

# PROSIDING

## VIRTUAL SEMINAR

Rangkaian Milad Ke 44  
Perhimpunan Agronomi Indonesia  
03 November 2021

Pertanian Berkelanjutan  
untuk Mendukung  
Swasembada Hasil  
Pertanian dan  
Kesejahteraan Petani



Diselenggarakan :



Didukung :



Disponsori :



**PT. BISI International, Tbk.**

Mitra Media:



# PROSIDING

Perhimpunan Agronomi Indonesia  
Seminar Nasional

## **Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Swasembada Hasil Pertanian Nasional dan Kesejahteraan Petani**

Jatinangor, 3 November 2021



## **PROSIDING SEMINAR NASIONAL**

# **Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Swasembada Hasil Pertanian Nasional dan Kesejahteraan Petani**

Cetakan Pertama Desember 2021 Hlm: 369 hlm.

ISBN : 978-623-352-145-1

## **DEWAN REDAKSI**

### ***Advisor***

1. Ketua Umum Pengurus Pusat Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI)  
Prof. Dr. Ir. Andi Muhammad Syakir, M.S.
2. Ketua Perhimpunan Agronomi Indonesia (PERAGI) Komda Jawa Barat  
Dr. Santi Rosniawaty, SP., MP.
3. Dekan Fakultas Pertanian UNPAD  
Dr. Ir. Meddy Rachmadi, M.P.

### ***Reviewer***

Dr. Ade Ismail, SP., MP.  
Dr. Intan Ratna Dewi Anjarsari, SP., MP.  
Dr. Yani Maharani, S.P., M.Si.  
Nadia Nuraniya Kamaluddin, SP., M.Agr., Ph.D.  
Dr. Ir. H. Sumadi, MS.  
Yudithia Maxiselly, SP., MP.  
Dr. Uum Umiyati, SP., MP.  
Dr. Ir. Hj. Anne Nuraini, MP.  
Dr. Rahmat Budiarto, SP., M.Si.  
Rika Meliansyah, SP., M.Si.  
Dr. Mira Ariyanti, SP., MP.  
Dr. Sri Hartati, SP., M.Si.  
Lindung Tri Puspasari, SP., M.Si.  
Lilian Rizkie, SP., M.Si.  
Sulistiyodewi Nur Wiyono, SP., MP.  
Dr. Memet Hakim  
Muhamad Kadapi, SP., M.Sc., Ph.D.  
Gema Wibawa Mukti, SP., MP.  
Fiky Yulianto Wicaksono, SP., MP.  
Dr. Agr. Mochamad Arief Soleh, SP., M.Agr.Sc.  
Dr. Santi Rosniawaty, SP. MP.

### ***Editor***

Yudithia Maxiselly  
Daniya Fathiya  
Mega Komala

**Desain Sampul** : Yati Setiati Rachmawati S.P M.P

**Layout** : Tim Prosiding

Diterbitkan oleh

**UNPAD PRESS**

Gedung Rektorat Lantai IV

Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Bandung - Sumedang Km 21

Jatinangor Sumedang

Telp (022) 84288812 Fax (022) 84288896

Sanksi pidana atas pelanggaran Hak Cipta: dalam Undang-Undang R.I. No.19 tahun 2002 :  
Pasal 72

- 1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan / atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta), atau pidana penjara paling lama 7 (Tujuh) tahun dan / atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima milyar rupiah).*
- 2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan , atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan / atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).*

Copyright © 2021,

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

**KATA PENGANTAR**  
**KETUA PERAGI KOMISARIAT DAERAH JAWA BARAT**  
**SEMINAR NASIONAL PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA (PERAGI) 2021**  
Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor 3 November 2021

Bismillahirrahmanirrahim,  
Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Yth. Bapak Menteri Pertanian Republik Indonesia  
Rektor Universitas Padjadjaran  
Dekan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran  
Bapak Kepala Dinas Pangan dan Hortikultura Provinsi Jawa Barat  
Bapak Kepala Dinas Perkebunan Provinsi Jawa Barat  
Bapak Kepala Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat  
Ketua Umum, Pengurus dan Anggota PERAGI  
Para Pembicara  
Para Guru Besar dan Pakar Ilmu Agronomi  
Para hadirin tamu undangan yang berbahagia;

Marilah kita panjatkan puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan nikmat sehat dan dengan rahmatnya sehingga kita dapat menyelesaikan seluruh rangkaian kegiatan seminar nasional PERAGI dalam keadaan sehat wal afiat. Adapun tema yang diambil pada seminar ini adalah **“Pertanian Berkelanjutan untuk Mendukung Swasembada Pangan dan Kesejahteraan Petani”**. Melalui tema ini diharapkan semua insan pertanian khususnya di bidang agronomi dapat saling bertukar gagasan, kerja sama penelitian dan menciptakan ide baru untuk kemajuan pertanian Indonesia. Prosiding ini disusun sebagai salah satu bentuk gagasan dan hasil penelitian tertulis dari kegiatan seminar yang dapat dimanfaatkan oleh semua pembaca

Atas nama Komda Jawa Barat, saya mengucapkan terima kasih atas partisipasinya kepada semua peserta, pemakalah dan sponsor kegiatan, yaitu PT BISI, Internasional Tbk, dan semua pihak yang telah membantu terselenggaranya seminar nasional dan penerbitan buku prosiding ini. Kami mohon maaf apabila selama penyelenggaraan seminar nasional dan penyusunan prosiding ini ada yang kurang berkenan.

Wabillahi taufiq wal hidayah. Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Jatinangor, 2 Desember 2021  
Ketua Peragi Komda Jawa Barat  
Dr. Santi Rosniawaty, S.P.,M.P.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ii-v</b>
 <b>MAKALAH UTAMA</b>	
Multiple Cropping untuk Mendukung Swasembada Pangan.....	2-16
 <b>MAKALAH PENELITIAN SUBTOPIK AGRONOMI</b>	
Upaya Mitigasi Cekaman Salinitas dengan Invigorasi Ekstrak Kulit Nanas pada Fase Perkecambahan Kedelai .....	18-24
Respon Tanaman Akar Kacang Tunggak ( <i>Vigna unguiculata</i> ) Terhadap Pemberian Arang Sekam Padi Dan Arang Tempurung Kelapa.....	25-32
Penyusunan Pedoman Teknis Budidaya Meniran.....	33-38
Pengaruh Komposisi Media dan Bahan Tanam Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> Lam) .....	39-44
Pemetaan Curah Hujan untuk Tanaman Kelapa Sawit di Kecamatan Bandar Khalipah Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara .....	45-51
Respon Galur Harapan Tomat ( <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) Terhadap Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi Di Dataran Rendah Kota Bengkulu .....	52-61
Karakteristik Agronomi Dan Hasil Varietas Kedelai Toleran Naungan ( <i>Glycine max</i> (L.) Merrill) Di Bawah Tegakan Kelapa Sawit Menghasilkan.....	62-73
Pertumbuhan dan Hasil Selada ( <i>Latuca sativa</i> l) Pada Sistem Hidroponik Rakit Apung .....	74-85
Pengaruh Herbisida Glifosat Terhadap Penekanan Gulma Terhadap Pertanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan.....	86-92
Karakter - Karakter yang Mendukung Daya Hasil dan Kompetisi Tanaman Padi terhadap Gulma	93-101
Respon Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah terhadap Aplikasi Beberapa Pupuk Hayati pada Jenis Tanah ertisoldi Jawa Timur .....	102-113
Pengaruh Jenis Benih Dan Zat Pengatur Tumbuh Terhadap Pertumbuhan Umbi Uwi ( <i>Dioscorea spp.</i> ) .....	114-119
Korelasi dan Analisis Lintas Antar Karakter Agronomi dengan Hasil Tanaman Kedelai [ <i>Glycine max</i> (L.) Merill] .....	120-128

Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kedelai Hitam terhadap Dosis Pupuk N, P dan K di Lahan Rawa .....	129-135
---	---------

## **MAKALAH PENELITIAN SUBTOPIK HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN (HPT)**

Efikasi tiga jenis bahan aktif insektisida terhadap <i>Empoasca</i> sp. di perkebunan teh .....	137-143
Identifikasi Lalat Buah ( <i>Bactrocera spp.</i> ) dan Pengujian Efektivitas Atraktan Nabati terhadap Pemerangkapannya pada Pertanaman Pepaya dan Jeruk .....	144-149
Mekanisme Antagonisme Empat Isolat Cendawan Endofit Asal Tanaman Cabai Terhadap Patogen <i>Colletotrichum spp.</i> .....	150-155
Tingkat Kerusakan Penyakit Mati Pucuk <i>Phytophthora</i> Pada Tanaman Bawang Merah ( <i>Allium ascalonicum</i> . L) Di Lahan Pesisir Bantul Yogyakarta .....	156-160
Inventarisasi Dan Kelimpahan Populasi Hama Pada Tiga Varietas Tanaman Cabai Di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta .....	161-169
Dampak Aplikasi Campuran Air Rendaman Cangkang Telur Dan Ekstrak Tauge Terhadap Infeksi Virus Kuning Di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta .....	170-179
Serangan WBC Pada Padi Inpari 32 Dan Inpari 42 Di Desa Tulung Balak , Kecamatan Batang Hari Nuban, Kabupaten Lampung Timur .....	180-183
Pengaruh Struktur Lanskap Pertanian Terhadap Keanekaragaman Serangga .....	184-189
Populasi dan Tingkat Serangan Hama Aphid pada Tanaman Cabai di BPTP Yogyakarta .....	190-197
Tingkat Serangan Hama <i>Spodoptera Exigua</i> Pada Tanaman Bawang Merah Di Lahan Pesisir Sanden, Bantul, Yogyakarta .....	198-204
Perbandingan Droplet antara Tipe Nozel <i>Drone Sprayer</i> untuk Aplikasi Pestisida dan Pupuk di Perkebunan Teh .....	205-210
Kemampuan Antagonis Cendawan Entomopatogen <i>Beauveria bassiana</i> Terhadap <i>Colletotrichum capsici</i> , Penyebab Antraknosa Pada Tanaman Cabai ( <i>Capsicum annum</i> L.) Secara In Vitro .....	211-218
Pemanfaatan Insektisida Nabati dalam Pengendalian Hama Ulat Grayak ( <i>Spodoptera litura</i> ) yang Adaptif terhadap Perubahan Iklim .....	219-228
<i>Conogethes punctiferalis</i> Guenee dan <i>Cryptophlebia leuchotreta</i> Meyrick : Hama Pendetang Baru Pada Tanaman Kakao .....	229-234

## **MAKALAH PENELITIAN SUBTOPIK ILMU TANAH**

Penggunaan Biochar Coated Humat (Bicomat) Untuk Perbaikan Tanah Tercemar Dan Pertumbuhan Tanaman.....	236-243
Pengaruh Biochar, Kompos dan Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung di Tanah Ultisol Jasinga .....	244-253
Pengaruh Kompos Daun Paitan Diperkaya Batuan Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Tomat ( <i>Solanum Lycopersicum L.</i> ).....	254-259

## **MAKALAH PENELITIAN SUBTOPIK PEMULIAAN TANAMAN**

Hibridisasi dan Seleksi F1 Dendrobium (Kiyosi Izumi x Royal Color) x Dendrobium Burana Gold Splash .....	261-270
Kajian Perbandingan <i>Sex Ratio</i> dan <i>Fruit Set</i> Tanaman Menghasilkan (TM 1, 2 dan 3) Kelapa Sawit Varietas LaMe Socfindo .....	271-286
Studi Pertumbuhan Tomat Mutan <i>iaa9-3</i> dan <i>iaa9-5</i> di Dataran Rendah .....	287-291
Karakter Morfologi dan Keragaman Genetik Padi Gogo Kultivar Sidikalang pada Generasi M2 Hasil Iradiasi Sinar Gamma .....	292-299

## **MAKALAH PENELITIAN SUBTOPIK SOSAL EKONOMI**

Identifikasi Pendampingan Inovasi Dalam Pengembangan Kawasan Pertanian Berbasis Korporasi .....	301-306
Pasokan dan Pola Distribusi Perdagangan Bawang Merah di Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat .....	307-316
Potensi Pengembangan Tanaman Pangan Berbasis Komoditas Unggulan Di Kabupaten Dairi .....	317-324
Analisis Daya Saing Bawang Merah di Sentra Produksi Nganjuk .....	325-331
Faktor-Faktor Produksi yang Mempengaruhi Usaha Tani Padi Ladang ( <i>Oryza sativa L.</i> ) Di Desa Pujungan Kabupaten Malinau .....	332-339
Kajian Finansial Pemanfaatan Ruang Kosong Tanaman Belum Menghasilkan Kelapa Sawit .....	340-346

## **MAKALAH PENELITIAN LAIN-LAIN**

Sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ) sebagai Alternatif Bahan Pangan dan Pelestarian Lingkungan .....	348-361
--	---------



## Penggunaan Biochar Coated Humat (Bicomat) Untuk Perbaikan Tanah Tercemar Dan Pertumbuhan Tanaman

Amir Hamzah<sup>1\*</sup>, Rosyda Priyadarshini<sup>2</sup>, Astuti<sup>1</sup>

1. Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

2. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

\*Korespondensi: ahz.tabalema@gmail.com

### ABSTRACT

The use of biochar to increase the quality of contaminated soil is still passive, despite the application of several methods, such as humate. Therefore, this research determined the right doses of Bicomat (BIOCHAR COATED HUMATE) for plant growth. This was conducted in the greenhouse of the Faculty of Agriculture, Tribhuwana Tunggaladewi University, from March to July 2021. Furthermore, a Randomized Block Design (RBD) was used with 2 factors and 3 replications. The first factor consists of Bicomat (B) doses where B0, B1, B2, and B3 denote Control (without bicomat), Bicomat 15 tons ha<sup>-1</sup>, Bicomat 30 tons ha<sup>-1</sup>, and Bicomat 45 tons ha<sup>-1</sup>. Meanwhile, the second factor comprises Plant Species (P), with P1 and P2, denoting Water and Mustard Spinaches. The parameters for both factors, such as plant height, leaf area, stem diameter, and plant fresh weight, were also observed. The results showed that the best growth of water and mustard spinaches was achieved at a dose of Bicomat 30 tons ha<sup>-1</sup>, respectively. The use of bicomat also reduced heavy metals, such as Pb and Cu, on average between 60 – 65%.

**Keywords:** Bicomat, soil improvement, plant growth.

### ABSTRAK

Penggunaan biochar untuk perbaikan tanah termasuk tanah-tanah tercemar masih bersifat parsial. Saat ini berbagai metode pengendalian pencemaran tanah yang dilaksanakan dengan cara menggabungkan beberapa cara. Salah satu adalah di coated dengan asam humat agar efektif dimanfaatkan tanaman. Penelitian ini bertujuan mendapatkan dosis Bicomat yang tepat untuk pertumbuhan tanaman, bertempat di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tunggaladewi, dari bulan April sampai Juli 2021. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama; Dosis Bicomat (B) terdiri dari dari: B0 = Kontrol (tanpa bicomat), B1 = Bicomat 15 ton/ha, B2 = Bicomat 30 ton/ha, B3 = Bicomat 45 ton/ha, Faktor kedua; Jenis Tanaman (P), terdiri 2 jenis tanaman masing-masing: P1 = Tanaman Kangkung, P2 = Tanaman Sawi. Parameter yang diamati meliputi; tinggi tanaman, luas daun, diameter batang, dan berat segar tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kangkung terbaik dicapai pada dosis Bicomat 30 ton ha<sup>-1</sup>, sedangkan untuk tanaman sawi dicapai pada dosis 30 ton ha<sup>-1</sup>. Penggunaan bicomat juga mampu mereduksi logam berat Pb dan Cu rata-rata antara 60 – 65%.

**Kata Kunci:** Bicomat, perbaikan tanah, pertumbuhan tanaman

### PENDAHULUAN

Perbaikan tanah tercemar merupakan upaya untuk mendapatkan produksi pangan yang sehat. Kontaminasi logam berat dalam pangan selalu menimbulkan keawatiran banyak pihak karena berdampak pada kesehatan pangan. Kontaminasi logam berat di tanah akan berdampak pada kesehatan tanah. Selain Indonesia, beberapa Negara yang dilaporkan telah tercemar, diantaranya Jepang, Cina, Korea dan Thailand (Hamzah *et al.*, 2017). Di Eropa kadmium (Cd) dan seng (Zn) yang ditemukan pada akar tanaman pangan masing-masing mencapai Cd 50 mg kg<sup>-1</sup> dan Zn 65 mg kg<sup>-1</sup>. Kadar Pb di Negara Cina juga

dilaporkan telah mencapai lebih dari 0,2 mg kg<sup>-1</sup> (Egene *et al.*, 2018).

Keadaan ini mengindikasikan bahwa beras yang dikonsumsi sudah tidak aman karena telah melewati nilai ambang batas. Selain beras, beberapa produk hortikultura juga terancam tercemar. Kadar Cd yang ditemukan oleh Hamzah *et al.*, (2017) disentra hortikultura di Jawa Timur juga telah menguatirkan yaitu sebesar 2,26 mg kg<sup>-1</sup> (Hamzah *et al.*, 2016). Angka ini jika tidak segera ditangani dipastikan akan berdampak pada kesehatan manusia. Logam berat yang mencemari tanah sulit mengalami biodegradasi, sehingga pembersihannya juga sulit.

Penggunaan biochar dan asam humat sebagai bahan pembenah tanah akan mampu menyediakan hara dalam jangka panjang. Biochar merupakan bahan pembenah yang memiliki kapasitas adsorpsi yang baik, dan berpotensi sebagai pembawa pupuk *slow release* (Qin *et al.*, 2016). Biochar dikenal sebagai pembenah yang cukup efektif untuk memperbaiki sifat fisik dalam jangka pendek, tetapi sifat kimia baru akan terlihat dalam jangka panjang (Lehman *et al.*, 2011). Pada sisi lain, perbaikan kesuburan tanah juga dapat dilakukan dengan penambahan asam humat. Asam humat merupakan suplemen hara organik yang memiliki struktur molekul kompleks serta mengandung gugus aktif.

Asam humat dapat menstimulasi dan mengaktifkan proses biologi dan fisiologi bagi mikroba yang hidup dan bersarang dalam tanah, dan berperan sebagai pembenah tanah (Ounia *et al.*, 2014). Selain sebagai pembenah tanah, asam humat juga berperan menstimulasi perkembangan mikroba tanah sebagai dekomposer. Proses ini akan mampu menyediakan hara dalam jangka pendek

Kedua bahan tersebut jika dipadukan akan mampu meningkatkan kesuburan tanah dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Penggunaan biochar yang dilapisi humat (coated) ditujukan agar dalam waktu pendek biochar mampu meremediasi logam berat sekaligus memperbaiki sifat fisik, sedangkan asam humat memperbaiki sifat kimia. Dengan demikian penggunaan biochar coated humat (Bicomat) dapat memperbaiki produktivitas tanah, sekaligus mengendalikan logam berat. Tanaman yang ditanam akan tumbuh lebih baik dan aman dikonsumsi. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan dosis Bicomat yang tepat untuk pertumbuhan tanaman, serta mampu mereduksi logam berat.

## METODE

Penelitian dilaksanakan di Universitas Tribhuwana Tungadewi kota Malang pada ketinggian  $\pm 450$  m dpl. Analisis tanah dan tanaman dilaksanakan di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Tribhuwana Tungadewi dan di laboratorium Jurusan Tanah UPN Veteran Jawa Timur.

Penelitian ini dilaksanakan bulan April sampai Juli 2021. Menggunakan rancangan acak kelompok, dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama; Dosis Bicomat (B) terdiri dari: B0 = Kontrol (tanpa bicomat), B1 = Bicomat 15 ton ha<sup>-1</sup>, B2 = Biocmat 30 ton ha<sup>-1</sup>, B3 = Bicomat 45 ton ha<sup>-1</sup>, Faktor kedua; Jenis Tanaman (P), terdiri 2 jenis tanaman masing-masing: P1 = Tanaman Kangkung, P2 = Tanaman Sawi. Parameter yang diamati meliputi; tinggi tanaman, luas daun, diameter batang, dan berat segar tanaman, serta reduksi logam berat. Tanaman diamati setiap minggu sampai panen.

Analisis tanah terdiri dari pH (H<sub>2</sub>O), C-organik (*Walkey-Black*), N total (*Kjedahl*), P (olsen), K (*Flamephotometer*), dan KTK (*Amonium Acetat pH 7,0*). Sedangkan logam berat yang dianalisa adalah Cu dan Pb (AAS).

Setelah panen bagian tanaman seperti akar, batang dan daun dipisahkan dan dicuci dengan air mengalir agar kotorannya hilang, selanjutnya di oven pada suhu 60°C selama 72 jam. Sebanyak 2 gram sampel akan dianalisa didestruksi selanjutnya dilarutkan dengan 10 ml HNO<sub>3</sub> dan HClO<sub>4</sub> dan dipanaskan sampai tersisa volume 2 ml, selanjutnya dipanaskan lagi dengan aquades secara bertahap sampai cairan berubah menjadi jernih (putih bersih). Cairan yang sudah jernih lalu dicampur dengan aquades lalu disaring. Hasil penyaringan kemudian diukur kandungan logam berat menggunakan AAS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Karakteristik Tanah Penelitian

Tanah dilokasi penelitian merupakan tanah sawah yang penggunaannya sudah berlangsung sejak lama. Intensitas penggunaan yang tinggi mengakibatkan tanah tersebut memiliki kandungan hara yang bervariasi mulai dari rendah sampai tinggi. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa pH tanah menunjukkan agak masam (6,10), sedangkan pH netral berkisar antara 6,6 – 7,5. Kondisi ini dapat dikatakan bahwa tanah sawah yang digunakan secara intensif dapat menurunkan pH tanah. Selain itu nilai pH tanah semakin menurun dengan meningkatnya kedalaman tanah, walaupun tidak terlalu besar perbedaan nilai pH nya. Penurunan ini diduga karena adanya penggenangan sehingga berada dalam kondisi anaerob akibatnya proses dekomposisi berlangsung secara lambat. Hal ini sejalan dengan

Bukhari *et al.*, (2020) yang mengatakan bahwa tanah yang sering tergenang dapat menyebabkan kesuburan tanah berkurang dan pH cenderung rendah.

Hal yang sama terlihat pada beberapa unsur yang diamati, diantaranya C-organik berada pada kondisi sedang yaitu 1,94 % (Tabel 1). Kisaran angka ini tidak berbeda jauh dengan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu *et al.*, (2014) yang meneliti tanah sawah di daerah Jombang Jawa Timur yaitu sekitar 1,39%. Kation-kation basa-basa dapat ditukar (K-dd, Ca-dd, Mg-dd) berada dalam kondisi yang rendah. Rendahnya kation-kation tersebut di dalam tanah sawah disebabkan tingginya pencucian. Hal ini diduga karena saat bajak lapisan olah mengalami gangguan dan pergerakan sehingga mempengaruhi kation-kation masuk pada kedalaman tertentu.

Tabel 1. Hasil analisis tanah

Lokasi	pH H <sub>2</sub> O	C-Organik (%)	N-total (%)	P-tersedia (ppm)	K-dd	Cu (ppm)	Pb (ppm)
ML	6.10	1,49	0.15	71,96	0.97	89.71	16,95

Hasil analisis Cu dan Pb, masing-masing 89,71 mg kg<sup>-1</sup> dan 16,95 mg kg<sup>-1</sup>. Kedua logam berat yang dianalisa (Cu dan Pb) tergolong tinggi, dan melampaui nilai ambang batas. Tingginya kandungan Cu dan Pb di duga berasal dari penggunaan pupuk secara intensif dalam jangka waktu yang lama. Logam berat Cu dan Pb biasanya selalu berdampingan di dalam tanah yang terkontaminasi. Bila konsentrasinya tinggi akan mengakibatkan kualitas tanah menjadi buruk (Rizwan *et al.*, 2021). Kondisi ini akan berdampak pada produktivitas tanaman dan toksisitas air tanah sehingga menimbulkan ancaman serius bagi

kesehatan manusia dan hewan (Houben *et al.*, 2013).

### 2. Pertumbuhan Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaa berbagai dosis bicomat terhadap tinggi tanaman menunjukkan hasil yang signifikan. Hasil ini terlihat terutama pada umur 2 sampai 4 minggu, kecuali pada minggu pertama. Tidak nyata pada minggu pertama dimungkinkan bicomat yang diberikan belum efektif untuk digunakan (Tabel 2).

Tabel 2. Pemberian dosis bicomat terhadap pertumbuhan tanaman

Perlakuan	Tinggi tanaman	Luas daun	Diameter Batang	Berat Total
Tanaman Kangkung :				
Kontrol	36 ,67 a	29,26 a	9,00 a	48,98 a
Bicomat 15 ton ha <sup>-1</sup>	45 ,67 b	24,17 a	10,00 b	79,67 b
Bicomat 30 ton ha <sup>-1</sup>	47 ,00 b	43,42 b	11,00 c	82,33 b
Bicomat 45 ton ha <sup>-1</sup>	34 ,33 a	26,50 a	10,00 b	64,67 ab
<b>BNT 5%</b>	<b>8 ,98</b>	<b>9,48</b>	<b>0,82</b>	<b>24,71</b>
Tanaman Sawi :				
Kontrol	21 ,33 a	33,89 a	10,00	34,67 a
Bicomat 15 ton ha <sup>-1</sup>	28 ,67 c	56,42 b	11,00	45,67 ab
Bicomat 30 ton ha <sup>-1</sup>	25 ,00 b	61,25 b	12,00	53,00 b
Bicomat 45 ton ha <sup>-1</sup>	25 ,00 b	62,07 b	11,67	51,33 b
<b>BNT 5%</b>	<b>2,24</b>	<b>18,48</b>	<b>tn</b>	<b>13,11</b>

Keterangan: Angka yang diikuti huruf dan kolom yang sama tidak berbeda nyata  
tn: tidak nyata

Secara terpisah terlihat bahwa penggunaan dosis bicomat 30 ton ha<sup>-1</sup> pada tanaman kangkung menunjukkan pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal yang sama juga terlihat pada parameter luas daun, diameter batang dan berat total tanaman. Penggunaan dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> memberikan respon pertumbuhan masing-masing tinggi tanaman (47,00), luas daun (43,42), diameter batang (11,00), dan berat total (82,33). Sedangkan dosis terendah terdapat pada perlakuan 15 dan 45 ton ha<sup>-1</sup>. Dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> merupakan dosis terbaik untuk pertumbuhan tanaman kangkung. Pada tanaman sawi juga terlihat bahwa dosis 30 ton ha<sup>-1</sup> mampu

memberikan respon pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan dosis 15 dan 45 ton ha<sup>-1</sup>.

Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan biochar yang diselimuti asam humat dalam waktu pendek telah mampu mendukung pertumbuhan tanaman. Respon ini berkaitan dengan peran asam humat yang cepat menyediakan hara untuk tanaman. Penggunaan asam humat yang berfungsi sebagai suplemen hara organik ternyata mampu menstimulasi dan mengaktifkan mikroba di dalam tanah sehingga mampu menopang pertumbuhan tanaman (Ounia *et al*, 2014). Suwardi dan Wijaya (2013), mengemukakan bahwa penggunaan asam humat akan sangat bermanfaat bagi tanah pertanian karena mampu

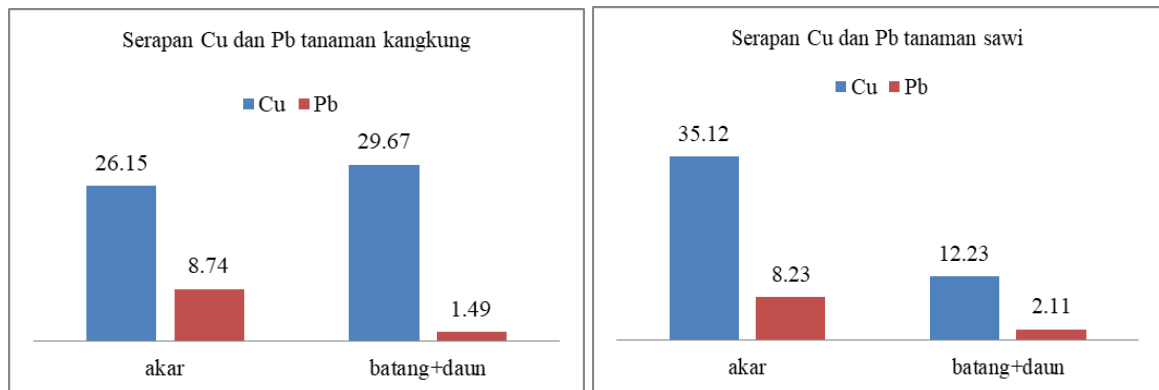
mengkonversi beberapa unsur yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman. Selain itu mampu mempertahankan kelembaban tanah, menahan pencucian unsur hara, serta memperbaiki struktur tanah sehingga aktivitas mikroba lebih baik. Widowati *et al.* (2017 ; 2020), kombinasi biochar dengan nitrogen dan NPK mampu meningkatkan C organik sebesar 40%. Bahan organik tanah merupakan komponen penting bagi kesuburan tanah. Kandungan karbon organik di dalam tanah berperan dalam menjaga kualitas tanah (Benbi *et al.*, 2015 ; Gajda *et al.*, 2013).

### 3. Serapan Logam Berat Cu dan Pb

Hasil analisis logam berat Cu dan Pb pasca penanaman menunjukkan adanya penurunan yang signifikan. Secara terpisah terlihat bahwa serapan tanaman kangkung mampu menyerap Cu diakar sebesar 26,15 mgkg<sup>-1</sup>, sedangkan di batang dan daun sebesar 26,67 mg kg<sup>-1</sup>. Logam berat Pb

yang diserap diakar sebesar 8,74 mg kg<sup>-1</sup>, dan di batang dan daun sebesar 1,49 mg kg<sup>-1</sup>. Pada tanaman sawi terlihat bahwa Cu yang diserap diakar sebesar 35,12 mg kg<sup>-1</sup>, sedangkan di batang dan daun sebesar 12,23 mg kg<sup>-1</sup>. Serapan Pb yang diserap sawi di bagian akar sebesar 8,23 mg kg<sup>-1</sup> dan di bagian batang dan daun sebesar 2,1 mg kg<sup>-1</sup> (gambar 1).

Gambar 1 menunjukkan bahwa tanaman kangkung dan sawi yang ditanam pada yang dapat menyerap logam berat yang cukup tinggi. Secara keseluruhan baik tanaman kangkung mampu menyerap logam berat Cu dan Pb antara 50 - 60%. Sedangkan tanaman sawi dapat menyerap antara 52 – 61%. Tanaman kangkung dan sawi merupakan jenis tanaman akumulator yang dapat menyerap logam berat. Hasil analisis jaringan tanam (akar, batang dan daun) tersebut menunjukkan bahwa masih tersisa logam berat Cu dan Pb di dalam tanah yang berkisar antara 40 – 50% yang masih perlu diwaspadai.



Gambar 1. Serapan logam berat Cu dan Pb pada tanaman kangkung dan sawi.

Tingginya serapan logam berat Cu dan Pb diduga bahwa penggunaan Bicomat mampu melepaskan ikatan-ikatan ion di dalam tanah menjadi tersedia sehingga dapat diserap oleh tanaman. Pelepasan ini berasal dari asam-asam organik yang dilepaskan terutama dari asam humat sehingga mudah diserap tanaman. Serapan logam berat ini kemudian ditasfer ke akar,

batang dan daun. Pada penelitian ini, hasil analisis jaringan tanaman baik diakar maupun di batang dan daun terlihat cukup tinggi (Gambar 1).

Tanaman kangkung dan sawi termasuk jenis tanaman akumulator yang mampu menyerap logam berat dan ditransfer ke bagian akar, batang dan dan daun. Secara umum

tanaman memiliki struktur jaringan seperti floem, xylem, dan endodermis. Endodermis

berperan besar dalam menendalikan pengangkutan air dan elemen logam berat mempunyai pita casparian (*casparian strip*).

Alberto dan Sigua (2013) mengemukakan bahwa tanaman mendekontaminasi bahan tercemar melalui akar kemudian diangkut ke bagian atas tanaman. Pada proses ini sebagian logam berat yang diserap diakumulasi di bagian akar. Akan tetapi proses ini sangat tergantung pada ketersediaan logam berat yang akan diserap. Akumulasi logam berat seperti Cu dan Pb merupakan penentu dalam mentranslokasikan ke bagian-bagian tanaman. Logam berat yang terdetoksifikasi oleh tanaman akan meningkatkan kemampuan tanah dalam mendukung produktivitasnya. Logam berat yang diserap masuk ke dalam sel akan berkompetisi dengan logam esensial lain. Proses ini akan terjadi interaksi antara logam esensial dengan non esensial yang bersifat racun.

Komarek *et al.*, (2013), detoksifikasi logam berat di tanah dapat mempengaruhi kesehatan tanah dan juga tanaman yang tumbuh di atasnya. Penggunaan Bicomat mampu mereduksi logam berat yang cukup signifikan. Kondisi ini akan berpengaruh positif terhadap kesehatan tanaman sehingga aman untuk dikonsumsi.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bicomat dosis 30 ton ha<sup>-1</sup>, mampu meningkatkan tinggi tanaman, luas daun, diameter batang dan berat total tanaman kangkung dan sawi. Logam berat Cu dan Pb yang diserap tanaman kangkung antara 50-60%, sedangkan sawi antara 52-61%. Masih tersisa logam Cu dan Pb di tanah masih sekitar 40 – 50% yang masih perlu diwaspadai mengingat logam berat merupakan unsur yang sulit didegradasi.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kemendikbudristek yang mendanai penelitian ini skim penelitian PTUPT tahun anggaran 2021, Nomor kontrak 023/AMD-SP2H/LT-MULTI-TERAPAN/LL7/2021,51/ADM-TB-LPPM/TU/220/VII/2021

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin S.N., Zuraida dan Muyassir, 2020. Teknologi Ameliorasi dan Pemupukan Tanah Sub-Optimal Serta Hubungannya dengan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Padi Galur Sikuneng. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. Volume 5, Nomor 2, hal. 2615-2878. [www.jim.unsyiah.ac.id/JFP](http://www.jim.unsyiah.ac.id/JFP)
- Alberto A.M.P., dan Sigua G.C., 2013. Phytoremediation: A Green Technology to Remove Environmental Pollutants. *American Journal of Climate Change*, Volume 2, 71- 86. <http://www.scirp.org/journal/ajcc>
- Bayer C, Martin-Neta LP, Mielniczuk J, Pillon CN, Sangoi L., 2001. Changes in soil organic matter fractions under subtropical o-till cropping systems. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 65: 1473- 1478. <https://doi.org/10.2136/sssaj2001.6551473x>
- Benbi, D.K., Kiranvir, B., Amardeep, S.T. and Shivani, S. 2015. Sensitivity of labile soil organic carbon pools to long-term fertilizer, straw and manure management in rice-wheat system. *J. Pedosphere*. Vol. 25, (4), p. 534-545. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1002016015300345?via%3Dihub>

- Bukhari, N. Safridar, dan R. Fadli (2020). Pengaruh Pengapuran dan Pemupukan Fosfor Pada Tanah Yang Sering Tergenang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea L.*). Jurnal Agroristek, Volume 3 Nomor 2. <file:///C:/Users/User/Downloads/264-645-1-SM.pdf>
- Egene C.E., R. Van Poucke., Y.S. Ok., E. Meers., F.M.G. Tack., 2018. Impact of organic amendments (biochar, compost and peat) on Cd and Zn mobility and solubility in contaminated soil of the Campine region after three years. *Journal Science of the Total Environment* 626 (2018) 195–202. [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)
- Gajda, A.M., Przewoka, B. and Gawryjoek, K. 2013. Changes in soil quality associated with tillage system applied. *International Agrophysics* 27, 133–141.
- Hamed, M.H., M.A. Desoky., A.M. Ghallab., M.A. Faragallah. 2014. Effect of incubation periods and some organic materials on phosphorus forms in calcareous soils. *Internasional Journal Of Technology Enhancements And Emerging Engineering Research Vol.2 (6) ; 2347-4289.2.*
- Hamzah A., Ricky I.H., Erwin I.W., 2016. Phytoremediation of Cadmium-contaminated agricultural land using indigenous plants. *IJOEAR Vol-2, No 1 : 8-14.* [www.Ijoear.com](http://www.Ijoear.com)
- Hamzah A., Ricky I. Hapsari, and Rossyda P. The influence of rice husk and tobacco waste biochars on soil quality. *Journal of Degraded and Mining Lands Management, Volume 5, No. 1 (October 2017).* [www.jdmlm.ub.ac.id](http://www.jdmlm.ub.ac.id)
- Hardiani. H. 2009. Potensi Tanaman Dalam Mengakumulasi Logam Cu Pada Media Tanah Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas. *J. Buana Sains. Vol. 44, No. 1:27-40.*
- Houben, D., Evrard, L., Sonnet, P., 2013. Beneficial effects of biochar application to contaminated soils on the bioavailability of Cd, Pb and Zn and the biomass production of rapeseed (*Brassica napus L.*). *Biomass Bioener.* 57, 196–204.
- Jaafar NM, Clode PL, Abbott LK (2014) Microscopy observations of habitable space in biochar for colonization by fungal hyphae from soil. *J Integr Agric* 13:483–490
- Komárek M., Vaněk A., Ettler V., 2013. Chemical stabilization of metals and arsenic in contaminated soils using oxides – A review. *Journal Environmental Pollution, Volume 172, January 2013. 9-22.* home page: [www.elsevier.com/locate/envpol](http://www.elsevier.com/locate/envpol)
- Lehmann, J., Rillig, M. C., Thies, J., Masiello, C. A., Hockaday, W. C., and Crowley, D. 2011. Biochar effects on soil biota, a review, *Soil Biol. Biochem.*, 43 : 1812–1836.
- Luo S, Wang S, Tian L, Li S, Li X, Shen Y, Tian C (2017) Longterm biochar application influences soil microbial community and its potential roles in semiarid farmland. *Appl Soil Ecol* 117:10–15
- Ounia Y. , T. Ghnayaa , F. Montemurro , Ch. Abdellya , A. Lakhdara, 2014 . The role of humic substances in mitigating the harmful effects of soil salinity and improve plant productivity. *International Journal of Plant Production* 8 (3), July 2014 ISSN: 1735-6814 (Print), 1735-8043 (Online) [www.ijpp.info](http://www.ijpp.info)
- Palansooriya K.N., Wong J.T.F., Hashimoto Y., Huang L., Rinklebe J., Chang S., Bolan N., Wang H., and Ok Y.S., 2019. Response of microbial communities to biochar-amended soils: a critical review. *Biochar* <https://doi.org/10.1007/s42773-019-00009-2>

- Qin, L., Q.Wang., E. Jiang, and Gao, Z. 2016. Study on biochar coated urea fertilizer with lignin adhesive modified by different solvent. Qin, L., Q.Wang., E. Jiang, and Gao,Z. Study on biochar coated urea fertilizer with lignin adhesive modified by different solvent. Transactions of the Chinese Society for Agricultural Machinery. DOI:10.6041/j.issn.1000-1298.2016.05.023
- Rahayu, A., S. Rahayu dan M. Luthfi. 2014. Karakteristik dan klasifikasi tanah pada lahan kering dan lahan yang disawahkan di Kecamatan Perak Kabupaten Jombang. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 1(2): 77-87.
- Rizwan M.S., Imtiaz M., Zhu J., Yousaf B., Hussain M., Ali L., Ditta A., Ihsan M.Z., Huang G., Ashraf M., and Hu H., 2021. Immobilization of Pb and Cu by organic and inorganic amendments in contaminated soil. Geoderma 385 (2021): 114803.  
<https://www.researchgate.net/publication/346676226>
- Rosniawaty, S.,Sudirja, R., Maxiselly, Y. Dan Valentina, A. V. 2018. Respon Tanaman Kakao Muda terhadap Pemberian Asam Humat dan Pupuk Kotoran Sapi. In Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Agronomi Indonesia Peragi. Hal 313–316.
- Sa'adah, N. dan Islami, T. 2019. Pengaruh pemberian macam biochar dan pupuk N terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max L.*). Jurnal Produksi Tanaman 7: 2077-2083.
- Sembiring, J. V., Nelvia, N. dan Yulia, A. E. 2016. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama pada Medium Sub Soil Ultisol yang Diberi Asam Humat dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. J. Agroteknolog. 6(1) : 25-32.
- Suwardi dan, Hermanu Wijaya, 2013. Peningkatan Produksi Tanaman Pangan dengan Bahan Aktif Asam Humat dengan Zeolit sebagai Pembawa. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI), Agustus 2013 Vol. 18 (2): 79-84
- Treseder KK, Allen MF (2002) Direct nitrogen and phosphorus limitation of arbuscular mycorrhizal fungi: a model and field test. New Phytol 155:507–515
- Widowati, Sutoyo, Iskandar, T. and Karamina, H. 2017. Characterization of biochar combination with organic fertilizer: the effects on physical properties of some soil types. Bioscience Research 14(4): 955-965.
- Widowati, Sutoyo, Karamina, H. and Wahyu, F. 2020. Soil amendment impact to soil organic matter and physical properties on the three soil types after second corn cultivation. AIMS Agriculture and Food 5(1), 150–168.  
<http://www.aimspress.com/article/id/4915>
- Ye J, Joseph SD, Ji M, Nielsen S, Mitchell DR, Donne S, Horvat J, Wang J, Munroe P, Thomas T (2017) Chemolithotrophic processes in the bacterial communities on the surface of mineralenriched biochars. ISME J 11:1087