

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* AMPAS TEBU DAN PUPUK NPK
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum* L.)**

(Skripsi)

Oleh :

**Citra Rosida Dwi Lestari
1854071012**



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* AMPAS TEBU DAN PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum* L.)

Oleh

Citra Rosida Dwi L.

Meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia menjadikan konsumsi gula meningkat. Hal ini menyebabkan perlu adanya perluasan areal perkebunan tebu. Oleh karena itu dibutuhkan lahan yang mampu meningkatkan produksi bibit tebu, salah satu caranya dengan ditambahkan bahan organik seperti *biochar* dan juga pupuk seperti NPK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *biochar* ampas tebu dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.)

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri dari 2 faktor yaitu faktor *biochar* ampas tebu (dosis 0, 10, 20, 30) ton/ha dan faktor pupuk NPK (dosis 0, 200, 400, dan 600) kg/ha masing-masing dengan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Penanaman menggunakan *polybag* berdiameter 35 cm dengan lubang. Penyiraman dilakukan satu sekali dalam sehari disesuaikan dengan kehilangan air yang diukur dengan cara ditimbang. Pemupukan NPK dilakukan sebanyak 3 kali (masing-masing 1/3 dosis) pada saat tanaman berumur 1 hari sebelum tanam dan 40 hari setelah tanam (HST) dengan cara ditugal dan dibenamkan dekat dengan perakaran. Parameter yang diamati meliputi pH, *bulk density*, susut tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun, bobot batang dan daun segar, bobot akar segar, diameter batang, panjang akar, konsumsi air, produktivitas air, dan produktivitas pupuk.

Hasil penelitian menunjukkan pemberian *biochar* ampas tebu berpengaruh nyata terhadap hampir semua parameter pengamatan meliputi *bulk density*, susut tanah, pH tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun, diameter batang, panjang akar, bobot batang dan daun segar, bobot akar segar, konsumsi air, produktivitas air dan produktivitas pupuk. Pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, warna daun, diameter batang, konsumsi air dan produktivitas pupuk. Interaksi berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun, dan konsumsi air pada 42 hari setelah tanam (HST). Pemberian *biochar* ampas tebu dengan dosis 20

ton/ha atau 80 g/polybag dapat mengurangi dosis pupuk NPK rekomendasi yaitu 2,4 g/polybag menjadi 1,6 g/polybag sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan.

Kata kunci: *biochar*, *biochar* ampas tebu, pupuk NPK, bibit tebu

ABSTRACT

THE EFFECT OF SUPPLYING OF SUFFICIENT BIOCHAR AND NPK FERTILIZER ON THE GROWTH OF SUGARCANE SEEDS (*Saccharum officinarum* L.)

By
Citra Rosida Dwi Lestari

The increasing number of people in Indonesia makes sugar consumption increase. This causes the need for an expansion of the sugarcane plantation area. Therefore, land is needed that is able to increase the production of sugarcane seeds, one way is by adding organic materials such as biochar and also fertilizers such as NPK. This study aims to determine the effect of sugarcane pulp biochar and NPK fertilizer on the growth of sugarcane seedlings (*Saccharum officinarum* L.).

This study used a factorial completely randomized design (FCRD) which consisted of 2 factors, namely the biochar factor bagasse (dose 0, 10, 20, 30) tons/ha and the NPK fertilizer factor (dose 0, 200, 400, and 600) kg/ha each consisted of 4 levels with 3 replications so that 48 experimental units were obtained. Planting using a 35 cm diameter polybag with a hole. Watering was carried out once a day according to the water loss measured by weighing. NPK fertilization was carried out 3 times (each 1/3 dose) when the plants were 1 day before planting and 40 days after planting (DAT) by mixing and immersing close to the roots. Parameters observed included pH, bulk density, soil loss, plant height, number of leaves, leaf color, weight of stem and fresh leaves, weight of fresh roots, stem diameter, root length, water consumption, water productivity, and fertilizer productivity.

The results showed that bagasse biochar had a significant effect on almost all observation parameters including bulk density, soil shrinkage, soil pH, plant height, number of leaves, leaf color, stem diameter, root length, weight of stems and fresh leaves, weight of fresh roots, consumption water, water productivity and fertilizer productivity. NPK fertilizer significantly affected plant height, leaf color, stem diameter, water consumption and fertilizer productivity. The interaction significantly affected the number of leaves and water consumption at 42 DAT. Giving bagasse biochar at a dose of 20 tons/ha or 80 g/polybag can reduce the recommended dose of NPK fertilizer, namely 2.4 g/polybag to 1.6 g/polybag according to the research that has been done.

Keywords : biochars, bagasse, NPK fertilizer, sugarcane seeds.

**PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* AMPAS TEBU DAN PUPUK NPK
TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT TEBU (*Saccharum officinarum* L.)**

Oleh

CITRA ROSIDA DWI LESTARI

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar SARJANA TEKNIK

Pada

**Jurusan Teknik Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDARLAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **PENGARUH PEMBERIAN *BIOCHAR* AMPAS
TEBU DAN PUPUK NPK TERHADAP
PERTUMBUHAN BIBIT TEBU (*Saccharum
officinarum* L.)**

Nama Mahasiswa : **Citra Rosida Dwi Lestari**

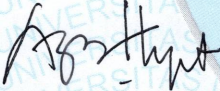
No. Pokok Mahasiswa : **1854071012**


Jurusan : **Teknik Pertanian**

Fakultas : **Pertanian**




1. **Komisi Pembimbing**


Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.
NIP 196505271993031002


Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.
NIP 195910311987031003

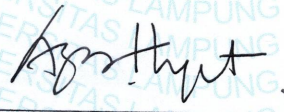
2. **Ketua Jurusan Teknik Pertanian**


Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.
NIP 196210101989021002

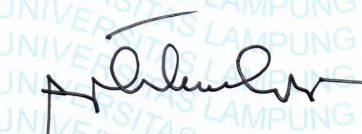
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

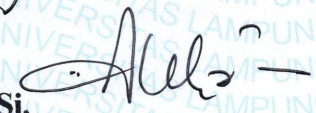
Ketua : Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.



Sekretaris : Dr. Ir. Supto Kuncoro, M.S.

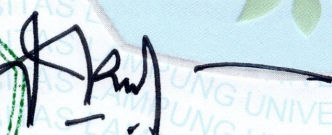


**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Siti Suharyatun, S. T. P., M. Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002



Tanggal Ujian Skripsi: 17 Januari 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Citra Rosida Dwi Lestari** NPM 1854071012

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) **Prof. Dr. Ir. Agus Haryanto, M. P.** dan 2) **Dr. Ir. Sapto Kuncoro., M. S.**

Berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandarlampung, Februari 2023
Yang membuat pernyataan



Citra Rosida Dwi Lestari
NPM. 1854071012

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Astra- Ksetra pada tanggal 27 Maret 2000. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Paimin dan Ibu Tumiyem. Pendidikan yang telah ditempuh penulis adalah Sekolah Dasar (SD) 02 Yapindo telah diselesaikan pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Yapindo yang telah diselesaikan pada tahun 2015, Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Tumijajar yang telah diselesaikan pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SMMPTN-BARAT. Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) Pada tahun 2020, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Bakung Udik, Kecamatan Gedung Meneng, Kabupaten Tulang Bawang, dan melakukan Praktik Umum (PU) di PT Buma Cima Nusantara Unit Bungamayang Kecamatan Bungamayang, Kabupaten Lampung Utara. penulis

Persembahan

Segala puji dan Syukur atas ke hadirat Allah SWT.

Tanpa izin-Nya, saya tidak mungkin bisa menyelesaikan karya sederhana ini.

Karya sederhana ini ku tujukan kepada:

Kedua Orang Tua

Ayahanda Paimin dan Ibu Tumiyem tercinta, yang senantiasa mengupayakan segala yang dimiliki baik materi, pikiran, tenaga dan doa demi keberhasilan anaknya

Kedua Saudara

Kakak tersayang Pami Ruli Setiawan dan Adik Tercinta Sabrina Mutiara Rosnata, yang selalu bersedia direpotkan dalam misi menyelesaikan skripsi.

Teman- Teman dan orang-orang yang sering bertanya kepada saya
“” Kapan Wisuda?”

Serta

Almamater Tercinta Universitas Lampung

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah ayat 6)

SANWACANA

Puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa syafaatnya kita harapkan di hari kiamat nanti.

Skripsi berjudul “ Pengaruh Pemberian *Biochar* Ampas Tebu dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu (*Sachharum officinarum* L.)” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung ;
2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M. Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
3. Bapak Prof. Dr.Ir. Agus Haryanto, M. P., selaku Dosen Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi dan saran selama masa perkuliahan hingga dalam proses penyusunan skripsi ini;
4. Bapak Dr. Ir. Supto Kuncoro, M. S., Selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi motivasi dan memberikan saran dalam proses penyusunan skripsi ini;
5. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S. T. P., M. Si.,selaku Dosen Pembahas yang telah meluangkan waktu untuk memberikan saran perbaikan dalam penyusunan skripsi ini;

6. Seluruh Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas ilmu dan dukungan yang diberikan kepada penulis baik selama perkuliahan dan penyusunan skripsi;
7. Kedua orang tua tercinta Bapak Paimin dan Ibu Tumiyeem yang selalu memberikan apapun yang dibutuhkan penulis baik materi, tenaga dan doa. Serta Kakak tersayang Pami Ruli Setiawan, adik tersayang Sabrina Mutiara Rosnata yang selalu memberikan motivasi dan bantuan dalam misi menyelesaikan skripsi;
8. Ermy Fitria dan Wiwid Wulandari selaku sahabat yang selalu memberikan semangat, bantuan, motivasi dan doa kepada penulis;
9. Teman seperjuangan selama penelitian di *greenhouse* Ivo Alwi Syaifullah teman perjuangan selama masa perkuliahan Laily Rahmadani Putri dan Sekar Kinanti. Serta keluarga *biochar* tersayang, M Rizky Kurniawan, Yoshua Sihotang dan Reza;
10. Krisna Bayu Aji yang telah membantu di akhir penelitian.
11. Om ichon yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis hingga bisa menyelesaikan sampai akhir.
12. Keluarga Besar Teknik Pertanian 2018 atas dukungan dan bantuan selama melaksanakan penelitian di *greenhouse*;

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih atas bantuan dan dukungan semuanya. Semoga kebaikan kalian semua dibalas kebaikan pula oleh Allah SWT dan penulis berharap agar karya sederhana ini dapat bermanfaat bagi penulis dan juga pembaca.

Bandarlampung, Februari 2023

Citra Rosida Dwi Lestari

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Tebu	5
2.1.1 Klasifikasi Tanaman Tebu	6
2.1.2. Pembibitan Tanaman Tebu	7
2.2 Ampas Tebu	9
2.3 <i>Biochar</i>	10
2.3.1 <i>Biochar</i> Ampas Tebu	11
2.4 Pupuk NPK	13
2.5 Tanah Ultisol	14
III. METODOLOGI	16
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Rancangan Percobaan	16
3.4 Prosedur Penelitian	18
3.4.1 Persiapan <i>Biochar</i>	19
3.4.2 Persiapan Lahan	19
3.4.3 Aplikasi Perlakuan	19
3.4.4 Pengukuran Kapasitas Lapang Media Tanam	19
3.4.5 Persiapan Bibit Tebu	20
3.4.6 Penanaman	20
3.4.7 Pemupukan	20
3.4.8 Pemeliharaan	21

3.5 Variabel Pengamatan	21
3.5.1 Parameter <i>Biochar</i>	21
3.5.2 Parameter Tanah	22
3.5.3 Parameter Pertumbuhan	22
3.6. Analisa Data.....	23
3.6.1. Perhitungan dan Pengukuran	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
4.1 Karakteristik Media Tanam	25
4.1.1 <i>Biochar</i> Ampas Tebu (<i>baggase</i>)	27
4.1.2. Tanah	28
4.2 Tinggi Tanaman (cm)	39
4.3 Jumlah Daun (helai).....	44
4.4 Warna Daun	48
4.5 Diameter Batang (cm).....	51
4.6 Bobot Brangkasan(g)	54
4.7 Bobot Akar segar (g)	57
4.8 Panjang Akar (cm).....	58
4.9 Konsumsi Air (ml).....	60
4.10 Produktivitas Air.....	65
4.11 Produktivitas Pupuk.....	66
4.12 Ringkasan Hasil Uji BNT terhadap Variabel Pengamatan.....	68
V. KESIMPULAN.....	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	72
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Kandungan <i>biochar</i> ampas tebu.....	12
2.	Kombinasi perlakuan RAL Faktorial	17
3.	Tata letak percobaan	17
4.	Hasil analisis sifat kimia pupuk kandang dan <i>trichokompos</i>	26
6.	Analisis sampel tanah di Laboratorium Kimia Terpadu, Fakultas MIPA, Universitas Lampung.....	29
5.	Karakteristik <i>biochar</i> ampas tebu.	27
7.	Karakteristik sifat kimia tanah.	29
8.	Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap <i>bulk density</i> awal media tanam	31
9.	Hasil pengukuran dan uji BNT dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap <i>bulk density</i> awal media tanam	31
10.	Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap selisih <i>bulk density</i> media tanam awal.	32
11.	Uji beda nyata terkecil (BNT) pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu terhadap selisih nilai <i>bulk density</i> (%) media tanam awal dan media tanam setelah panen.	33
12.	Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap susut tanah media bibit tebu.	34

13. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu terhadap susut tanah.	35
14. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap pH tanah akhir.	37
15. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> terhadap pH tanah akhir.	38
16. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> dan dosis NPK terhadap tinggi bibit tebu pada 28 hari setelah tanam (HST).	41
18. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> dan dosis NPK terhadap tinggi bibit tebu pada 28 HST.	43
19. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan pupuk NPK terhadap tinggi bibit tebu 28 HST.	43
20. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> dan dosis NPK terhadap jumlah daun pada 75HST.	46
21. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan pupuk NPK terhadap jumlah daun 75 HST.	47
22. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> dan dosis NPK terhadap warna daun.	49
23. Uji BNT pengaruh dan pupuk NPK terhadap warna daun.	49
24. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> dan dosis pupuk NPK terhadap diameter batang bibit tebu.	52
25. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> dan dosis pupuk NPK terhadap diameter (cm) batang bibit tebu.	52
26. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> dan dosis pupuk NPK terhadap bobot brangkasan.	54
27. Uji BNT pengaruh <i>biochar</i> ampas tebu dan pupuk NPK terhadap bobot brangkasan (g).	55
28. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap bobot akar segar.	57
29. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu terhadap bobot akar segar bibit tebu (g).	57

30. Uji Anova pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap panjang akar	59
31. Uji BNT Pengaruh <i>biochar</i> ampas tebu terhadap panjang akar (cm).....	59
32. Uji Anova pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap konsumsi air(ml) bibit tebu 42 HST.	60
33. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap konsumsi air (ml) bibit tebu pada 42 HST.....	61
34. Uji Anova pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap konsumsi air bibit tebu 75 HST.	63
35. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap konsumsi air bibit tebu pada 75 HST.....	64
37. Uji Anova pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap produktivitas air bibit tebu	65
38. Uji beda nyata terkecil (BNT) pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu terhadap produktivitas air bibit tebu.	65
39. Uji Anova pengaruh ampas tebu dan pupuk NPK terhadap produktivitas pupuk bibit tebu.	67
40. Uji BNT pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan pupuk NPK terhadap produktivitas pupuk.	67
41. Hasil pengukuran dan notasi uji BNT dosis pupuk NPK terhadap variabel pertumbuhan dan pascapanen bibit tebu.	68
42. Hasil pengukuran dan notasi uji BNT interaksi dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap variabel pertumbuhan bibit tebu.	69
43. Hasil pengukuran dan notasi uji BNT interaksi dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap variabel pertumbuhan bibit tebu.	69
44. Hasil pengukuran dan notasi uji BNT dosis <i>biochar</i> ampas tebu terhadap variabel media tanam dan pertumbuhan bibit tebu	69

Lampiran

45. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 7 HST	79
46. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 14 HST	79
47. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 21 HST	79
48. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 28 HST	79
49. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 42 HST	80
50. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 49 HST.....	80
51. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 56 HST	80
52. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 63 HST	81
53. Uji <i>Anova</i> tinggi tanaman 75 HST	81
54. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 7 HST.....	81
55. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 14 HST	81
56. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 21 HST	81
57. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 28 HST.....	82
58. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 35 HST	82
59. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 42 HST	82
60. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 58HST	82
61. Uji <i>Anova</i> jumlah daun 63 HST	83
62. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 7 HST	83
63. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 14 HST	83
64. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 21 HST	83
65. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 28 HST	83
67. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 35 HST	84
68. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 42 HST	84
69. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 49 HST	84
70. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 56 HST	84
71. Uji <i>Anova</i> konsumsi air 63 HST	84
72. Uji <i>Anova</i> produktivitas air tanaman	85
73. Uji <i>Anova</i> produktivitas pupuk.....	85
74. Uji <i>Anova</i> <i>bulk density</i> setelah panen	85
75. Uji <i>Anova</i> selisih <i>bulk density</i> awal dan akhir.	85
76. Uji <i>Anova</i> pH tanah.....	85
77. Uji <i>Anova</i> susut tanah.....	86

78. Uji <i>Anova</i> pengaruh dosis <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap bobot brangkasan.....	86
79. Uji <i>Anova</i> pengaruh <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap bobot akar segar.	86
80. Uji <i>Anova</i> pengaruh <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap panjang akar.	86
81. Uji <i>Anova</i> pengaruh <i>biochar</i> ampas tebu dan dosis pupuk NPK terhadap diameter batang.	86
82. Data tinggi tanaman	87
83. Data jumlah daun	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Tanaman tebu	6
2.	Mata tunas	9
3.	Bagian tengah tebu (P3GI,2008).....	9
4.	Granula pupuk NPK.....	14
5.	Diagram alir penelitian.....	18
6.	Pengaruh perlakuan terhadap <i>bulk density</i> awal media tanam bibit tebu (g/cm^3).....	30
7.	Pengaruh perlakuan terhadap <i>bulk density</i> media tanam bibit tebu setelah panen (g/cm^3).....	32
8.	Pengaruh perlakuan terhadap selisih <i>bulk density</i> media tanam awal dan akhir media tanam (%).	34
9.	Pengaruh perlakuan terhadap susut tanah.	36
10.	Pengaruh perlakuan terhadap pH tanah setelah tanam.....	37
11.	Suhu dan Kelembaban <i>greenhouse</i>	38
12.	Pengaruh perlakuan dosis pupuk NPK dan <i>biochar</i> ampas tebu terhadap tinggi tanaman.	40
13.	Pengaruh perlakuan terhadap tinggi tanaman 28 HST.....	42
14.	Pengaruh Perlakuan terhadap tinggi tanaman 75 HST	44
15.	Grafik pengaruh perlakuan dosis <i>biochar</i> dan pupuk.NPK terhadap jumlah daun.	45
16.	Pengaruh perlakuan terhadap jumlah daun pada 28 HST.	48
17.	Perubahan warna daun bibit tebu.	51
18.	Pengaruh perlakuan terhadap diameter batang.	53

19. Pengaruh perlakuan terhadap bobot segar akar (g).....	58
20. Pengaruh perlakuan terhadap bobot segar akar (g).....	58
21. Diagram pengaruh perlakuan terhadap konsumsi air mingguan bibit tebu (ml).....	62
22. Pengaruh Perlakuan terhadap konsumsi air (ml) pada 42 HST	63
23. Pengaruh perlakuan terhadap produktivitas pupuk (kg/ha)	67
24. Pengaruh perlakuan terhadap produktivitas air tanaman (kg/m ³).	66
25. Pengaruh perlakuan terhadap produktivitas pupuk (kg/ha).	68

Lampiran

26. Penjemuran tanah	94
27. Pengukuran <i>field capacity</i>	94
28. Pengukuran kadar air tanah.	94
29. Proses pembakaran <i>biochar</i>	95
30. Pengukuran kadar abu <i>biochar</i> ampas tebu	95
31. Pencampuran media tanam bibit tebu.	96
32. Penyaringan tanah	96
33. Pencampuran media tanam bibit tebu.	96
34. Pengukuran dosis NPK.	96
35. Tata letak percobaan.	97
36. Penanaman bibit tebu	97
37. Bibit tebu berumur 7 HST.....	97
38. Bibit tebu Berumur 63 HST dengan perlakuan B0P0, B2P2, B3P3.....	98
39. Pengukuran Rh dan Suhu ruang <i>greenhouse</i>	98
40. Bibit tebu dengan Perlakuan B3P2 pada saat berumur 56 HST.....	98
41. Ruas pada perlakuan B3P2 umur 56 HST.....	99
42. Pengukuran bobot batang dan akar segar pada B0P0 dan B2P2.....	99
43. Pengukuran bobot media tanam.	99
44. Pengukuran tinggi tanaman.....	100
45. Pengukuran Hijau daun dengan <i>colorimeter</i>	100

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tebu merupakan tanaman jenis *Graminae* yang dapat tumbuh di daerah beriklim tropis dan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula. Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki potensi tinggi menghasilkan tebu. Luas areal tebu di Indonesia pada tahun 2018 mencapai 429.959 hektar yang didominasi oleh perkebunan rakyat (PR) seluas 258.722 hektar atau 60,71% terhadap luas areal tebu Indonesia, perkebunan besar swasta (PBS) seluas 108,355 hektar atau 25,20% dan perkebunan besar negara (PBN) seluas 62,882 hektar atau 14,63% (Ditjenbun, 2019).

Gula adalah salah satu kebutuhan pokok yang sangat penting bagi masyarakat khususnya di Indonesia. Meningkatnya jumlah konsumsi gula di Indonesia dari tahun ke tahun disebabkan oleh pertambahan jumlah penduduk. Faktor tersebut, membuat beberapa wilayah di Indonesia membuka perluasan areal budidaya tebu. Meskipun luas areal perkebunan tebu meningkat yaitu 1,51% pertahun pada periode 2000 - 2005 menjadi 2,45% pertahun pada periode 2005 - 2010 namun pertumbuhan produksinya masih sedikit lambat dari 5,31% menjadi 4,43% pertahun (Hadi *et al.*, 2010).

Meningkatnya luas areal budidaya tebu berpotensi menghasilkan limbah pertanian yang banyak dan menguntungkan apabila diolah secara maksimal. Banyaknya sampah hasil panen tanaman seperti serasah tebu, ampas tebu, dan blotong yang dibiarkan begitu saja tanpa ada pengolahan lanjutan. Maka memanfaatkan limbah

hasil panen tersebut dapat digunakan sebagai pupuk kalium dan salah satu langkah untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia. Selain itu juga, dapat mengurangi pencemaran yang disebabkan oleh sampah tersebut misalnya pencemaran air dan udara.

Upaya untuk meningkatkan produktivitas pembibitan tebu adalah penggunaan bahan pembenah organik tanah yaitu penggunaan *biochar*. Menurut Sukartono, (2011), *biochar* adalah arang hayati yang terbuat dari berbagai limbah pertanian organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung senyawa-senyawa bermanfaat seperti N, P, K, Ca dan Mg. *Biochar* dapat menambah kelembaban dan kesuburan tanah pertanian serta bisa bertahan ribuan tahun di dalam tanah apabila digunakan untuk pengurangan emisi CO. Ampas tebu (*bagasse*) mengandung banyak lignin-cellulose. Kandungan pada bagas terdiri dari air 48-52%, gula 3.3% , dan serat 4,7%. Serat bagas tidak dapat larut dalam air karena sebagian besar terdiri dari selulosa, lignin, dan pentosa (Husin, 2007).

Pemanfaatan *biochar* merupakan salah satu upaya dari pengolahan limbah pertanian. Upaya pengolahan limbah, dengan produksi *biochar* dan pengolahan tanah berkelanjutan dapat berhasil dengan memanfaatkan *biochar*. Peluang pemanfaatan *biochar* di lahan pertanian sangat besar, baik ditinjau dari ketersediaan bahan baku maupun fungsinya. Aplikasi *biochar* terbukti mampu meningkatkan kualitas sifat fisik dan kimia tanah, serta meningkatkan ketersediaan air. Produktivitas tanaman juga dapat meningkat sejalan dengan terjadinya pemulihan kualitas lahan. Peningkatan kualitas lahan untuk defortasi karena pemanfaatan tanah suboptimal yang terdegradasi dapat ditingkatkan melalui penggunaan *biochar* (Nurida *et al*, 2013).

Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan mengenai *biochar* banyak menggunakan *biochar* dari hasil limbah pertanian seperti; sekam padi, tempurung kelapa, tongkol jagung, dan serbuk gergaji. Sedangkan *biochar* menggunakan limbah ampas tebu belum banyak diteliti. Limbah ampas tebu menimbulkan

banyak masalah bagi lingkungan sekitar dan berdampak negatif jika dibiarkan menumpuk dan membusuk. Dalam proses pembuatannya, ampas tebu sebelum di aplikasikan ke tanaman akan dibakar dengan menggunakan metode pembakaran sederhana. Maka dari itu dengan memanfaatkan limbah ampas tebu diharapkan dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan tersebut Oleh sebab itu pemberian *biochar* ampas tebu diharapkan mampu mengatasi limbah hasil perkebunan tebu yang tidak termanfaatkan sehingga dapat dijadikan sebagai bahan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman tebu. Berdasarkan uraian diatas, maka dilakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh pemberian *biochar* ampas tebu dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tebu (*Saccharum officinarum* L.).

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh pemberian *biochar* ampas tebu terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.)?
2. Bagaimana pengaruh pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) ?
3. Bagaimana pengaruh interaksi *biochar* dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh pemberian *biochar* ampas tebu terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.).
2. Mengetahui pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.).
3. Mengetahui pengaruh interaksi berbagai *biochar* ampas tebu dan pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi pada masyarakat bahwa limbah hasil pertanian seperti ampas tebu dapat diolah menjadi *biochar* dan memperbaiki sifat tanah.
2. Memberi pengetahuan kepada peneliti mengenai cara pengolahan limbah ampas tebu menjadi *biochar* dan pemanfaatannya.
3. Memberikan informasi kepada masyarakat tingkat efisiensi penggunaan pupuk NPK dengan penambahan *biochar*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. *Biochar* yang digunakan berasal dari limbah ampas tebu.
2. Pupuk yang digunakan adalah pupuk NPK Mutiara 16:16:16.
3. Tanaman yang digunakan adalah bibit tebu *budchip* (*Saccharum officinarum* L.) varietas Bululawang.
4. Tanah yang digunakan adalah tanah ultisol (subsoil).
5. Penanaman dalam *polybag* diameter 35 cm dengan lubang.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Tebu

Tanaman tebu merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada ketinggian antara 0-1400 meter di atas permukaan laut (dpl). Tanaman tebu ini merupakan tanaman jenis monokotil yang dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah seperti Alluvial, Grumosol, Latosol, dan Regusol. Tanaman ini dapat tumbuh dan berkembang memanjang pada setiap ruas batangnya dan menghasilkan kadar sukrosa dan gula. tanaman tebu dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor genetis dan lingkungan. Faktor genetis adalah faktor yang dibawa oleh masing-masing jenis varietas. Sedangkan faktor lingkungan adalah faktor seperti keadaan tanah, iklim, curah hujan, suhu, sinar matahari, dan angin (Indrawanto, 2010).

Tanaman tebu mulai dikembangkan di Indonesia pada masa Gubernur Van der Bosch pada tahun 1830. Tanaman tebu telah ditetapkan menjadi tanaman utama oleh Hindia Belanda bersama kopi, tembakau, kina, kelapa sawit dan karet. Perkebunan tebu terbentang dari hampir seluruh Pulau Jawa hingga ke Sumatera (Rukmana, 2015).

Tanaman tebu seperti pada (Gambar 1) memiliki beberapa fase bertumbuhan yaitu fase pertunasan. Fase pertunasan merupakan fase dimana, tunas-tunas akan keluar dari pangkal tebu muda. Pada fase ini dimulai saat tebu berumur 5 minggu sampai dengan 3-4 bulan tergantung varietas yang ditanam. Pada proses ini faktor yang menjadi pendukung terbentuknya pertunasan adalah air, sinar matahari, dan unsur hara N dan P serta oksigen sebagai alat pernapasan dan pertumbuhan akar. Saat kondisi lingkungan yang baru, serta dapat tumbuh dengan baik jika ditanam di lahan yang sehat dan seragam.

2.1.1 Klasifikasi tanaman Tebu

Klasifikasi tanaman tebu dalam tata nama sistematika adalah sebagai berikut :

Division	: Spermatophyta
Sub-division	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Graminales
Familis	: Graminae
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Saccharum officinarum</i> L.



Gambar 1. Tanaman Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan tanaman asli tropika basah, akan tetapi masih dapat tumbuh dan berkembang biak pada daerah subtropika dan berbagai jenis tanah mulai dari dataran tinggi maupun rendah hingga ketinggian 1.400 meter dpl.

Tanaman tebu memiliki batang yang tinggi dan tidak memiliki cabang. Tanaman tebu dapat dikatakan pertumbuhan baik jika batangnya mencapai tinggi lima meter atau lebih. Pada batang tebu yang masih muda terdapat lapisan bewarna putih dan keabu-abuan yang menempel pada batang tebu. Ruas batang tebu terdapat buku-buku yang merupakan tempat menempelnya daun. Bentuk ruas batang dan warna tebu yang bervariasi merupakan ciri-ciri pengenal varietas tanaman tebu.

Tanaman tebu memiliki akar serabut, pada tanah akar tanaman tebu dapat tumbuh panjang mencapai 0,5-1,0 m (Wijayanti, 2008).

2.1.2. Pembibitan Tanaman Tebu

Budidaya tanaman tebu dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanaman tebu *plan cane* (PC) dan *Ratoon*. Tanaman tebu *plan cane* merupakan tanaman tebu yang di tanam kembali (*replanting*) dari hasil pembongkaran lahan tebu yang sebelumnya. Sebelum lahan tersebut ditanami bibit kembali harus dilakukan pengolahan lahan terlebih dahulu. Sedangkan tanaman *ratoon* adalah tanaman tebu yang berasal dari bonggol tebu yang telah dipanen sebelumnya dan kemudian tumbuh tunas baru, dan dirawat kembali tanaman tebu tersebut (Indrawanto, 2010).

Budidaya tanaman tebu sangat bergantung pada iklim dan cuaca. Jenis tanah yang baik untuk ditanami antara lain jenis tanah aluvial, regosol, dan pedzolik. Untuk menghasilkan tebu yang baik ada beberapa tahap dalam membudidayakan tanaman tebu yaitu persiapan bibit tebu, pengolahan lahan tanaman, dan perawatan dan pemeliharaan tanaman. Ada beberapa syarat budidaya tebu yaitu diantaranya iklim, media tanam, dan ketinggian.

Dalam budidaya tanaman tebu, hal yang paling penting dilakukan adalah persiapan bahan tanaman, atau dapat disebut sebagai bibit tanaman tebu. Bibit tebu merupakan bagian tanaman tebu atau bahan tanaman yang dapat dikembangkan menjadi tanaman baru dan diperoleh dari kebun khusus bibit tebu yang terpelihara. Bibit tanaman tebu biasanya berbentuk beragam, seperti pucuk, begal mata 3, begal mata 1 rayungan, topstek, *budset*, *planlett*, *budchip*, dan bentuk lainnya. Persediaan bibit tebu secara konvensional membutuhkan waktu $\pm 4,5$ tahun. Sedangkan bibit tanaman yang berasal dari kultur jaringan ditanam membutuhkan waktu ± 2 tahun atau digunakan 2 generasi kemudian akan di bawa ke kebun tebu giling (KTG) (Dewi *et al.*, 2013).

Salah satu teknik pembibitan tebu yang berkualitas adalah dengan teknik pembibitan *single bud chip*. *Single bud chip* merupakan teknik pembibitan tebu secara vegetatif menggunakan satu mata tunas pada Gambar 2. Penggunaan metode ini mampu menghasilkan bibit atau anakan dalam jumlah yang banyak dan relatif cepat (Toharisman, 2013). Metode pembibitan dengan *single bud chip* semakin berkembang di Indonesia. Metode ini dapat mengatasi kendala di perkebunan tebu

Indonesia yaitu dalam hal kekurangan bibit (Kuspratomo dan Fakhry, 2012). Metode *single bud chip* memiliki kekurangan dan kelebihan. Kelebihan metode pembibitan ini yaitu tidak membutuhkan areal tanam yang luas, penangkaran sangat baik, usia bibit tidak membutuhkan waktu lama atau hanya sekitar 2,5 bulan, pertumbuhan bibit lebih baik daripada menggunakan metode konvensional, dan hasil produksi tinggi. Kekurangannya yaitu dalam pemeliharaan harus ekstra ketat pada saat *transplanting*, dan membutuhkan banyak tenaga yang terampil dan ahli dalam metode ini (Safitri *et al.*, 2010).

Salah satu varietas tanaman tebu yang ada di Indonesia adalah Bululawang (BL). Varietas Bululawang merupakan hasil pemutihan varietas yang pertama kali ditemukan di Kecamatan Bululawang, Malang Selatan. Varietas Bulawang sangat cocok di lahan yang ringan dengan sistem drainase yang baik dan unsur hara N yang cukup. Bululawang merupakan varietas tanaman tebu yang mudah tumbuh dan dapat membentuk tunas- tunas baru atau disebut sogolan. Varietas ini berpotensi menghasilkan bobot tebuyang tinggi apabila ikut dipanen. Varietas Bululawang (BL) lebih cocok dikembangkan pada tanah bertekstur kasar (pasir geluhan), dan juga dapat dikembangkan pada tanah bertekstur halus apabila memiliki sistem drainase yang baik.

Standar kualitas bibit tebu siap dipindahkan ke areal perkebunan *menurut Standard Operating Procedure Pembibitan (SOP)* yaitu umur bibit tebu sudah memasuki 75 HST. Bibit tebu yang sudah memasuki umur 75 HST merupakan bibit tebu dengan umur fisiologi dan morfologi yang baik. Selain itu bibit tebu memiliki kemurnian 97% segar, bibit tebu tidak mengkerut dan tidak mengering. Memiliki panjang ruang 15-20 cm dan tidak memiliki hambatan dalam pertumbuhan. Diameter batang lebih dari 2 cm tidak mengkerut dan mengering. Dan bebas dari penyakit pembuluh.



Gambar 2. Mata tunas



Gambar 3. Bagian tengah tebu (P3GI,2008)

2.2 Ampas Tebu

Ampas tebu (*bagasse*) merupakan sisa hasil produksi dari batang tebu yang telah diambil niranya untuk dijadikan gula. Ampas tebu dapat disebut sebagai produk pendamping, karena ampas tebu biasanya sebagian besar digunakan sebagai bahan bakar untuk menghasilkan energi listrik yang digunakan selama produksi pembuatan gula. Ampas tebu memiliki kadar air sekitar 46-52%, kadar serat 43-52%, dan padatan terlarut sekitar 2-6%.

Berdasarkan data dari Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) (2008), menyatakan bahwa tebu yang telah digiling menghasilkan ampas tebu sebanyak 32%. Sebanyak 60% ampas tebu digunakan sebagai bahan ketel.

Selain itu juga ampas tebu dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk serat partikel pembuatan papan, plastik, dan kertas serta untuk media budidaya pertumbuhan jamur merang. Ampas tebu juga dapat dimanfaatkan dalam pembuatan etanol dan bahan penyerap (absorben) zat warna.

Menurut penelitian Utomo (2015) kandungan dari ampas tebu yang sudah digiling sebesar 10% berbentuk kering, kadar selulosa 50%, hemiselulosa 25%, dan lignin 25%. Jumlah produksi gula dari tahun 2001-2009 semakin meningkat, hal ini menyebabkan produksi ampas tebu juga meningkat. Wardani (2017) menyatakan penimbunan *bagasse* yang terlalu lama dapat menimbulkan dampak negatif terhadap pabrik maupun lingkungan sekitar. Ampas tebu mengandung 32-44% selulosa.

2.3 Biochar

Biochar adalah produk kaya karbon yang dihasilkan dari suhu rendah atau pembakaran (disebut sebagai pirolisis). Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *biochar* dapat digunakan untuk mempertahankan produktivitas dalam tanah (Lehman *et al.*, 2009). Potensi bahan baku *biochar* di Indonesia cukup tersedia dan jumlah melimpah yaitu limbah sisa pertanian seperti residu kayu; sekam padi; tempurung kelapa; tongkol jagung; dan kulit buah kakao bahan yang sulit terdekomposisi atau rasio C/N tinggi (Theis & Rillig, 2008).

Biochar terbentuk melalui proses pembakaran bahan organik atau biomassa tanpa atau dengan sedikit oksigen (*pyrolysis*) pada temperatur 250-500°C.

Biochar terdiri dari 100% unsur karbon (Warsidah *et al.*, 2021). Tanah yang mengandung *biochar* dapat menyediakan habitat yang baik bagi mikroba tanah untuk bakteri dan membantu dalam perombakan unsur hara agar unsur hara tersebut dapat diserap optimal oleh tanaman. *Biochar* dapat mengatasi beberapa masalah tanah seperti kehilangan unsur hara dan kelembapan tanah (Gani, 2009).

Kualitas *biochar* dipengaruhi oleh beberapa zat ekstratif yang terkandung dalam biomasa dan temperatur proses *pyrolysis* yang mana dapat menentukan nilai kadar air, kadar abu, VM (*Volatil Mol*), FC nilai kalor. Nilai kalor *biochar* juga dipengaruhi oleh FC dan oleh kandungan lain lignin dalam biomassa. Jenis biomassa memiliki hubungan keterkaitan terhadap produk yang dihasilkan seperti tempurung kelapa, bambu dan tongkol jagung sangat baik untuk direkomendasikan sebagai bahan bakar alternatif sedangkan jerami dan sekam padi dapat digunakan untuk industri pertanian atau industri kimia lainnya (Iskandar & Rofiatin, 2017). Dengan adanya pembenahan tanah dengan pemberian bahan baku *biochar* dosis 2,5 ton/ha cenderung dapat meningkatkan presentase agresi tanah. Perbaikan pada agresi tanah belum berdampak terhadap perbaikan presentase pori air tersedia dan drainase lambat (Nurida, 2012). Sukartono dan Utomo (2012) menyatakan bahwa sifat *biochar* yang kaya pori mikro pada tanah berpasir yang luas permukaan tanah yang relatif spesifik.

Manfaat *biochar* dalam tanah adalah mampu meningkatkan air dan nutrisi bagi tanaman (Anggraini, 2010). Beberapa penelitian mengatakan bahwa pemberian *biochar* mapun memperbaiki sifat kimia tanah diantaranya meningkatkan pH (H_2O) dan KTK tanah. Terutama pada berbagai tekstur tanah berpasir dengan lahan yang kering dan masam pengaruh pemberian *biochar* signifikan meningkatkan pH tanah (Nurida, 2012). Kegunaan lain *biochar* di lahan pertanian yaitu mengurangi emisi gas seperti N_2O dan CH_4 . Penelitian menyatakan bahwa penambahan *biochar* mampu mereduksi emisi yang dikeluarkan oleh tanah melalui peningkatan gas kedalam arang seperti N_2O dan CH_4 .

2.3.1 Biochar Ampas Tebu

Biochar ampas tebu adalah *biochar* yang dihasilkan dari limbah tebu yang sudah digiling atau ampas tebu melalui proses pirolisis. Rendemen *biochar* yang dihasilkan dari ampas tebu pada proses pirolisis yaitu sebesar 18,34%, memiliki kadar air 10,2%, kadar abu 68%, kadar karbon 55,66%, kadar nitrogen 0,4% dan kadar C/N rasio sebesar 139,15 (Asyifa, 2019).

Penelitian Yusra (2018) menyatakan bahwa, pemberian *biochar* ampas tebu dengan dosis 30 ton/ha dapat memperbaiki sifat kimia inceptisol. Pada penelitian ini ampas tebu yang diolah menjadi *biochar* sangat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan tanaman tanpa pemberian *biochar*.

Ampas tebu merupakan residu hasil penggilingan tanaman tebu setelah diambil niranya. Ampas tebu dapat dioptimalkan kegunaan dan fungsinya sebagai teknologi alternatif yaitu sebagai pembuatan bahan aktif yang dapat digunakan sebagai adsorben untuk menghilangkan Cr (Vi). Semakin tinggi temperatur karbonasi ampas tebu (400-600°C) maka dapat menghasilkan *biochar* dengan *yield* rendah (20%-9,2%), kadar abu lebih tinggi (17,4% -19%) dan luas permukaan lebih besar (15,41 m/g -45,021 m/g) (Pratama *et al.*, 2018).

Agrika (2006) melaporkan bahwa pemberian limbah padat berupa 20 ton/ha kompos, 80 ton/ha bagas dan 120 ton campuran bagas dengan blotong mampu memberikan pengaruh bervariasi pada peningkatan kandungan bahan organik tanah dan memperbaiki agregat tanah di lahan tebu.

Biochar ampas tebu dapat meningkatkan pH gambut dari pH 5 ke pH (netral). *Biochar* memiliki kemampuan penyerapan tinggi nitrogen dari sumber pupuk urea dan amonium sulfat. Basundari dan Krisdiantio, (2018) menunjukkan karakteristik pori *biochar* ampas tebu berbentuk seragam dan berukuran mikro sedangkan pori gambut berukuran makro dan tidak seragam. Kandungan yang terdapat pada *biochar* ampas tebu dapat dilihat pada Tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Kandungan *biochar* ampas tebu

Kandungan Kimia	<i>Biochar</i> ampas tebu
Kadar abu (%)	6,8
Kadar air (%)	10,2
Nilai pH	5,196
Karbon (%)	55,66

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian UNSYIAH, 2019.

2.4 Pupuk NPK

Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah tercukupi unsur makro N, P, dan K. Selain jenis hara, keseimbangan unsur hara harus terpenuhi pada tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang berdampak pada produktivitas tanaman (Rahardjo & Pribadi, 2010).

Pupuk NPK perbandingan 16: 16: 16 merupakan pupuk majemuk yang cepat tersedia dan paling dikenal saat ini. Pupuk NPK dikenal karena memiliki kadar hara yang cukup tinggi dan memadai untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Pupuk NPK mengandung masing-masing unsur hara N, P, dan K sebanyak 16%. Adapun dosis anjuran pupuk NPK untuk tanaman yang baik adalah sebesar 150 kg/ha (Nisa, 2010)

Input pupuk N dan K sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara N merupakan bahan pembangun protein, asam nukleat, enzim, nukleoprotein, dan alkaloid. Efisiensi N akan membatasi pembelahan dan perbesaran sel (Sumiati & Gunawan, 2007) Apabila kekurangan unsur hara N maka akan menyebabkan tumbuhan tidak dapat tumbuh secara optimum, sedangkan kelebihan N akan menghambat pertumbuhan tanaman dan juga menimbulkan pencemaran lingkungan (Sunaryo, 2016).

Pupuk anorganik lebih dipilih petani karena mampu menyediakan unsur hara makro dengan cepat sehingga dianggap lebih efektif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman terutama dalam penanaman skala besar. Akan tetapi penggunaan pupuk anorganik akan menyebabkan pengeluaran biaya yang cukup besar bagi petani. Harga pupuk yang beredar di Indonesia dibagi menjadi dua yaitu pupuk bersubsidi dan pupuk non-subsidi. Harga pupuk NPK bersubsidi berkisar 115 ribu rupiah per 50 kg, sedangkan pupuk NPK non-subsidi berkisar antara 500-600 ribu rupiah per 50 kg.

Pupuk anorganik terdiri dari pupuk tunggal dan majemuk. Pupuk majemuk yaitu pupuk yang mengandung lebih dari satu unsur hara yang digunakan untuk

menambah kesuburan tanah. Contoh pupuk majemuk yaitu NP, NK, dan NPK. Pupuk majemuk yang paling banyak digunakan adalah pupuk NPK yang mengandung senyawa amonium nitrat (NH_4NO_3), ammonium dihidrogen fosfat ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), dan kalium klorida (KCl). Pupuk NPK adalah pupuk buatan yang yang berbentuk cair atau padat mengandung unsur hara utama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Pupuk NPK merupakan salah satu jenis pupuk majemuk yang paling umum digunakan. Pupuk NPK mempunyai berbagai bentuk, yang paling khas adalah pupuk padat yang berbentuk granul atau bubuk.

Kadar unsur hara N, P, dan K dalam pupuk majemuk dinyatakan dengan komposisi angka tertentu. Misalnya pupuk NPK 10-20-15 berarti bahwa dalam pupuk itu terdapat 10% nitrogen, 20% fosfor (sebagai P_2O_5) dan 15% kalium (sebagai K_2O). Penggunaan pupuk majemuk harus disesuaikan dengan kebutuhan dari jenis tanaman yang akan dipupuk karena setiap jenis tanaman memerlukan perbandingan N, P, dan K tertentu.



Gambar 4. Granula Pupuk NPK

2.5 Tanah Ultisol

Tanah Ultisol termasuk kedalam tanah yang memiliki areal sangat luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25% dari luas total daratan Indonesia dan berpotensi untuk digunakan sebagai lahan pertanian (Prasetyo, 2006). Tanah ultisol memiliki

kandungan unsur hara yang rendah terutama P, K, Ca dan Mg akibat terjadi pencucian yang berlangsung intensif.

Ultisol merupakan tanah yang memiliki masalah keasaman tanah, bahan organik rendah dan nutrisi makro rendah dan memiliki ketersediaan P sangat rendah (Fitriatini *et al.*, 2014). Tan (2000) menyatakan bahwa kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB) dan C-organik rendah, kandungan aluminium (kejenuhan Al) tinggi, fiksasi P tinggi, kandungan besi dan mangan mendekati batas meracuni tanaman, peka erosi.

Bahan induk Ultisol berkembang dari bahan induk tua. Tanah Ultisol merupakan tanah masam yang telah mengalami penurunan hebat (*highly leached*) sehingga memiliki tingkat kesuburan yang rendah dengan warna kelabu cerah sampai kekuningan. Kendala umum yang dihadapi pada Ultisol adalah pH tanah rendah, unsur N dan P kurang tersedia, kekurangan unsur Ca, Mg, K, dan Mo, kandungan Mn dan Fe berlebih, serta kelarutan Al tinggi, merupakan faktor penghambat utama dalam pertumbuhan tanaman

III. METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan April 2022 di *Green house* Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang terletak pada $-5^{\circ}2'47''$ LS dan $105^{\circ}14'43''$ BT.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah drum, *polybag* diameter 35 cm, timbangan duduk, timbang analitik, higrometer, termometer ruang, mistar, gelas ukur, oven, sekop, ayakan, pisau, karung, meteran kain, kamera (*handphone*), laptop, alat tulis dan buku catatan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman tebu berumur 15 hari, lahan di Laboratorium lapangan terpadu, *biochar* dari ampas tebu, pupuk NPK, air, fungisida, dan sejumlah bahan-bahan di Laboratorium.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lemkap (RAL) Faktorial. Faktor pertama yaitu dosis *biochar* ampas tebu yang terdiri dari :

1. B0 tanpa menggunakan *biochar* atau 0% dari bobot total media tanam.
2. B1 *biochar* ampas tebu 10 ton/ha atau 1,33 % dari bobot total media tanam.
3. B2 *biochar* ampas tebu 20 ton/ha atau 2,67% dari bobot total media tanam.
4. B3 *biochar* ampas tebu 30 ton/ha atau 4% dari bobot total media tanam.

Faktor kedua yaitu dosis pupuk NPK yang terdiri dari :

1. P0 tanpa menggunakan pupuk NPK.
2. P1 pupuk NPK 200 kg/ha atau 0,8 g/polybag.
3. P2 pupuk NPK 400 kg/ha atau 1,6 g/polybag.
4. P3 pupuk NPK 600 kg/ha atau 2,4 g/polybag.

Setelah menentukan dosis *biochar* dan pupuk NPK , lalu dikombinasikan perlakuan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial seperti pada Tabel 2 yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan RAL Faktorial

<i>Biochar</i> (B)	Pupuk NPK (P)			
	P0	P1	P2	P3
B0	B0P0	B0P1	B0P2	B0P3
B1	B1P0	B1P1	B1P2	B1P3
B2	B2P0	B2P1	B2P2	B2P3
B3	B3P0	B3P1	B3P2	B3P3

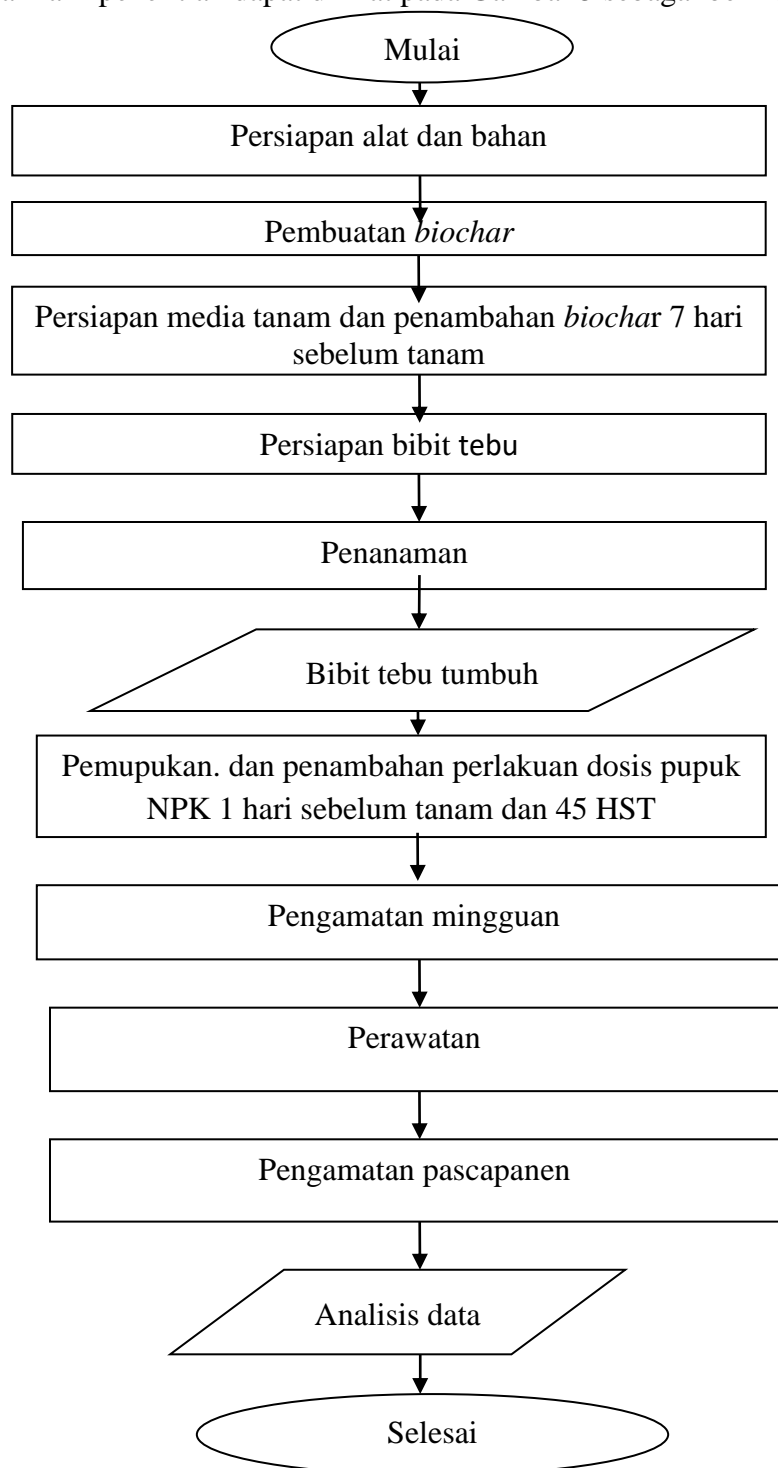
Faktor *biochar* dan NPK dikombinasikan (Tabel 3) dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga terdapat 48 sampel percobaan. Tata letak percobaan dilakukan dengan mengacak kombinasi perlakuan RAL faktorial menggunakan *Microsoft excel*. Kemudian tata letak percobaan disusun sebanyak 4x12 percobaan.

Tabel 3. Tata LetakPercobaan

B0P2U2	B0P3U1	B1P2U3	B2P0U1
B1P1U1	B2P0U3	B0P1U2	B3P0U2
B3P0U3	B3P3U1	B2P3U1	B3P1U2
B3P2U1	B2P1U2	B0P1U3	B2P0U2
B3P0U1	B1P0U1	B0P3U2	B1P1U3
B1P2U2	B0P0U3	B3P3U2	B3P2U3
B3P1U1	B3P1U3	B0P0U1	B1P0U2
B1P3U3	B2P3U2	B2P2U3	B0P3U3
B1P3U1	B0P2U3	B3P3U3	B2P2U2
B2P3U3	B2P1U3	B2P2U1	B2P1U1
B3P2U2	B0P2U1	B1P2U1	B1P1U2
B1P0U3	B0P1U1	B1P3U2	B0P0U2

3.4 Prosedur Penelitian

Diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram alir penelitian

3.4.1 Persiapan *Biochar*

Biochar dari bahan ampas tebu didapatkan dari hasil penggilingan tebu (*baggase*) tebu dengan cara membakarnya atau bisa juga menggunakan alat pirolisis.

Pembuatan *biochar* dilakukan dengan membakar *biochar* ampas tebu yang sudah dikeringkan (kering udara) ke dalam tong kecil sampai berubah menjadi arang selama 1,5 jam dan didinginkan selama 24 jam dalam suhu ruang. Arang hasil pembakaran dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan < 2 mm.

3.4.2 Persiapan Lahan

Tanah yang digunakan adalah tanah ultisol subsoil yang didapat dari Laboratorium Lapang Terpadu. Tanah dijemur lalu diayak menggunakan ayakan (ukuran 3 mm) untuk memisahkan dari batuan dan juga sisa gulma atau rumput yang menempel pada tanah. Selanjutnya tanah dicampur dengan *biochar* ampas tebu (*baggase*) sesuai dosis perlakuan, lalu diberi pupuk kandang dan *trichokompos* sebagai pupuk dasar dengan masing-masing dosis 250 g.

Penambahan pupuk kandang dan *trichokompos* bertujuan agar tanaman tebu tidak terserang penyakit layu fusarium. Tanah yang sudah dicampur dimasukkan dalam *polybag* diameter 35 cm sebanyak 4 kg. Kemudian diberi air hingga mencapai kondisi kapasitas lapang.

3.4.3 Aplikasi Perlakuan

Pengaplikasian *biochar* dilakukan 7 hari sebelum tebu ditanam sesuai dengan dosis yang ditetapkan diawal. Aplikasi *biochar* dilakukan dengan menebarkannya dan lalu diaduk pada permukaan tanah. Pengaplikasian pupuk NPK dilakukan pada 1 hari sebelum tanam dengan cara menebarkannya pada barisan tanaman secara merata kemudian disiram air agar pupuk larut dan masu ke dalam tanah.

3.4.4 Pengukuran Kapasitas Lapang Media Tanam

Pengukuran kapasitas lapang ini dilakukan dengan cara memberikan air pada tanah yang sudah kering udara sampai kondisi jenuh lalu diataskan dengan cara menggantungkan tanah tersebut pada bambu sampai air tidak ada yang menetes kurang lebih selama 24 jam dengan tujuan untuk melihat kapasitas tanah dalam

menahan air (*field capacity*). Tanah ditimbang berat awal sebelum dan sesudah dikeringkan lalu ditimbang lagi beratnya setelah diataskan selama 24 jam. Berat tanah setelah diataskan 24 jam akan dijadikan sebagai patokan untuk pemberian air pada tanaman. Pengukuran kadar air dilakukan dengan mengukur berat awal tanah kering udara, dioven selama 24 jam pada suhu 105°C selanjutnya diukur berat akhir tanah yang sudah dioven. Setelah itu dilakukan pengukuran kadar air. Kadar air dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini,

(KA = Kadar Air, BB = Berat basah (g), BK = Berat kering (g)).

$$KA = \frac{BB-BK}{BB} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

3.4.5 Persiapan Bibit tebu

Bibit yang digunakan adalah bibit tebu *budchips* menggunakan varietas Bululawang. Bibit di peroleh dari PG Sweet Indolampung, Kabupaten Tulang Bawang. Bibit yang akan digunakan penelitian adalah bibit yang telah disemai berumur 15 hari dan selanjutnya akan di *transplanting* ke *polybag tray*.

3.4.6 Penanaman

Penanaman dilakukan pada sore hari yaitu pukul 5 sore. Bibit tebu yang sudah tumbuh berumur berkisar 15 hari kemudian dipindahkan ke dalam *polybag* berukuran 35 x 40 cm yang telah diisi tanah dan pupuk. Penempatan *polybag* disesuaikan dengan tata letak percobaan.

3.4.7 Pemupukan

Pemupukan NPK dilakukan pada saat sebelum tanam dan tanaman berumur 40 HST. Pupuk yang digunakan adalah pupuk NPK mutiara 16:16:16 yang dibeli dari toko pertanian Pemberian pupuk disesuaikan dengan perlakuan, yaitu perlakuan P0 tanpa menggunakan NPK, P1 dosis NPK 0,8 g/*polybag*, P2 dosis NPK 1,6 g/*polybag*, dan P3 dosis NPK 2,4 g/*polybag*. Pemberian pupuk ini dilakukan sebanyak 2 kali dengan cara ditugal dan dibanamkan dekat dengan perakaran. Pemupukan pertama dilakukan pada saat akan ditanam (1 hari sebelum tanam) atau sebagai pupuk dasar dengan 1/3 dosis. Pemupukan 2 dilakukan pada saat tanaman berumur sekitar 1,5- 2 bulan yaitu pada awal musim hujan.

3.4.8 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman harus dilakukan agar menghasilkan hasil dan produksi yang maksimal, kegiatan pemeliharaan tanaman seperti :

1. Penyiraman

Penyiraman ini dilakukan satu kali dalam sehari, yaitu dilaksanakan pada sore hari pukul 16.00 -17.00 WIB. Pengairan pada tanaman disesuaikan dengan kehilangan air yang diukur dengan cara ditimbang.

2. Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman OPT dan Penyakit

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dilakukan secara manual yaitu dengan cara mengambil OPT lalu membuangnya. Salah satu OPT pengganggu tanaman tebu adalah ulat grayak yang membuat bibit tebu terlihat bercak berwarna putih transparan. Akibatnya daun terkulai dan kering. Selain itu untuk mencegah tanaman tebu terkena penyakit *Triporyza vinella* F dilakukan penambahan *Thricodermap* yang terdapat pada *trichokompos* serta dilakukan penyemprotan pada bibit tebu di pagi hari. Penyemprotan dilakukan menggunakan air seperlunya. Penyiangan dilakukan secara manual dengan membersihkan gulma setiap petakan.

3.5 Variabel Pengamatan

Penelitian ini mencakup beberapa parameter pengamatan yaitu :

3.5.1 Parameter *Biochar*

Analisis sifat kimia yang dilakukan adalah pengukuran unsur N-total, P-total, K-total, C- organik, pH, kapasitas memegang air. Selain itu dilakukan pula analisis sifat fisik *biochar* meliputi kadar air, kadar abu, dan *bulk density*. Analisis kadar NPK-C *biochar* dilaksanakan di Laboratorium Kimia Terpadu, Fakultas MIPA, Universitas Lampung.

3.5.2 Parameter Tanah

Analisis sifat kimia yang dilakukan pada parameter tanah meliputi pH, kandungan N-total, P-total, K-total dan C-organik. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Terpadu, Fakultas MIPA, Universitas Lampung. Selain itu, dilakukan pula sifat fisik tanah meliputi kadar air, padatan tanah, dan *bulk density*.

3.5.3 Parameter Pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan yang dilakukan meliputi :

1. Tinggi tanaman maksimum (cm)

Pengukuran tinggi tanaman (cm) tebu dilakukan setelah bibit tanaman berumur dua minggu dan dipindahkan ke dalam *polybag*. Pengamatan ini dilakukan hingga tanaman berumur kurang lebih dua bulan. Pengamatan dilakukan dengan cara mengukur panjang tanaman dari pangkal batang sampai titik tumbuh terpanjang dengan menggunakan penggaris atau meteran.

2. Jumlah daun (helai)

Pengamatan ini dilakukan dengan cara menghitung jumlah daun setiap tanaman. Pengamatan jumlah daun diamati setiap minggu selama kurang lebih 7 minggu.

3. Warna daun

Pengamatan warna hijau daun dilakukan secara langsung dan menggunakan alat colorimeter. Pengamatan warna daun dilakukan pada saat tanaman berumur 60 HST.

4. Diameter Batang (cm)

Diameter batang diukur pada saat tanaman berumur 60 HST. Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengukur diameter batang menggunakan jangka sorong pada ketinggian 3 cm dari permukaan tanah.

5. Bobot segar akar

Pengukuran bobot segar akar dilaksanakan pada saat tanaman berumur 75 HST. Bobot segar akar ditimbang menggunakan timbangan digital.

6. Bobot daun dan batang segar (g)

Bibit tanaman tebu dikeluarkan dari dalam *polybag*, dibersihkan dari sisa tanah kemudian ditimbang bobot segar batang dan daun. Bobot batang dan daun segar

diukur menggunakan timbangan digital. Pengamatan bobot daun dan batang segar dilakukan pada saat bibit tebu berumur 75 HST atau penelitian telah selesai.

7. Panjang akar

Panjang akar diukur pada saat bibit tanaman berumur 75 HST atau penelitian selesai. Pengamatan ini dilakukan dengan mengukur panjang akar menggunakan meteran atau penggaris.

3.6. Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian sesuai dengan rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Lengkap (RAL) Faktorial menggunakan aplikasi SAS. Hasil pada penelitian ini diuji menggunakan uji sidik ragam (*Anova*) untuk menguraikan variasi total data menjadi komponen-komponen yang mengukur sumber variasi atau keragaman. Apabila dari hasil uji sidik ragam menunjukkan ada pengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjut yaitu uji beda nyata terkecil (BNT) menggunakan aplikasi SAS.

3.6.1. Perhitungan dan Pengukuran

Perhitungan ini dilakukan untuk mengetahui hasil parameter yang digunakan meliputi:

a) Kadar air (%)

Kadar air dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini,

(KA = Kadar air, BB = Berat basah (g), BK = Berat kering (g)).

$$KA = \frac{BB - BK}{BB} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

b) Produktivitas air tanaman (%)

Produktivitas air tanaman dapat dihitung menggunakan rumus di bawah ini,

(HP = Hasil Produksi, JAB = Jumlah Air yang diberikan).

$$\text{Produktivitas air tanaman} = \frac{HP \text{ (kg)}}{JAB \text{ (m}^3\text{)}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

c) Kadar abu

Kadar abu dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{berat abu (gr)}}{\text{berat sampel (gr)}} \times 100 \% \dots\dots\dots(3)$$

d) *Bulk density*

Bulk density dapat dihitung menggunakan rumus dibawah ini :

$$\text{Bulk density} = \frac{\text{berat tanah kering oven } (\frac{\text{gr}}{\text{cm}})}{\text{volume tanah}} \dots\dots\dots(4)$$

e) Produktivitas Pupuk

Produktivitas pupuk dapat dihitung dengan rumus dibawah ini.

(HP = Hasil Produksi dan JPB = Jumlah Pupuk yang Diberikan)

$$\text{Produktivitas Pupuk} = \frac{\text{HP (gram)}}{\text{JPB (gram)}} \dots\dots\dots(5)$$

V. KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemberian *biochar* ampas tebu berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap hampir semua parameter pengamatan meliputi *bulk density*, susut tanah, pH tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun, diameter batang, panjang akar, konsumsi air, produktivitas air dan produktivitas pupuk, bobot segar batang dan daun dan bobot akar segar.
2. Pupuk NPK berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, warna daun, diameter batang, konsumsi air dan produktivitas pupuk. namun berpengaruh tidak nyata terhadap *bulk density*, susut tanah, pH tanah, bobot segar akar, bobot segar daun dan batang, dan produktivitas air.
3. Interaksi *biochar* ampas tebu dan pupuk NPK berpengaruh nyata pada taraf 5% terhadap peningkatan jumlah daun, dan konsumsi air. namun, berpengaruh tidak nyata terhadap *bulk density*, susut tanah, pH tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, bobot batang dan daun segar, diameter batang, bobot akar, produktivitas air dan produktivitas pupuk.
4. Pada variabel pengamatan kombinasi perlakuan terbaik adalah pada perlakuan B2P2 yaitu dosis B2 sebesar 80 g/polybag dan P2 sebesar 1,6 g/polybag yang menghasilkan memiliki bobot brangkasan segar sebesar 93,20 g.
5. Pemberian *biochar* ampas tebu dengan dosis 20 ton/ha atau 80 g/polybag dapat mengurangi dosis pupuk NPK rekomendasi yaitu 2,4 g/polybag menjadi 1,6 g/polybag sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, *biochar* ampas tebu yang digunakan berukuran < 2 mm diduga berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit tebu.

Selanjutnya, disarankan menggunakan berbagai ukuran partikel untuk mengaplikasikan *biochar* pada tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrika, D. P. 2006. *Kajian Terhadap Kandungan Bahan Organik Tanah dan Indeks Kemantapan Agregat pada Beberapa Aplikasi Limbah Pabrik Gula di Lahan Perkebunan Tebu PT. Gunung Madu Plantation Lampung Tengah.*
- Anggraini, S. A. 2010. *Pengujian Serapan Akuistik Block Berbahan Dasar Ampas Tebu.* Jakarta.
- Anwar M & B Kushartono. 2000. *Pengaruh Penggunaan Pupuk Terhadap Produksi Rumput Raja (Pennisetum purpurephoides) di Lapangan Percobaan Ciawi.* pp 1-5.
- Ardiyani, R. R., Sutono, & Priyono, S. 2015. *Perbaikan Retensi Air Typic Kanhapludult Taman Bogo dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Melalui Pemberian Biochar Tempurung Kelapa Sawit.* Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 2 : (2), 199–209.
- Arsyad, A. R., Y, F., & Ermadani. 2011. *Aplikasi Pupuk Hijau Terhadap Air Tanah Tersedia dan Hasil Kedelai.* Jurnal Hidrolitan, 2(1), 31–39.
- Asyifa, D., Gani, A., & Rahmayani, R. F. I. 2019. *Karakteristik Biochar Hasil Pirolisis Ampas Tebu (Sacharum Officinarum, Linn) Dan Aplikasinya Pada Tanaman Seledri (Apium Graveolens L).* Jurnal IPA & Pembelajaran IPA, 3(1), 15-20.
- Badan Litbang Pertanian. 2013. *Jajar Legowo.* Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Basundari, F.R.A., Krisdianto, A.Y. 2018. *Uji Adaptasi Varietas Unggul Baru Bawang Merah Di Dataran Rendah, Manokwari - Papua Barat.* Seminar Nasional, Papua Barat.
- Chan, K. Y., & Xu, Z.2009. *Biochar: Nutrient Properties and Their Enhancement.* Jurnal Produksi Tanaman, 4 No. 8, 611–616.
- Dewi, R. K., Antara, M., & Robyanto, C. B. 2013. *Analisis Persediaan Bahan Baku Tebu pada Pabrik Gula Pandji PT. Perkebunan Nusantara XI*

- (Persero) Situbondo, Jawa Timur. *Journal of Agribusiness and Agritourism*, 44–84.
- Ditjenbun. 2019. *Statistik perkebunan Indonesia 2018-2020 “Tebu”*. Direktorat Jendral Perkebunan. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Domingues, R. R., Trugilho, P. F., Silva, C. A., A, I. C. N., Melo, C *derived from wood and high-nutrient biomasses with the aim of agronomic and environmental benefits*. *ICSET*, 12, 1–19.
- Endriani, S., & Ajidirman. 2013. *Pemanfaatan Biochar Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Soil Amandement Ultisol Sungai Bahar Jambi*. *Jurnal Penelitian Univeritas Jambi Seri Sains*, 15(1), 39–46.
- Fitriatin, B. N., Yuniarti, A., Turmuktini, T., & Ruswandi, F. K. 2014. *The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol*. *Eurasian Journal of Soil Sci. Indonesia*, 101–107.
- Gani, A. 2009. *Potensi Arang Hayati “Biochar” sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian*. 4(1), 16.
- Gardner, F.P, Pearce, R.B dan Mitchell, R.L. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI press. Jakarta. 428h.
- Glauser, T. A., Pellock, J. M., Bebin, E. M., Fountain, N. B., Ritter, F. J., Jensen, C. M., & Shields, W. D. 2002. *Efficacy and safety of levetiracetam in children with partial seizures: an open-label trial*. *Epilepsia*, 43(5), 518–524.
- Hadi, P. U., Muchjidi Rachmat, Susilowati, S. H., Swastika, R., & Kustiari. 2010. *Outlook Sektor Pertanian 2014 ±2015*. *Pusat Sosioal Ekonomi dan Kebijakan Pertanian*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Hanafiah, K. A. 2007. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2003. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Husin. 2007. *Analisis Serat Bagas*. (<http://www.free.vlsm.org/>). Diakses pada tanggal 22 November 2021.
- Indrawanto, C. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Tebu*. 44.

- Iskandar, T., & Rofiatin, U. 2017. *Karakteristik Biochar Berdasarkan Jenis Biomassa dan Parameter Pyrolysis*. Jurnal Teknik Kimia, 12(1).
<https://doi.org/10.33005/tekkim.v12i1.843>.
- Jamilatun, S., Pitoyo, J., Puspitasari, A., & Sarah, D. 2017). Pirolisis TAAandan Kelapa sawit Untuk Menghasilkan Bahan Bakar Cair, Gas, dan Arang.. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* (Vol. 1, No. 1).
- Jumin, H.B. 1998. *Dasar-dasar Agronomi*, Cetakan kelima. ed. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Kuspratomo, A. D., & Fakhry, M. 2012. *Pengaruh Varietas Tebu, Potongan dan Penundaan Gilig Terhadap Hasil Nira Tebu*. Jakarta.
- Lakitan, B. 2010. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lehman, Joseph, M., Laag E., Michaud, E. J., & Yoder, B. K. 2009. *An Essential Role for Dermal Primary Cilia In Hair Follicle Morphogenesis*. Journal of Investigative Dermatology, 129(2), 438–448.
- Major, C. Y. 2009. *XRF method XRF analysis of rocks and minerals for major and trace elements on a single low dilution Li-tetraborate fused bead*. *Advances in X-ray Analysis*, 41, 843-867.
- Mukome, F. N. D., Zhang, X., Silva, L. C. R., Six, J., & Parikh, S. J. 2013. *Use of chemical and physical characteristics to investigate trends in biochar feedstocks*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61, 2196–2204.
<https://doi.org/10.1021/jf3049142>
- Munawar, A. 2011. *Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman*. IPB Press. Bogor.
- Nisa, K. 2010. *Pengaruh pemupukan NPK dan biochar terhadap sifat kimia tanah, serapan hara dan hasil tanaman padi sawah* (Doctoral dissertation, Thesis).
- Nurida, N. L., Dariah, A., & Rachman, A. 2013. *Peningkatan Kualitas Tanah dengan Pembenh Tanah Biochar Limbah Pertanian*. *Jurnal tanah dan Iklim*, 37(2), 69–78.
- Pradnyawan, S. W. H., & Mudyantini, W. (2005). Pertumbuhan, Kandungan Nitrogen, Klorofil dan Karotenoid Daun *Gynura procumbens* [Lour] Merr. pada Tingkat Naungan Berbeda. *Biofarmasi*, 3(1), 7-10.
- Prasetyo, B. H. 2006. *Karakterisasi, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Dalam Pengembangan Pertanian Lahan Kering Di Indonesia*. 10.

- Pratama, B. S., Aldriana, P., & Ismuyanto, B. 2018. *Konversi Ampas Tebu Menjadi Biochar dan Karbon Aktif untuk Penyisihan Cr(VI)*. 2(1), 6.
- Putrasamedja, S., & Soedomo, P. 2007. Evaluasi bawang merah yang akan dilepas. *J. Pembangunan Pedesaan*, 7(3), 133-146.
- Rahadjo, M., & Pribadi, E. R. (2010). *Pengaruh Pupuk Urea, Sp36, Dan Kcl Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb)*.
- Rawat, J., Saxena, J., & Sanwal, P. 2019. *Biochar: A Sustainable Approach for Improving Plant Growth and Soil Properties*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82151>.
- Rukmana, R. H. 2015. *Untung Selangit dari Agribisnis Tebu*. Yogyakarta. Lilypublisher. Lilypublisher.
- Safitri, R., Akhir, N., & Suliansyah, I. 2010. *Pengaruh Jarak Tanam dan Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman*.
- Santi. 2016. *Pemberian Biochar Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Pengganti Kapur Pada Tanah Ultisol dan Efeknya Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kedelai*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara.
- Santi, L. P., & Goenadi, D. H. 2006. *Pemanfaatan biochar sebagai pembawa mikroba untuk pemantap agregat tanah Ultisol dari Taman Bogo-Lampung*. Menara Perkebunan, 78(2), 52-60.
- Shukla, P., Giri, B. S., Mishra, R. K., Pandey, A., & Chaturvedi, P. 2009. Lignocellulosic biomass-based engineered biochar composites: A facile strategy for abatement of emerging pollutants and utilization in industrial applications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 152, 111643.
- Soepardi, G. 1988. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Institut Pertanian Bogor. 591p Dalam Skripsi Sri, Y. 2002. *Kajian dosis dan frekuensi pupuk nitrogen pada pertumbuhan dan hasil jagung (Zea mays L.)*. Yogyakarta. 57h.
- Solaiman, Z. M., & Anawar, H. M. 2015. *Application of Biochars for Soil Constraints: Challenges and Solution*. *Pedosphere*, 25, 631–638.
- Sopher, C. D., & Baird, J. V. 1982. *Soils and Soil Management*.
- Sukartono, S. 2011. *Soil fertility status, nutrient uptake, and maize (Zea mays L.) yield following biochar and cattle manure application on sandy soils of Lombok, Indonesia*. *Journal of Tropical Agriculture*.

- Sumiati, E., & Gunawan, O. 2007. *Aplikasi pupuk hayati mikoriza untuk meningkatkan serapan unsur hara NPK serta pengaruhnya terhadap hasil dan kualitas hasil bawang merah*. Jurnal Hortikultura, 17 (1), 34–42.
- Sutawan, N. 2001. Farmer-managed irrigation systems and the impact of government assistance: A note from Bali, Indonesia. *Public intervention in farmer-managed irrigation systems*, 49-69.
- Tan, K. 2000. *Environmental Soil Science*. Marcel Dikker Inc, 360 p.
- Thies, J. E., & Rillig, M. C. 2008. Characteristics of biochar: biological properties. In *Biochar for environmental management* (pp. 117-138). Routledge.
- Toharisman, A. 2013. *Bibit Tebu Kultur Jaringan*. Indonesian Sugar Institute.
- Utomo, P. S. 2015. *Pengaruh Pupuk Bio Kompos dan Jarak Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Tebu (Saccharum officinarum L) Varietas PS 882 Sebagai Benih Bibit Metode Bud Chip*. 13(3), 8.
- Verheijen, F., Jeffery, S., Bastos, A. C., Van der Velde, M., & Diafas, I. 2010. Biochar application to soils. *A critical scientific review of effects on soil properties, processes, and functions*. EUR, 24099(162), 2183-2207.
- Wardani, M. K. 2011. *Pemanfaat Tebu dan Serbuk Gergaji Sebagai Bahan Insulasi Pada Kotak Ikan*. 78.
- Warsidah, W., Suparnawati, S., Aritonang, A. B., Ashari, A. M., & Sofiana, M. S. J. 2021. *Karakterisasi Biochar dari Ampas Tebu dan Kemampuan Penyerapan Nitrogen Sebagai Amelioran Pada Tanah Gambut Secara In Vitro*. 23(1), 73–84.
- Wijayanti, W. A. 2008. *Pengelolaan tanaman tebu (Saccharum officinarum L.). Studi kasus pengaruh bongkar ratoon terhadap peningkatan produktivitas tebu*.
- Wiroatmodjo, dan Zulkifli. 1988. *Penggunaan Herbisida Dan Pembenh Tanah (Soil conditioner) pada Budidaya Olah Tanam Minimum Untuk Tanaman Nilam (Pogestemon cablin Benth.)*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Yusra, A. 2018. *Pemanfaatan Biochar Ampas Tebu Sebagai Amelioran Untuk Perbaikan Sifat Kimia Inceptisol yang ditanami Tebu di Kenagarian Lawang, Kabupaten Agam*. Doctoral dissertation, Universitas Andalas.