

SKRIPSI

**ANALISIS KARBON ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH IRIGASI DAN
SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN DUAMPANUA
KABUPATEN PINRANG**

SYAMSYIDAR

G011181054



**DEPARTEMEN ILMU TANAH
PROGAM STUDI AGOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**ANALISIS KARBON ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH IRIGASI DAN
SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN DUAMPANUA
KABUPATEN PINRANG**

G011181054

Skripsi
UNIVERSITAS HASANUDDIN
Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

pada

Departemen Ilmu Tanah

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

DEPARTEMEN ILMU TANAH

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KARBON ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH IRIGASI DAN
SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN DUAMPANUA
KABUPATEN PINRANG**

Disusun dan diajukan oleh

SYAMSYIDAR

G011 18 1054

UNIVERSITAS HASANUDDIN

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi
Program Sarjana Progam Studi Agoteknologi Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P

NIP. 19590926 19860110 01

Pembimbing II



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si

NIP. 19731216 200604 2 001

Diketahui oleh:

Ketua Departemen Ilmu Tanah



Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si
NIP. 19731216 200604 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Syamsyidar
NIM : G011 18 1054
Progam Studi : Agroteknologi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

**ANALISIS KARBON ORGANIK TANAH PADA LAHAN SAWAH IRIGASI DAN
SAWAH TADAH HUJAN DI KECAMATAN DUAMPANUA
KABUPATEN PINRANG**

adalah karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan-alihan tulisan orang lain. Semua literatur yang saya kutip sudah tercantum dalam Daftar Pustaka dan semua bantuan yang saya terima telah saya ungkapkan dalam Persantunan. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 2 Desember 2022

Yang Menyatakan



Syamsyidar

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
PERSANTUNAN	xi
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanah Sawah	3
2.2 Sawah Irigasi Dan Sawah Tadah Hujan.....	3
2.3 Karbon Organik Tanah.....	4
2.4 Pengaruh Karbon Organik Tanah Terhadap Tanaman.....	5
3. METODOLOGI.....	7
3.1 Tempat dan waktu	7
3.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.4 Metode Penelitian.....	9
3.5 Tahapan Penelitian	9
3.5.1 Tahap Persiapan	9
3.5.2 Studi Pustaka	9
3.5.3 Perizinan Lokasi	9
3.5.4 Pembuatan peta kerja	9
3.5.5 Pengambilan Sampel Tanah dan Wawancara Petani	10
3.5.6 Analisis Sampel Tanah di Laboratorium.....	11
3.5.7 Analisis Data	12
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	13
4.1 Gugus Fungsional Organik Tanah	13
4.2 Senyawa Organik Tanah (Humik dan Fluvik)	16
5. KESIMPULAN.....	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN.....	21

DAFTAR TABEL

Tabel 3-1. Alat dan Bahan Penelitian	7
Tabel 3-2. Sampel Penelitian	9
Tabel 3-3. Jenis dan Metode Analisis Contoh Tanah	11
Tabel 4-1. Hasil Perhitungan Karbon Organik Tanah Sawah.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3-1. Skema Alur Penelitian	8
Gambar 3-2. Peta Penggunaan Lahan	9
Gambar 4-1. Gugus Fungsional Organik Tanah Sawah Irigasi IR2	14
Gambar 4-2. Gugus Fungsional Organik Tanah Sawah Irigasi IR3	14
Gambar 4-3. Gugus Fungsional Organik Tanah Sawah Tadah Hujan TH2	14
Gambar 4-4. Gugus Fungsional Organik Tanah Sawah Tadah Hujan TH3	14

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Sifat Fisik Dan Kimia Tanah	25
Lampiran 2. Penentuan Gugus Fungsional Organik Tanah IR2	25
Lampiran 3. Penentuan Gugus Fungsional Organik Tanah IR3	26
Lampiran 4. Penentuan Gugus Fungsional Organik Tanah TH2.....	26
Lampiran 5. Penentuan Gugus Fungsional Organik Tanah TH3.....	27
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Karbon Organik Tanah	27
Lampiran 7. Peta Administrasi Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang.	31
Lampiran 8. Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang.	32
Lampiran 9. Minipit dan Bentang Lahan IR2.....	33
Lampiran 10. Minipit dan Bentang Lahan IR3	33
Lampiran 11. Minipit dan Bentang Lahan TH2.....	33
Lampiran 12. Minipit dan Bentang Lahan TH3.....	33
Lampiran 13. Dokumentasi wawancara kepada petani setempat	34
Lampiran 14. Dokumentasi pengambilan sampel.....	34
Lampiran 15. Analisis Sampel Tanah di Laboratorium.....	35
Lampiran 16. Hasil Analisis Gugus Fungsional Organik Metode FTIR IR2	36
Lampiran 17. Hasil Analisis Gugus Fungsional Organik Metode FTIR IR3	37
Lampiran 18. Hasil Analisis Gugus Fungsional Organik Metode FTIR TH2.....	38
Lampiran 19. Hasil Analisis Gugus Fungsional Organik Metode FTIR TH3	39
Lampiran 20. Kuesioner Penelitian.....	40

ABSTRAK

SYAMSYIDAR. Analisis Karbon Organik Tanah Pada Lahan Sawah Irigasi dan Sawah Tadah Hujan di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang. Pembimbing: MUH. JAYADI dan ASMITA AHMAD.

Latar Belakang. Kabupaten Pinrang memiliki luas lahan sawah 46,317 ha dan merupakan urutan kedua sebagai penghasil padi di provinsi Sulawesi Selatan. Pada tahun 2015 produktivitas padi meningkat mencapai 6,3 ton ha⁻¹, tetapi pada tahun 2016 produktivitas padi kembali menurun mencapai 5,8 ton ha⁻¹. Salah satu penyebab turunnya produktivitas padi yaitu rendahnya kandungan C-organik tanah sawah yang merupakan salah satu indikator kunci dan penentu kesuburan tanah. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mempelajari perbedaan jumlah karbon organik tanah sawah irigasi dan sawah tadah hujan pada penggunaan lahan 0-10, 10-20 dan 20-30 tahun. **Metode.** Sampel tanah diambil masing-masing pada umur penggunaan lahan yaitu 0-10, 10-20 dan 20-30 tahun baik pada sawah irigasi dan sawah tadah hujan. Analisis tanah meliputi *bulk density*, C-organik, gugus fungsional organik tanah dan senyawa organik tanah (humik dan fluvik). **Hasil.** Penggunaan lahan sawah irigasi umur 0-10 tahun mengandung karbon tanah sebesar 33.78-34.72 ton ha⁻¹ (kriteria tinggi), umur 10-20 tahun sebesar 28.54-34.36 ton ha⁻¹ (kriteria sedang-tinggi), dan umur 20-30 tahun sebesar 20.33-35.97 ton ha⁻¹ (kriteria sedang-tinggi). Penggunaan lahan sawah tadah hujan umur 0-10 tahun mengandung karbon tanah sebesar 30.39-31.94 ton ha⁻¹ (kriteria tinggi), umur 10-20 tahun sebesar 26.79-30.30 ton ha⁻¹ (kriteria sedang-tinggi) dan umur 20-30 tahun sebesar 26.50-29.83 ton ha⁻¹ (kriteria sedang). Kandungan C-organik tanah sawah irigasi (10-20 tahun) berkisar 2.02%-2.44%, dengan gugus fungsional rangkap satu (C-C,C-N,C-O) sebesar 24.02%, senyawa organik humik (0.51g) dan fluvik (0.02g). Sawah irigasi (20-30 tahun) mengandung C-organik tanah 2.18%-2.70%, gugus fungsional rangkap satu (C-C,C-N,C-O) sebesar 1.07%, senyawa organik humik (0.12g) dan fluvik (0.42g). Kandungan C-organik tanah sawah tadah hujan (10-20 tahun) mengandung 2.17%-2.48%, gugus fungsional rangkap satu (C-C,C-N,C-O) dengan presentase 42.79%, kandungan senyawa organik humik (0.02g) dan fluvik (0.53g). Kandungan C-organik sawah tadah hujan (20-30 tahun) sebesar 2.25%, gugus fungsional rangkap satu (C-C,C-N,C-O) sebesar 33.14%, senyawa organik humik (0.19g) dan fluvik (0.44g). **Kesimpulan.** Jumlah karbon organik tanah pada lahan sawah irigasi lebih tinggi dibandingkan pada lahan sawah tadah hujan sebesar 1.03%.

Kata kunci: Sawah, tanah, c-organik, humik, Pinrang.

ABSTRACT

SYAMSYIDAR. Analysis of Soil Organic Carbon in Irrigated and Rainfed Paddy Fields in Duampanua District, Pinrang Regency. Supervised by: MUH. JAYADI and ASMITA AHMAD.

Background. Pinrang Regency has a rice field area of 46,317 ha and is second in rank as a rice producer in the province of South Sulawesi. In 2015 rice productivity increased to 6.3 tons ha⁻¹, but in 2016 rice productivity again decreased to reach 5.8 tons ha⁻¹. One of the causes of the decline in rice productivity is the low C-organic content of paddy soil which is one of the key indicators and determinants of soil fertility. **Aims.** This study aims to study the difference in the amount of organic carbon in irrigated paddy fields and rainfed rice fields on land use of 0-10, 10-20 and 20-30 years. **Methods.** Soil samples were taken at land use ages of 0-10, 10-20 and 20-30 years respectively in both irrigated and rainfed rice fields. Soil analysis includes bulk density, C-organic, soil organic functional groups and soil organic compounds (humic and fluvic). **Results.** The use of irrigated paddy fields aged 0-10 years contains soil carbon of 33.78 -34.72 tons ha⁻¹ (high criteria), 10-20 years of age of 28.54-1-34.36 tons ha⁻¹ (medium-high criteria), and 20-30 years of age of 20.33-35.97 tons ha⁻¹ (medium-high criteria). The use of rainfed paddy fields aged 0-10 years contains soil carbon of 30.39-31.94 tons ha⁻¹ (high criteria), 10-20 years of age of 26.79-30.30 tons ha⁻¹ (medium-high criteria) and 20-30 years of age of 26.50-29.83 tons ha⁻¹ (medium criteria). The C-organic content of irrigated paddy fields (10-20 years) ranges from 2.02%-2.44%, with a double functional group (C-C,C-N,C-O) of 24.02%, humic organic compounds (0.51g) and fluvik (0.02g). Irrigated rice fields (20-30 years) contain C-organic soil 2.18%-2.70%, double functional groups (C-C,C-N,C-O) of 1.07%, humic organic compounds (0.12g) and fluvik (0.42g). The C-organic content of rainfed paddy fields (10-20 years) contains 2.17%-2.48%, double functional groups (C-C,C-N,C-O) with a percentage of 42.79%, humic organic compounds content (0.02g) and fluvik (0.53g). The C-organic content of rainfed rice fields (20-30 years) is 2.25%, the double functional group (C-C,C-N,C-O) is 33.14%, humic organic compounds (0.19g) and fluvik (0.44g). **Conclusions.** The amount of soil organic carbon in irrigated paddy fields was higher than in rainfed paddy fields by 1.03%.

Keywords: Rice fields, soil, humic, fluvic, c-organic, Pinrang.

PERSANTUNAN

Pertama-tama penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah *subhanahu wa Ta'ala* karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi berjudul Analisis Karbon Organik Tanah Pada Lahan Sawah Irigasi Dan Sawah Tadah Hujan Di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang dapat diselesaikan. Shalawat serta salam juga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihi wa sallam* beserta keluarga dan para sahabatnya. Penyusunan skripsi ini untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik dalam menyelesaikan pendidikan pada Progam Studi Agoteknologi, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini banyak mendapat dukungan, bimbingan, bantuan dan kemudahan dari banyak pihak. Maka dari itu dengan ketulusan hati penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi pada penyelesaian skripsi ini. Secara khusus penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah baik bertahan sampai detik ini dan terima kasih kepada bapak Siming dan ibu Sanating selaku orang tua penulis dan Samsinar, Samsuddin, Samsuryadi, Samsul dan Samsir selaku kakak penulis yang senantiasa memberikan bantuan moril, materil dan doa.

Terima kasih kepada Kementrian Riset, Teknologi Dan Pendidikan Tinggi atas beasiswa yang diberikan selama saya menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak Dr. Ir. Muh. Jayadi, M.P dan Ibu Dr. Ir. Asmita Ahmad, S.T., M.Si selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran sehingga penyusunan skripsi ini selesai. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen yang telah mengajarkan ilmu dan staf Fakultas Pertanian khususnya Departemen Ilmu Tanah yang telah memberikan pelayanan yang terbaik selama penulis menempuh pendidikan.

Terima kasih juga kepada petani kecamatan Duampanua yang telah menerima baik, membantu dan mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di lokasi tersebut. Kepada Raja Lantera, Muh. Arif, Muhammad Nur Alim, Abdullah Fahim, Andi Massalangka, dan Hesti Wulansari, Fajar Nugaha, S.P, Trilinda Sari, S.P, Fiqiatul Faidah, S.P penulis mengucapkan banyak terima kasih karena telah membantu penulis selama penelitian mulai dari survey lapangan hingga pada penyusunan skripsi.

Terima kasih juga kepada keluarga besar BEM KEMA FAPERTA UNHAS, FMA FAPERTA UNHAS, HIMTI FAPERTA UNHAS, IPMIL KOM. PONSEL, Relawan Pendidikan Indonesia (RPI), Komunikasi Peduli Anak Yatim Piatu- Fakir Miskin (KPAY-FM), keluarga besar Agoteknologi 2018 (H18RIDA) dan teman-teman Ilmu Tanah 2018 (SOIL18) yang senantiasa mendoakan dan memberi motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Semoga kebaikan yang kalian berikan akan dibalas oleh Allah *subhanahu wa Ta'ala*.

Penulis

Syamsyidar

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan salah satu dari tiga penyimpan karbon (*carbon pool*) di darat. Penyimpanan lainnya adalah biomassa tanaman hidup dan tanaman yang mati atau nekromasa dan serasah dimana karbon organik (*C-organik*) merupakan salah satu penciri kesuburan tanah dan lahan produktif (IPCC, 2016).

Jumlah simpanan karbon organik global yang ditemukan dalam tanah, sekitar 1.400-1.600 Petagram C ($1 \text{ Pg} = 10^{15} \text{ g}$) pada kedalaman satu meter pertama dan tambahan sekitar 500 -1.000 Pg C pada satu meter berikutnya. Kumpulan karbon organik tanah lebih dari dua kali ukuran kumpulan karbon atmosfer (800 Pg) dan mengandung sekitar tiga kali jumlah karbon dalam vegetasi (550 Pg C) (Govers et al., 2013). Semakin banyak karbon disimpan dalam tanah sebagai karbon organik atau sebagai net sink, akan mengurangi jumlah karbon yang ada di atmosfer sehingga membantu untuk mengurangi masalah pemanasan global dan perubahan iklim (KLHK, 2022), selain itu peningkatan jumlah simpanan karbon organik dalam tanah dapat meningkatkan kualitas tanah karena mempengaruhi tiga aspek kesuburan tanah yaitu kesuburan kimia, fisik dan biologi tanah (Herman, 2014).

Untuk lahan sawah, kadar C-organik sebesar 1,5 – 1,8%. Kondisi rendahnya kadar C-organik tanah pada lahan sawah ini sesungguhnya menjadi masalah yang perlu ditangani sebagai upaya untuk memulihkan kondisi tanah. Hal ini penting karena kadar C-organik dalam tanah merupakan indikator kunci dan penentu kesuburan tanah. Rendahnya kadar C-organik dalam tanah akan berakibat pada rendahnya efisiensi pemupukan (Matheus, 2017).

Peranan C-organik dan unsur-unsur makro di dalam tanah sangat mempengaruhi tingkat produktivitas tanaman secara optimal. Berdasarkan hasil penelitian Anita (2009), diketahui bahwa kandungan C-organik dan unsur-unsur makro didalam tanah pada Kabupaten Pinrang tergolong status rendah, sehingga menjadi salah satu penyebab kurang optimalnya produktivitas padi di Kabupaten Pinrang. Luas lahan sawah di Kabupaten Pinrang sebesar 46,317 hektar. Kabupaten Pinrang secara administrasi pemerintahannya terdiri dari 12 Kecamatan. Salah satu diantaranya yaitu Kecamatan Duampanua dimana Kecamatan tersebut menjadi Kecamatan dengan kontribusi terbesar dengan luas tanam 6000 hektar lebih, dengan penanaman tiga kali dalam setahun (BPS, 2020).

Kabupaten Pinrang berada pada urutan kedua sebagai penghasil padi di provinsi Sulawesi Selatan setelah Kabupaten Soppeng. Pada tahun 2008, 2009, 2010 dan 2011 produktivitas padi mencapai angka $5,5 \text{ ton ha}^{-1}$, $5,8 \text{ ton ha}^{-1}$, $5,6 \text{ ton ha}^{-1}$ dan $5,8 \text{ ton ha}^{-1}$. Pada tahun 2012 produktivitas kembali meningkat hingga mencapai $6,2 \text{ ton ha}^{-1}$, namun pada tahun 2013 dan 2014 produktivitas kembali menurun hingga mencapai $5,6$ dan $5,7 \text{ ton ha}^{-1}$. Pada tahun 2015 produktivitas padi kembali meningkat hingga mencapai $6,3 \text{ ton ha}^{-1}$. Pada tahun 2016 produktivitas padi kembali menurun hingga mencapai $5,8 \text{ ton ha}^{-1}$ (BPS).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian terkait karbon organik tanah pada penggunaan lahan sawah irigasi dan sawah tadah hujan di Kecamatan Duampanua Kabupaten Pinrang.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan mempelajari perbedaan jumlah karbon organik tanah pada tanah sawah irigasi dan tanah sawah tadah hujan dengan umur penggunaan lahan 0-10 tahun, 10-20 tahun dan 20-30 tahun.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah Sawah

Tanah sawah dapat berasal dari tanah kering yang diairi kemudian disawahkan, atau dari tanah rawa-rawa yang “dikeringkan” dengan membuat saluran-saluran drainase. Sawah yang airnya berasal dari air irigasi disebut sawah irigasi, sedang yang menerima langsung dari air hujan disebut sawah tadah hujan. Di daerah pasang surut ditemukan sawah pasang surut, sedangkan yang dikembangkan di daerah rawa-rawa lebak disebut sawah lebak. Segala macam jenis tanah dapat disawahkan asalkan air cukup tersedia. Kecuali itu padi sawah juga ditemukan pada berbagai macam iklim yang jauh lebih beragam dibandingkan dengan jenis tanaman lain. Karena itu tidak mengherankan bila sifat tanah sawah sangat beragam sesuai dengan sifat tanah asalnya (Hardjowigeno et al., 2015).

Faktor penting dalam proses pembentukan profil tanah sawah adalah genangan air di permukaan, dan penggenangan serta pengeringan yang bergantian. Proses pembentukan profil tanah sawah meliputi proses utama berupa pengaruh kondisi reduksi-oksidasi (redoks) yang bergantian, Penambahan dan pemindahan bahan kimia atau partikel tanah dan perubahan sifat fisik, kimia, mikrobiologi tanah, akibat penggenangan pada tanah kering yang disawahkan, atau perbaikan drainase pada tanah rawa yang disawahkan (Jamil, 2017).

Tanah sawah yang ditanami padi tiga kali setahun, yakni padi-padi-padi, akan tergenang terus-menerus sepanjang tahun. Sawah dengan pergiliran tanaman padi-padi-palawija, setiap tahunnya mengalami masa tergenang yang lebih lama dibandingkan dengan masa kering. Sedangkan sawah dengan pola tanam padi-palawija-bera, mengalami masa tergenang lebih singkat dibandingkan masa keringnya. Akibat adanya perbedaan pola tanam, yang menyebabkan perbedaan lamanya penggenangan tersebut, maka terjadilah perbedaan sifat-sifat morfologi tanah sawah. Sifat-sifat tanah sawah, termasuk sifat morfologinya, juga berubah setiap musim akibat penggunaan tanah yang berbeda. Dalam hal ini, sifat tanah pada saat ditanami padi sawah (basah), berbeda dengan waktu ditanami palawija atau bera (Hardjowigeno et al., 2015)

Tanah sawah mempunyai beberapa nama dalam sistem klasifikasi tanah, yaitu: *rice soils*, *paddy soil*, *lowland paddy soil*, *artificial hydromorphic soil*, dan *aquorizem* lahan sawah terdapat pada tanah-tanah Aluvial, Gley humus rendah, Gumusol, Latosol, Andosol, Regosol, Podsolik merah kuning, dan Planosol. Dalam sistem klasifikasi tanah FAO (*World Reference Base for Soil Resources*) tanah sawah termasuk grup tanah Anthrosols (Wahyunto dan Widiastuti, 2014).

2.2 Sawah Irigasi Dan Sawah Tadah Hujan

Pengertian irigasi secara umum yaitu pemberian air kepada tanah dengan maksud untuk memasok air bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan irigasi kemudian dirinci lebih lanjut yaitu menjamin keberhasilan produksi dalam menghadapi kekeringan jangka pendek mendinginkan tanah dan atmosfer sehingga akrab untuk pertumbuhan tanaman, mengurangi bahaya kekeringan, (mencuci atau melarutkan garam dalam tanah, mengurangi bahaya penumpukan tanah, melunakkan lapisan olah dan gumpalan-gumpalan tanah, dan menunda pertunasan dengan cara pendinginan lewat evaporasi. Tujuan umum irigasi tersebut secara implisit mencakup pula drainase pertanian, terutama yang berkaitan dengan tujuan mencuci dan melarutkan garam dalam tanah (Lumbantobing, 2018).

Bahan organik tanah merupakan faktor penentu produktivitas lahan terutama terkait dengan peningkatan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah. Kadar C-organik lahan sawah tadah hujan rata-rata < 2%, bahkan banyak lahan sawah dengan kadar C-organik < 1% Lahan sawah intensifikasi sebanyak 65,4% mempunyai kadar C-organik < 2%, atau termasuk rendah. Lahan sawah di Sumatera Barat yang mempunyai kadar C-organik < 2% meliputi 23% dari total jumlah contoh tanah yang telah diambil, selanjutnya di Sumatera Selatan 45%, Kalimantan Selatan 37%, Jawa Barat 37%, Jawa Tengah 78%, Jawa Timur 90%, Sulawesi Selatan 66%, dan Lombok 97% (Kasno et al., 2016).

Jerami padi belum digunakan petani secara optimal sebagai sumber bahan organik terdekat, murah dan sudah terbukti manfaatnya. Sebagian dibakar, ditumpuk di pematang, atau dijadikan pakan ternak dan sebagai bahan budidaya jamur. Sebagian besar petani berpendapat bahwa bekas tumpukan jerami di lahan sawah, menyebabkan tanah menjadi lebih mudah diolah, udara dan populasi cacing juga semakin banyak. Namun jerami padi sebagai sumber bahan organik di tingkat petani belum optimal digunakan. Pemberian jerami sebagai bahan organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan hasil padi, memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Pemberian selama 5 musim tanam dapat meningkatkan C-organik tanah. Demikian juga pengelolaan jerami padi yang baik dapat menjamin perbaikan sifat fisik, kimia dan biologi tanah dan mempertahankan produksi padi dan gandum (Kasno, 2020).

Dalam menjalankan usaha tani, para petani cenderung belum memperhatikan perlindungan lingkungan dan tanah namun berpacu pada peningkatan hasil produksi secara cepat. Petani cenderung menggunakan pupuk dan pestisida kimia secara berlebihan, olah tanah yang terlalu sering, hingga pembakaran jerami saat se usai pemanenan. Penggunaan pupuk kimia secara intensif dan berlebihan dalam jangka panjang menyebabkan kesuburan tanah dan kandungan bahan organik tanah menurun. Kondisi miskin bahan organik ini menimbulkan banyak masalah antara lain efisiensi pupuk yang rendah, aktivitas mikroba tanah rendah, kebutuhan pupuk meningkat dan produktivitas lahan yang semakin menurun (Isroi, 2013).

2.3 Karbon Organik Tanah

Karbon tanah organik (SOC=*soil organic carbon*) merupakan stok karbon terbesar di ekosistem darat dan memainkan peran kunci dalam umpan balik biosfer untuk peningkatan karbon dioksida atmosfer di dunia, sehingga atmosfer bumi akan menjadi lebih hangat menurut (Nishina et al., 2013). Tanah mengandung kurang lebih 2.344 Gt (1 Gigaton = 1 Milyar ton) dari karbon organik secara global dan merupakan terestrial terbesar cadangan karbon organik. Perubahan kecil dalam stok karbon organik tanah bisa berdampak signifikan terhadap konsentrasi karbon di atmosfer (Stockmann et al., 2012).

Karbon (C) organik tanah merupakan komponen fundamental dalam siklus karbon global untuk mendukung keberlanjutan ekosistem terestrial. C-organik tanah terbentuk melalui beberapa tahapan dekomposisi bahan organik. Status C-organik tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor eksternal seperti jenis tanah, curah hujan, suhu, masukan bahan organik dari biomassa di atas tanah, proses antropogenik, kegiatan pengelolaan tanah, dan kandungan CO₂ di atmosfer. Perubahan status C-organik tanah melalui proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik tanah (Farrasati, 2019)

Jumlah C-organik setiap penggunaan lahan berbeda-beda, tergantung pada keragaman dan kerapatan tumbuhan yang ada, jenis tanahnya serta cara pengelolaannya. Perubahan penggunaan lahan (*land use*) dan perbedaan pola tanam dapat mempengaruhi jumlah karbon tanah. Konversi hutan menjadi lahan pertanian menyebabkan penurunan jumlah C-organik tanah. Demikian pula, pola tanam monokultur dan rotasi dapat menyebabkan perbedaan jumlah C-organik tanah. Simpanan karbon pada suatu lahan menjadi lebih besar apabila kondisi kesuburan tanahnya baik, atau jumlah karbon yang tersimpan di atas tanah (biomassa tanaman) ditentukan oleh besarnya jumlah karbon tersimpan di dalam tanah (C-organik) (Susanti, 2021).

Karbon organik tanah berfungsi sebagai sumber maupun sebagai penyerap hara. SOC memainkan peranan penting dalam pemeliharaan kesuburan tanah dan pertanian yang berkelanjutan karena mempengaruhi ketiga aspek kesuburan tanah, yaitu kesuburan kimia, fisik, dan biologi. Fungsi biologi memberikan nutrisi dan habitat bagi organisme yang hidup di tanah, menyediakan energi untuk proses biologi dan berkontribusi terhadap ketahanan tanah (kemampuan tanah untuk kembali ke keadaan awal setelah gangguan). Fungsi kimia mempengaruhi kapasitas retensi hara, memberikan ketahanan terhadap perubahan pH dan simpanan utama dari banyak nutrisi penting terutama nitrogen dan kalium. Fungsi fisik mengikat partikel tanah ke dalam agregat untuk meningkatkan stabilitas struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air dari perubahan tanah dan mengendalikan suhu tanah. Banyak sifat-sifat tanah yang mendasar tergantung pada keberadaan jumlah karbon atau bahan organik. Dengan demikian, SOC merupakan komponen penting dari tanah apapun, terutama yang digunakan untuk pertanian (Herman, 2014).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Suardi et al., (2015) menyatakan bahwa cadangan karbon organik tanah pada sistem agoforestri lebih tinggi dibandingkan dengan cadangan karbon organik tanah pada sistem monokultur. Cadangan karbon organik tanah pada sistem agoforestri sebesar 49,75 C/ha, sedangkan pada sistem monokultur sebesar 43,09 C/ha. Cadangan karbon organik tanah ditentukan oleh konsentrasi karbon organik tanah, kerapatan tanah, dan kedalaman tanah.

2.4 Pengaruh Karbon Organik Tanah Terhadap Tanaman

Budidaya organik nyata meningkatkan kandungan karbon tanah. Karbon merupakan komponen paling besar dalam bahan organik sehingga pemberian bahan organik akan meningkatkan kandungan karbon tanah. Tingginya karbon tanah ini akan mempengaruhi sifat tanah menjadi lebih baik, baik secara fisik, kimia dan biologi. Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme tanah, sehingga keberadaan unsur ini dalam tanah akan memacu kegiatan mikroorganisme sehingga meningkatkan proses dekomposisi tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme, misalnya pelarutan P, fiksasi N dan sebagainya. Keberadaan bahan organik dalam tanah terhadap tanaman dapat memacu pertumbuhan tumbuhan karena mengandung auksin dan hormon pertumbuhan (Masrun, 2018).

Tekstur tanah dapat mempengaruhi jumlah karbon pada tipe yang berbeda. Tanah dengan tekstur lebih halus mempunyai kapasitas kandungan karbon organik tanah yang lebih tinggi daripada tanah dengan tekstur kasar ketika disuplai dengan pasokan organik dalam jumlah yang sama. Oleh karena itu, jumlah karbon organik yang disimpan di dalam tanah cenderung

meningkat dengan peningkatan kandungan liat, sedangkan pada tanah pasir, kehilangan karbon organik lebih besar oleh dekomposisi mikroorganisme. Tanah liat mengakumulasi karbon relatif cepat, tanah pasir dapat mengakumulasi hanya sejumlah kecil karbon bahkan setelah satu abad dari pasokan karbon yang tinggi (Herman, 2014).

Salah satu sistem pertanian yang dipraktikkan di negara industri maupun di negara berkembang adalah pertanian pengolahan tanah mekanis. Pengolahan tanah secara mekanis bertujuan untuk melonggarkan dan menyiapkan tanah untuk persemaian, mempercepat pemanasan tanah selama musim semi dan untuk mengendalikan gulma. Sistem ini dianggap mempercepat hilangnya bahan organik tanah dengan meningkatkan proses dekomposisi karbon organik tanah dan kehilangan bahan organik tanah akibat erosi (Saidy, 2021).