

**PENGARUH PEMBERIAN BIOCHAR DARI BERBAGAI SUMBER DAN
PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

SKRIPSI

OLEH :

HAIRUL SIREGAR
14 821 0071



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, dan Penulisan Karya Ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UMA

17/10/19

**PENGARUH PEMBERIAN BIOCHAR DARI BERBAGAI SUMBER DAN
PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
PRODUKSI TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

SKRIPSI



OLEH:

HAIRUL SIREGAR

14 821 0071

*Skripsi Merupakan Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi
Pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, dan Penulisan Karya Ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UMA

17/10/19

**PENGARUH PEMBERIAN BIOCHAR DARI BERBAGAI
SUMBER DAN PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN
PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.)**

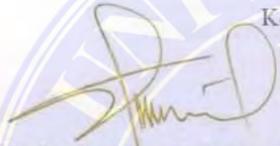
SKRIPSI

OLEH :

HAIRUL SIREGAR

14 821 0071

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing

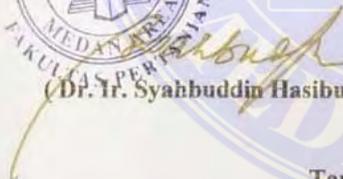

(Dr. Ir. Sumihar Hutapea, M.S.)
Pembimbing I

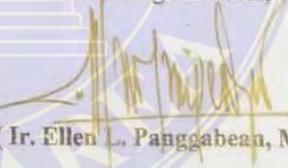

(Ir. Rizal Aziz, M.P.)
Pembimbing II

Diketahui Oleh :

Dekan,

Ketua Program Studi,


(Dr. Ir. Syahbuddin Hasibuan, M.Si.)


(Ir. Ellen L. Panggabean, MP.)

Tanggal Lulus : 05 April 2019

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2019**

HALAMANPERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa Skripsi yang telah saya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian dalam penulisan Skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, April 2019

Yang Membuat Pernyataan,

METERAI
TEMPEL
2C008AHF006784
6000
ENAM RIBU RUPIAH
Hairul Siregar

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hairul Siregar
NPM : 14.821.0071
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalti-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Pengaruh Pemberian Biochar Dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan hak bebas royalti noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/formatkan mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Fakultas Pertanian
Pada Tanggal : Juli 2019

Yang Menyatakan,

Hairul Siregar

ABSTRACT

Hairul Siregar. 14821007. The Effect of Biochar from Various Sources and Cattle Fertilizers on Growth and Production of Paddy Crops (*Oryza sativa* L.). Thesis. Under the guidance of Sumihar Hutapea, as Chairperson and Rizal Aziz, as the Advisory Member.

This research was conducted in XXV Hamlet, Sampali, Percut Sei Tuan, Deli Serdang Regency with a height of 6 meters above sea level (asl), from September to January 2019. The study used Factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of 2 treatment factors, namely: 1) Factors giving various biochar sources (notation B) consisting of 4 levels of treatment, namely: B₀ = control (not using biochar); B₁ = rice husk biochar dose of 10 tons/ha (4 kg/plot); B₂ = jyringa skin biochar dose of 10 tons/ha (4 kg/plot); B₃ = control of rubber seed shell biochar dosage of 10 tons/ha (4 kg/plot), 2) Factor for giving cow manure (P notation) which consists of 4 levels of treatment, namely: P₀ = control (not using cow manure); P₁ = cow manure dose of 5 tons/ha (2 kg/plot); P₂ = cow manure dose of 10 tons/ha (4 kg/plot); P₃ = cow manure dose of 15 tons/ha (6 kg/plot); each treatment was repeated 2 (two) times. The parameters observed consisted of plant height, number of tillers, panicle number per sample plant, weight of grain production per sample, weight of grain production per plot and weight of 1000 grain per plot. The results obtained from this study are: 1) Giving biochar from various sources significantly affected plant height, number of tillers, number of panicles per plant sample, weight of grain production per sample, weight of grain production per plot and weight of 1000 grains of grain. In this case it was found that the administration of biochar from rice husk was the best type of biochar in supporting the growth and production of rice plants; 2) Provision of cow manure does not affect the growth and production of rice plants; and 3) The combination of giving biochar from various sources and cow manure does not affect the growth and production of rice plants.

Keywords: *various biochar, rice, cow manure*

RINGKASAN

Hairul Siregar. 14821007. Pengaruh Pemberian Biochar Dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). Skripsi. Di bawah bimbingan Sumihar Hutapea, selaku Ketua Pembimbing dan Rizal Aziz, selaku Anggota Pembimbing.

Penelitian ini dilaksanakan di Dusun XXV Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang dengan ketinggian 6 meter di atas permukaan laut (dpl), mulai bulan September sampai dengan bulan Januari 2019. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan, yaitu : 1) Faktor pemberian berbagai sumber biochar (notasi B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yakni : B₀ = kontrol (tidak menggunakan biochar); B₁ = biochar sekam padi dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan); B₂ = biochar kulit jengkol dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan); B₃ = biochar kendaga cangkang biji karet dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan), 2) Faktor pemberian pupuk kandang sapi (notasi P) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yakni : P₀ = kontrol (tidak menggunakan pupuk kandang sapi); P₁ = pupuk kandang sapi dosis 5 ton/ha (2 kg/petakan); P₂ = pupuk kandang sapi dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan); P₃ = pupuk kandang sapi dosis 15 ton/ha (6 kg/petakan); masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 (dua) kali. Parameter yang diamati terdiri dari tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai per tanaman sampel, berat produksi gabah per sampel, berat produksi gabah per petak dan berat 1000 butir gabah per petak. Adapun hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah : 1) Pemberian biochar dari berbagai sumber berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah malai per tanaman sampel, berat produksi gabah per sampel, berat produksi gabah per petak dan berat 1000 butir gabah. Dalam hal ini diperoleh bahwa pemberian biochar dari sekam padi merupakan jenis biochar yang terbaik dalam mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman padi; 2) Pemberian pupuk kandang sapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi; dan 3) Kombinasi antara pemberian biochar dari berbagai sumber dan pupuk kandang sapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi.

Kata kunci : *padi, berbagai biochar, pupuk kandang sapi*

RIWAYAT HIDUP

Hairul Siregar, dilahirkan di Lobu Huala pada tanggal 01 Januari 1994 merupakan anak ke-6 (Enam) dari 6 (Enam) bersaudara, dari pasangan Ayahanda Alm, Juhari siregar dan Ibunda Painam.

Adapun riwayat pendidikan yang telah ditempuh penulis hingga saat ini adalah :

1. Tahun 2006 , tamat dari SD. Negeri 114617
2. Tahun 2009 , tamat dari SMP. MTs Negeri Kualauh Hulu
3. Tahun 2012 , tamat dari SMK Swasta Zauhari
4. Tahun 2014, memasuki Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan memilih Program Studi Agroteknologi.
5. Tahun 2017, melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Paya Pinang Group

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Pemberian Biochar Dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.)”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Pada kesempatan ini penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sumihar Hutapea, M.S., selaku Pembimbing I yang bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dan banyak memberikan saran dan masukan-masukan yang bermanfaat dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ir. Rizal Aziz, M.P., selaku Pembimbing II yang bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis dan banyak memberikan saran dan masukan-masukan yang bermanfaat dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Syahbudin Hasibuan, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan Kepala Program Studi beserta staf pegawai.
4. Kedua orang tua Alm. Ayahanda dan Ibunda tercinta atas jerih payah dan do'a serta dorongan moril maupun materi selama ini kepada penulis yang menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan studi di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan skripsi ini.

Medan, Januari 2019

Penulis



DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| LEMBAR PERNYATAAN | i |
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | ii |
| ABSTRACT | iii |
| RINGKASAN | iv |
| RIWAYAT HIDUP | v |
| KATA PENGANTAR | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| I. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 4 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 5 |
| 1.4 Hipotesis Penelitian | 5 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 6 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Taksonomi Tanaman Padi | 7 |
| 2.2 Morfologi Tanaman Padi | 7 |
| 2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Padi | 9 |
| 2.4 Biochar (Arang Aktif)..... | 10 |
| 2.5 Pupuk Kandang Sapi | 14 |
| III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian | 17 |
| 3.2 Bahan dan Alat..... | 17 |
| 3.3 Metode Penelitian | 17 |
| 3.4 Metode Analisa | 19 |
| 3.5 Pelaksanaan Penelitian..... | 19 |
| 3.5.1 Pembuatan Biochar dari Berbagai Sumber..... | 19 |
| 3.5.2 Pembuatan Pupuk Kandang Sapi..... | 20 |
| 3.5.3 Pengolahan Lahan | 21 |
| 3.5.4 Aplikasi Pupuk Dasar | 21 |
| 3.5.5 Penyemaian Benih Padi | 22 |
| 3.5.6 Aplikasi Biocahar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi..... | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 3.5.7 Penanaman Bibit Padi..... | 22 |
| 3.5.8 Pemeliharaan Tanaman | 23 |
| 3.5.9 Pemanenan..... | 23 |
| 3.6 Parameter Pengamatan..... | 23 |
| 3.6.1 Tinggi Tanaman (cm)..... | 24 |
| 3.6.2 Jumlah Anakan (anakan) | 24 |
| 3.6.3 Jumlah Malai per Tanaman Sampel (malai)..... | 24 |
| 3.6.4 Berat Produksi Gabah per Sampel (g)..... | 24 |
| 3.6.5 Berat Produksi Gabah per Petak (g)..... | 24 |
| 3.6.6 Berat 1000 Butir Gabah per Petak (g) | 25 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | 26 |
| 4.1 Tinggi Tanaman (cm)..... | 26 |
| 4.2 Jumlah Anakan (anakan) | 30 |
| 4.3 Jumlah Malai per Tanaman Sampel (malai)..... | 33 |
| 4.4 Berat Produksi Gabah per Sampel (g)..... | 36 |
| 4.5 Berat Produksi Gabah per Petak (g)..... | 39 |
| 4.6 Berat 1000 Butir Gabah per Petak (g) | 42 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN | 48 |
| 5.1 Kesimpulan | 48 |
| 5.2 Saran | 48 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 49 |

DAFTAR TABEL

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Beda Rataan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber Terhadap Tinggi Tanaman Padi dan Notasinya | 26 |
| 2. | Beda Rataan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber Terhadap Jumlah Anakan Padi dan Notasinya | 30 |
| 3. | Beda Rataan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber Terhadap Jumlah Malai per Tanaman Sampel dan Notasinya | 34 |
| 4. | Beda Rataan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber Terhadap Berat Produksi Gabah per Tanaman Sampel dan Notasinya | 37 |
| 5. | Beda Rataan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber Terhadap Berat Produksi Gabah per Petak dan Notasinya | 39 |
| 6. | Beda Rataan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber Terhadap Berat 1000 Butir Gabah dan Notasinya | 42 |
| 7. | Rangkuman Data Pengaruh Pemberian Berbagai Biochar dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (<i>Oryza sativa</i> L.) | 47 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|---|---------|
| 1. | Proses Produksi Biochar Dari Limbah Biomassa | 11 |
| 2. | Histogram Pertambahan Tinggi Tanaman Akibat Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber | 27 |
| 3. | Histogram Pertambahan Jumlah Anakan Padi Akibat Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber | 31 |
| 4. | Histogram Pertambahan Jumlah Malai per Tanaman Sampel Akibat Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber | 34 |
| 5. | Histogram Pertambahan Berat Produksi Gabah per Tanaman Sampel Akibat Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber | 37 |
| 6. | Histogram Pertambahan Berat Produksi Gabah per Petak Akibat Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber | 40 |
| 7. | Histogram Pertambahan Berat 1000 Butir Gabah Akibat Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber | 43 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Nomor | Judul | Halaman |
|-------|--|---------|
| 1. | Denah Plot Penelitian | 54 |
| 2. | Deskripsi Benih Padi Sawah Varietas Ciherang | 55 |
| 3. | Jadwal Pelaksanaan Penelitian | 56 |
| 4. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 2 Minggu Setelah Tanam (MST) | 57 |
| 5. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 2 MST | 57 |
| 6. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 2 MST | 58 |
| 7. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 3 Minggu Setelah Tanam (MST) | 59 |
| 8. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 3 MST | 59 |
| 9. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 3 MST | 60 |
| 10. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST) | 61 |
| 11. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 4 MST | 61 |
| 12. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 4 MST | 62 |
| 13. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 5 Minggu Setelah Tanam (MST) | 63 |
| 14. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 5 MST | 63 |
| 15. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 5 MST | 64 |
| 16. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 6 Minggu Setelah Tanam (MST) | 65 |
| 17. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 6 MST | 65 |

| | | |
|-----|---|----|
| 18. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 6 MST | 66 |
| 19. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 7 Minggu Setelah Tanam (MST) | 67 |
| 20. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 7 MST | 67 |
| 21. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 7 MST | 68 |
| 22. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 8 Minggu Setelah Tanam (MST) | 69 |
| 23. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 8 MST | 69 |
| 24. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 8 MST | 70 |
| 25. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Tinggi Tanaman Umur 9 Minggu Setelah Tanam (MST) | 71 |
| 26. | Daftar Dwi Kasta Tinggi Tanaman Umur 9 MST | 71 |
| 27. | Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Umur 9 MST | 72 |
| 28. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 2 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 73 |
| 29. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 2 MST | 73 |
| 30. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 2 MST | 74 |
| 31. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 3 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 75 |
| 32. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 3 MST | 75 |
| 33. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 3 MST | 76 |

| | | |
|-----|---|----|
| 34. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 4 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 77 |
| 35. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 4 MST | 77 |
| 36. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 4 MST | 78 |
| 37. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 5 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 79 |
| 38. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 5 MST | 79 |
| 39. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 5 MST | 80 |
| 40. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 6 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 81 |
| 41. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 6 MST | 81 |
| 42. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 6 MST | 82 |
| 43. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 7 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 83 |
| 44. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 7 MST | 83 |
| 45. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 7 MST | 84 |
| 46. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 8 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 85 |
| 47. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 8 MST | 85 |

| | | |
|-----|---|----|
| 48. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 8 MST | 86 |
| 49. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 9 Minggu Setelah Tanam (MST) .. | 87 |
| 50. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 9 MST | 87 |
| 51. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Anakan per Tanaman Sampel Umur 9 MST | 88 |
| 52. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Jumlah Malai per Tanaman Sampel..... | 89 |
| 53. | Daftar Dwi Kasta Jumlah Malai per Tanaman Sampel | 89 |
| 54. | Daftar Sidik Ragam Jumlah Malai per Tanaman Sampel | 90 |
| 55. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Produksi Gabah per Sampel..... | 91 |
| 56. | Daftar Dwi Kasta Berat Produksi Gabah per Sampel..... | 91 |
| 57. | Daftar Sidik Ragam Berat Produksi Gabah per Sampel | 92 |
| 58. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat Produksi Gabah per Petak..... | 93 |
| 59. | Daftar Dwi Kasta Berat Produksi Gabah per Petak..... | 93 |
| 60. | Daftar Sidik Ragam Berat Produksi Gabah per Petak | 94 |
| 61. | Data Pengamatan Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Berat 1000 Butir Gabah | 95 |
| 62. | Daftar Dwi Kasta Berat 1000 Butir Gabah..... | 95 |
| 63. | Daftar Sidik Ragam Berat 1000 Butir Gabah | 96 |
| 64. | Dokumentasi Penelitian | 97 |

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Di Indonesia, padi merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk (Anggraini *dkk.*, 2013). Kebutuhan beras sebagai salah satu sumber pangan utama penduduk Indonesia terus meningkat, karena selain penduduk terus bertambah dengan peningkatan sekitar 2 % pertahun, juga adanya perubahan pola konsumsi penduduk dari non beras ke beras (Satria, *dkk.*, 2017).

Berdasarkan data BPS tahun 2017, menunjukkan bahwa produksi padi di Sumatera Utara pada tahun 2016 sebesar 53,07 juta ton akan tetapi pada tahun 2015 produksi padi di Sumatera Utara sebesar 52,87 juta ton, sedangkan pada tahun 2014 sebesar 51,58 juta ton. Hal ini menunjukkan adanya ketidakstabilan produksi padi di Indonesia disebabkan karena terjadinya penciptaan lahan sawah irigasi subur akibat konversi lahan untuk kepentingan non pertanian, dan munculnya fenomena degradasi kesuburan menyebabkan peningkatan produktivitas padi sawah cenderung menurun sehingga tidak mampu mengimbangi laju peningkatan penduduk (Satria, *dkk.*, 2017).

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah adalah dengan menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal untuk setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Lita, *dkk.*, 2013). Menurut

(Tambunan, *dkk*, 2014), bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti perubahan warna yang menjadi lebih gelap dan struktur yang lebih gembur. Bahan organik juga dapat meningkatkan aktivitas organisme mikro di dalam tanah. Salah satu upaya perbaikan kualitas tanah yang dapat ditempuh adalah penggunaan bahan-bahan yang tergolong sebagai bahan pembenah tanah. Dalam upaya meningkatkan kualitas sifat fisik, kimia, serta biologi tanah, sebaiknya dipilih bahan pembenah dari bahan yang sulit terdekomposisi agar dapat bertahan lama dalam tanah.

Bahan alami yang dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tahan terhadap dekomposisi juga diperlukan, salah satunya yaitu pemanfaatan biochar. Biochar adalah arang aktif hasil pembakaran (pirolisis) tanpa oksigen atau dengan O_2 rendah pada suhu $< 700^\circ C$. Aplikasi biochar ke dalam tanah berpengaruh terhadap meningkatnya kesuburan tanah. Di sisi lain penambahan biochar dalam tanah mampu meningkatkan ketersediaan hara bagi tanaman. Dengan tersedianya hara di dalam tanah, akar tanaman mampu meningkatkan serapan hara (Latuponu, *dkk*. 2011). Pemanfaatan bahan organik dalam bentuk biochar diketahui juga dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisika, dan biologi tanah. Biochar mampu memperbaiki tanah melalui kemampuannya meningkatkan pH, meretensi hara, nutrisi lebih tersedia bagi tanaman, menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah, meningkatkan aktivitas biota dalam tanah, serta mengurangi pencemaran (Sismiyanti, *dkk.*, 2018).

Penggunaan biochar sebagai bahan pembenah tanah berbahan baku sisa-sisa hasil pertanian yang sulit terdekomposisi merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk peningkatan kualitas sifat fisik tanah sehingga produksi tanaman dapat ditingkatkan (Lehmann and Rondon, 2006). Bahan baku yang umum digunakan dalam pembuatan biochar adalah residu biomasa pertanian atau

kehutanan, termasuk potongan kayu, tempurung kelapa, tandan kelapa sawit, tongkol jagung, sekam padi, kulit jengkol, kendaga cangkang kulit karet, kulit kacang-kacangan, kulit kayu, sisa-sisa usaha perkayuan, serta bahan organik daur ulang lainnya. Biochar dihasilkan melalui proses pembakaran dalam keadaan tanpa oksigen (Hutapea, *dkk.*, 2015).

Lehmann, *et al.* (2003) dalam Gani (2009) melaporkan bahwa penambahan biochar nyata meningkatkan pertumbuhan dan nutrisi tanaman tanaman kacang tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) dan padi (*Oryza sativa* L.). Walau konsentrasi N daun berkurang, serapan P, K, Ca, Zn, dan Cu oleh tanaman bertambah dengan makin tingginya penambahan biochar. Pencucian dari pupuk N yang diberikan berkurang nyata dengan pemberian biochar, sedangkan pencucian Ca dan Mg diperlambat.

Penelitian pot menggunakan tanah Alfisol (Grumosol) telah dilakukan untuk melihat pengaruh biochar dari limbah hijauan dengan proses pirolisis terhadap tanaman radish (*Raphanus sativus* var. Long Scarlet) dan kualitas tanah (Chan, *et al.*, 2007 dalam Gani, 2009). Dalam penelitian ini biochar diberikan 10, 50, dan 100 t/ha dengan dan tanpa tambahan pupuk N. Ternyata tanpa pupuk N, pemberian biochar ke tanah tidak meningkatkan hasil tanaman bahkan sampai pemberian 100 ton/ha. Namun interaksi terlihat nyata antara biochar dengan pupuk N. Dengan pupuk N, peningkatan hasil yang lebih besar terjadi dengan penambahan biochar. Hal ini menunjukkan peran biochar dalam meningkatkan efisiensi pemupukan N pada tanaman.

Penggunaan biochar tidak hanya menaikkan hasil buncis dan wortel dan mengurangi risiko kegagalan panen tapi produk yang dihasilkan lebih bergizi (Rondon, *et al.*, 2004 dalam Gani, 2009). Penelitian Steiner, *et al.* (2007) dalam Gani (2009) di Manaus, Brazil, menunjukkan bahwa manfaat kombinasi

pemberian biochar dan pemupukan terhadap sorgum terlihat setelah 3 musim tanam.

Pupuk kandang merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang dapat mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah ketersediaan unsur hara, juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah (Mayadewi dan Ari, 2007). Penambahan pupuk kandang sapi memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang sapi juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air yang nantinya berfungsi untuk mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhannya. Selain itu, air berfungsi sebagai media gerak akar untuk menyerap unsur hara dalam tanah serta mendistribusikan ke seluruh organ tanaman (Sudiarto dan Gusmaini, 2004).

Berdasarkan uraian tersebut penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul : Pengaruh Pemberian Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Padi Sawah (*Oriza sativa* L.).

1.2. Rumusan Masalah

Produksi tanaman padi sawah di negara Indonesia mengalami ketidakstabilan produksi di setiap tahunnya. Hal ini disebabkan disebabkan karena terjadinya penciutan lahan sawah akibat konversi lahan untuk kepentingan non pertanian, dan munculnya fenomena degradasi kesuburan menyebabkan peningkatan produktivitas padi sawah cenderung menurun sehingga tidak mampu mengimbangi laju peningkatan penduduk.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah adalah dengan menciptakan lingkungan tumbuh yang optimal untuk setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penggunaan biochar sebagai bahan pembenah tanah berbahan baku sisa-sisa hasil pertanian yang sulit terdekomposisi merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk peningkatan kualitas sifat fisik tanah sehingga produksi tanaman dapat ditingkatkan. Selain itu, perbaikan kesuburan tanah dapat juga dilakukan dengan pemberian pupuk kandang, yang merupakan salah satu pupuk organik yang memiliki kandungan hara yang dapat mendukung kesuburan tanah dan pertumbuhan mikroorganisme dalam tanah. Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah ketersediaan unsur hara, juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian biochar dari berbagai sumber dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah.

1.4. Hipotesis Penelitian

1. Pemberian biochar dari berbagai sumber (sekam padi, kulit jengkol dan kendaga cangkang biji karet) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah.
2. Pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah.
3. Interaksi antara pemberian biochar dari berbagai sumber dan pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah.

1.5. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu bahan acuan dalam penulisan skripsi, guna memenuhi persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Sebagai bahan informasi bagi para petani dalam melakukan budidaya tanaman padi sawah dengan menggunakan berbagai sumber biochar untuk memperbaiki keadaan tanah dan pupuk kandang sapi untuk menambah kesuburan tanah.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Taksonomi Tanaman Padi

Padi merupakan komoditas strategis yang bernilai sosial, politik dan ekonomi, karena merupakan bahan makanan pokok penduduk. Bagi sebagian besar masyarakat Indonesia selain berfungsi sebagai makanan pokok juga merupakan mata pencaharian (Wahyuni, 2011). Tanaman padi merupakan hasil pertanian yang menjadi konsumsi utama masyarakat Indonesia. Padi juga dapat menjadi bahan baku untuk pembuatan beraneka ragam makanan. Sehingga untuk mendapatkan hasil makanan yang berkualitas, maka kita juga harus dapat memilih padi yang baik pula (Windarta dan Efrizal, 2016).

Adapun klasifikasi tanaman padi dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan ke dalam Divisio : Spermatophyta, Sub divisio : Angiospermae, Kelas : Monocotyledoneae, Ordo : Poales, Famili : Graminae, Genus : *Oryza* Linn, Species : *Oryza sativa* L. (Utama, 2015).

2.2. Morfologi Tanaman Padi

Tanaman padi tergolong tanaman *Gramineae* yang memiliki sistem perakaran serabut. Sewaktu berkecambah, akar primer muncul bersamaan dengan akar lainnya yang disebut akar seminal. Selanjutnya, akar seminal akan digantikan dengan akar adventif yang tumbuh dari buku terbawah batang. Akar serabut terletak pada kedalaman tanah 20-30 cm. Akar-akar serabut muncul dari batang, akar berkembang pesat saat batang mulai membentuk anakan (Utama, 2015).

Batang tanaman padi tersusun dari rangkaian ruas-ruas dan antara ruasyang satu dengan yang lainnya dipisah oleh suatu buku. Pemanjangan beberapa ruas batang terjadi ketika tanaman padi memasuki fase reproduktif. Ruas batang padi di dalamnya berongga dan bentuknya bulat. Dari atas ke bawah, ruas batang itu makin pendek. Ruas-ruas yang terpendek terdapat di bagian bawah dari batangan dan ruas-ruas ini praktis tidak dapat dibedakan sebagai ruas-ruas yang berdiri sendiri (Herawati, 2012). Tinggi tanaman padi varietas Ciherang berkisar 107 – 115 cm. Jumlah anakan produktif yang dihasilkan 14 – 17 anakan.

Padi memiliki daun berbentuk lanset dengan urat tulang daun sejajar tertutupi oleh rambut yang halus dan pendek. Pada bagian teratas dari batang, terdapat daun bendera yang ukurannya lebih lebar dibandingkan dengan daun bagian bawah. Banyak daun dan besar sudut yang dibentuk antara daun bendera dengan malai, tergantung kepada varietas-varietas padi yang ditanam (Makarim dan Suhartatik, 2007). Padi varietas Ciherang memiliki daun yang berwarna hijau, dengan permukaan daun kasar, posisi daun dan daun bendera tegak.

Bunga padi adalah bunga telanjang artinya mempunyai perhiasan bunga. Jumlah benang sari ada 6 buah, tangkai sarinya pendek dan tipis, kepala sari besar serta mempunyai dua kandung serbuk. Putik mempunyai dua tangkai putik dengan dua buah kepala putik yang berbentuk malai dengan warna pada umumnya putih atau ungu. Terbukanya bunga diikuti dengan pecahnya kandung serbuk, yang kemudian menumpahkan tepung sarinya. Sesudah tepung sari ditumpahkan dari kandung serbuk maka lemma dan palea menutup kembali. Dengan berpindahya tepung sari ke kepala putik maka selesailah sudah proses penyerbukan. Kemudian terjadilah pembuahan yang menghasilkan lembaga dan

endosperm. Endosperm adalah penting sebagai sumber makanan cadangan bagi tanaman yang baru tumbuh (Herawati, 2012). Padi varietas Ciherang dapat dipanen pada umur 116 – 125 hari.

2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Padi

Temperatur yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman padi yaitu 20-35°C. Temperatur yang rendah dan kelembaban yang tinggi pada waktu pembungaan akan mengganggu proses pembuahan dan pembentukan biji. Tanaman padi memerlukan penyinaran matahari penuh tanpa naungan. Penyinaran matahari diperlukan untuk berlangsungnya proses fotosintesis dan terutama pada saat tanaman berbunga sampai proses pemasakan buah. Proses pembungaan dan pemasakan buah berkaitan erat dengan intensitas penyinaran dan keadaan awan. Angin mempunyai pengaruh positif dan negatif terhadap tanaman padi. Pengaruh positifnya, terutama pada proses penyerbukan dan pembuahan. Pengaruh negatif yang terjadi pada tanaman padi adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri atau jamur dapat ditularkan melalui angin dan saat terjadi angin kencang pada saat tanaman berbunga, buah dapat menjadi hampa dan tanaman roboh (Hasanah, 2007).

Tanaman padi dapat tumbuh dalam iklim yang beragam, tumbuh di daerah tropis dan subtropis pada 45° LU dan 45° LS dengan cuaca panas dan kelembaban tinggi dengan musim hujan 4 bulan. Rata-rata curah hujan yang baik adalah 200 mm/bulan atau 1500-2000 mm/tahun. Padi dapat ditanam pada musim kemarau maupun pada musim hujan. Di dataran rendah padi memerlukan ketinggian tempat 0-650 m dpl dengan temperatur 22-27°C sedangkan di dataran tinggi 650-1500 m dpl dengan temperatur 19-23°C (Herawati, 2012).

2.4. Biochar (Arang Aktif)

Biochar merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan arang berpori yang terbuat dari limbah organik yang ditambahkan ke tanah. Biochar dihasilkan melalui proses pirolisis biomasa. Pirolisis ini dilakukan dengan memaparkan biomasa pada temperatur tinggi tanpa adanya oksigen. Proses ini menghasilkan dua jenis bahan bakar (*sygas* atau gas sintetis dan *bio-oil* atau minyak nabati) dan arang (yang kemudian disebut *biochar*) sebagai produk sampingan (Nabihaty, 2010). Biochar memiliki karakteristik permukaan yang besar, volume besar, pori-pori mikro, kerapatan isi, pori-pori makro, serta kapasitas mengikat air yang tinggi. Karakteristik tersebut menyebabkan biochar mampu memasok karbon. Biochar juga dapat mengurangi CO₂ dari atmosfer dengan cara mengikatnya ke dalam tanah (Hutapea, *dkk.*, 2015).

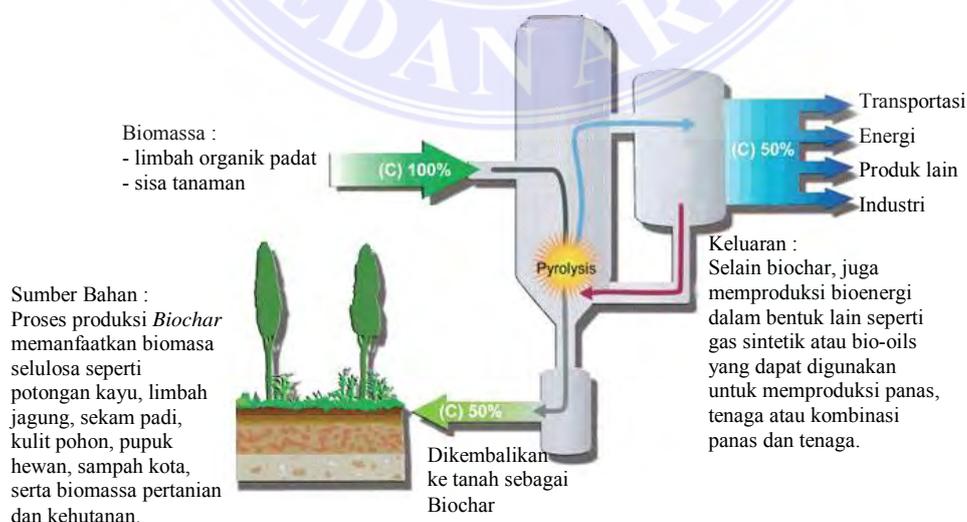
Biochar merupakan arang yang dapat menyerap anion, kation dan molekul dalam bentuk senyawa organik maupun anorganik, larutan ataupun gas. Biochar merupakan bahan kimia yang saat ini banyak digunakan dalam industri yang menggunakan proses absorpsi dan purifikasi (Azis, *dkk.*, 2016). Teknologi biochar dapat meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti pH, KTK, dan beberapa senyawa seperti C-organik, N-total, serta dapat mereduksi aktivitas senyawa Fe dan Al yang berdampak terhadap peningkatan P-tersedia (Sudjana, 2014).

Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan biochar antara lain struktur tanah, luas permukaan koloid, sehingga dapat menahan air dan tanah dari erosi serta mampu mengikat unsur N, Ca, K, Mg (Nabihaty, 2010). Semua bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah nyata dapat meningkatkan resistensi berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman. Namun, biochar lebih

efektif menahan unsur hara untuk ketersediaannya bagi tanaman dibandingkan dengan bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang (Gani, 2009).

Bahan baku yang umum digunakan dalam pembuatan biochar adalah residu biomasa pertanian atau kehutanan, termasuk potongan kayu, tempurung kelapa, tandan kelapa sawit, tongkol jagung, sekam padi, kulit kacang-kacangan, kulit kayu, sisa-sisa usaha perikanan, serta bahan organik daur-ulang lainnya. Biochar dihasilkan melalui proses pembakaran dalam keadaan tanpa oksigen (Hutapea, *dkk.*, 2015).

Pembuatan karbon aktif atau arang aktif belum banyak dilakukan padahal potensi bahan baku banyak di negara kita. Tempurung kelapa, kendaga dan cangkang biji karet, serbuk gergaji, limbah potongan-potongan kayu, limbah industri CPO kelapa sawit, sebagai bahan baku karbon aktif yang sangat besar. Karbon aktif atau arang aktif memegang peranan yang sangat penting baik sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pembantu pada proses industri dalam meningkatkan kualitas atau mutu produk yang dihasilkan (Hutapea, *dkk.*, 2015).



Gambar 1. Proses Produksi Biochar Dari Limbah Biomassa
(Sumber : International Biochar Initiative, 2011 dalam Saputra dan Risal, 2012)

Kualitas biochar sangat dipengaruhi oleh bahan baku dan cara pembakaran (Latuponu, *dkk.*, 2011). Limbah kulit jengkol juga dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku bioarang. Kualitas bioarang yang dihasilkan dari kulit jengkol dipengaruhi oleh ukuran partikel dan berat bahan baku. Kondisi terbaik bioarang didapatkan pada ukuran partikel 80 mesh dan 50 gr bahan baku dengan nilai kalor yang dihasilkan 5392,079 kal/gr, kadar air 3,908%, laju pembakaran 0,190 gr/menit, kadar abu 6% dan kadar karbon 63,094% (Dewi dan Hasfita, 2016).

Hasil penelitian Purba (2018) diperoleh bahwa pemberian biochar kulit jengkol berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah cabang produktif dan produksi per plot tanaman cabe merah.

Dari perkebunan karet akan menghasilkan kendaga dan cangkang biji karet yang sangat banyak. Cangkang tersebut dapat digunakan sebagai pengganti tempurung kelapa untuk sebagai karbon aktif. Selama ini petani tersebut menganggap biji karet dijadikan bibit dan sebagian lain dibuang sedangkan kendaga dan cangkangnya dianggap limbah. Seiring dilakukannya pembukaan lahan baru oleh masyarakat untuk perkebunan karet, maka limbah ini akan meningkat di masa mendatang. Sehingga perlu adanya alternatif cara penanggulangan limbah tersebut. Dari berbagai upaya cara penanggulangan limbah ini, salah satunya adalah dengan menjadikannya sebagai biochar atau karbon aktif. Arang aktif atau sering juga disebut karbon aktif adalah jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang besar ($500 \text{ m}^2/\text{g}$) dengan dosis 20 ton/ha. Hal ini dicapai dengan proses pengaktifan karbon, baik secara kimia maupun fisik. Pengaktifan juga bertujuan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon

aktif, arang aktif dapat digunakan dalam berbagai jenis industri sebagai adsorben dan kegunaan lainnya (Hutapea, *dkk.*, 2015).

Kendaga cangkang biji karet mengandung selulosa 48,64%, lignin 33,54% (Lehman, 2007), kadar air 3,97% dan kadar abu 3,78% (Hutapea, *dkk.* 2015). Kandungan inilah yang membuat cangkang biji karet memiliki sifat yang sangat keras seperti kayu yang dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan biochar. Penggunaan biochar sebagai bahan pembenah tanah berbahan baku sisa-sisa hasil pertanian yang sulit terdekomposisi seperti cangkang biji karet merupakan salah satu alternatif yang dapat ditempuh untuk mempercepat perbaikan kualitas sifat fisik tanah (Lehmann, 2007).

Hasil penelitian Muharam dan Saefudin (2016) menyimpulkan bahwa pemberian formula pembenah tanah *biochar* dengan dosis 5 dan 10 ton/ha mampu meningkatkan kandungan P tersedia dan K total tanah. Formulasi biochar dapat berperan sebagai suatu pembenah tanah yang memacu pertumbuhan tanaman dengan mensuplai dan menahan hara, disamping berbagai peran lainnya yang dapat memperbaiki sifat-sifat fisika dan biologi tanah.

Hasil penelitian Susanto (2016) menunjukkan bahwa pemberian biochar kendaga cangkang biji karet berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, diameter batang, jumlah umbi per sampel, jumlah umbi per plot, berat umbi per sampel dan berat umbi per plot tanaman kentang.

Sekam padi tersusun dari jaringan serat-serat selulosa yang mengandung banyak silika dalam bentuk serabut-serabut yang sangat keras. Sekam padi memiliki kerapatan jenis (*bulk density*) 125 kg/m³, dengan nilai kalori 1 kg sekam padi sebesar 3.300 kalori (Sarjono, 2013). Kandungan selulosa pada sekam padi

sebesar 31,12%, lignin 22,34%, hemiselulosa 22,48% (Widarti, *dkk.*, 2016), kadar air 3,68% dan kadar abu 41,17% (Iskandar dan Umi, 2017). Kadar selulosa yang cukup tinggi pada sekam padi ini memberikan pembakaran yang merata dan stabil sebagai energi panas.

Menurut Verdiana, *dkk.* (2016), pemberian biochar sekam padi dapat meningkatkan ketersediaan hara N, P dan Ca pada tanaman jagung. Selanjutnya Suryana, *dkk.* (2016) melaporkan bahwa pemberian biochar sekam padi dengan dosis 15 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau serta memperbaiki sifat fisik tanah. Mawardiana, *dkk.* (2013) juga melaporkan bahwa produksi padi tertinggi dihasilkan pada perlakuan pemberian biochar 10 ton/ha dengan rata-rata produksi 6,07 ton/ha.

2.5. Pupuk Kandang Sapi

Pupuk kandang adalah olahan kotoran hewan (biasanya ternak) yang diberikan pada lahan pertanian untuk memperbaiki kesuburan dan struktur tanah. Zat hara yang dikandung pupuk kandang tergantung dari sumber kotoran bahan bakunya. Pupuk kandang ternak besar kaya akan nitrogen, dan mineral logam, seperti magnesium, kalium, dan kalsium. Namun demikian, manfaat utama pupuk kandang adalah mempertahankan struktur fisik tanah sehingga akar dapat tumbuh secara baik (Wiskandar, 2002).

Pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi yang baik untuk memperbaiki kesuburan, sifat fisika, kimia dan biologi tanah, meningkatkan unsur hara makro dan mikro, meningkatkan daya pegang air dan meningkatkan kapasitas tukar kation (Hadisumitro, 2002). Pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya tahan terhadap air, aktivitas mikrobiologi

tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah. Pengaruh pemberian pupuk kandang secara tidak langsung memudahkan tanah untuk menyerap air. Pemakaian pupuk kandang sapi dapat meningkatkan permeabilitas dan kandungan bahan organik dalam tanah, dan dapat mengecilkan nilai erodibilitas tanah yang pada akhirnya meningkatkan ketahanan tanah terhadap erosi (Yuliana, *dkk.*, 2015).

Penambahan pupuk kandang sapi memberikan keuntungan bagi pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang sapi juga meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air yang nantinya berfungsi untuk mineralisasi bahan organik menjadi hara yang dapat dimanfaatkan langsung oleh tanaman selama masa pertumbuhannya. Selain itu, air berfungsi sebagai media gerak akar untuk menyerap unsur hara dalam tanah serta mendistribusikan ke seluruh organ tanaman (Sudarto, *dkk.*, 2003). Pupuk kandang di dalam tanah mempunyai pengaruh yang baik terhadap sifat fisik tanah. Pupuk kandang yang diberikan secara teratur ke dalam tanah, akan lebih banyak mengandung bahan organik dan mampu menahan banyak air sehingga terbentuk air tanah yang bermanfaat untuk tanaman, karena akan memudahkan akar-akar tanaman menyerap zat-zat makanan bagi pertumbuhan dan perkembangannya (Sari, 2011).

Dari hasil penelitian Ariyanto (2011) diperoleh bahwa pemberian pupuk organik hasil fermentasi pupuk kandang sapi dengan bioaktivator EM-4 memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman, berat tongkol per tanaman, dan berat tongkol per hektar tanaman jagung manis. Hasil yang terbaik dalam pemberian pupuk kandang sapi yaitu pada dosis 10 ton/ha.

Kandungan hara dalam setiap 100 g pupuk kandang sapi padat/segar yaitu kadar air 80%, bahan organik 16%, N 0,3%, P_2O_5 0,2%, K_2O 0,15%, CaO 0,2%, rasio C/N 20-25 (Lingga, 2008).



III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Dusun XXV Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang dengan ketinggian 6 meter di atas permukaan laut (dpl). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan bulan Januari 2019 (jadwal penelitian dapat dilihat pada Lampiran 3 halaman 49).

3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi sawah varietas Ciherang (deskripsi varietas Ciherang dapat dilihat pada Lampiran 2), biochar kendaga cangkang biji karet, biochar kulit jengkol, biochar sekam padi, HCl teknis 33% (bahan aktivasi), air (pembilas aktivasi), pupuk kandang sapi dan, pupuk Urea, TSP dan KCl.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung pirolisis (berupa drum tempat pembuatan biochar yang sudah dimodifikasi), terpal (untuk alas pembuatan kompos kotoran sapi), cangkul, babat, meteran, gembor, ember, baker glass, gelas ukur, timbangan, oven (alat untuk aktivasi) dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan, yaitu:

1. Pemberian berbagai sumber biochar (notasi B) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yakni :

B_0 = Kontrol (tidak menggunakan biochar)

B_1 = Menggunakan biochar sekam padi dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan)

B₂ = Menggunakan biochar kulit jengkol dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan)

B₃ = Menggunakan biochar kendaga cangkang biji karet dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan)

2. Pemberian pupuk kandang sapi (notasi P) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yakni :

P₀ = Kontrol (tidak menggunakan pupuk kandang sapi)

P₁ = Menggunakan pupuk kandang sapi dosis 5 ton/ha (2 kg/petakan)

P₂ = Menggunakan pupuk kandang sapi dosis 10 ton/ha (4 kg/petakan)

P₃ = Menggunakan pupuk kandang sapi dosis 15 ton/ha (6 kg/petakan)

Berdasarkan taraf perlakuan yang digunakan maka diperoleh 16 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| B ₀ P ₀ | B ₁ P ₀ | B ₂ P ₀ | B ₃ P ₀ |
| B ₀ P ₁ | B ₁ P ₁ | B ₂ P ₁ | B ₃ P ₁ |
| B ₀ P ₂ | B ₁ P ₂ | B ₂ P ₂ | B ₃ P ₂ |
| B ₀ P ₃ | B ₁ P ₃ | B ₂ P ₃ | B ₃ P ₃ |

Penelitian ini dilaksanakan dengan 2 ulangan, jarak antar ulangan 50 cm, petakan penelitian ada sebanyak 32 petakan dengan ukuran petakan 200 cm x 200 cm dan jarak antar petakan 30 cm. Jarak tanam padi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 cm x 20 cm, dengan jumlah tanaman per petakan sebanyak 100 tanaman, jumlah tanaman sampel per petakan 20 tanaman, jumlah tanaman sampel keseluruhan 640 tanaman dan jumlah tanaman keseluruhan sebanyak 3.200 tanaman

3.4. Metode Analisa

Setelah data hasil penelitian diperoleh maka akan dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = Hasil pengamatan pada ulangan ke-i yang mendapat perlakuan biocar dari berbagai sumber pada taraf ke-j dan pupuk kandang sapi pada taraf ke-k

μ = Nilai rata-rata populasi

τ_i = Pengaruh ulangan ke-i

α_j = Pengaruh biocar dari berbagai sumber taraf ke-j

β_k = Pengaruh pupuk kandang sapi taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi berbagai sumber biochar pada taraf ke-j dan pupukkandang sapi pada taraf ke-k

ε_{ijk} = Pengaruh sisa dari ulangan ke-i yang mendapat berbagai sumber biochar pada taraf ke-j dan pupuk kandang sapi pada taraf ke-k

Apabila hasil perlakuan pada penelitian ini berpengaruh nyata, maka akan dilakukan pengujian lebih lanjut dengan uji jarak Duncan (Montgomery, 2009).

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1 Pembuatan Biochar dari Berbagai Sumber

Dalam pembuatan berbagai sumber biochar tahapan yang pertama yaitu melakukan pengumpulan kendaga cangkang biji karet, sekam padi, dan kulit jengkol, masing-masing sebanyak 100 kg. Kendaga cangkang biji karet diperoleh dari Desa Lobu Huala Kabupaten Labuhan Batu Utara, sekam padi diperoleh dari

Dusun XXV Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan dan kulit jengkol diperoleh dari Pasaraya MMTC Medan.

Ketiga bahan biochar tersebut dikeringkan di bawah sinar matahari selama 3 hari untuk mengurangi kadar air sehingga memudahkan dalam proses pembuatannya. Kemudian melakukan pembuatan biochar dengan cara membakar bahan yang sudah disiapkan di dalam tabung pirolisis sudah yang dimodifikasi secara terpisah. Dalam proses pembuatan biochar kendaga cangkang biji karet membutuhkan waktu selama 1,5 jam, dan proses pembuatan biochar sekam padi membutuhkan waktu selama 2 jam sedangkan waktu pembuatan biochar kulit jengkol membutuhkan waktu selama 3 jam. Selanjutnya dilakukan penyortiran (memilih) bahan-bahan yang sudah dilakukan proses karbonisasi yang sudah benar-benar menjadi arang seutuhnya, bila terdapat bahan yang belum menjadi arang seutuhnya maka akan kembali dilakukan proses pengarangan (karbonisasi) kembali. Kendaga cangkang biji karet, sekam padi, dan kulit jengkol yang sudah menjadi arang kemudian dilakukan aktivasi dengan cara membuat larutan HCl teknis 33% menjadi konsentrasi 10%, kemudian dilakukan perendaman selama 24 jam lalu ditiriskan dan dikeringkan setelah itu arang kendaga cangkang biji karet, sekam padi, dan kulit jengkol yang sudah diaktivasi, kemudian dimasukkan ke dalam open lalu digiling dan dilakukan pengayakan hingga lolos dengan ukuran 20 mesh. Pembuatan biochar ini mengacu kepada penelitian Hutapea, *dkk.*, (2015).

3.5.2 Pembuatan Pupuk Kandang Sapi

Kotoran sapi yang digunakan berasal dari Dusun XXV Desa Sampali Kecamatan Percut Sei Tuan. Kotoran sapi sebanyak 100 kg dikumpulkan dengan

menggunakan cangkul lalu diletakkan di atas terpal hitam. Selanjutnya dibuat larutan EM-4 sebanyak 2 liter dicampurkan dengan 10 liter air, lalu ditambahkan gula merah yang telah diiris sebanyak 1 kg. Semua bahan ini diaduk hingga merata di dalam wadah tong. Selanjutnya larutan EM-4 ini disiramkan ke tumpukan kotoran sapi sambil diaduk secara merata. Jika kotoran sapi yang sudah diberikan larutan EM-4 merata kemudian terpal ditutup dan difermentasikan selama 2 minggu. Dalam proses fermentasi, setiap 4 hari sekali terpal dibuka dan kotoran sapi diaduk kemudian diberikan lagi EM-4 sebanyak 500 ml, hal ini dilakukan sebanyak 2 kali. Pupuk kandang sapi siap digunakan bila kandungan C/N = 12.

3.5.3 Pengolahan Lahan

Pengolahan lahan tempat penelitian dilakukan dengan cara membersihkan gulma, lalu mencangkul tanah sampai gembur. Kemudian membuat petakan penelitian dengan ukuran 200 cm x 200 cm dengan cara melakukan pemetakan dengan menggunakan tali rafia. Jarak antar petakan penelitian yang digunakan 30 cm dan jarak antar ulangan 50 cm. Setelah gambaran pencetakan sawah lokasi penelitian selesai dibuat kemudian dilakukan pengolahan tanah dengan cara mencangkul tanah sampai gembur kemudian diberi pengairan irigasi di lahan penelitian hingga tanah menjadi tergenang.

3.5.4 Aplikasi Pupuk Dasar

Aplikasi pupuk dasar dilakukan setelah analisa tanah dengan melakukan pemberian pupuk dasar berupa Urea, TSP dan KCl yang diberikan sebanyak 2 kali, dengan dosis 50% dari dosis anjuran, yakni : Urea 74,95 g, TSP 11,10 g dan KCl 40 g. Pemberian pertama sebanyak 60% dari kebutuhan yang telah

ditetapkan, yakni : Urea 44,39 g/petak, TSP 6,66 g/petak dan KCl 24 g/petak yang diberikan bersamaan saat penanaman. Aplikasi pupuk kedua diberikan 4 minggu setelah aplikasi pertama sebanyak 40% dari kebutuhan yang telah ditetapkan, yakni : Urea 29,56 g/petak, TSP 4,44 g/petak dan KCl 16 g/petak.

3.5.5 Penyemaian Benih Padi

Penyemaian benih padi dilakukan dengan cara membuat bedengan dengan lebar 200 cm x 200 cm, ketinggian 5 – 10 cm dan panjang sesuai kebutuhan. Tanah persemaian dibuat dalam keadaan macak-macak (tidak tergenang). Untuk mendapatkan benih yang baik, maka perlu dilakukan perendaman benih padi di dalam air selama 24 jam, bila benih padi ada yang mengapung maka benih tersebut tidak digunakan. Setelah itu benih padi yang tidak terapung tadi dikering-anginkan selama 24 jam. Selanjutnya benih ditabur pada lahan persemaian secara merata sebanyak 50 g/m².

3.5.6 Aplikasi Biochar dari Berbagai Sumber dan Pupuk Kandang Sapi

Aplikasi biochar dari berbagai sumber dan pupuk kandang sapi dilakukan sesuai dengan dosis perlakuan yang sudah ditentukan dan dilakukan 1 minggu sebelum bibit padi di persemaian dipindahkan ke lahan sawah. Biochar dan pupuk kandang sapi dicampur secara merata kemudian ditaburkan ke setiap petakan sawah. Pada saat aplikasi biochar dan pupuk kandang sapi pada lahan sawah, kondisi tanah harus dalam keadaan macak-macak.

3.5.7 Penanaman Bibit Padi

Setelah bibit padi di persemaian berumur 18 hari maka bibit dapat ditanam (dipindahkan) ke areal sawah yang sudah dipersiapkan. Jumlah bibit per lubang tanaman adalah 2 batang, dengan cara membenamkan akar ke dalam tanah dengan

kedalaman 2 cm. Pada saat penanaman bibit padi kondisi tanah dalam kondisi jenuh air. Penanaman bibit padi dilakukan dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm, sehingga dalam setiap petakan terdapat 100 bibit padi. Selama proses penanaman bibit padi dilakukan pengamatan intensif sampai umur 2 minggu setelah pindah tanam (MSPT), apabila terdapat bibit padi yang mati maka segera dilakukan penyisipan.

3.5.8 Pemeliharaan Tanaman

Pengendalian hama tanaman padi dilakukan dengan menggunakan cara manual yaitu dengan pengutipan (*handpacking*). Pengendalian hama ini dilakukan untuk jenis hama keong yang menyerang pada fase vegetatif tanaman. Sedangkan hama yang menyerang pada fase generatif (pematangan buah) adalah burung. Pengendaliannya dilakukan dengan cara memasang jaring dari atas tanaman.

3.5.9 Pemanenan

Waktu panen yang tepat adalah saat biji masak fisiologis, yaitu sekitar 90 – 95% malai telah menguning, yakni pada umur 120 HST dengan kriteria warna gabah kuning bersih, gabah bernas dan warna daun hijau kekuningan. Panen dilakukan dengan memotong jerami menggunakan sabit bergerigi yang tajam untuk memperkecil tingkat kerontokan gabah. Jerami dipotong sekitar 20 – 25 cm di atas permukaan tanah, kemudian diletakkan dan ditumpuk di atas alas terpal plastik atau goni. Padi yang sudah dipotong secepatnya dirontok dengan cara membantingnya atau menggunakan alat perontok padi (*power tresher*).

3.6. Parameter Pengamatan

Sebelum dilakukan pengamatan parameter, terlebih dahulu ditetapkan tanaman sampel sebanyak 20 tanaman. Tanaman sampel ditetapkan secara acak

dengan mengabaikan tanaman pinggir, dilakukan 1 minggu sebelum pengukuran/pengamatan parameter.

3.6.1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman mulai diukur setelah tanaman berumur 2 MST sampai umur 9 MST, dengan interval waktu pengukuran seminggu sekali. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tinggi tanaman mulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi dengan menggunakan meteran.

3.6.2. Jumlah Anakan (anakan)

Jumlah anakan dihitung dengan menghitung seluruh batang per tanaman sampel kemudian dikurangi 2 batang. Penghitungan jumlah anakan dilakukan saat tanaman berumur 2 MST sampai umur 9 MST, dengan interval waktu penghitungan sekali seminggu.

3.6.3. Jumlah Malai per Tanaman Sampel (malai)

Penghitungan jumlah malai dihitung dengan menghitung anakan yang telah mengeluarkan malai secara keseluruhan per tanaman sampel dilakukan pada saat 70 % tanaman sudah mengeluarkan bulir padi.

3.6.4. Berat Produksi Gabah per Sampel (g)

Pengamatan berat produksi gabah per sampel dilakukan dengan menimbang hasil gabah tanaman sampel dari setiap petakan. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan.

3.6.5. Berat Produksi Gabah per Petak (kg)

Pengamatan berat produksi gabah per petak dilakukan dengan menimbang seluruh total gabah per petak yang dihasilkan. Penimbangan dilakukan dengan menggunakan timbangan.

3.6.6. Berat 1000 Butir Gabah per Petak (g)

Penimbangan berat 1.000 butir gabah dilakukan dengan cara menghitung 1.000 butir gabah yang dihasilkan dari satu petakan penelitian, kemudian ditimbang dengan menggunakan timbangan.



DAFTAR PUSTAKA

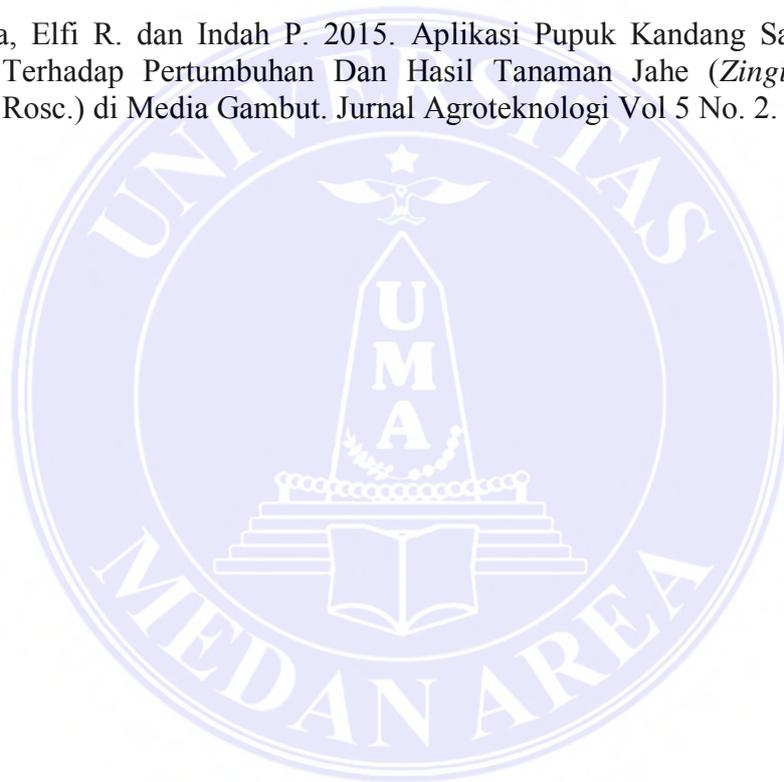
- Anggraini F., Agus S. dan, Nurul A. 2013. Sistem Tanam dan Umur Bibit Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Inpari 13. Jurnal Produksi Tanaman Vol. 1 No. 2 ISSN: 2338-3976.
- Ariyanto S. E. 2011. Perbaikan Kualitas Pupuk Kandang Sapi dan Aplikasinya pada Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* S.). Jurnal Sains dan Teknologi. Volume 4 Nomor 2.
- Azis A., Muyassir dan, Bakhtiar. 2012. Perbedaan Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Hasil padi Sawah (*Oryza sativa* L.). Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan. Volume 1, Nomor 2.
- Azis A., Chairunas, Basri, Didi D. dan Yuana J. 2016. Pemanfaatan Biochar dan Efisiensi Pemupukan Kedelai Mendukung Program Pengelolaan Tanaman Terpadu di Provinsi Aceh. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016. Palembang.
- Barus J. 2015. Efektivitas Dolomit dan Biochar Sekam Terhadap Produktivitas Dua Varietas Padi Rawa. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015, Palembang. ISBN: 979-587-580-9.
- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Tanaman Padi Seluruh Provinsi di Indonesia. www.bps.go.id. Diakses pada 28 Februari 2018.
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Vol. 31 No. 6.
- Dewi R. dan Hasfita F. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Menjadi Bioarang Dengan Menggunakan Perekat Campuran Getah Sukun dan Tepung Tapioka. Jurnal Teknologi Kimia Unimal 5 (1).
- Endriani, Latief Abad, 2013. Pemanfaatan Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Sebagai Bioherbisida Gulma dan Biolarvasida *Aedes aegypti*. Universitas Negeri Medan. Medan.
- Eviati dan Sulaeman, 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Gani, A. 2009. Biochar Penyelamat Lingkungan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian No. 31.
- Hadisumitro, L. M. 2002. Membuat Kompos. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Hardjowigeno, S, 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hasanah, I. 2007. *Bercocok Tanam Padi*. Azka Mulia Media. Jakarta.
- Herawati, W. D. 2012. *Budidaya Padi*. Javalitera. Yogyakarta.
- Hidayati, U. 2008. Pemanfaatan Arang Cangkang Kelapa Sawit Untuk Memperbaiki Sifat Fisika Tanah Yang Mendukung Pertumbuhan Tanaman Karet. *Jurnal Penelitian Karet* 26 (2).
- Hutapea, S, Ellen L.P, dan Andy.W. 2015. Pemanfaatan Biochar Dari Kendaga Dan Cangkang Biji Karet Sebagai Bahan Ameliorasi Organik Pada Lahan Hortikultura di Kabupaten Karo Sumatera Utara. Laporan penelitian Hibah Bersaing, Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi Jakarta (Tidak dipublikasikan).
- Iskandar T. dan Umi R. 2017. Karakteristik Biochar Berdasarkan Jenis Biomassa dan Parameter Proses Pyrolisis. Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi. Malang.
- Kartikawati, R. dan P. Setyanto. 2011. Ameliorasi Tanah Gambut Meningkatkan Produksi Padi dan Menekan Emisi Gas Rumah Kaca. *Sinar Tani*, 2 Maret 2011.
- Koshino, M. 1990. Present Status of Supply and Demand of Chemical Fertilizers and Organic Amendments in Japan. Paper Presented at Seminar on the Use of Organic Fertilizers in Crop Production. Suweon, South Korea.
- Lakitan, B. 2008. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Latuponu H., Dj. Shiddieq, A. Syukur, E. Hanudin, 2011. Pengaruh Biochar dari Limbah Sagu Terhadap Pelindian Nitrogen di Lahan Kering Masam. *Jurnal Agronomika*, Vol. 11, No. 2. ISSN: 1411-8297.
- Lehmann, J. and M. Rondon. 2006. Bio-char Soil Management on Highly-Weathered Soils in The Humid Tropics. *In: N. Uphoff (ed.), Biological Approaches to Sustainable Soil Systems*, Boca Raton, CRC Press. Taylor and Francis Group. p. 517–530.
- Lehmann, J. 2007. *Bio-energy in TheBlack*. The Ecological Society of America. Department of Crop and Soil Sciences, College of Agriculture.
- Lingga, P., 2008. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Lita T. N, Sardjono S. dan Bambang G. 2013. Pengaruh Perbedaan Sistem Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa*L.) di Lahan Sawah. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 1 No. 4 ISSN: 2338-3976.

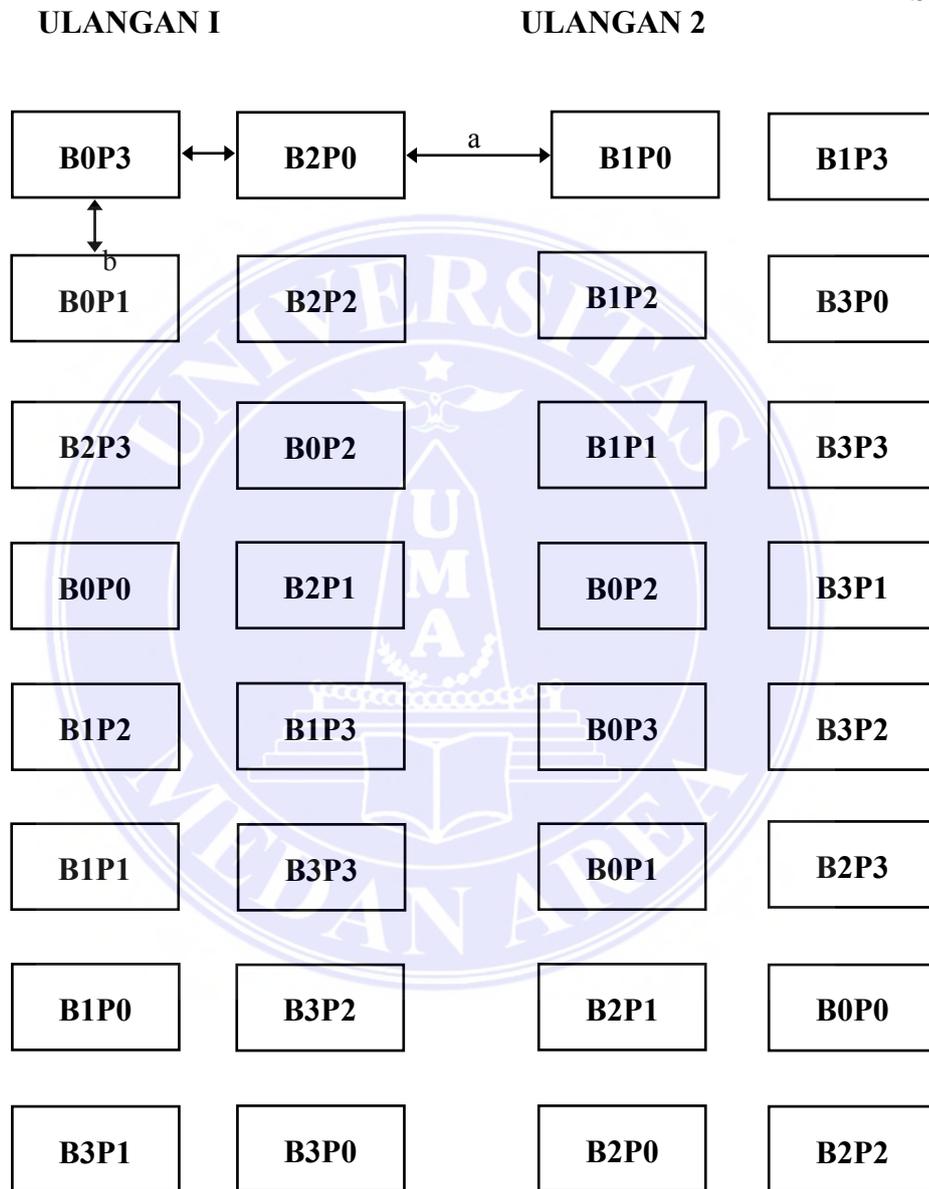
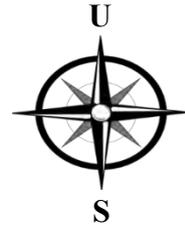
- Makarim, A.K. dan E. Suhartatik. 2007. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Mayadewi dan Ari. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis. *Jurnal Agritrop* 26 (4).
- Mawardiana, Sufardi, E., dan Husen. 2013. Pengaruh Residu Biochar dan Pemupukan NPK terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Padi Musim Tanam Ketiga. *J. Konservasi Sumber Daya Lahan* Vol. 1.
- Montgomery, Douglas C. 2009. *Design and Analysis of Experiments*. John Willey and Sons: USA.
- Muharam dan Asep Saefudin. 2016. Pengaruh Berbagai Pembena Tanah Terhadap Pertumbuhan Dan Populasi Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas Dendang di Tanah Salin Sawah Buakan Baru. *Jurnal Agrotek Indonesia* 1 (2) : 141-150 ISSN : 2477-8494.
- Nabihaty, F. 2010. Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Membuat Biochar. <http://smarttien.blogspot.com/2010/11/pemanfaatan-limbah-pertanian-untuk.html>. Diakses tanggal 5 Januari 2019.
- Purba, M.H. 2018. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pemberian Biochar Kulit Jengkol dan Pupuk Kandang Ayam. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Medan (tidak dipublikasikan).
- Rachmawati, D. dan Retnaningrum, E. 2009. Pengaruh Tinggi dan Lama Penggenangan Terhadap Pertumbuhan Padi Kultivar Sintanur dan Dinamika Populasi *Rhizobakteri* Pemfiksasi Nitrogen Non Simbiosis. Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. *Bionatura-Jurnal Ilmu-ilmu Hayati dan Fisik* Vol. 15 No. 2, Juli 2013.
- Riyani, R., Radian dan Setia Budi. Pengaruh Berbagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Pasang Surut. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Santi, L.P., 2017. Pemanfaatan Biochar Asal Cangkang Kelapa Sawit untuk Meningkatkan Serapan Hara dan Sekuestrasi Karbon pada Media Tanah Lithic Hapludults di Pembibitan Kelapa Sawit. *Jurnal Tanah dan Iklim* Vol. 41 No. 1, Juli 2017.
- Saputra, J. dan Risal A. 2012. Potensi Biochar dari Limbah Biomassa Perkebunan Karet Sebagai Amelioran dan Mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca. Balai Penelitian Sembawa, Pusat Penelitian Karet Palembang. *Warta Perkaretan* 2012, 31(1). Tanggal 22 Maret 2012.

- Sari, D.N. 2011. Produksi Kangkung (*Ipomoea reptans*Poir) Pada Berbagai Macam Pupuk Kandang dan Dosis NPK. Jurnal Agriwarta No. 9 (11).
- Satria B., Erwin M.H. dan Jamilah. 2017. Peningkatan Produktivitas Padi Sawah (*Oryza sativa*L.) Melalui Penerapan Beberapa Jarak Tanam dan Sistem Tanam.Jurnal Agroekoteknologi FP. USU. Vol.5No.3. E-ISSN No. 2337-6597.
- Sismiyanti, Hermansah dan Yulnafatmawita. 2018. Klasifikasi Beberapa Sumber Bahan Organik dan Optimalisasi Pemanfaatannya Sebagai Biochar.J. Solum Vol.XV No. 1ISSN 1829-7994, e-ISSN 2356-0835.
- Sudarto, M. Zairin, Awaludin Hipi dan Ari Surahman, 2003. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata*Sturt). Jurnal Pastura (1): 2.
- Sudjana, B. 2014. Pengaruh Biochar dan NPK Majemuk Terhadap Biomas dan Serapan Nitrogen Di Daun Tanaman Jagung (*Zea mays*) Pada Tanah Typic Dystrudepts. Ilmu Pertanian dan Perikanan. Vol. 3 No. 1.
- Sudiarto dan Gusmaini. 2004. Pemanfaatan Bahan Organik In Situ Untuk Efisiensi Budidaya Jahe Yang Berkelanjutan.Jurnal Litbang Pertanian, Volume 23 (2).
- Suryana M., Sujana P., dan Suyasdipura N., 2016. Pangaruh Penambahan Dosis Beberapa Jenis Biochar Pada Lahan Yang Tercemar Limbah Cair Sablon Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau. Seminar nasional, Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat (LPPM) Unmas Denpasar. Bali.
- Susanto, E.J. 2016. Pengaruh Biochar dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Medan (tidak dipublikasikan).
- Tambunan S., Bambang S., dan Eko H. 2014. Pengaruh Aplikasi Bahan Organik Segar dan Biochar Terhadap Ketersediaan P Dalam Tanah di Lahan Kering Malang Selatan. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol. 1 No 1.
- Triwidayawati, 2009. Pengaruh Waktu Dan Lama Banjir Produksi 20 Galur Padi Sawah. Fakultas Pertanian Institut Pertanian. Bogor.
- Utama, M.Z.H. 2015. Budidaya Padi Lahan Marjinal. Yogyakarta.
- Verdiana M. A., Husni T. S. dan Titin S. 2016. Pengaruh Berbagai Dosis Biochar Sekam Padi dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Produksi Tanaman Vol. 4 No. 8. Hal:611-616. ISSN: 2527-8452.

- Wahyuni S. 2011. Teknik Produksi Benih Sumber Padi. Makalah disampaikan dalam Workshop Evaluasi Kegiatan Pendampingan SLPTT 2001 dan Koordinasi UPBS 2012. Balai Besar Penelitian Padi.
- Widarti B. N., Purnamasari S., Edhi S. 2016. Penggunaan Tongkol Jagung Akan Meningkatkan Nilai Kalor Pada Briket. *Jurnal Integrasi Proses* Vol. 6 (1).
- Windarta, Efrizal A., 2016. Rancang Bangun Mesin Pemisah Padi Isi Dengan Padi Kosong Kapasitas 10 Kg/Menit. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. P-ISSN : 2407 – 1846 E-ISSN : 2460 – 8416.
- Wiskandar, 2002. Pemanfaatan Pupuk Kandang Untuk Memperbaiki Sifat Fisik Tanah di Lahan Kritis Yang Telah Diteras. Kongres Nasional VII.
- Yuliana, Elfi R. dan Indah P. 2015. Aplikasi Pupuk Kandang Sapi dan Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) di Media Gambut. *Jurnal Agroteknologi* Vol 5 No. 2.



Lampiran 1. Denah Plot Penelitian



Keterangan:

a = Jarak antar ulangan 50 cm

b = Jarak antar petakan 30 cm

Ukuran petakan : 200 cm x 200 cm

Lampiran 2. Deskripsi Benih Padi Sawah Varietas Ciherang

| | | |
|-------------------------|---|--|
| Nomor seleksi | : | S3383-1D-PN-41-3-1 |
| Asal persilangan | : | IR18349-53-1-3-1-3/3*IR19661-131-3-1-3//4*IR64 |
| Golongan | : | Cere |
| Umur tanaman | : | 116 – 125 hari |
| Bentuk tanaman | : | Tegak |
| Tinggi tanaman | : | 107 – 115 cm |
| Anakan produktif | : | 14 – 17 batang |
| Warna kaki | : | Hijau |
| Warna batang | : | Hijau |
| Warna telinga daun | : | Tidak berwarna |
| Warna lidah daun | : | Tidak berwarna |
| Warna daun | : | Hijau |
| Muka daun | : | Kasar pada sebelah bawah |
| Posisi daun | : | Tegak |
| Daun bendera | : | Tegak |
| Bentuk gabah | : | Panjang ramping |
| Warna gabah | : | Kuning bersih |
| Kerontokan | : | Sedang |
| Kerebahan | : | Sedang |
| Tekstur nasi | : | Pulen |
| Kadar amilosa | : | 23% |
| Indeks glikemik | : | 54,9 |
| Bobot 1000 butir | : | 28 g |
| Rata-rata hasil | : | 6,0 t/ha |
| Potensi hasil | : | 8,5 t/ha |
| Ketahanan terhadap Hama | : | Tahan terhadap wereng coklat biotipe 2 dan agak tahan biotipe 3 |
| Penyakit | : | Tahan terhadap hawar daun bakteri strain III dan IV |
| Anjuran tanam | : | Baik ditanam di lahan sawah irigasi dataran rendah sampai 500 m dpl. |
| Pemulia | : | Tarjat T, Z. A. Simanullang, E. Sumadi dan Aan A. Daradjat |
| Alasan utama dilepas | : | Lebih tahan HDB dibanding IR64, produktivitas tinggi, mutu dan rasa nasi setara IR64, indeks glikemik rendah |
| Dilepas tahun | : | 2000 |

Lampiran 3. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

| No | Kegiatan | 2018 | | | | | | | | | | | | | | | | 2019 | | | |
|----|---|-----------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|
| | | September | | | | Oktober | | | | November | | | | Desember | | | | Januari | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Pembuatan berbagai sumber biochar | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Pembuatan pupuk kandang sapi | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Pengolahan lahan | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Penyemaian benih padi | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Aplikasi berbagai sumber biochar dan pupuk kandang sapi | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Penanaman bibit padi | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Pengamatan parameter | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 8 | Pemeliharaan | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| 9 | Panen | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | |
| 10 | Pengolahan data | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |

Lampiran 64. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pembuatan Kompos Pupuk Kandang Sapi



Gambar 2. Pembakaran bahan biochar



Gambar 3. Perendaman bahan biochar



Gambar 4. Pengovenan bahan biochar



Gambar 5. Penumbukan bahan biochar



Gambar 6. Biochar sekam padi



Gambar 7. Biochar kendaga cangkang biji karet



Gambar 8. Biochar kulit jengkol



Gambar 9. Penyemaian benih padi



Gambar 10. Pengukuran tinggi tanaman



Gambar 11. Panen tanaman padi



Gambar 12. Penimbangan berat produksi gabah/petak



Gambar 13. Penimbangan bobot 1000 biji



Gambar 14. Supervisi oleh Dosen Pembimbing

No. Sertifikat: 03218

Certificate No.

Halaman: 2 dari 2

Page of

Validasi: 
Validity

HASIL UJI
THE TEST RESULT

| No. | Parameter | Satuan | Hasil | Metode |
|-----|----------------|--------|---------|------------------|
| 1 | Nitrogen (N) | % | 0,10 | Titrimetri |
| 2 | Fosfor (P) | % | 0,02 | Spektrofotometri |
| 3 | Kalium (K) | % | < 0,005 | A A S |
| 4 | Magnesium (Mg) | % | 0,24 | A A S |
| 5 | C/N | % | 35,6 | Perhitungan |

Medan, 04 September 2018

Manajer Teknis
Technical Manager

Mhd. Af. Amin Nasution
NIP. 19731017 199303 1 001

Sertifikat Hasil Uji ini berlaku 90 hari sejak tanggal dikeluarkan hanya untuk nama/jenis contoh diatas.
The certificate of Test Results valid within 90 days since the date issued, to the name/kind of sample (s) above only.
Dilarang memperbanyak atau mempublikasikan sertifikat ini tanpa persetujuan tertulis dari Manajemen LP-BIM
Do not reproduce this certificate without a valid written approval from LP-BIM Management

LAMPIRAN III PERATURAN KEPALA BADAN
METEOROLOGI, KLIMATOLOGI, DAN GEOFISIKA
NOMOR : KEP.15 TAHUN 2009
TANGGAL : 31 Juli 2009

PELAYANAN JASA INFORMASI KLIMATOLOGI
DATA KLIMATOLOGI BULANAN

LOKASI PENGAMATAN / STASIUN : STASIUN KLIMATOLOGI DELI SERDANG
KOORDINAT : 3.62 LU ; 98.7 BT

Suhu Udara (°C)

| TAHUN | JAN | FEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGU | SEP | OKT | NOV | DES |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 2018 | 26.2 | 27.2 | 27.8 | 28.1 | 27.5 | 26.3 | 26.0 | 26.3 | 25.3 | 25.0 | 25.3 | |

Kelembaban (%)

| TAHUN | JAN | FEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGU | SEP | OKT | NOV | DES |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2018 | 79 | 75 | 75 | 76 | 80 | 77 | 77 | 76 | 79 | 81 | 80 | |

Curah Hujan (mm)

| TAHUN | JAN | FEB | MAR | APR | MEI | JUN | JUL | AGU | SEP | OKT | NOV | DES |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 2018 | 151 | 47 | 41 | 126 | 169 | 170 | 260 | 115 | 272 | 417 | 310 | |

Sumber : STASIUN KLIMATOLOGI DELI SERDANG

Deli Serdang, 21 Desember 2018

MENGETAHUI
A N KEPALA STASIUN KLIMATOLOGI KELAS
KEPALA SEKSI DATA DAN INFORMASI
DELI SERDANG


CHARLES A. TARI, S.IP
NIP. 19771208 200112 1 001