

SKRIPSI

**PENGARUH *BIOCHAR* LIMBAH KULIT DURIAN DAN PUPUK
KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TOMAT PADA TANAH GAMBUT**

Oleh :

**VIVCA VIVCI ANTONIA
NIM C1011171026**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2022**

SKRIPSI

**PENGARUH *BIOCHAR* LIMBAH KULIT DURIAN DAN PUPUK
KANDANG AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL
TOMAT PADA TANAH GAMBUT**

Oleh :

**VIVCA VIVCI ANTONIA
NIM C1011171026**

**Skripsi Diajukan sebagai Syarat untuk Memperoleh
Gelar sarjana dalam bidang pertanian**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
JURUSAN BUDIDAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2022**

SKRIPSI

**PENGARUH *BIOCHAR* LIMBAH KULIT DURIAN DAN PUPUK KANDANG
AYAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TOMAT
PADA TANAH GAMBUT**

Tanggung Jawab Yuridis Material pada :

**VIVCA VIVCI ANTONIA
NIM. C1011171026**

Jurusan Budidaya Pertanian

Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat dan Lulus Ujian Skripsi/Komprehensif pada
Tanggal : Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura Nomor :

Tim Penguji :

Pembimbing Pertama

**Dr. Ir. Basuni, M.Si
NIP 196502021991021001**

Penguji Pertama

**Maulidi, S.P.,M.Sc
NIP 197606052005011002**

Pembimbing Kedua

**Ir. Dwi Zulfita, M.Sc
NIP 196604171993032001**

Penguji Kedua

**Ir. Rini Susana, M.Sc
NIP 196404181988102002**

**Disahkan Oleh:
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Tanjungpura**

**Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, M.P
NIP 196505301989032001**

PERNYATAAN HASIL KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi “Pengaruh *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat Pada Tanah Gambut” adalah karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang dikutip dari karya yang diterbitkan maupun yang tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam daftar Pustaka.

Pontianak, Juli 2022
Penulis

Vivca Vivci Antonia
NIM C1011171026

RIWAYAT HIDUP

Vivca Vivci Antonia lahir di Kabupaten Sekadau, Provinsi Kalimantan Barat pada tanggal 28 Juli 1999. Penulis adalah anak pertama dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak A.Usman dan Ibu Lidia Dominika. Jenjang Pendidikan penulis dimulai tahun 2006 dengan menempuh Pendidikan di SDK Slamet Riady dan selesai pada tahun 2011, kemudian penulis melanjutkan Pendidikan di SMPN 01 Sekadau Hilir dan lulus pada tahun 2014. Selanjutnya penulis melanjutkan Pendidikan di SMA Karya Sekadau Hilir dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun yang sama 2017 penulis melanjutkan Pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri Universitas Tanjungpura memilih Program Studi Agroteknologi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak melalui jalur SNMPTN.

Sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pertanian, penulis telah melaksanakan penelitian dengan judul “Pengaruh *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat pada Tanah Gambut”, dibimbing oleh Dr. Ir. Basuni, M.Si selaku Pembimbing Pertama. Ir. Dwi Zulfita, M.Sc selaku Pembimbing Kedua.

RINGKASAN PENELITIAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) merupakan sayuran buah yang paling digemari oleh setiap orang karena rasanya enak, segar, dan sedikit asam. Pemanfaatan tanah gambut sebagai media tumbuh tanaman tomat dihadapkan pada beberapa kendala yaitu tingkat kesuburan yang rendah sehingga berdampak pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Untuk mengatasi kendala tersebut antara lain dengan pemberian pupuk organik kedalam tanah. Pupuk organik yang digunakan yaitu *biochar* dan pupuk kandang ayam, *biochar* yang digunakan yaitu *biochar* limbah kulit durian. Penggunaan kombinasi pupuk organik *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan penelitian Jl. Sepakat 2, Gg. Racana Untan, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak sejak September 2021 sampai Desember 2021. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor pertama terdiri dari *biochar* limbah kulit durian yang terdiri dari 3 taraf yaitu : 2, 4 dan 6 ton/ha. Faktor kedua adalah pupuk kandang ayam yang terdiri dari 3 taraf yaitu : 5, 10 dan 15 ton/ha. Variabel yang diamati meliputi : tinggi tanaman, volume akar, klorofil daun, berat kering tanaman, jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat buah per buah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut. Pemberian *biochar* limbah kulit durian 6 ton/ha disertai dengan pupuk kandang ayam 15 ton/ha menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang terbaik pada tanah gambut.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini tepat pada waktunya. Proposal penelitian ini berjudul “Pengaruh *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat pada Tanah Gambut”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Basuni, M.Si selaku Pembimbing Pertama, Ir. Dwi Zulfita, M.Sc selaku Pembimbing Kedua sekaligus dosen Pembimbing Akademik, Maulidi, SP., M.Sc selaku Penguji Pertama dan Ir. Rini Susana, M.Sc selaku Penguji Kedua. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak yang telah mendukung yaitu :

1. Kedua orang tua yang sangat saya sayangi dan cintai serta keluarga yang memberikan dukungan berupa dorongan, semangat, dukungan moril maupun materil.
2. Prof. Dr. Ir. Hj. Denah Suswati, MP, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Dr. Ir. Fadjar Rianto, MS, selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Maulidi, S.P.,M.Sc, selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Community Development (Comdev) dan *Outreaching* Universitas Tanjungpura yang telah memberikan bantuan beasiswa selama kuliah.
6. Seluruh civitas akademika Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura.
7. Teman-teman khususnya angkatan 2017.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari proposal penelitian ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan proposal ini.

Pontianak, Juli 2022
Penulis,

Vivca Vivci Antonia
NIM C1011171026

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori.....	5
B. Kerangka Konsep.....	10
C. Hipotesis.....	11
III. METODE PENELITIAN.....	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	12
C. Rancangan Penelitian	13
D. Pelaksanaan Penelitian.....	14
E. Variabel Pengamatan	16
F. Analisis Statistik.....	18
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
A. Hasil.....	20
B. Pembahasan	24
C. Rangkuman Hasil Penelitian.....	29
DAFTAR PUSTAKA	32

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap Faktorial	18
Tabel 2. Analisis Keragaman Pengaruh <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Berat Kering Tanaman, Tinggi Tanaman 1-3 Minggu Setelah Tanam, Volume Akar dan Klorofil Daun	20
Tabel 3. Analisis Keragaman Pengaruh <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Jumlah Buah per tanaman, Berat Buah per tanaman dan Berat per Buah.....	22
Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Pupuk Kandang Ayam terhadap Jumlah Buah per Tanaman (Buah)	23
Tabel 5. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian terhadap Jumlah Buah per tanaman dan Berat Buah per Tanaman.....	23
Tabel 6. Rekapitulasi Rerata Pemberian <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Variabel Berat Kering Tanaman, Tinggi Tanaman 1 – 3 Minggu Setelah Tanam, Volume Akar dan Klorofil Daun	30
Tabel 7. Rekapitulasi Rerata Pemberian <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Variabel Jumlah Buah Per Tanaman, Berat Buah Per Tanaman dan Berat Buah Per Buah.....	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Nilai Rerata Berat Kering Tanaman pada Berbagai Perlakuan <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam.....	21
Gambar 2. Nilai Rerata Tinggi Tanaman 1 MST, 2 MST dan 3 MST pada Berbagai Perlakuan <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam	21
Gambar 3. Nilai Rerata Volume Akar pada Berbagai Perlakuan <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam	21
Gambar 4. Nilai Rerata Klorofil Daun pada Berbagai Perlakuan <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam.....	22
Gambar 5. Nilai Rerata Berat per buah Tomat pada Berbagai Perlakuan <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Tomat Mawar.....	35
Lampiran 2. Analisis Tanah Gambut.....	36
Lampiran 3. Analisis Fisika Tanah Gambut.....	37
Lampiran 4. Analisis Pupuk Kandang Ayam.....	38
Lampiran 5. Analisis <i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian.....	39
Lampiran 6. Analisis Daya Netralisasi Kapur Pertanian.....	40
Lampiran 7. Analisis Kebutuhan Kapur.....	41
Lampiran 8. Denah Penelitian.....	42
Lampiran 9. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Kandang Ayam / Polybag.....	44
Lampiran 10. Perhitungan Kebutuhan <i>Biochar</i> / Polybag.....	43
Lampiran 11 . Perhitungan Kebutuhan Kapur.....	45
Lampiran 12. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Dasar.....	46
Lampiran 13. Data Rerata Berat Kering Tanaman (g).....	47
Lampiran 14. Data Rerata Tinggi Tanaman 1 mst (cm).....	48
Lampiran 15. Data Rerata Tinggi Tanaman 2 mst (cm).....	49
Lampiran 16. Data Rerata Tinggi Tanaman 3 mst (cm).....	50
Lampiran 17. Data Rerata Volume Akar (cm ³).....	51
Lampiran 18. Data Rerata Klorofil Daun (SPAD unit).....	52
Lampiran 19. Data Rerata Jumlah Buah per Tanaman (Buah).....	53
Lampiran 20. Data Rerata Berat Buah per Tanaman (g).....	54
Lampiran 21. Data Rerata Berat per Buah (g).....	55
Lampiran 22. Hasil Analisis pH Tanah Setelah Inkubasi.....	56
Lampiran 23. Data Rerata Suhu Udara(°C) Harian.....	57
Lampiran 24. Data Rerata Kelembaban (%) Harian.....	58
Lampiran 25. Data Rerata Curah Hujan (mm/tahun).....	59
Lampiran 26. Tanaman Tomat Umur (a) 1 MST (b) 2 MST dan (c) 3 MST.....	60
Lampiran 27. Tanaman Tomat pada Fase Vegetatif Maksimum sebelum Destruktif.....	61
Lampiran 28. Tanaman Tomat pada Fase Vegetatif Maksimum Setelah Dicabut.....	62
Lampiran 29. Perbandingan Akar Tomat pada Fase Vegetatif Maksimum.....	63

Lampiran 30. Tanaman Tomat Mulai Berbuah	64
Lampiran 31. Berat Buah Tomat.....	64
Lampiran 32. Perbandingan Hasil Panen Antar Perlakuan.....	65

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum* L.) merupakan sayuran dan buah yang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu dan termasuk ke dalam familia Solanaceae. Tomat termasuk sayuran yang paling digemari oleh setiap orang karena rasanya enak, segar, dan sedikit asam. Selain itu, tomat yang telah tua dan berwarna merah merupakan sumber vitamin A, vitamin C, dan sedikit vitamin B. Kandungan vitamin A buah tomat lebih tinggi 2-3 kali dari semangka. (Narsih, 2016).

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat (2019) bahwa produksi tomat di Kalimantan Barat pada tahun 2018 mencapai 1,128 ton. Hal ini tentunya masih sangat jauh jika dibandingkan dengan produksi tomat pada tahun 2016 mencapai 3,766 ton dan 2017 mencapai 1,805 ton. Permintaan tomat sebagai bahan baku industri makanan dan kebutuhan keluarga yang jumlahnya relatif besar perlu diimbangi dengan peningkatan jumlah produksi. Upaya peningkatan produksi tanaman tomat perlu dilakukan dengan cara intensifikasi yaitu dengan perbaikan teknik bercocok tanam yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas.

Salah satunya jenis tanah marjinal di Kalimantan Barat adalah tanah gambut. Menurut Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat (2017) bahwa penyebaran tanah gambut di Kalbar sekitar 1,543,752 ha dari luas wilayah Kalbar. Tanah gambut yang digunakan pada penelitian ini termasuk tipe saprik. Tanah gambut sebagai media tumbuh tanaman tomat dihadapkan pada beberapa kendala antara lain ketersediaan unsur hara yang rendah dan memiliki pH yang rendah sehingga berdampak pada pertumbuhan dan hasil tanaman (Tim Peneliti IPB, 1986). Salah satu upaya untuk memperbaiki pH tanah yang rendah adalah dengan pemberian *biochar* limbah kulit durian dan untuk menyediakan ketersediaan hara didalam tanah gambut adalah dengan pemberian pupuk kandang ayam.

Pertumbuhan tomat yang optimal akan ditunjang dengan adanya unsur hara yang cukup. Unsur hara yang dibutuhkan tomat diantaranya N, P, K, Ca dan unsur hara mikro. Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan ketersediaan hara ditanah gambut adalah pemberian pupuk organik dalam tanah (Saragih, 2008). Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa tanaman dan hewan yang sudah mengalami

perombakan dan mampu meningkatkan kesuburan kimiawi tanah, meningkatkan kesuburan biologi tanah dan mempengaruhi sifat fisik tanah yaitu merangsang granulasi dan meningkatkan suplai serta ketersediaan unsur hara seperti N, P, dan K.

Salah satu pupuk organik yang dapat diberikan adalah *biochar*. *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). *Biochar* juga mampu memperbaiki porositas tanah. Porositas tanah semakin tinggi dengan menurunnya berat volume tanah. Hal tersebut terjadi karena peningkatan berat volume menunjukkan semakin padatnya tanah yang artinya semakin sedikit jumlah ruang pori yang terdapat pada tanah. Sedikitnya ruang pori tanah menyebabkan porositas tanah berkurang. Jika berat volume tanah semakin bertambah dengan semakin kecilnya ukuran diameter *biochar*, maka porositas semakin berkurang dengan semakin kecilnya ukuran diameter *biochar* yang diaplikasikan (Liescahyani, dkk., 2014). Selain itu *biochar* bermanfaat untuk mengefisienkan penggunaan pupuk organik. Salah satu *biochar* yang dapat digunakan adalah *biochar* limbah kulit durian.

Selain *biochar* upaya untuk meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan pemberian pupuk kandang ayam. Kelebihan dari pupuk kandang ayam yaitu pupuk kandang ayam memiliki kandungan hara yang lengkap, menambah kadar humus tanah, meningkatkan porositas tanah dan dapat mendorong kehidupan mikroba pengurai tanah, serta mengandung unsur N tiga kali lebih banyak dibandingkan pupuk kandang lainnya (Sitanggang, dkk., 2015). Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang ayam paling tinggi karena bagian cair (urin) tercampur dengan bagian padat (Kartina, dkk., 2017). Selain itu, pupuk kandang ayam mempunyai kemampuan mengubah sifat fisik, kimia dan biologi tanah sehingga menjadi faktor yang menjamin kesuburan tanah (Sitanggang, dkk., 2015).

Hasil observasi penulis ke 10 penjual durian Pontianak (2021) apabila musim buah durian, limbah buah durian itu bisa mencapai ± 20 kg perhari, sehingga untuk 10 penjual saja dalam perhari dapat menghasilkan 200 kg limbah kulit durian. Limbah kulit durian selama ini tidak termanfaatkan dengan baik, karena karakternya yang sukar terurai sehingga berpotensi menjadi salah satu limbah hayati yang dapat

menyebabkan pencemaran lingkungan. Dengan melihat pada struktur dan karakteristik dari kulit durian tersebut, sebenarnya dimungkinkan untuk memanfaatkan limbah kulit durian untuk dibuat *biochar*.

Penambahan kombinasi *biochar* kulit durian dan pupuk kandang ayam ke dalam tanah gambut dapat memperbaiki sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi tanah. Kombinasi ini untuk menambah mikroorganisme pengurai untuk mempercepat laju dekomposisi bahan organik, meningkatkan ketersediaan unsur hara pada tanah, menstabilkan pH tanah sehingga pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat dapat tumbuh dengan baik.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian tentang pengaruh *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut perlu dilakukan.

B. Permasalahan

Penggunaan tanah gambut sebagai media tanam dihadapkan beberapa kendala diantaranya ketersediaan unsur hara yang rendah, reaksi tanah masam, maka perlu usaha untuk mengatasi masalah tersebut agar tanaman tomat dapat tumbuh dan berproduksi secara optimal. Upaya untuk meningkat pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut adalah dengan penambahan *biochar* kulit durian dan pupuk kandang ayam.

Penggunaan pupuk kandang ayam berfungsi untuk memperbaiki sifat kimia tanah yaitu menambah unsur hara dalam tanah, biologi tanah yaitu menambah jumlah dan aktifitas mikroorganisme tanah untuk membantu proses dekomposisi gambut sehingga mampu meningkatkan ketersediaan hara didalam tanah, dan sifat fisik tanah yaitu memperbaiki porositas tanah gambut. Penggunaan *biochar* lebih efektif dalam merentensi hara, meningkatkan pH tanah dan porositas tanah, selain itu *biochar* tidak mengalami pelapukan lanjut sehingga apabila diaplikasikan kedalam tanah dapat bertahan dalam waktu yang lama, sehingga ketersediaan hara bisa dalam jangka panjang.

Berdasarkan permasalahan diatas maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Berapa dosis *biochar* limbah kulit durian yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut ?

2. Berapa dosis pupuk kandang ayam yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut ?
3. Interaksi *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam yang manakah yang dapat memberikan pertumbuhan dan hasil yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan :

1. Mendapatkan dosis pupuk kandang ayam yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut
2. Mendapatkan dosis pupuk *biochar* limbah kulit durian yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut
3. Mendapatkan interaksi pupuk kandang ayam dan *biochar* limbah kulit durian yang terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Karakteristik Tanaman Tomat

Menurut Tjirosoepomo (1991) tanaman tomat dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Subdivisio	: Angiospermae
Classio	: Dicotyledonae
Ordo	: Solanales
Familia	: Solanaceae
Genum	: Lycopersicum
Spesies	: <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill

Tomat memiliki akar tunggang, bercabang berwarna keputih-putihan disertai baunya yang khas dengan sistem perakaran dangkal yaitu 30cm - 70cm dengan akar utama yang banyak menghasilkan akar lateral yang padat dan adventiv. Batang tomat berbentuk bulat dan segi empat berwarna hijau yang memiliki banyak cabang (Tugiyono, 1985). Menurut Bernardinus (2002), ciri khas dari batang tomat yaitu ditumbuhi bulu halus di seluruh permukaanya. Daun tomat berbentuk majemuk yang terdiri dari beberapa anak daun dan daun tumbuh berselang-seling pada batang tanaman dengan tipe helaian daun menyirip (Syukur, dkk., 2015). Warna daun hijau dan berbulu yang tumbuh di dekat dahan atau cabang (Bernardinus, 2002).

Bunga tomat tergolong bunga majemuk dengan mahkota bunga berwarna kuning tersusun dalam tandan yang terdiri atas 4-12 bunga pertandan dan merupakan 5 bunga sempurna (Pitojo, 2005). Tipe bunga tomat yaitu hermaphrodit dimana posisi stigma lebih rendah dari pada tabung polen. Tomat memiliki perhiasan bunga berupa mahkota yang memiliki tiga warna yaitu kuning, orange, dan putih. Bunganya berada pada tandan bunga dengan posisi tandan bunga berada ujung pucuk (terminal) dan berada diantara buku-buku batang (aksial). Posisi tandan bunga inilah yang menunjukkan tipe tomat berdasarkan tipe pertumbuhan (Syukur, dkk., 2015).

Menurut Pitojo (2005), berdasarkan tipe pertumbuhannya tanaman tomat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu:

- a) Tipe Indeterminate (tidak terbatas), yaitu tanaman tomat yang mampu tumbuh terus sampai menjadi dua dan berbuah lagi dengan umur panen serta pertumbuhan batang yang relatif lama. Tipe indeterminate ini memiliki buah yang relatif lebih besar dibanding tipe determinate.
- b) Tipe determinate (terbatas), yaitu tanaman tomat yang pertumbuhan tanaman yang diakhiri dengan munculnya bunga. Tipe tomat determinate ini memiliki umur panen yang genjah dengan pertumbuhan batang yang lebih cepat.

Bentuk dan ukuran buah tomat juga beragam dimana buahnya memiliki rongga minimal dua. Jumlah rongga buah 2 dan 4 yang banyak diminati konsumen yang digunakan dalam penyajian buah meja (Syukur, dkk., 2015). Buah tomat termasuk buah buni, berdaging, beragam dalam bentuk dan ukurannya yang memiliki 2 atau 3 ruang yang berisi biji didalamnya dengan diameter buah berkisar 2 cm hingga 8 cm yang jika telah masak kulit buah akan berwarna merah atau kuning (Pitojo, 2005).

Tomat memiliki banyak biji yang berbentuk seperti ginjal atau buah pear dengan permukaan yang berbulu, berwarna coklat muda dan embrio yang terdapat didalam endosperm (Naika, dkk., 2005).

2. Syarat Tumbuh Tanaman Tomat

Secara umum tomat dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah hingga tinggi tergantung dengan varietas yang ditanam. Suhu optimal untuk pertumbuhan tanaman tomat yaitu 23° C pada siang hari dan 17° C pada malam hari (Hanum, 2008). Menurut Cahyono (1998), curah hujan yang sesuai yaitu 750 mm hingga 1,250 mm pertahun dengan intensitas penyinaran cahaya matahari sekitar 8 jam per hari, kelembapan relatif yang baik untuk pertumbuhan tanaman tomat ialah 80%.

Jenis tanah yang sesuai untuk tanaman tomat yaitu bertekstur liat yang mengandung pasir dan paling sesuai jika tanah tersebut banyak mengandung humus dan gembur (Hanum, 2008). Tingkat kemasaman tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman tomat yaitu pada pH 5,8 hingga 6,5 dan tidak mampu tumbuh dengan baik pada kondisi pH dibawah 5 (Wahyudi, 2012). Pada kondisi tanah masam kuat atau basa kuat, pertumbuhan tanaman akan terganggu dan beberapa unsur hara tidak dapat diserap oleh tanaman.

3. Tanah Gambut

Tanah gambut adalah tanah hidromorfik yang bahan asalnya sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan-bahan organik, sisa tanaman yang telah mati yang disebabkan karena lingkungan yang selalu basah terendam air sehingga dalam keadaan yang demikian tidak memungkinkan terjadinya proses pelapukan secara normal atau sempurna (Pangudijatno, 1984).

Lahan gambut mempunyai potensial yang cukup besar tetapi tingkat kesuburan tanah yang rendah, miskin unsur hara dan sangat masam sehingga memerlukan penambahan pupuk dan pemberian amelioran untuk memperbaiki kondisi lahan menjadi baik lagi pertumbuhan tanaman (Najiyati, 2005).

Tanah gambut tergolong menjadi salah satu jenis tanah yang kurang subur, terutama pada tanah gambut dengan tingkat kesuburan oligotrofik yang banyak ditemui pada daerah tropis seperti Indonesia terutama di wilayah pulau Kalimantan (Agus dan Subiksa, 2008). Kondisi tanah gambut yang kurang subur disebabkan oleh akumulasi bahan organik berupa vegetasi kayu-kayuan yang banyak mengandung lignin dan juga proses dekomposisi anerobik yang terjadi akibat kondisi yang jenuh air menghasilkan asam organik fenolat yang bersifat racun bagi tanaman yang dibudidayakan (Hartatik, dkk., 2011).

Menurut Darmawijaya (1992), bahan organik tanah gambut dapat dibedakan atas tiga macam berdasarkan tingkat dekomposisinya yaitu:

- a. Fibrik yaitu dekomposisinya paling sedikit sehingga semakin banyak mengandung serabut dengan berat jenisnya sangat rendah (kurang dari $0,1 \text{ g/cm}^3$), kadar air tinggi dan berwarna coklat.
- b. Hemik merupakan peralihan dengan dekomposisinya separuh (lebih intensif dari fibrik tetapi kurang dari saprik) dengan berat jenis antara $0,07 - 0,08 \text{ g/cm}^3$, kadar air tinggi dan berwarna lebih kelam.
- c. Saprik yaitu dekomposisinya yang paling lanjut, sedikit mengandung serabut, berat jenis $0,2 \text{ g/cm}^3$ atau lebih, kadar air tidak terlalu tinggi dengan warna hitam dan coklat hitam.

Pada umumnya tanah gambut mempunyai kadar N yang sangat rendah, termasuk kandungan P dan K. Tanah gambut juga mengandung unsur hara mikro yang sangat rendah karena kebanyakan kandungan unsur mikro berasal dari hancuran

mineral-mineral, sedangkan gambut sendiri adalah tanah yang miskin akan unsur hara dan mineral (Hakim dkk., 1986).

Selanjutnya dijelaskan bahwa selain pH yang rendah tanah gambut mempunyai kejenuhan basa yang sangat rendah yaitu 5,4-13,6% dengan KTK yang tinggi sekitar 115-270 me/100 g dan ratio C/N yang besar. Tingginya nisbah C/N menunjukkan bahwa kecepatan proses dekomposisi tanah gambut yang rendah, akibatnya banyak tanaman yang terakumulasi tidak sebanding dengan aktivitas mikroorganisme dalam melakukan proses dekomposisi. Hal ini akan menyebabkan tanah gambut memiliki unsur tersedia seperti P, K, Ca dan Mg serta kandungan unsur mikro yang rendah (Sarief, 1986).

Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Untan (2021), kandungan hara tanah gambut yaitu N (1,85%), P tersedianya (56,55 ppm) dan K (0,23 cmol(+) kg⁻¹).

4. *Biochar* Limbah Kulit Durian

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 bio masa pada temperatur tinggi tanpa adanya oksigen. Proses ini menghasilkan dua jenis bahan bakar (sygas atau gas sintesis 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, 2015).

Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan *biochar* antar 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 dapat meningkatkan resistensi berbagai unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman namun, *biochar* lebih efektif menahan unsur hara

untuk ketersediaannya bagi tanaman di bandingkan dengan bahan organik lain seperti sampah dedaunan, kompos atau pupuk kandang (Gani, 2009).

Dalam proses pembuatan *biochar*, sekitar 50% dari C yang ada dalam bahan dasar akan terkandung dalam *biochar*. Dekomposisi biologi *biochar* biasanya kurang dari 20% setelah 5-10 tahun. Pada pembakaran sempurna hanya 3% yang tertinggal dalam *biochar*. Disamping mengurangi emisi dan menambah pengikatan gas rumah kaca, kesuburan tanah dan produksi tanaman pertanian juga dapat ditingkatkan oleh *biochar* (Gani, 2009).

Perbedaan bahan baku mengakibatkan perbedaan karakteristik dari kandungan *biochar* yang dihasilkan sehingga kualitas *biochar* juga bergantung pada jenis bahan dan karakteristik bahan yang digunakan. Pembuatan *biochar* dapat menggunakan bahan baku berupa sisa-sisa tanaman misalnya limbah kulit durian. Briket kulit durian adalah gumpalan-gumpalan atau batangan-batangan arang yang terbuat dari arang kulit durian (Adan, 1998).

Hasil analisis dari penelitian Hatta (2007) kulit durian secara proporsional mengandung unsur selulose yang tinggi (50-60%) dan kandungan lignin (5%) serta kandungan pati yang rendah (5%) sehingga dapat diindikasikan bahan tersebut bisa digunakan sebagai campuran bahan baku. Selain itu, limbah kulit durian mengandung sel serabut dengan dimensi yang panjang serta dinding serabut yang cukup tebal sehingga akan mampu berikatan dengan baik.

Berdasarkan hasil penelitian Syekhfani (2000) *Biochar* kulit durian banyak manfaatnya di tinjau dari berbagai bidang pertanian. Kulit durian mengandung unsur hara esensial makro, terutama kalium. Oleh sebab itu, bahan ini berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pupuk organik.

5. Pupuk Kandang Ayam

Salah satu jenis pupuk organik adalah pupuk kandang. Menurut Syekhfani (2000), bahwa pupuk kandang memiliki sifat yang alami dan tidak merusak tanah, menyediakan unsur makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, dan belerang) dan mikro (besi, seng, boron, kobalt, dan molibdenium). Selain itu pupuk kandang berfungsi untuk meningkatkan daya menahan air, aktivitas mikrobiologi tanah, nilai kapasitas tukar kation dan memperbaiki struktur tanah.

Menurut Raihan (2000), menyatakan bahwa penggunaan bahan organik pupuk kandang ayam sebagai pemasok hara tanah dan meningkatkan retensi air, apabila kandungan air tanah meningkat, proses perombakan bahan organik akan banyak menghasilkan asam-asam organik, anion dari asam organik dapat mendesak fosfat yang terikat oleh Fe dan Al sehingga fosfat dapat terlepas dan tersedia bagi tanaman. Penambahan kandang ayam berpengaruh positif pada tanah masam berkadar bahan organik rendah karena pupuk organik mampu meningkatkan kadar P, K, Ca dan Mg tersedia.

Pupuk kandang mempunyai kandungan unsur hara berbeda-beda karena masing-masing ternak mempunyai sifat khas tersendiri yang ditentukan oleh jenis makanan dan usia ternak tersebut. Seperti unsur hara yang terdapat pada pupuk kandang sapi yakni N 2,33 %, P₂O 50,61 %, K₂O 1,58 %, Ca 1,04 %, Mg 0,33 %, Mn 179 ppm dan Zn 70,5 ppm. Pada pupuk kandang ayam unsur haranya N 3,21 %, P₂O 53,21 %, K₂O 1,57 %, Ca 1,57 %, Mg 1,44 %, Mn 250 ppm dan Zn 315 ppm (Wiryanta dan Bernardinus, 2002).

B. Kerangka Konsep

Tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal apabila tanah dan lingkungan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Tanah yang baik untuk tomat adalah tanah yang gembur dan subur, karena tanaman ini memerlukan kesuburan tanah yang baik. Tomat dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah asalkan mendapatkan pengelolaan yang baik. Penggunaan tanah gambut sebagai media tumbuh memiliki beberapa faktor pembatas antara lain pH dan tingkat kesuburan tanah yang rendah. Kandungan unsur hara yang terikat pada bahan organik cukup tinggi dan tidak tersedianya bagi tanaman. Usaha yang dapat dilakukan adalah dengan menambah *biochar*. *Biochar* tidak mampu menyediakan unsur hara secara langsung tetapi secara tidak langsung mampu mengurangi kehilangan hara melalui pelindian. *Biochar* yang digunakan yaitu *biochar* limbah kulit durian.

Upaya untuk mengefisienkan penggunaan *biochar* maka dapat ditambahkan dengan pemberian pupuk kandang ayam, kandungan unsur hara yang ada didalam tanah dengan memberikan pupuk kandang ayam ke dalam tanah gambut diharapkan dapat menambah unsur hara, memperbaiki struktur tanah serta memacu pertumbuhan dan perkembangan bakteri dan biota tanah lainnya

Berdasarkan hasil penelitian Siregar (2016), bahwa pemberian *biochar* 6 ton/ha berpengaruh terhadap bobot kering biji pertanaman kedelai. Berdasarkan hasil penelitian Alianti dkk (2016), bahwa pemberian *biochar* 6 ton/ha atau setara dengan 53,3 g/polybag memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat terbaik pada tanah gambut. Berdasarkan penelitian Tribuyeni dkk (2016) mengatakan bahwa aplikasi *biochar* 6 ton/ha atau setara dengan 90 g/polybag memberikan hasil terbaik pada tanaman kubis bunga ditanah gambut.

Berdasarkan hasil penelitian Budiman (2014), bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 540 g/polybag atau setara dengan 15 ton/ha memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga yang terbaik. Berdasarkan hasil penelitian Rasyid dkk (2020), bahwa pemberian pupuk kandang ayam 15 ton/ha mampu meningkatkan produksi mentimun.

C. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dari penelitian ini yaitu :

1. Diduga interaksi *biochar* limbah kulit durian 4 ton/ha dan pupuk kandang ayam 10 ton/ha dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tomat yang terbaik pada tanah gambut
2. Diduga pemberian *biochar* limbah kulit durian 4 ton/ha dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tomat yang terbaik pada tanah gambut
3. Diduga pemberian pupuk kandang ayam 10 ton/ha dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tomat yang terbaik pada tanah gambut

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lahan penelitian Jl. Sepakat 2, gg. Racana Untan, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 September 2021 sampai 20 Desember 2021.

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan Penelitian

a. Benih Tomat

Benih tanaman tomat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tomat varietas ranti. (Deskripsi tanaman tomat dapat dilihat pada Lampiran 1).

b. Tanah

Tanah yang digunakan adalah tanah gambut yang diambil dengan kedalaman 0-20 cm. (Hasil analisis tanah dapat dilihat pada Lampiran 2)

c. Polibag

Polibag yang digunakan adalah polibag yang berwarna hitam ukuran 20 cm x 40 cm.

d. *Biochar* Limbah Kulit Durian

Biochar yang digunakan dalam penelitian ini adalah *biochar* limbah kulit durian. (Hasil analisis *biochar* limbah kulit durian dapat dilihat pada Lampiran 5)

e. Pupuk Kandang Ayam

Pupuk kandang ayam yang digunakan adalah pupuk kandang ayam yang telah matang. (Hasil analisis pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Lampiran 4)

f. Pupuk Dasar

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah NPK Mutiara 16:16:16 sesuai dengan dosis anjuran.

g. Kapur

Kapur yang digunakan dalam penelitian ini adalah kapur dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) dengan daya netralisasi 89,41 %. (Hasil analisis daya netralisasi kapur dapat dilihat pada Lampiran 6)

h. Pestisida

Pestisida yang digunakan untuk mencegah serangan hama dan penyakit adalah pestisida nabati dari ekstrak tembakau, daun papaya dan bawang putih.

2. Alat Penelitian

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu : *Sprayer*, cangkul, parang, gembor, ember plastik, penggaris, gunting, timbangan digital, kertas label, alat tulis, alat dokumentasi, *termohyrometer*, klorofil meter, gelas ukur, tali rafia, oven, dan meteran.

C. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dalam bentuk faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu, faktor pertama adalah *biochar* limbah kulit durian yang terdiri dari 3 level *biochar* limbah kulit durian dan faktor kedua adalah pupuk kandang ayam yang terdiri dari 3 level pupuk kandang ayam. Berdasarkan level tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali dan setiap ulangan terdiri dari 4 tanaman sampel sehingga total tanaman adalah 108 tanaman. Perlakuan dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Faktor *biochar* limbah kulit durian

$b_1 = 2$ ton/ha *biochar* limbah kulit durian setara dengan 30 g/polybag

$b_2 = 4$ ton/ha *biochar* limbah kulit durian setara dengan 60 g/ polybag

$b_3 = 6$ ton/ha *biochar* limbah kulit durian setara dengan 90 g/polybag

2. Faktor pupuk kandang ayam

$p_1 = 5$ ton/ha pupuk kandang ayam setara dengan 75 g/polybag

$p_2 = 10$ ton/ha pupuk kandang ayam setara dengan 151 g/polybag

$p_3 = 15$ ton/ha pupuk kandang ayam setara dengan 226 g/polybag

Denah Penelitian pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran 8.

D. Pelaksanaan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan tempat penelitian

Tempat penelitian yang digunakan untuk penelitian adalah lahan penelitian di jl. Sepakat 2 gg. Racana Untan, Bansir Laut, Kec. Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Persiapan tempat yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan membersihkan gulma dan sampah-sampah yang ada di sekitar lahan area penelitian.

2. Persemaian Benih

Media semai untuk benih tomat yaitu tanah gambut dan pupuk kandang dicampur hingga merata dengan perbandingan 1:1 kemudian masukan ke dalam wadah persemaian setelah itu benih tomat disemai dengan kedalaman ± 2 cm. Media semai yang sudah siap diletakan ditempat yang terlindung dari sinar matahari langsung dan disiram 2 kali sehari secara merata.

3. Persiapan media tanaman perpolybag

Media tanam yang digunakan adalah tanah gambut. Tanah gambut dibersihkan dari sisa-sisa batang kayu dan rumput, media tanam selanjutnya ditimbang 10 kg dalam setiap polybag dengan ukuran 20 cm x 40 cm. Setelah tanah ditimbang kemudian tanah dicampurkan dengan kapur, pupuk kandang ayam dan *biochar* yang dilakukan 2 minggu sebelum tanam. Kapur dolomit yang diberikan ke tanah dengan dosis kapur yaitu 124 g/polibag (Hasil perhitungan kebutuhan kapur dapat dilihat pada Lampiran 11). *Biochar* yang digunakan yaitu *biochar* limbah kulit durian yang diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu 2 ton/ha setara dengan 30 g/tanaman, 4 ton/ha setara dengan 60 g/tanaman dan 6 ton/ha setara dengan 90 g/tanaman (Perhitungan kebutuhan *biochar* kulit durian dapat dilihat pada Lampiran 9). Dosis pupuk kandang ayam yang diberikan sesuai dengan perlakuan yaitu 5 ton/ha setara dengan 75 g/tanaman, 10 ton/ha setara 151 g/tanaman dan 15 ton/ha setara dengan 226 g/tanaman (Perhitungan kebutuhan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Lampiran 10). Setelah pemberian kapur, pupuk kandang ayam dan *biochar* pada media tanam dilakukan inkubasi selama 2

minggu dan polybag diletakan diatas rak kayu untuk menghindari resiko terjadinya banjir.

4. Penanaman

Dipindahkan kedalam media tanam setelah berumur 3 minggu atau sudah mempunyai 4 helai daun, setiap polybag ditanam satu bibit tomat yang sehat.

5. Pemupukan

Pemberian pupuk dasar menggunakan pupuk NPK Mutiara 16:16:16 yang diberikan pada saat penanaman dengan dosis 6 g/polybag. Pupuk NPK Mutiara 16:16:16 diberikan 2 kali dengan dosis 3 g/polybag pada saat tanam dan dosis 3 g/polybag pada saat vegetatife maksimum (Perhitungan kebutuhan pupuk dasar dapat dilihat pada Lampiran 12)

6. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap hari yaitu 2 kali sehari. pada pagi dan sore hari. Volume penyiraman sesuai dengan kapasitas lapang tanah gambut 10 kg yaitu 600 ml/polybag

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan 1 minggu setelah tanam terhadap tanaman yang sudah mati, tanaman yang dilakukan untuk penyulaman adalah tanaman yang umur tanamnya sama.

c. Penyiangan Gulma

Penyiangan gulma dilakukan dengan membersihkan rumput yang ada disekitar area penelitian dan didalam polybag.

d. Pencegahan hama dan penyakit

Pencegahan hama dan penyakit yang dilakukan secara preventif dengan menggunakan pestisida nabati ekstrak tembakau, daun papaya dan bawang putih.

7. Pemanenan

Pemanenan dapat dilakukan dengan melihat ciri-ciri kulit buah berubah dari warna hijau menjadi kekuning-kuningan, bagian tepi daun tua mengering dan batang menguning. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong tangkai buah.

E. Variabel Pengamatan

Variabel-variabel yang akan diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran, mulai dari pangkal batang yang hingga titik tumbuh tanaman. Tinggi tanaman diukur mulai 1 minggu setelah tanaman sampai vegetatif maksimum dengan interval 1 minggu sekali.

2. Volume Akar (cm^3)

Pengamatan volume akar dilakukan pada saat tanaman memasuki fase vegetatif maksimum. Terhadap satu tanaman sampel secara destruktif. Pengukuran dilakukan dengan cara membersihkan akar tanaman dari media tanam kemudian ditiriskan di atas koran setelah itu dipotong pangkal akar dari tanaman dan masukkan ke dalam gelas ukur yang telah diisi 100 ml air. Volume akar dihitung dengan mengurangkan volume akhir dengan volume awal

3. Kadar Klorofil Daun (SPAD Unit)

Klorofil daun diukur pada saat tanaman sudah memasuki masa vegetatif maksimum dengan cara mengambil 3 helai daun, dimana 1 daun paling bawah namun belum menguning, daun tengah dan daun ujung yang sudah membuka sempurna. 1 daun diambil 3 titik sehingga jumlahnya menjadi 9 titik, kemudian hasilnya dijumlahkan dibagi 9.

4. Berat Kering Tanaman (g)

Berat kering tanaman diukur pada saat memasuki fase vegetatif maksimum terhadap satuan tanaman sampel secara destruktif dipotong-potong kemudian dioven pada suhu 80°C selama 2 kali 24 jam sampai berat konstan.

5. Jumlah Buah per tanaman (buah)

Jumlah buah merupakan penjumlahan buah yang dipanen sejak panen pertama hingga panen maksimal 5 kali panen.

6. Berat buah per tanaman (g)

Berat buah per tanaman merupakan hasil penjumlahan bobot buah yang ditimbang setiap kali panen.

7. Berat buah per buah (g)

Bobot perbuah dilakukan dengan menimbang seluruh buah pertanaman, kemudian dibagi dengan jumlah buah per tanaman pada setiap polybag. Pengamatan bobot buah dilakukan dengan menggunakan timbangan digital, mulai dari panen pertama sampai panen terakhir.

Selain itu, dilakukan pola pengamatan lingkungan disekitar lokasi penelitian. Pengamatan dilakukan meliputi pH tanah, suhu udara (°C), kelembapan udara (%) dan curah hujan (mm).

1) pH tanah

Pengukuran pH tanah dilakukan pada media tanam. Pengukuran dilakukan sebelum penambahan kapur dan setelah setelah diinkubasi selama 2 minggu. Pengukuran dilakukan dengan cara melarutkan tanah kedalam air kemudian diukur menggunakan kertas pH meter.

2) Suhu Udara (°C)

Suhu udara diukur menggunakan termometer udara. Pengukuran dilakukan pada saat pagi (06.00), siang (12.00) dan sore (18.00). Suhu udara dihitung dengan rumus :

$$\text{Harian} = \frac{(2 \times \text{Temperatur pagi}) + \text{temperatur siang} + \text{temperatur sore}}{4}$$

3) Kelembapan Udara (%)

Kelembapan udara diukur setiap hari selama berlangsungnya penelitian yaitu pada saat pagi (06.00), siang (12.00) dan sore (18.00). Pengukuran dilakukan menggunakan alat Hygrometer. Kelembapan udara dihitung dengan rumus :

$$\text{RH (\%)} = \frac{(2 \times \text{RH pagi}) + \text{RH siang} + \text{RH sore}}{4}$$

4) Curah Hujan (mm)

Pengukuran curah hujan dilakukan dengan menggunakan corong air yang memiliki diameter 25 cm, dimana pada saat terjadi hujan, air akan ditampung pada jerigen ukuran 5 liter. Kemudian dilakukan pengukuran menggunakan gelas ukur. Adapun data yang didapat akan dihitung dengan rumus :

$$\text{Curah Hujan (mm/hari)} = \frac{\text{volume air (cm}^3\text{)}}{\pi r^2 (\text{luas mulut corong (cm}^2\text{)})}$$

Keterangan :

$$\pi = \frac{22}{7} \text{ atau } 3,14.$$

r= jari-jari mulut corong 12,5 cm

F. Analisis Statistik

Model matematika untuk metode eksperimen lapangan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial menurut (Gasperz,1991) adalah sebagai berikut:

Metode linier yang digunakan adalah :

$$Y_{ijk} = u + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij (taraf ke-I dari faktor A dan taraf ke-j dari faktor B)

u = nilai tengah populasi (rata-rata yang sesungguhnya)

α_i = pengaruh aditif taraf ke-i dari faktor A

β_j = pengaruh aditif taraf ke-j dari faktor B

$(\alpha\beta)_{ij}$ = pengaruh interaksi taraf ke-i faktor A dan taraf ke-j faktor B

ϵ_{ijk} = pengaruh galat dari satuan percobaan ke-k yang memperoleh kombinasi perlakuan ij.

Selanjutnya hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disusun dalam model analisis keragaman:

Tabel 1. Analisis Keragaman Rancangan Acak Lengkap Faktorial

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	ab – 1	JKP	KTP	KTP/KTG	
A	a – 1	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	
B	b – 1	JK (B)	KT(B)	KT(B)/KTG	
AB	(a-1) (b-1)	JK(AB)	KT(AB)	KT(AB)/KTG	
Galat	ab(r-1)	JKG	KTG		
Total	rab-1	JKT			

Sumber : Gasperz (1994)

Perhitungan analisis keragaman (uji anova) dilanjutkan ke uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5% apabila hasil yang diperoleh saat analisis keragaman berpengaruh nyata. Bila *biochar* kulit durian berpengaruh nyata maka digunakan rumus:

$$\text{BNJ} = Q_{5\%} (t; \text{db-g}) \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r \cdot b}}$$

Apabila pupuk kandang ayam berpengaruh nyata maka digunakan rumus :

$$\text{BNJ} = Q_{5\%} (t; \text{db-g}) \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r \cdot p}}$$

Apabila interaksi yang berpengaruh nyata maka digunakan rumus :

$$\text{BNJ} = Q_{5\%} (t; \text{db-g}) \sqrt{\frac{\text{KTG}}{r}}$$

Keterangan :

Q = nilai beda taraf tabel Q untuk tingkat kepercayaan 5%

dbg = derajat bebas galat

t = jumlah perlakuan

KTG = kuadrat tengah galat

r = jumlah ulangan

b = perlakuan *biochar* limbah kulit durian

p = perlakuan pupuk kandang ayam

Selanjutnya untuk mengukur variasi atau keragaman dari hasil penelitian. dilakukan perhitungan koefisien keragaman (KK) yang dinyatakan dalam persen. Rumus untuk menghitung koefisien keragaman (%) adalah:

$$\text{KK} = \sqrt{\frac{\text{KTG}}{x}} = 100\% . \text{ dimana } x = \text{nilai rata-rata}$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Data hasil pengamatan terhadap semua variabel dapat dilihat pada Lampiran 13 dan 21. Tabel 2 Hasil analisis keragaman pengaruh *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam terhadap tinggi tanaman, klorofil daun, volume akar dan berat kering tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Keragaman Pengaruh *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Berat Kering Tanaman, Tinggi Tanaman 1-3 MST, Volume Akar dan Klorofil Daun

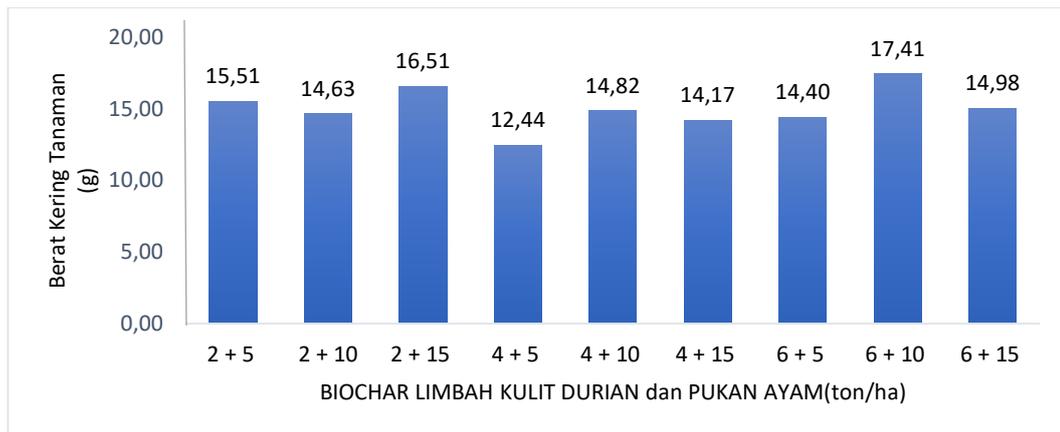
Sumber Keragaman	db	F Hitung					Volume Akar	Klorofil Daun	F tabel 5%
		Berat Kering Tanaman	Tinggi Tanaman						
			1 MST	2 MST	3 MST				
<i>Biochar</i>	2	1,35 ^{tn}	0,49 ^{tn}	2,24 ^{tn}	1,84 ^{tn}	1,65 ^{tn}	1,91 ^{tn}	3,55	
Pukan Ayam	2	0,79 ^{tn}	1,69 ^{tn}	0,26 ^{tn}	0,85 ^{tn}	0,81 ^{tn}	1,15 ^{tn}	3,55	
Interaksi Galat	4	0,68 ^{tn}	2,24 ^{tn}	2,58 ^{tn}	2,16 ^{tn}	1,56 ^{tn}	1,42 ^{tn}	2,93	
Total	18								
	26								
KK (%)		17,57	10,82	6,92	4,49	31,33	5,56		

Keterangan : ^{tn} Berpengaruh tidak nyata

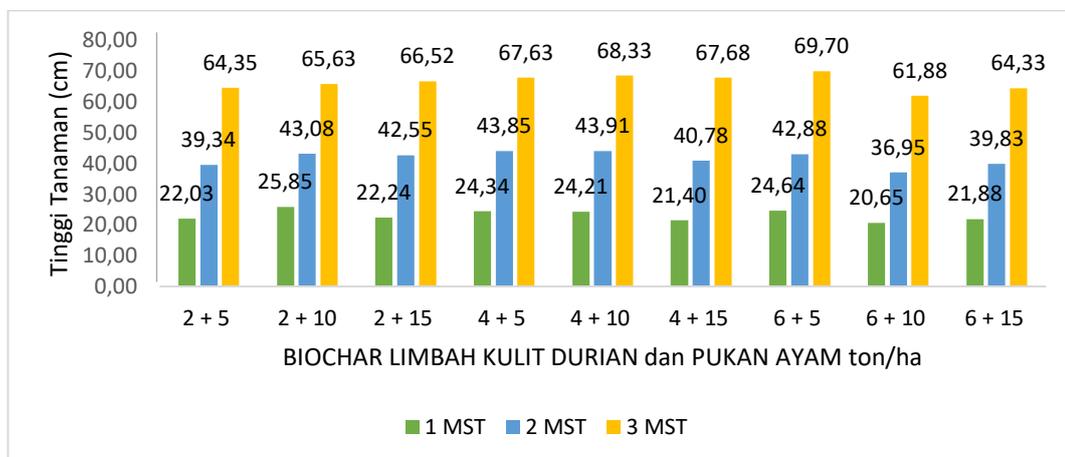
Hasil analisis keragaman pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan *biochar* limbah kulit durian, pupuk kandang ayam serta interaksi kedua faktor berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman, tinggi tanaman 1 MST, 2 MST, 3 MST, volume akar dan klorofil daun. Nilai rerata berat kering tanaman, tinggi tanaman 1 MST, 2 MST, 3 MST, volume akar dan klorofil daun dapat dilihat pada Gambar 1, 2, 3 dan 4.

Gambar 1 menunjukkan bahwa berat kering tanaman tomat berkisar antara 12,44 g – 17,41 g. Gambar 2 menunjukkan bahwa tinggi tanaman tomat 1 mst berkisar antara 20,65 cm – 25,85 cm, tinggi tanaman tomat 2 mst berkisar antara 36,95 cm – 43,91 cm, tinggi tanaman tomat 3 mst berkisar antara 61,88 cm – 69,70 cm. Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai rerata volume akar tanaman tomat berkisar

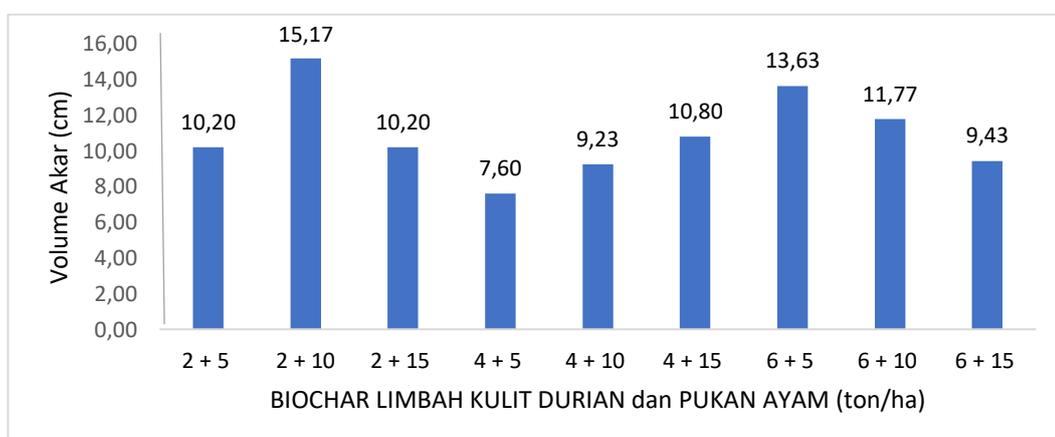
antara $7,60 \text{ cm}^3$ – $15,17 \text{ cm}^3$. Gambar 4 menunjukkan bahwa klorofil daun tomat berkisar antara 38,27 SPAD unit – 43,08 SPAD unit.



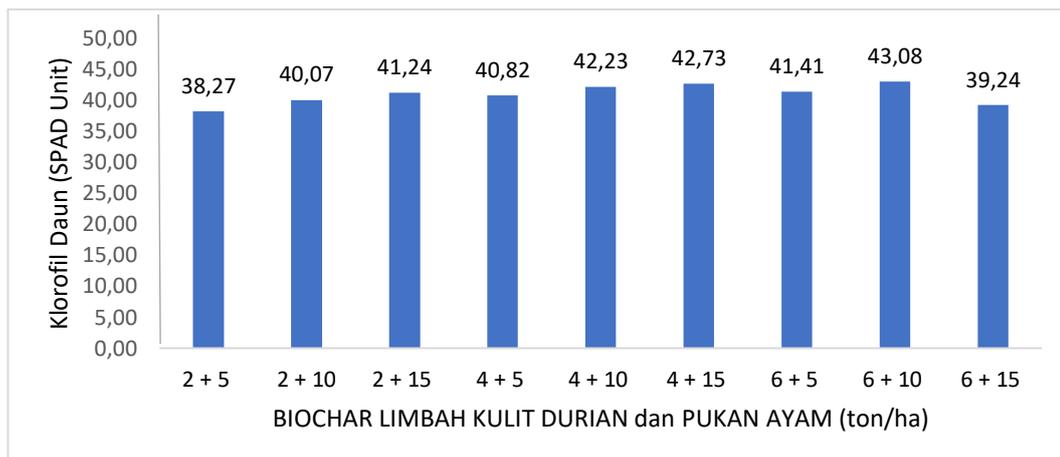
Gambar 1. Nilai Rerata Berat Kering Tanaman pada Berbagai Perlakuan *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam



Gambar 2. Nilai Rerata Tinggi Tanaman 1 mst, 2 mst dan 3 mst pada Berbagai Perlakuan *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam



Gambar 3. Nilai Rerata Volume Akar pada Berbagai Perlakuan *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam



Gambar 4. Nilai Rerata Klorofil Daun pada Berbagai Perlakuan *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam

Hasil analisis keragaman pengaruh *biochar* limbah kulit durian dan Pupuk Kandang Ayam terhadap jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat per buah tomat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Keragaman Pengaruh *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam terhadap Jumlah Buah per tanaman, Berat Buah per tanaman dan Berat per buah

Sumber Keragaman	db	F Hitung			F tabel 5%
		Jumlah Buah/tan	Berat Buah/tan	Berat per buah	
<i>Biochar</i>	2	13,71*	18,21*	0,41 ^{tn}	3,55
Pukan Ayam	2	4,50*	2,69 ^{tn}	1,28 ^{tn}	3,55
Interaksi	4	0,54 ^{tn}	0,18 ^{tn}	1,48 ^{tn}	2,93
Galat	18				
Total	26				
KK (%)		9,35	8,84	8,92	

Keterangan : * = Berpengaruh nyata

^{tn} = Berpengaruh tidak nyata

Hasil analisis keragaman pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan *biochar* limbah kulit durian berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman dan berat buah per tanaman sedangkan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Interaksi kedua faktor menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat per buah. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang

berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman dan berat buah per tanaman dilakukan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh *Biochar* Limbah Kulit Durian terhadap Jumlah Buah per tanaman dan Berat Buah per tanaman

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Jumlah Buah per tanaman (buah)	Berat Buah per tanaman (g)
2	7,85 b	231,06 b
4	8,59 b	248,12 b
6	9,85 a	293,62 a
BNJ 5%	0,81	22,51

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman yang terbanyak dan berat buah per tanaman tertinggi dihasilkan tanaman tomat yang diberi *biochar* limbah kulit durian dosis 6 ton/ha yaitu masing-masing 9,85 buah dan 293,62 g dan berbeda nyata jika dibandingkan dengan pemberian *biochar* limbah kulit durian dosis 2 ton/ha dan 4 ton/ha.

Tabel 5. Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Pupuk Kandang Ayam terhadap Jumlah Buah per Tanaman (buah)

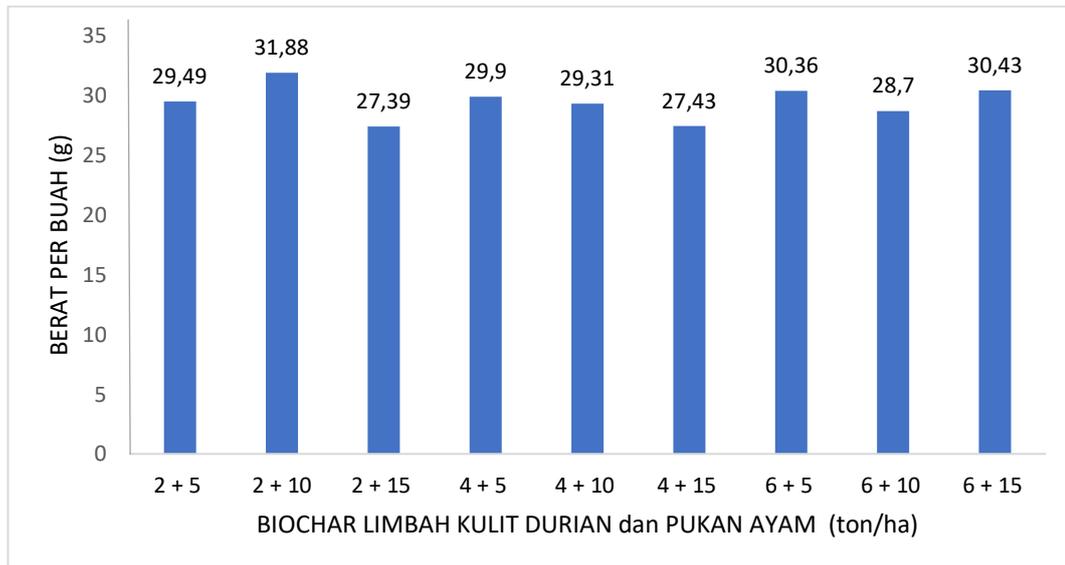
Pupuk Kandang Ayam (ton/ha)	Jumlah Buah per tanaman (buah)
5	8,15 b
10	8,85 ab
15	9,30 a
BNJ 5%	0,81

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf uji BNJ 5%

Hasil uji BNJ pada Tabel 4 menunjukkan bahwa jumlah buah per tanaman paling banyak dihasilkan oleh tanaman tomat yang diberi pupuk kandang ayam dosis 15 ton/ha yang berbeda nyata jika dibandingkan pada pemberian pupuk

kandang ayam dosis 5 ton/ha tetapi berbeda tidak nyata dengan pemberian pupuk kandang ayam dosis 10 ton/ha.

Nilai rerata berat per buah pada berbagai perlakuan *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam dapat dilihat pada Gambar 5 yang menunjukkan bahwa nilai rerata berat per buah tanaman tomat dengan pemberian *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam berkisar antara 27,39 g – 31,88 g



Gambar 5. Nilai Rerata Berat per buah Tomat pada Berbagai Perlakuan Biochar Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *biochar* limbah kulit durian berpengaruh tidak nyata terhadap variabel berat kering tanaman, tinggi tanaman 1 MST, 2 MST, 3 MST, volume akar, klorofil daun dan berat per buah dan berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman dan berat buah per tanaman. Perlakuan pupuk kandang ayam berpengaruh tidak nyata terhadap variabel berat kering tanaman, tinggi tanaman 1 MST, 2 MST, 3 MST, volume akar, klorofil daun, berat buah per tanaman dan berat per buah dan berpengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Interaksi antara perlakuan pemberian *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam berpengaruh tidak nyata pada semua variabel yang diamati.

Pemberian *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam dengan berbagai dosis memberikan pengaruh yang tidak nyata dengan nilai rerata berat kering tanaman tomat cenderung mencapai 12,44 -17,41 g. Berat kering tanaman merupakan indikator berlangsungnya pertumbuhan tanaman yang merupakan hasil fotosintesis tanaman. Menurut Setyati (1988), pertumbuhan tanaman ditunjukkan dengan bertambahnya ukuran berat kering tanaman yang mencerminkan bertambahnya protoplasma yang mungkin terjadi karena bertambahnya ukuran dan jumlah sel dalam tubuh tanaman. Bertambahnya ukuran sel pada berat kering tanaman disebabkan oleh pembelahan sel di daerah meristematik pucuk dan ujung akar. Menurut Agustina (2004), bahwa berat kering tanaman sebagian besar ditentukan oleh karbohidrat karena sebagian besar dinding sel tersusun dari karbohidrat.

Pertambahan tinggi tanaman juga bentuk peningkatan pemanjangan sel-sel. Djanuar (1980) menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman disebabkan oleh meristem apikal yaitu pada bagian pucuk tanaman yang aktif membelah sehingga tanaman akan bertambah tingginya. Hasil tinggi tanaman pada pemberian *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam berbeda tidak nyata pada 1 MST, 2 MST dan 3 MST, diduga fotosintat yang dihasilkan sama banyaknya dan fotosintat tersebut lebih banyak dibawa ke organ hasil. Rerata tinggi tanaman dapat dilihat pada Gambar 2.

Pemberian *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam diduga telah dapat memperbaiki sifat fisik tanah gambut yang merupakan tanah dengan porositas yang cukup tinggi dengan adanya penambahan *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam akan menyebabkan tanah menjadi lebih baik untuk perkembangan akar. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa nilai rerata volume akar tanaman tomat cenderung berkisar antara 7,60 – 15,17 cm³. Bertambahnya volume akar dapat mempengaruhi proses fotosintesis dalam pertumbuhan tanaman.

Penggunaan *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara sehingga proses fotosintesis berlangsung optimal hal ini dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa nilai rerata kadar klorofil yang tertinggi ditunjukkan pada tanaman tomat dengan pemberian *biochar* limbah kulit durian dosis 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam dosis 10 ton/ha yaitu 43,08 SPAD

Unit. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa dengan ketersediaan unsur hara yang tercukupi mampu meningkatkan klorofil daun tanaman. Aplikasi *biochar* juga dapat membuat unsur hara makro lebih tersedia di dalam tanah. Salah satu peranan *biochar* yakni sebagai habitat untuk pertumbuhan mikroorganisme sebagai penambat P dan bakteri sebagai penambat N sehingga unsur hara makro menjadi tersedia di dalam tanah (Milne dkk, 2007). Faktor utama pembentuk klorofil adalah nitrogen (N), unsur N merupakan unsur hara makro. Unsur ini diperlukan oleh tanaman dalam jumlah banyak. Unsur N diperlukan oleh tanaman sebagai penyusun klorofil.

Hasil data pengamatan jumlah buah per tanaman, berat buah per tanaman dan berat buah per buah merupakan bentuk hasil dari produksi fotosintat yang ditranslokasikan pada bagian generatif tanaman. Jumlah buah per tanaman menggambarkan kemampuan tanaman dalam menghasilkan buah, jumlah buah sangat berkaitan dengan jumlah bunga yang dihasilkan. Semakin banyak bunga yang terbentuk, maka semakin banyak tanaman menghasilkan. Tanaman yang mempunyai laju fotosintesis tinggi mengakibatkan karbohidrat yang dihasilkan tidak hanya untuk pertumbuhan batang dan daun, tetapi untuk perkembangan bunga, buah dan biji (Harjadi, 2002). Rerata Jumlah buah per tanaman yang dihasilkan yaitu 7,33 – 10,33 buah per tanaman, jumlah ini sangat rendah jika di lihat berdasarkan deskripsi tanaman tomat mawar pada Lampiran 1 yang menyebutkan bahwa tanaman tomat bisa menghasilkan 30 - 61 buah per tanaman.

Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai rerata berat per buah tomat berkisar antara 27,39 g – 31,88 g per buah dan pada lampiran 20 menunjukkan nilai rerata berat buah pertanaman yang dihasilkan yaitu 216,40 g – 307,47 g per tanaman, jumlah ini sangat rendah jika di lihat berdasarkan deskripsi tanaman tomat mawar pada Lampiran 1 yang menyebutkan bahwa berat buah per buah tanaman tomat bisa menghasilkan 50 g – 60 g per buah dan berat buah per tanaman tomat bisa menghasilkan 2 – 3 kg per tanaman. Semakin banyak berat buah per buah dan jumlah buah per tanaman maka makin berat buah per tanaman yang dihasilkan.

Menurut Sarief (1986), pemberian bahan organik yang tepat dapat memperbaiki kualitas tanah, tersedianya tanah yang optimal sehingga memperlancar serapan hara tanaman serta merangsang pertumbuhan akar,

pemberian pupuk organik yang berlebihan menyebabkan tanah menjadi asam, sebaliknya bila diberikan terlalu sedikit pengaruhnya pada tanaman tidak akan nyata, oleh karena itu perlu pemberian pupuk organik dalam jumlah yang tepat agar diperoleh hasil yang optimum.

Menurut Gani (2009) mengatakan bahwa penggunaan *biochar* lebih efektif dalam meretensi hara namun penggunaan *biochar* yang terlalu banyak juga kondisi menjadi baik karena *biochar* dapat menambahkan unsur hara dari kandungan yang terdapat di dalamnya, hanya saja kapasitas tukar kation pada *biochar* ini tinggi sehingga mampu mengikat kation-kation yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Tingginya ketersediaan hara bagi tanaman merupakan hasil dari bertambahnya nutrisi secara langsung dari *biochar* dan meningkatnya retensi hara. Menurut Musnawar (2003) kandang ayam mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya seperti Nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S). Pupuk organik selain menambah unsur hara pada tanah gambut juga menambah mikroorganisme tanah yang dapat mempercepat proses dekomposisi sehingga dapat menyediakan unsur hara pada tanah. Ketersediaan hara juga dipengaruhi oleh pH tanah, pH tanah sebelum inkubasi adalah 2,74 sedangkan pH tanah setelah inkubasi berkisar antara 5,52 – 5,97. Menurut Rahayu (2014), bahwa pH yang diperlukan oleh tanaman tomat agar dapat tumbuh dan berkembang dengan baik berkisar antara 5,5 – 6,8. Ini berarti pH tanah selama penelitian cocok untuk pertumbuhan tanaman tomat sehingga unsur hara menjadi tersedia.

Menurut Sutedjo dan Kartasapoetra (1988) bahwa laju fotosintesis yang tinggi menyebabkan karbohidrat yang dihasilkan tanaman menjadi lebih banyak dimana dengan meningkatnya fotosintat akan mempengaruhi penumpukan bahan organik di dalam tubuh tanaman itu sendiri. Pemberian *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada proses pembentukan bagian vegetatif tanaman, sehingga hasil fotosintesis dapat ditimbun pada organ tanaman dan menambah bahan kering dari tanaman itu sendiri.

Selain itu proses fotosintesis juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara. Pertumbuhan tanaman tomat yang baik

memerlukan suhu udara berkisar antara 24-28°C dan kelembaban udara optimum 80% (Wiryanta, 2002). Rerata suhu harian selama penelitian yaitu 27,91°C – 29,97°C, sedangkan rerata kelembaban udara harian selama penelitian yaitu 82,06% - 87,67%. Kondisi kelembaban udara selama penelitian sangat mendukung untuk pertumbuhan tanaman tomat tetapi suhu dan curah hujan tidak mendukung. Suhu merupakan faktor yang mempunyai peranan utama dalam proses pertumbuhan karena suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme tanaman. Suhu mempengaruhi tanaman dalam beberapa aktivitas fisiologi tanaman seperti pertumbuhan akar, serapan unsur hara dan air dalam tanah, fotosintesis, respirasi dan translokasi fotosintat (Lenisastri, 2000).

Suhu lingkungan sedikit lebih tinggi menyebabkan semakin tinggi tingkat respirasi dan absorpsi air sehingga terjadi proses-proses perombakan protein dan terhambatnya kinerja enzim. Selain itu, proses pengangkutan dan penyebaran asimilat dari sumber fotosintesis ke bagian tanaman yang menyimpan atau menggunakan cadangan makanan menjadi terganggu. Curah hujan selama penelitian yaitu 23,5 – 281,6 mm/bulan. Curah hujan yang ideal bagi pertumbuhan tanaman tomat sekitar 750 – 1.250 mm per tahun atau 100-200 mm/bulan. Frekuensi curah hujan selama penelitian cukup tinggi. Secara tidak langsung curah hujan berpengaruh pada sinar matahari yang diperoleh tanaman dan dapat menghambat proses fotosintesis. Fotosintesis akan terhambat karena kurangnya cahaya matahari yang diperoleh tanaman, sehingga hasil yang didapat tidak maksimal.

Jumlah hari hujan selama penelitian adalah 51 hari, tingginya jumlah hari hujan menyebabkan kurangnya cahaya matahari sehingga proses fotosintesis pada tanaman lambat, berdampak pada fotosintat yang dihasilkan. Menurut Kiswondo (2011), faktor lingkungan seperti suplai hara, suhu dan cahaya matahari perlu mendapat perhatian untuk mendukung keberlangsungan proses pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Menurut Sakri (2012), mengatakan bahwa proses pembungaan dan pembentukan buah juga dipengaruhi oleh faktor luar antara lain temperature, suhu, panjang pendek hari dan ketinggian tempat. Faktor lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa untuk pertumbuhan tanaman tomat pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 10 ton/ha sudah cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman tomat tetapi untuk mendukung produksi dan hasil tanaman tomat pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 10/ha masih belum cukup, sehingga pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 15 ton/ha yang terbaik untuk produksi dan hasil tanaman tomat. Sedangkan untuk pemberian *biochar* limbah kulit durian dengan dosis 6 ton/ha yang terbaik untuk produksi dan hasil tanaman tomat.

Berdasarkan hasil penelitian Alianti dkk (2016), bahwa pemberian *biochar* limbah kulit durian memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat terbaik pada tanah gambut. Berdasarkan hasil penelitian Budiman (2014), bahwa pemberian pupuk kandang ayam dengan dosis 15 ton/ha memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga yang terbaik pada tanah gambut. Dengan ini menyatakan bahwa dosis *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam yang diterapkan ini sudah sesuai untuk pertumbuhan dan hasil tanaman tomat karena didapatkan dosis terbaik pemberian *biochar* limbah kulit durian yaitu 6 ton/ha dan dosis terbaik pemberian pupuk kandang ayam yaitu 15 ton/ha

C. Rangkuman Hasil Penelitian

Hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah diduga interaksi pemberian *biochar* limbah kulit durian 4 ton/ha dan pupuk kandang ayam 10 ton/ha berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat pada tanah gambut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *biochar* limbah kulit durian 6 ton/ha dan pupuk kandang ayam 15 ton/ha dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tomat yang terbaik pada tanah gambut. Dengan demikian hipotesis yang diajukan pada penelitian ini ditolak

Hasil penelitian pengaruh *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut dirangkum pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 4. Rekapitulasi Rerata Pemberian *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Variabel Berat Kering Tanaman, Tinggi Tanaman 1 – 3 Minggu Setelah Tanam, Volume Akar dan Klorofil Daun

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian + Pukan Ayam	Berat Kering Tanamn	Tinggi Tanaman 1 MST	Tinggi Tanaman 2 MST	Tinggi Tanaman 3 MST	Volume Akar	Klorofil Daun
2 + 5	15,51	22,03	39,34	64,35	10,2	38,27
2 + 10	14,63	25,85	43,08	65,63	15,17	40,07
2 + 15	16,51	22,24	42,55	66,52	10,2	41,24
4 + 5	12,44	24,34	43,85	67,63	7,6	40,82
4 + 10	14,82	24,21	43,91	68,33	9,23	42,23
4 + 15	14,17	21,4	40,78	67,68	10,8	42,73
6 + 5	14,4	24,64	42,88	69,7	13,63	41,41
6 + 10	17,41	20,65	36,95	61,88	11,77	43,08
6 + 15	14,98	21,88	39,83	64,33	9,43	39,24

Tabel 5. Rekapitulasi Rerata Pemberian *Biochar* Limbah Kulit Durian dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Variabel Jumlah Buah Per Tanaman, Berat Buah Per Tanaman dan Berat Buah Per Buah

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian + Pukan Ayam	Jumlah Buah Per Tanaman	Berat Buah Per Tanaman	Berat Buah Per Buah
2 + 5	7,33	216,4	29,49
2 + 10	7,66	242,98	31,88
2 + 15	8,56	233,79	27,39
4 + 5	7,89	235,76	29,9
4 + 10	8,56	250,13	29,31
4 + 15	9,33	255,63	27,43
6 + 5	9,22	277,91	30,36
6 + 10	10,33	296,26	28,7
6 + 15	10	304,45	30,43

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan :

1. Tidak terjadi interaksi antara pemberian *biochar* limbah kulit durian dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tomat pada tanah gambut.
2. Pemberian *biochar* limbah kulit durian 6 ton/ha disertai dengan pupuk kandang ayam 15 ton/ha menunjukkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat yang terbaik pada tanah gambut.

B. Saran

Dari hasil penelitian disarankan apabila akan melakukan budidaya tomat di lahan gambut direkomendasi untuk *biochar* limbah kulit durian yaitu 6 ton/ha disertai dengan pupuk kandang ayam 15 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Adan, I.U. 1998. *Membuat Briket Bioarang*. Yogyakarta: Kanisius
- Agus, F. dan. Subiksa, I.G.M. 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Agustina, L. 2004. *Dasar Nutrisi Tanaman*. Jakarta : Rineka Cipta
- Alianti, Y. Zubaidah, S. dan Saraswati, D. 2016. Tanggapan Tanaman Tomat Terhadap Pemberian *Biochar* dan Pupuk Hayati pada Tanah Gambut. *Jurnal Agri Peat*. 17 (2). Hal : 124
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Produksi Sayuran Di Indonesia*. <http://www.bps.go.id>.
- Bernardinus, T dan W. Wiryanta. 2002. *Bertanam Tomat*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Budiman. 2014. Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis Bunga pada Tanah Gambut. *Skripsi Fakultas Pertanian Unipersitas Tanjungpura* (Tidak di publikasikan). Pontianak
- Cahyono, B. 1998. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani Tomat*. Yogyakarta: Kanisius
- Darmawijaya, 1992. *Klasifikasi Tanah*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Djanuar. 1980. *Fisiologi Tanaman*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Gani, A. 2009. *Biochar Penyelamat Lingkungan*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* No. 31. Hal:15-16
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Bandung: CV.ARMICO
- Hakim, N., Nyakpa, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Diha, M.A., Hong, G.B., Bailey, H.H. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung.
- Hanum, C. 2008. *Teknik Budidaya Tanaman*. Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 2002. *Pengantar Agronomi*. Jakarta. Penerbit Gramedia.
- Hartatik, W., Subiksa, I.G.M. dan Dariah, Ai. 2011. *Sifat Kimia dan Fisik Tanah Gambut. Pada: Pengelolaan Lahan Gambut Berkelanjutan*. Bogor: Balai Penelitian Tanah.
- Hatta, V. 2007. Manfaat Kulit Durian Selezat Buahnya. *Jurnal*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Indranada, H.K. 1986. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Jakarta: PT. Bina Aksara
- Kartina, AM., Hermita, N., Agustin, E. C. 2017. Pengaruh Ukuran Bibit dan Jenis Pupuk Organik terhadap Hasil Umbi Tanaman Talas Beneng (*Xanthosoma undipes* K. Koch). *Jurnal Agroekotek*, 9 (2):175

- Kiswondo, S. 2011. Penggunaan abu sekam dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Embryo*. Vol. 8. No. 1. Hal : 9-17.
- Lenisastri. 2000. Penggunaan Metode Satuan Panas (Heat Unit) Sebagai Dasar Penentuan Umur Panen Benih Sembilan Varietas Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L). *Skripsi*. IPB : Bogor
- Liescahyani, I. Herru, D. Niken, S. 2014. Pengaruh Kombinasi Bahan Baku dan Ukuran Partikel *Biochar* terhadap Perubahan Sifat Fisika Tanah Pasiran. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(1) : 3
- Musnamar, E. I. 2003. *Pupuk Organik Padat: Pembuatan dan Aplikasinya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Milne, E., D. S. Polwson, and C. E. Cerri. 2007. Soil carbon stocks at regional scales (preface). *Jurnal Agriculture, Ecosystems and Environmental* 122: 1-2
- Nabihaty, F. 2010. *Pemanfaatan Limbah Pertanian Untuk Membuat Biochar*. <http://smarttien.blogspot.com/2010/11/pemanfaatan-limbah-pertanianuntuk.html>.
- Naika, S., J. L. Jeude., M. Goffau., M. Hilmi., and B. Dam. 2005. Cultivation of Tomato. *Journal Agrodok 17*. PROTA. Wageningen.
- Narsih, N. D. 2016. Ragam Olahan Tomat Bagi Kelompok Masyarakat Desa Limbung Kalimantan Barat [*skripsi*]. Kalimantan Barat (ID): Politeknik Negeri Pontianak, Jurusan Teknologi Pertanian dan Administrasi Bisnis, Jalan Jenderal Ahmad Yani Pontianak. Kalimantan Barat.
- Najiyati, S., Muslihat, L. dan Suryadiputra, I.N.N. 2005. *Panduan Pengelolaan Lahan Gambut untuk Pertanian Berkelanjutan*. Proyek Climate Change, Forest and Peatlands Indonesia. Bogor: Wetlands International - Indonesia Progme dan Wildlife Habitat Canada. Bogor. Indonesia
- Pitojo, S. 2005. *Benih Tomat*. Yogyakarta: Kanisius
- Rahayu, Sri. 2014. *Budidaya Buah Naga Cepat Panen*. Jakarta : Prima
- Raihan, H.S. 2000. Pemupukan NPK dan ameliorasi lahan kering sulfat masam berdasarkan nilai uji tanah untuk tanaman jagung. *Jurnal ilmu pertanian*
- Rasyid, E.A., Kus, H., Yohannes, C.G., Akaria, E. 2020. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Mentimun. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8 (1) : 93
- Sakri, F.M. 2012. *Meraup Untung Jutaan Rupiah dari Budidaya Terung Putih*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saragih, WC. 2008. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) Terhadap Pemberiaan Pupuk Phospat dan Berbagai Bahan Organik. *USU Repository*.

- Sarief, E. S., 1986. *Ilmu Tanah Pertanian*. Bandung: Pustaka Buana.
- Setyati, S.H. 1988. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Siregar, D.A. 2016. Respons Pertumbuhan Dan Produksi Kedelai Terhadap Pemberian *Biochar* Sekam Padi Dan Pupuk P. *Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*. Medan
- Sismiyanti, Hermansah dan Yulnafatmawita. 2018. Klasifikasi Beberapa Sumber Bahan Organik dan Optimalisasi Pemanfaatannya Sebagai *Biochar*. *Jurnal Solum*. 14 (1) : 9
- Sitanggang, A., Islan., Saputra, S. I. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Zat Pengatur Tumbuh Giberelin terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Arabika (*Coffea Arabica L.*). *JOM FAPERTA*, 2 (1) : 4
- Sutedjo, M. Mulyani dan A.G Kartasapoetra. 1988. *Pengantar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT. Bina Aksara.
- Syekhfani. 2000. Arti Penting Bahan Organik Bagi Kesuburan Tanah. *Jurnal Penelitian Pupuk Organik*
- Syukur, M., H. E. Saputra., R. Hermanto. 2015. *Bertanam Tomat Di Musim Hujan*. Jakarta Timur: Penebar Swadaya
- Tim Bina Karya Tani. 2009. *Pedoman Bertanam Tomat*. Bandung: CV. YRAMA WIDYA
- Tim Peneliti IPB, 1986. *Gambut Pedalaman Untuk Lahan Pertanian*. Kerja Sama Antara Faperta IPB dan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Daerah Tingkat 1 Kalimantan Tengah. Kalimantan Tengah.
- Tjitrosoepomo, G. 1991. *Taksonomi Tanaman*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Tribuyeni, Syahrudin, Widiastuti, L. 2016. Pemberian *Biochar* Tempurung Kelapa Dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kubis Bunga Pada Tanah Gambut Pedalaman. *Jurnal Agripeat*, 17 (1) : 9
- Tugiyono, H. 1985. *Bertanam Tomat*. Bogor: Penebar Swadaya
- Wahyudi. 2012. *Bertanam Tomat Di Dalam Pot dan Kebun Mini*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Wiriyanta, W dan Bernardinus .T. 2002. *Bertanam Cabai Pada Musim Hujan*. Jakarta.: Agromedia Pustaka

Lampiran 1. Deskripsi Tanaman Tomat Mawar

Golongan varietas	: hibrida
Umur mulai berbunga	: 28 - 30 hari setelah tanam
Umur mulai panen	: 70 - 75 hari setelah tanam
Tinggi tanaman	: 92 – 145 cm
Warna daun	: hijau tua
Bentuk daun	: oval
Ukuran daun majemuk	: panjang 46.5-47.2 cm; lebar 39.3-41.5 cm
Ukuran daun tunggal	: panjang 19.5-21.4 cm; lebar 9.1-9.8 cm
Warna mahkota bunga	: kuning muda
Warna kepala putik	: putih
Warna kelopak bunga	: hijau
Bentuk buah	: keriting (belimbing)
Ukuran buah	: panjang 3.5 - 4 cm; diameter 5 - 6 cm
Warna buah muda	: hijau muda
Warna buah tua	: merah
Permukaan kulit buah	: halus mengkilap
Tebal kulit buah	: 4.0-6.5 mm
Berat per buah	: 50 - 60 g/buah
Berat buah per tanaman	: 2 – 3 kg/tanaman
Jumlah buah per tanman	: 30 - 61 buah
Berat 1.000 biji	: 3.5-5.0 g
Rasa buah	: Asam
Hasil buah per ha	: 51.41-69.96 ton/ha
Pabrikan pembuat	: Bintang Asia

Sumber : PT. *Benih Citra Asia*

Lampiran 2. Analisis Tanah Gambut



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS PERTANIAN LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
 Jl. Prof. DR. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : 1. VIVCA VIVCI ANTONIA
 2. CAROLINE STEFANIE
 3. ANTONIA NABELLA
 4. DIYAH ARDIYANTI

Lokasi : -

No. Analisis : 410/LKKT/2021

HASIL PENGUJIAN TANAH

PARAMETER ANALISIS		NILAI
pH H ₂ O	-	2,74
pH KCl	-	2,46
C-Organik	(%)	52,56
Nitrogen Total	(%)	1,85
Ekstraksi Bray I		
- P ₂ O ₅	(ppm)	56,55
Ekstraksi NH₄OAC 1N pH : 7		
- Kalsium	(cmol (+) kg ⁻¹)	2,01
- Magnesium	(cmol (+) kg ⁻¹)	0,67
- Kalium	(cmol (+) kg ⁻¹)	0,23
- Natrium	(cmol (+) kg ⁻¹)	0,38
- KTK	(cmol (+) kg ⁻¹)	103,68
Kejenuhan Basa	(%)	3,17
Ekstraksi KCl 1N		
- Aluminium	(cmol (+) kg ⁻¹)	1,08
- Hidrogen	(cmol (+) kg ⁻¹)	1,44
Tekstur		
- Pasir	(%)	-
- Debu	(%)	-
- Liat	(%)	-

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri di luar tanggung jawab Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh yang dikaji dan tidak untuk diperbanyak

Pontianak, 10 Mei 2021
 Kepala Laboratorium
 Kimia dan Kesuburan Tanah

 K. ASRIEN ASPAN, MS.
 NIP. 19561003 198603 1 001

Lampiran 3. Analisis Fisika Tanah Gambut



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS PERTANIAN
LABORATORIUM FISIKA DAN KONSERVASI TANAH
 Jalan Jendral Ahmad Yani Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

HASIL ANALISIS SIFAT FISIKA TANAH

Nama Pemesan : Vivca Vivci Antonia/C1011171026
Lokasi Sampel : Sepakat 2
No. Analisis : 052/UN22.3/LFKT/IV/2021

No	Kode Sampel	Bobot isi (gr/cm ³)	Kadar Air Gravimetrik (%)	Kadar Air Volumetrik (%)
1	Sampel 1	0,27	213,93	57,22

Keterangan:
 Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri diluar tanggung jawab Lab. Fisika dan Konservasi Tanah

Hasil analisis ini hanya berlaku untuk sampel tersebut dan tidak untuk diperbanyak



Pontianak, 29 April 2021
 Kepala Laboratorium
 Fisika dan Konservasi Tanah

[Signature]
 Dr. Ir. Bambang Widiarso, MP
 NIP. 196404121991031004

Lampiran 4. Analisis Pupuk Kandang Ayam



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS PERTANIAN
LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
Jalan Prof. Dr.H Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : VIVCA VIVCI ANTONIA
No.Analisis : 314/PK/LKKT/2021
Jenis sampel : Kotoran ayam

HASIL ANALISIS

PARAMETER ANALISIS			NILAI
pH		-	4,35
Carbon Organik	C	(%)	51,44
Nitrogen total	N	(%)	2,58
C/N rasio			19,94
Ekstraksi HCl 1N			
- Phosphor	P	(%)	1,20
- Kalium	K	(%)	0,91
- Kalsium	Ca	(%)	0,44
- Magnesium	Mg	(%)	0,21

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

*Sampel diambil sendiri dikur tanggung jawab
Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah*

*Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh
yang diuji dan tidak untuk diperbanyak*



Lampiran 5. Analisis *Biochar* Limbah Kulit Durian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS PERTANIAN
LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH

Jalan Prof. Dr H Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : VIVCA VIVCI ANTONIA
No. Analisis : 228/PK/LKKT/2021
Jenis sampel : Biochar kulit durian

HASIL ANALISIS

PARAMETER ANALISIS			NILAI
pH		-	9,85
Carbon Organik	C	(%)	50,76
Nitrogen total	N	(%)	1,13
C/N rasio			44,92
Ekstraksi HCl 1N			
- Phosphor	P	(%)	0,68
- Kalium	K	(%)	3,99
- Kalsium	Ca	(%)	0,67
- Magnesium	Mg	(%)	0,27

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri diluar tanggung jawab
Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh
yang diuji dan tidak untuk diperbanyak



Lampiran 6. Analisis Daya Netralisasi Kapur Pertanian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS PERTANIAN LABORATORIUM KIMIA DAN KESUBURAN TANAH
 Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : 1. ILUMANITA SULAN
 2. ANTONIA NABELLA
 3. VIVCA VIVCI ANTONIA
 4. CAROLINE STEFANIE
No. Analisis : 190/K/LIKKT/2021
Jenis sampel : Kapur

HASIL ANALISIS

PARAMETER ANALISIS	Satuan	NILAI
Daya Netralisasi	(%)	89,41

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri diluar tanggung jawab
 Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh
 yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

Pontianak, 06 Mei 2021
 Kepala Laboratorium
 Kimia dan Kesuburan Tanah

 Ir. ASRIEF ASPAN, MS.
 NIP. 19561003 198603 1 001

Lampiran 7. Analisis Kebutuhan Kapur



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS PERTANIAN LABORATORIUM KIMIA DAN
KESUBURAN TANAH

Jalan Jendral Ahmad Yani Pontianak 78124 telepon (0561) 740191 Kotak pos 1049

Nama Pemesan : 1. CAROLINE STEFANIE
2. VIVCA VIVCI ANTONIA
3. ANTONIA NABELLA
4. DIYAH ARDIYANTI
No. Analisis : 733/LKKT/2021

HASIL ANALISIS KEBUTUHAN KAPUR
(TANAH GAMBUT)

Ca(OH) ₂ 0,0313 N	pH	pH	Ca(OH) ₂	CaCO ₃
(ml)	Yang terukur	yang di inginkan	(ml)	(gr/100gr)
0	3,72	4,50	48,85	1,53
20	4,06	5,00	80,20	2,51
40	4,36	5,50	111,55	3,49
60	4,68	6,00	142,85	4,47
80	5,01	6,50	174,20	5,45
100	5,32	7,00	205,55	6,43

Parameter yang dianalisis sesuai permintaan

Sampel diambil sendiri diluar tanggung jawab
Lab. Kimia dan Kesuburan Tanah

Hasil pengujian ini hanya berlaku bagi contoh
yang diuji dan tidak untuk diperbanyak

Pontianak, 06 Agustus 2021

Kepala Laboratorium
Kimia dan Kesuburan Tanah



J. ASRIENI ASPAN, MS.
NIP. 19561003 198603 1 001

Lampiran 8. Denah Penelitian

1 b3p2	2 b2p3	3 b2p1
6 b3p2	5 b1p1	4 b3p3
7 b1p1	8 b1p3	9 b1p3
12 b3p1	11 b3p3	10 b2p3
13 b3p2	14 b1p3	15 b2p1
18 b1p1	17 b3p3	16 b2p1
19 b1p2	20 b2p3	21 b1p2
24 b3p1	23 b2p2	22 b2p2
25 b2p2	26 b3p1	27 b1p2

Keterangan :

1,2,3,...27 = nomor plot

b1,b2,b3 = *Biochar* Limbah Kulit Durian

p1,p2,p3 = Pupuk Kandang Ayam

Lampiran 9. *Perhitungan Kebutuhan Biochar / polybag*

Perlakuan pemberian *biochar* limbah kulit durian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 2 ton/ha, 4 ton/ha dan 6 ton/ha. Kebutuhan *biochar* limbah kulit durian dalam media tanam 10 kg/polybag adalah :

Diketahui :

$$\begin{aligned} \text{Populasi tanaman} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}} \\ &= \frac{10.000}{0.12} \\ &= 83.000 \text{ tanaman/ha} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total lahan yg digunakan untuk ditanam} &= 80 \% \\ &= 83.000 \text{ tanaman/ha} \times 80 \% \\ &= 66.400 \text{ tanaman/ha} \end{aligned}$$

1. Dosis *biochar* limbah kulit durian 2 ton/ha

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{dosis/ha}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{2 \text{ ton/ha}}{66.400} \\ &= 30 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

2. Dosis *biochar* limbah kulit durian 4 ton/ha

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{dosis/ha}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{4 \text{ ton/ha}}{66.400} \\ &= 60 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

3. Dosis *biochar* limbah kulit durian 6 ton/ha

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{dosis/ha}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{6 \text{ ton/ha}}{66.400} \\ &= 90 \text{ g/tanaman} \end{aligned}$$

Lampiran 10. Perhitungan Kebutuhan pupuk kandang ayam / polybag

Perlakuan pemberian pupuk kandang ayam yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 ton/ha, 10 ton/ha dan 15 ton/ha. Kebutuhan pupuk kandang ayam dalam media tanam 10 kg/polybag adalah :

Diketahui :

$$\begin{aligned}\text{Populasi tanaman} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}} \\ &= \frac{10.000}{0.12} \\ &= 83.000 \text{ tanaman/ha}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total lahan yg digunakan untuk ditanam} &= 80 \% \\ &= 83.000 \text{ tanaman/ha} \times 80 \% \\ &= 66.400 \text{ tanaman/ha}\end{aligned}$$

1. Dosis pupuk kandang ayam 5 ton/ha

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{dosis/ha}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{5 \text{ ton/ha}}{66.400} \\ &= 75 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

2. Dosis pupuk kandang ayam 10 ton/ha

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{dosis/ha}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{10 \text{ ton/ha}}{66.400} \\ &= 151 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

3. Dosis pupuk kandang ayam 15 ton/ha

$$\begin{aligned}&= \frac{\text{dosis/ha}}{\text{populasi tanaman}} \\ &= \frac{15 \text{ ton/ha}}{66.400} \\ &= 226 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

Lampiran 11 . Perhitungan Kebutuhan Kapur

Diketahui :

Berat basah gambut (BB) : 10 kg/polybag

Kadar air gambut (KA) : 213.93 %

$$KA = \frac{BB - BKO}{BKO}$$

$$213.93 \% = \frac{10 - BKO}{BKO}$$

$$2.1393 = \frac{10 - BKO}{BKO}$$

$$2.1393 \times BKO + BKO = 10 - BKO + BKO$$

$$3.1392 BKO = 10$$

$$BKO = \frac{10}{3.1392}$$

$$BKO = 3.18 \text{ kg}$$

Berdasarkan hasil analisis Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Untan, untuk meningkatkan pH tanah dari 2.74 menjadi 5.5 diperlukan 3.49 g CaCO₃/100 g tanah setara dengan 34.9 g CaCO₃/ 1 kg tanah.

$$\begin{aligned} \text{Maka} &= 34.9 \text{ g/kg} \times 3.18 \text{ kg} \\ &= 110.982 \text{ g} \end{aligned}$$

Daya netralisir kapur dolomit adalah 89.41 %. Maka kapur dolomit yang diperlukan sebanyak :

$$\begin{aligned} &= \frac{100}{89.41} \times 110.982 \text{ g} \\ &= 124.12 \text{ g dolomit/polybag} \\ &= 124 \text{ g dolomit/polybag} \end{aligned}$$

Lampiran 12. Perhitungan Kebutuhan Pupuk Dasar

Menurut BPTP Kalbar (2020) rekomendasi pupuk NPK Mutiara untuk tanaman horti adalah 400 kg/ha. Perhitungan kebutuhan pupuk dasar sebagai berikut :

$$\begin{aligned}\text{Populasi tanaman} &= \frac{\text{luas lahan}}{\text{jarak tanam}} \\ &= \frac{10.000}{0.12} \\ &= 83.000 \text{ tanaman/ha}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Total lahan yg digunakan untuk ditanam} &= 80 \% \\ &= 83.000 \text{ tanaman/ha} \times 80 \% \\ &= 66.400 \text{ tanaman/ha}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Pupuk NPK Mutiara} &= \frac{400 \text{ kg}}{66.400} \\ &= 6 \text{ g/tanaman}\end{aligned}$$

Lampiran 13. Data Rerata Berat Kering Tanaman (g)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	16,71	14,62	17,32	48,65	16,22
	II	12,9	15,22	19,72	47,84	15,95
	III	16,93	14,04	12,5	43,47	14,49
Total		46,54	43,88	49,54	139,96	
Rerata		15,51	14,63	16,51		15,55
4	I	13,73	13,76	13,02	40,51	13,5
	II	13,41	18,33	15,49	47,23	15,74
	III	10,17	12,38	14	36,55	12,18
Total		37,31	44,47	42,51	124,29	
Rerata		12,44	14,82	14,17		13,81
6	I	16,74	15,07	12,09	43,9	14,63
	II	16,19	18,06	14,25	48,5	16,17
	III	10,26	19,11	18,6	47,97	15,99
Total		43,19	52,24	44,94	140,37	
Rerata		14,4	17,41	14,98		15,6
TOTAL		127,04	140,59	136,99	404,62	
RERATA		14,12	15,62	15,22		14,99

Lampiran 14. Data Rerata Tinggi Tanaman 1 MST (cm)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	20,23	25,58	19,65	65,46	21,82
	II	23,78	25,43	24,08	73,29	24,43
	III	22,08	26,54	23	71,62	23,87
Total		66,09	77,55	66,73	210,37	
Rerata		22,03	25,85	22,24		23,37
4	I	22,13	26,38	19,65	68,16	22,72
	II	25,4	21	23,48	69,88	23,29
	III	25,5	25,25	21,08	71,83	23,94
Total		73,03	72,63	64,21	209,87	
Rerata		24,34	24,21	21,4		23,32
6	I	23,49	20,73	17,53	61,75	20,58
	II	25,65	18,93	26,88	71,46	23,82
	III	24,78	22,29	21,23	68,3	22,77
Total		73,92	61,95	65,64	201,51	
Rerata		24,64	20,65	21,88		22,39
TOTAL		213,04	212,13	196,58	621,75	
RERATA		23,67	23,57	21,84		23,03

Lampiran 15. Data Rerata Tinggi Tanaman 2 MST (cm)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	36,9	40,88	41,45	119,23	39,74
	II	39,73	43,98	44,8	128,51	42,84
	III	41,4	44,38	41,4	127,18	42,39
Total		118,03	129,24	127,65	374,92	
Rerata		39,34	43,08	42,55		41,66
4	I	41,58	44,15	38,2	123,93	41,31
	II	46,73	40,73	45,78	133,24	44,41
	III	43,24	46,85	38,35	128,44	42,81
Total		131,55	131,73	122,33	385,61	
Rerata		43,85	43,91	40,78		42,85
6	I	45,78	34,7	35,1	115,58	38,53
	II	42,55	36,75	43,78	123,08	41,03
	III	40,3	39,4	40,6	120,3	40,1
Total		128,63	110,85	119,48	358,96	
Rerata		42,88	36,95	39,83		39,88
TOTAL		378,21	371,82	369,46	1119,49	
RERATA		42,02	41,31	41,05		41,46

Lampiran 16. Data Rerata Tinggi Tanaman 3 MST (cm)

<i>Biochar</i> Limbah kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	62,48	63,9	65,8	192,18	64,06
	II	62,7	64,45	68,5	195,65	65,22
	III	67,88	68,53	65,25	201,66	67,22
Total		193,06	196,88	199,55	589,49	
Rerata		64,35	65,63	66,52		65,5
4	I	65,13	68,28	64,23	197,64	65,88
	II	71,98	66,4	73,65	212,03	70,68
	III	65,78	70,3	65,15	201,23	67,08
Total		202,89	204,98	203,03	610,9	
Rerata		67,63	68,33	67,68		67,88
6	I	73,65	58,6	61,95	194,2	64,73
	II	66,15	63,38	65,85	195,38	65,13
	III	69,3	63,65	65,18	198,13	66,04
Total		209,1	185,63	192,98	587,71	
Rerata		69,7	61,88	64,33		65,3
TOTAL		605,05	587,49	595,56	1788,1	
RERATA		67,23	65,28	66,17		66,23

Lampiran 17. Data Rerata Volume Akar (cm³)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	10,9	23,7	9,6	44,2	14,73
	II	8,9	7,1	13,6	29,6	9,87
	III	10,8	14,7	7,4	32,9	10,97
Total		30,6	45,5	30,6	106,7	
Rerata		10,2	15,17	10,2		11,86
4	I	10	8,4	10,5	28,9	9,63
	II	6,4	11,4	9,4	27,2	9,07
	III	6,4	7,9	12,5	26,8	8,93
Total		22,8	27,7	32,4	82,9	
Rerata		7,6	9,23	10,8		9,21
6	I	15,3	13,3	11,7	40,3	13,43
	II	15,3	11,5	8,1	34,9	11,63
	III	10,3	10,5	8,5	29,3	9,77
Total		40,9	35,3	28,3	104,5	
Rerata		13,63	11,77	9,43		11,61
TOTAL		94,3	108,5	91,3	294,1	
RERATA		10,48	12,06	10,14		10,89

Lampiran 18. Data Rerata Klorofil Daun (SPAD unit)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	40,1	40,9	43,53	124,53	41,51
	II	34,3	38,5	42,07	114,87	38,29
	III	40,4	40,8	38,13	119,33	39,78
Total		114,8	120,2	123,73	358,73	
Rerata		38,27	40,07	41,24		39,86
4	I	40,93	41,03	40,63	122,59	40,86
	II	39,93	43,5	44,13	127,56	42,52
	III	41,6	42,17	43,43	127,2	42,4
Total		122,46	126,7	128,19	377,35	
Rerata		40,82	42,23	42,73		41,93
6	I	44,27	43,1	42	129,37	43,12
	II	37,57	42,2	39,03	118,8	39,6
	III	42,4	43,93	36,7	123,03	41,01
Total		124,24	129,23	117,73	371,2	
Rerata		41,41	43,08	39,24		41,24
TOTAL		361,5	376,13	369,65	1107,28	
RERATA		40,17	41,79	41,07		41,01

Lampiran 19. Data Rerata Jumlah Buah per tanaman (Buah)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	7,67	8,33	8,67	24,67	8,22
	II	7,33	7,33	9,00	23,66	7,89
	III	7,00	7,33	8,00	22,33	7,44
Total		22,00	22,99	25,67	70,66	
Rerata		7,33	7,66	8,56		7,85
4	I	8,00	7,67	8,33	24,00	8,00
	II	8,00	9,33	9,00	26,33	8,78
	III	7,67	8,67	10,67	27,01	9,00
Total		23,67	25,67	28,00	77,34	
Rerata		7,89	8,56	9,33		8,59
6	I	10,33	9,33	9,67	29,33	9,78
	II	8,00	11,67	10,67	30,34	10,11
	III	9,33	10,00	9,67	29,00	9,67
Total		27,66	31,00	30,01	88,67	
Rerata		9,22	10,33	10,00		9,85
TOTAL		73,33	79,66	83,68	236,67	
RERATA		8,15	8,85	9,30		8,77

Lampiran 20. Data Rerata Berat Buah per Tanaman (g)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	236,72	233,08	230,24	700,04	233,35
	II	207,24	242,68	235,86	685,78	228,59
	III	205,23	253,18	235,27	693,68	231,23
Total		649,19	728,94	701,37	2079,5	
Rerata		216,4	242,98	233,79		231,06
4	I	205,58	236,25	246,3	688,13	229,38
	II	262,71	266,32	226,72	755,75	251,92
	III	238,98	247,82	293,87	780,67	260,22
Total		707,27	750,39	766,9	2224,55	
Rerata		235,76	250,13	255,63		247,17
6	I	296,59	262,39	280,37	839,35	279,78
	II	269,22	325,1	325,51	919,83	306,61
	III	267,93	301,29	307,47	876,7	292,23
Total		833,74	888,78	913,36	2635,88	
Rerata		277,91	296,26	304,45		292,88
TOTAL		2190,2	2368,11	2381,63	6939,94	
RERATA		243,36	263,12	264,63		257,03

Lampiran 21. Data Rerata Berat per Buah (g)

<i>Biochar</i> Limbah Kulit Durian (ton/ha)	Ulangan	Pukan Ayam (ton/ha)			Total	Rerata
		5	10	15		
2	I	30,88	27,98	26,56	85,41	28,47
	II	28,26	33,11	26,21	87,57	29,19
	III	29,32	34,54	29,41	93,27	31,09
Total		88,46	95,63	82,17	266,25	
Rerata		29,49	31,88	27,39		29,58
4	I	25,7	30,8	29,57	86,07	28,69
	II	32,84	28,54	25,19	86,57	28,86
	III	31,16	28,58	27,54	87,28	29,09
Total		89,69	87,93	82,3	259,92	
Rerata		29,9	29,31	27,43		28,88
6	I	28,71	28,12	28,99	85,83	28,61
	II	33,65	27,86	30,51	92,02	30,67
	III	28,72	30,13	31,8	90,65	30,22
Total		91,08	86,11	91,3	268,50	
Rerata		30,36	28,7	30,43		29,83
TOTAL		269,23	269,67	255,77	794,67	
RERATA		29,91	29,96	28,42		29,43

Lampiran 23. Data Rerata Suhu Udara(°C) Harian

Tanggal	Bulan			
	September	Oktober	November	Desember
1	–	26,1	26,7	28,5
2	–	27,3	26,8	28
3	–	27,6	27,5	28,5
4	–	27,2	26,1	28,7
5	–	28,7	27,8	26,8
6	–	29,4	28,5	27,4
7	–	28,5	26,4	27,7
8	–	27,7	27,9	27,2
9	–	29,5	27,7	27,3
10	–	29,2	26,2	28,5
11	–	28,7	26,6	26,8
12	–	30	27	27
13	–	29,5	26,8	26,6
14	–	29,7	27,3	27,6
15	–	27,2	27,2	27,2
16	–	28,2	27,6	26,5
17	–	27,5	28,3	27,6
18	–	27,6	27,9	26,6
19	–	26,7	25,6	25,1
20	–	26,1	27,2	27
21	–	27,6	28,9	–
22	–	25,8	28	–
23	–	27,1	26,9	–
24	–	28,3	26,6	–
25	–	28,5	27,8	–
26	–	28	28,1	–
27	–	27,9	26,7	–
28	27,4	26,5	26,4	–
29	26,8	26,7	28,4	–
30	26,7	28,2	28,1	–
31	–	28,2	–	–
Rerata	27,0	27,9	27,3	27,3

T min : 22.7 °C

T max : 33.8 °C

Lampiran 24. Data Rerata Kelembaban (%) Harian

Tanggal	Bulan			
	September	Oktober	November	Desember
1	–	89	87	74
2	–	75	88	78
3	–	82	90	80
4	–	82	91	80
5	–	78	82	88
6	–	77	81	84
7	–	80	87	83
8	–	82	82	87
9	–	76	84	87
10	–	78	91	84
11	–	84	86	88
12	–	74	86	86
13	–	79	86	88
14	–	79	86	88
15	–	84	83	88
16	–	82	85	90
17	–	84	80	86
18	–	84	84	89
19	–	90	93	94
20	–	88	84	84
21	–	84	80	–
22	–	91	84	–
23	–	84	88	–
24	–	79	89	–
25	–	80	80	–
26	–	83	82	–
27	–	83	88	–
28	87	88	86	–
29	89	83	77	–
30	87	80	78	–
31	–	82	–	–
Rerata	88	82	85	85

Lampiran 25. Data Rerata Curah Hujan (mm/tahun)

Tanggal	Bulan			
	September	Oktober	November	Desember
1	–	74,8	10,1	0
2	–	4,2	21	0
3	–	0	5,2	6,6
4	–	47	10,6	1,1
5	–	0	4,6	0
6	–	0	0	4,8
7	–	0	11,5	0
8	–	13,6	1,3	0
9	–	0	0	1,5
10	–	0	1	0
11	–	0	53,6	0
12	–	0	0	2,5
13	–	0	9,1	1
14	–	0	0	9
15	–	4,5	12,3	53,7
16	–	0,1	0,5	19,9
17	–	3,5	2,5	4,5
18	–	21,5	0	0
19	–	7,5	2,6	17,5
20	–	44,6	21,3	10,3
21	–	7,3	0	–
22	–	0	0	–
23	–	3,2	0	–
24	–	0	14,5	–
25	–	3,5	4	–
26	–	0	0	–
27	–	0	5	–
28	2,1	26,1	17,8	–
29	20	8,5	3,4	–
30	1,4	11,7	0	–
31	–	0	–	–
Total	23,5	281,6	211,9	132,4
Jumlah Hari Hujan	3	16	20	12

Lampiran 26. Tanaman Tomat Umur (a) 1 MST (b) 2 MST dan (c) 3 MST



(a)

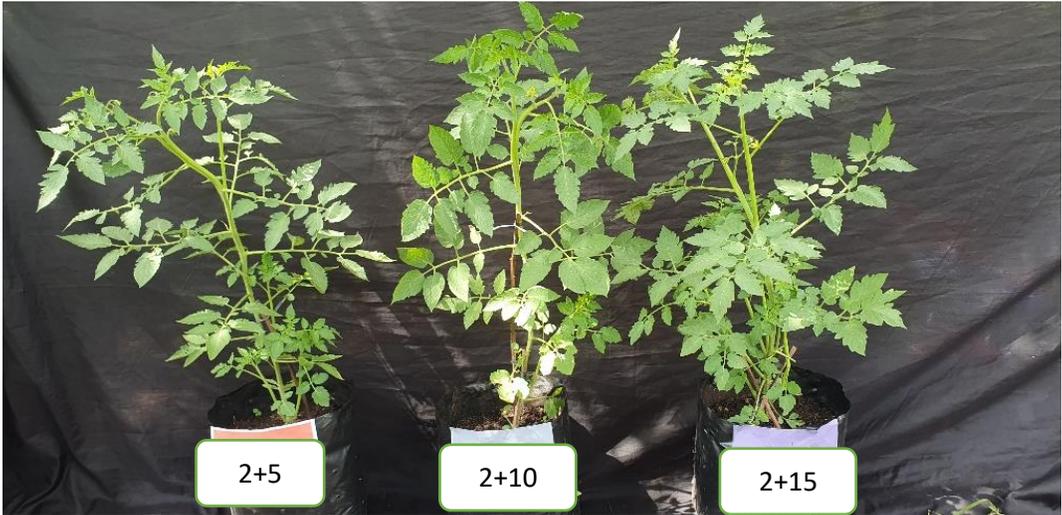


(b)



(c)

Lampiran 27. Tanaman Tomat pada Fase Vegetatif Maksimum sebelum Destruktif



Lampiran 28. Tanaman Tomat pada Fase Vegetatif Maksimum setelah dicabut



Lampiran 29. Perbandingan akar Tomat pada Fase Vegetatif Maksimum



Lampiran 30. Tanaman Tomat Mulai Berbuah



Lampiran 31. Berat buah Tomat



Lampiran 32. Perbandingan Hasil Panen antar Perlakuan

