3435	0.61151
OK1.4.10			10	114.04		
OK1.4.20			20	152.31		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.6.0	31	1.028	0	224.61	4.019	7.29168
OK1.6.10			10	187.19		
OK1.6.20			20	304.99		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.8.0	32	1.005	0	381.05	2.712	4.79925
OK1.8.10			10	376.28		
OK1.8.20			20	435.29		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.10.0	33	1.015	0	117.68	7.3185	13.0329
OK1.10.10			10	122.79		
OK1.10.20			20	264.05		

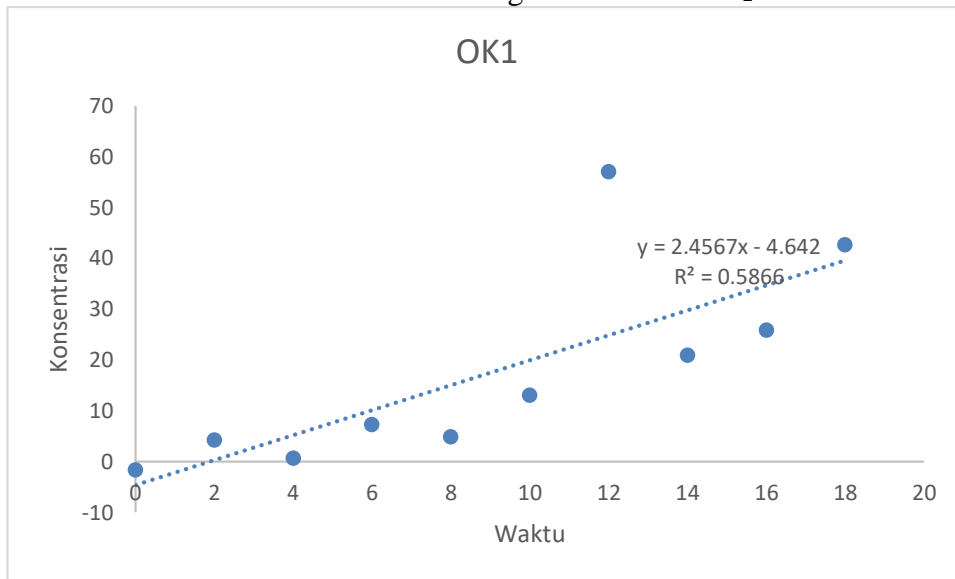
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.12.0	33	1.016	0	159.69	11.0545	57.0096
OK1.12.10			10	132.56		
OK1.12.20			20	380.78		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.14.0	33	1.015	0	145.35	11.7715	20.9423
OK1.14.10			10	290.65		
OK1.14.20			20	380.78		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.16.0	32	1.015	0	396.14	14.527	25.8868
OK1.16.10			10	578.85		
OK1.16.20			20	686.68		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK1.18.0	35	0.994	0	285.19	24.687	42.6766
OK1.18.10			10	373.1		
OK1.18.20			20	778.93		
OK2						
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.sblm tanam.0	30	0.99	0	266.99	5.368	9.40392
OK2.sblm tanam.10			10	264.15		
OK2.sblm tanam.20			20	374.35		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.sesudah tanam.0	28.5	0.995	0	102.65	2.189	3.87332
OK2.sesudah tanam.10			10	121.4		
OK2.sesudah tanam.20			20	146.43		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.2.0	29.9	1	0	142.32	-0.94	-1.6639
OK2.2.10			10	119.81		
OK2.2.20			20	123.52		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.4.0	32.7	1.015	0			
OK2.4.10			10			
OK2.4.20			20			
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.6.0	30.8	1.028	0			
OK2.6.10			10			
OK2.6.20			20			
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.8.0	33	1.005	0	387.85	14.4235	25.3993

OK2.8.10			10	427.04		
OK2.8.20			20	676.32		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.10.0	34.8	1.015	0	196.29	0.1815	0.32091
OK2.10.10			10	523.54		
OK2.10.20			20	199.92		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.12.0	34.7	1.016	0	262.09	0.295	0.52227
OK2.12.10			10	226.61		
OK2.12.20			20	267.99		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.14.0	35.3	1.015	0	233.19	12.0795	21.3231
OK2.14.10			10	338.1		
OK2.14.20			20	474.78		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.16.0	34.5	1.015	0	529.86	17.089	30.2444
OK2.16.10			10	775.12		
OK2.16.20			20	871.64		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OK2.18.0	37.2	0.994	0	802.89	23.4375	40.2686
OK2.18.10			10	1003.48		
OK2.18.20			20	1271.64		
OS1						
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.sblm tanam.0	31	1.015	0	627.8	-21.416	-38.339
OS1.sblm tanam.10			10	239.68		
OS1.sblm tanam.20			20	199.48		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.sesudah tanam.0	28	0.995	0	157.3	-1.466	-2.5983
OS1.sesudah tanam.10			10	126.89		
OS1.sesudah tanam 20			20	127.98		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.2.0	30	0.996	0	152.33	0.6506	1.14704
OS1.2.10			10			
OS1.2.20			20	119.1		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.4.0	33	0.96	0	145.44	0.3435	0.57837
OS1.4.10			10	114.04		
OS1.4.20			20	152.31		

KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.6.0	31	1.005	0	209.63	-2.3535	-4.1689
OS1.6.10			10	173.91		
OS1.6.20			20	162.56		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.8.0	32	1.005	0	518.39	-12.127	-21.396
OS1.8.10			10	251.84		
OS1.8.20			20	275.86		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.10.0	32	1.006	0	173.47	3.804	6.73839
OS1.10.10			10	178.32		
OS1.10.20			20	249.55		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.12.0	33	1.015	0	146.05	1.112	1.97703
OS1.12.10			10	195.77		
OS1.12.20			20	168.29		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.14.0	32	1.004	0	199.85	6.641	11.7135
OS1.14.10			10	172.92		
OS1.14.20			20	332.67		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.16.0	32	0.955	0	316.47	16.0345	26.9105
OS1.16.10			10	524.85		
OS1.16.20			20	637.16		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS1.18.0	35	1.015	0	276.08	13.278	23.4768
OS1.18.10			10	335.5		
OS1.18.20			20	541.64		
OS2						
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.sblm tanam.0	32	1.015	0	139.64	1.9105	3.40894
OS2.sblm tanam.10			10	187.75		
OS2.sblm tanam.20			20	177.85		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.sesudah tanam.0	29	0.995	0	118.39	0.7986	1.41074
OS2.sesudah tanam.10			10	104.55		
OS2.sesudah tanam 20			20	-		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.2.0	30.4	0.996	0	105.87	0.903	1.58941

OS2.2.10			10	119.77		
OS2.2.20			20	123.93		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.4.0	32.7	0.96	0	145.44	0.3435	0.57837
OS2.4.10			10	114.04		
OS2.4.20			20	152.31		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.6.0	31.2	1.005	0			
OS2.6.10			10			
OS2.6.20			20			
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.8.0	33.9	1.005	0	366.24	-0.0075	-0.0132
OS2.8.10			10	327.81		
OS2.8.20			20	366.09		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.10.0	33.1	1.006	0	196.29	0.1815	0.31983
OS2.10.10			10	523.54		
OS2.10.20			20	199.92		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.12.0	32.5	1.015	0	164.41	17.1265	30.5091
OS2.12.10			10	154.18		
OS2.12.20			20	506.94		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.14.0	34.4	1.004	0	406.6	7.1445	12.5115
OS2.14.10			10	491.13		
OS2.14.20			20	549.49		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.16.0	34	0.955	0	420.66	11.09	18.4971
OS2.16.10			10	440.77		
OS2.16.20			20	642.46		
KODE EXCEL	T	hch	t	C02	dc/dt	E
OS2.18.0	36.3	1.015	0	445.58	3.5415	6.23136
OS2.18.10			10	377.24		
OS2.18.20			20	516.41		

Contoh Perhitungan Fluks Gas CO₂



Diketahui:

$\frac{\delta C}{\delta t}$: Perbedaan konsentrasi CO₂ per waktu pengambilan

Rumus mencari fluks CO₂:

$$E = \frac{\delta C}{\delta t} \times h_{ch} \times \frac{mW}{mV} \times \frac{273.2}{273.2+T}$$

Lampiran 2 Rata-rata Fluks Emisi CO₂/ Perlakuan Dalam Menit

MST	CO2 (mg/m2/ menit)	
	OK	OS
0	1.0795258	-0.593787093
2	1.24279442	1.368223063
4	3.98433197	0.578373924
6	11.8349546	-2.18964554
8	15.0992755	-10.70472716
10	6.67690133	3.529110258
12	28.7659382	16.24306794
14	21.132701	12.11252344
16	28.0656289	22.70381903
18	41.4725794	14.854061

Lampiran 3 Rata-rata Fluks Fluks Emisi CO₂/ Perlakuan Dalam Hari

MST	CO ₂ (mg/m ² / day)	
	OK	OS
0	1554.51716	-855.053414
2	1789.62396	1970.241211
4	5737.43804	832.8584504
6	17042.3346	-3153.089577
8	21742.9567	-15414.80711
10	9614.73792	5081.918771
12	41422.951	23390.01783
14	30431.0894	17442.03375
16	40414.5056	32693.4994
18	59720.5144	21389.84783

Lampiran 4 Total Fluks Emisi CO₂

MST	Akumulasi CO ₂ (mg/m ²)	
	OK	OS
0	0	0
2	23408.9878	7806.314579
4	76098.4219	27428.01221
6	212147.843	3380.079743
8	430955.448	-146216.8947
10	491000.902	-202305.4952
12	576767.685	126973.3378
14	860242.105	485127.9172
16	998897.448	636773.093
18	1196864.3	729532.1626

Lampiran 5 Hasil Pengukuran Kondisi Lingkungan Mikro

PARAMETER MIKRO												
MST	Ta	Rha	pH		T		EH		EC		Kelembapan Tanah	
			OK	OS	OK	OS	OK	OS	OK	OS	OK	OS
0	24.80	0.70	8.01	8.02	23.10	24.17	276.02	291.78	3.72	3.66	0.52	0.44
2	26.45	0.80	8.54	8.64	22.15	22.95	491.56	453.58	3.76	3.52	0.49	0.44
4	25.55	0.80	8.35	8.57	24.65	22.77	405.06	368.22	1.01	2.73	0.38	0.32
6	24.05	69.80	8.16	8.51	25.12	24.62	318.56	282.86	1.61	1.66	0.38	0.32
8	24.15	69.75	10.22	8.80	25.55	26.40	442.54	365.86	2.08	1.34	0.41	0.34
10	23.25	62.70	8.08	8.23	26.25	29.10	448.16	429.16	2.19	2.65	0.40	0.34
12	23.75	55.65	8.24	8.54	25.18	27.37	425.16	402.41	1.93	2.77	0.32	0.33
14	24.55	54.75	8.40	8.84	25.47	28.08	402.16	375.66	1.90	3.64	0.30	0.33
16	24.55	52.95	7.64	7.63	25.20	27.43	459.66	468.16	1.31	2.10	0.41	0.35
18	24.55	54.30	7.76	7.88	25.08	27.47	467.16	461.66	1.41	1.38	0.45	0.34

Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian





الجامعة الإسلامية
الاستدلاء بالاندو