

## **APLIKASI BIOCHAR DAN PUPUK KANDANG TERHADAP BUDIDAYA BAWANG MERAH DI TANAH INCEPTISOL KEBUN PERCOBAAN POLITEKNIK PEMBANGUNAN PERTANIAN MEDAN**

Tience Elizabet Pakpahan, Taufiq Hidayatullah, Eva Mardiana<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Politeknik Pembangunan Pertanian Medan, Jl. Binjai Km. 10 Medan, Sumatera Utara, Indonesia

Koresponden Email: tiencepakpahan03@gmail.com

### **Abstrak.**

Bawang merah adalah komoditas pertanian yang memiliki banyak manfaat. Bawang merah dapat tumbuh di berbagai tipe habitat, seperti dataran rendah sampai tinggi, sawah, kebun rumah, atau bahkan lahan kering. Biochar adalah konversi dari limbah pertanian melalui pembakaran tidak sempurna atau pyrolysis menjadi bahan padat kaya karbon. Pemanfaatan biochar pada tanah bisa meningkatkan kesuburan tanah karena menyediakan hara tanah, terutama nitrogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi efek penerapan biochar dan pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah di Kebun Percobaan Politeknik Pembangunan Pertanian Medan (Polbangtan Medan). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak kelompok dan analisis dengan ANOVA (5%) dan beda nyata terkecil (5%), serta menggunakan dua parameter penelitian, yaitu tanah dan tanaman. Parameter tanah awal sebelum aplikasi biochar yaitu, pH tanah, C-organik, N, P dan K-total tanah, Kapasitas Tukar Kation (KTK), sedangkan parameter tanaman adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah umbi, bobot umbi basah per bedengan (g), bobot umbi basah per bedengan (g). Hasilnya mengungkapkan bahwa sifat kimia Inceptisol yaitu, pH, KTK, N, P, K, dan C-organik adalah rendah dan sangat rendah. Pengaruh biochar dan pupuk kandang berbeda nyata pada parameter jumlah daun dan berat umbi kering bawang merah. Berdasarkan uji beda nyata terkecil menunjukkan kontrol berbeda nyata dengan biochar kulit durian + pupuk kandang dan biochar kulit durian + biochar jagung pada jumlah daun. Lebih lanjut, kecuali pupuk biochar sekam + pada berat kering umbi, semua perlakuan berbeda secara signifikan dari kontrol. Sehingga pemanfaatan biochar dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produksi bawang merah.

**Kata Kunci:** *Bawang merah, biochar, inceptisol, pupuk kandang*

### **Abstract.**

Shallot is an agricultural commodity that has many benefits. It can grow in various habitat types, such as low and high land, paddy fields, home gardens, or even dry land. Biochar is the conversion of agricultural waste through incomplete combustion or pyrolysis into carbon-rich solid material. Utilizing biochar to the soil increases soil fertility because it provides soil nutrients, especially nitrogen, as well as maintaining soil chemicals. This research aim is to identify the effects of biochar application and manure on growth and production of shallot in the reserach field of the Agricultural Development Polytechnic of Medan (Polbangtan Medan). This research was conducted by using a randomized block design and analyzing with ANOVA (5%) and the smallest real difference (5%) as well as using two research parameters which were soil and plant parameters. The initial soil parameters before biochar application were pH, C-organic, N, P and K- total soil, Cation Exchange Capacity (CEC), while plant parameters were height (cm), number of leaves, number of tubers, wet tuber weight per beds (g), wet tuber weights per bed (g). The result revealed that the chemical content of Inceptisol (i.e., pH, CEC, N, P, K, and C-organic) was low and very low. The effect of the biochar and manure was significantly different on the number of leaves and wet tuber weight of shallot. Based on the smallest real difference test showed control was significantly different with biochar of durian peel + manure and biochar of durian peels + biochar of maize on the number of leaves. Furthermore, except biochar of husk + manure on the tuber dry weight, all treatments were significantly different from control on wet tuber weight of shallot. So that, the utilization of biochar can improve soil fertility and shallot production.

**Keyword :** *Shallot, Biochar, Incepticol, Manure*

### **PENDAHULUAN**

Bawang merah merupakan tanaman sayuran yang memiliki banyak manfaat serta cukup populer di kalangan masyarakat. Salah

satu manfaatnya yaitu, hampir pada setiap masakan, sayuran ini selalu ditambahkan karena berfungsi sebagai bumbu penyedap rasa. Selain itu, masih banyak manfaat lain yang bisa didapat

dari bawang merah, seperti untuk obat tradisional.

Usahatani bawang merah menyebar di hampir semua provinsi di Indonesia. Bawang merah dapat diusahakan di dataran rendah sampai dataran tinggi, pada lahan bekas sawah/padi, lahan kering, dan lahan pekarangan. Keragaman tanah dan lingkungan yang cukup tinggi di Indonesia menyebabkan kebutuhan pupuk berbeda dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

Biochar atau arang hayati sudah sejak lama dikenal di Indonesia sebagai pembenah tanah. Pengaplikasian biochar diharapkan akan dapat memberikan peningkatan kesuburan tanah khususnya dalam memenuhi kebutuhan unsur hara seperti nitrogen, serta menjaga kondisi sifat kimia tanah seperti pH, KTK, dan C-Organik tanah (Utomo et al., 2011). Kualitas biochar ditentukan oleh proses pembuatan dan bahan bakunya. Biochar dapat diproduksi dari berbagai bahan yang mengandung ligniselulosa, seperti kayu, sisa tanaman (jerami padi, sekam padi, tandan kosong kelapa sawit dan limbah sagu) dan pupuk kandang (Maguire dan Aglevor, 2010). Biochar didefinisikan sebagai biomassa berkarbon yang diperoleh dari sumber yang berkelanjutan dalam tanah untuk meningkatkan nilai pertanian dan lingkungannya secara berkelanjutan. Ini membedakannya dari arang yang digunakan sebagai bahan bakar untuk panas, sebagai filter, sebagai reduktor dalam pembuatan besi atau sebagai zat pewarna dalam industri atau seni (Lehmann dan Joseph, 2005). Berdasarkan hal tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi biochar dan pupuk kandang pada pertumbuhan dan produksi bawang merah di lahan praktek politeknik pembangunan pertanian Medan. Hasil penelitian diharapkan dapat mendukung peningkatan produksi bawang merah dan menambah informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan mengenai pemanfaatan biochar untuk pertumbuhan bawang merah.

## MATERIAL DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan) Medan dimulai bulan Maret sampai dengan Desember 2019. Bahan yang digunakan adalah biochar yang bersumber dari sekam padi, kulit durian, dan tongkol jagung; pupuk kandang yang bersumber dari kotoran sapi, bibit bawang merah varietas unggul lokal Brebes. Alat yang digunakan adalah meteran, pH

meter, kejdal, flame photometri, spectrometer, tungku silinder, dan cerobong.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dua faktor.

Penelitian ini menggunakan tujuh perlakuan, yaitu:

1. Kontrol: Tanpa biochar dan pupuk kandang.
2. BS: Biochar sekam (20 ton/ha).
3. BSPK: Biochar sekam (20 ton/ha) + pupuk kandang (10 ton/ha).
4. BJ: Biochar jagung (20 ton/ha).
5. BJPK: Biochar jagung (20 ton/ha) + pupuk kandang (20 ton/ha).
6. BDPK: Biochar kulit durian (20 ton/ha) + Pupuk kandang (20 ton/ha).
7. BDBJ : Biochar kulit durian (20 ton/ha) + Biochar Jagung (20 ton/ha).

Perlakuan ini diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 21 satuan percobaan. Parameter pada penelitian ini terdiri atas dua parameter, yaitu tanah dan tanaman. Parameter tanah awal sebelum aplikasi biochar yaitu, pH tanah, C-organik, N, P dan K- total tanah, Kapasitas tukar kation (KTK) sedangkan parameter tanaman adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun, jumlah umbi, bobot umbi basah per bedengan (g), bobot umbi basah per bedengan (g).

Prosedur analisis statistik, dilakukan dengan analisis sidik ragam (Anova 5%) untuk mengetahui kombinasi perlakuan dan interaksi dua faktor. Uji lanjutan beda nyata terkecil (BNT) (5%) dilakukan terhadap hasil yang menunjukkan pengaruh nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Analisis Tanah*

Kondisi tanah yang digunakan pada lahan penelitian ini memiliki nilai yang rendah (C-Organik) dan sangat rendah (N, P, K, pH) (Tabel 1). Hal tersebut karena lahan praktek Polbangtan Medan didominasi oleh jenis tanah inceptisol yang memiliki ciri-ciri kandungan C-organik, P, N yang rendah, pada saat kering menggumpal keras seperti batu sedangkan pada saat basah lembek dan licin. Kondisi ini sangat berpengaruh dalam budidaya tanaman hortikultura dan tanaman pangan. Oleh sebab itu diperlukan pengkajian untuk mengatasi permasalahan pada tanah tersebut salah satunya dengan menggunakan biochar.

Berdasarkan sifat kimia tanah inseptisol yaitu pH mendekati netral atau lebih ( $pH < 4$  tanah bermasalah). Kejenuhan basa kurang dari 50% pada kedalaman 1,8 m COLE antara 0,07 dan 0,09, sedangkan nilai BO cenderung tinggi (1,64%-7,78%). Kandungan P potensial rendah sampai tinggi dan K potensial sangat rendah sampai sedang. Kandungan P potensial umumnya lebih tinggi daripada K potensial, baik lapisan atas maupun lapisan bawah. KTK sedang sampai tinggi disemua lapisan. Kejenuhan basa (KB) rendah sampai tinggi. Secara umum disimpulkan kesuburan alami Inseptisol bervariasi dari rendah sampai tinggi (Damanik *et al.*, 2010).

**Tabel 1. Kondisi tanah inseptisol di Lahan Percobaan.**

	Hasil	
	Analisis	Kriteria
<b>N total (%)</b>	0,13	Rendah
<b>P-tersedia (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) (ppm P)</b>	0,01	Sangat rendah
<b>K-total (K<sub>2</sub>O) (mg/100g)</b>	0,09	Sangat rendah
<b>C-organik (%)</b>	1,04	Rendah
<b>pH</b>	5,39	Masam

Sumber: [5]

### **Komponen Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah**

Tinggi tanaman memiliki rataan tertinggi perlakuan biochar dengan biochar kulit durian dan pupuk kandang yaitu 33,67 cm, sedangkan terendah yaitu pada perlakuan kontrol yaitu 27,36 cm. Berdasarkan hasil tinggi tanaman pada tanaman bawang merah memiliki nilai tertinggi pada perlakuan biochar jagung (Tabel 2). Hal ini disebabkan kandungan unsur Nitrogen total yang terdapat pada biochar jagung berdasarkan analisis laboratorium mengandung 1,05% (kategori tinggi) sehingga menambah N-total tanah. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Weil dan Brady (2016) bahwa Nitrogen (N) merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang besar. Nitrogen merupakan anasir penting dalam pembentukan klorofil, protoplasma, protein, dan asam-asam nukleat. Unsur ini mempunyai peranan yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan semua jaringan hidup.

Analisis BNT dari jumlah daun bawang merah menunjukkan bawah kontrol berbeda nyata dengan BDPK dan BDBJ; BS berbeda nyata dengan BJ dan BJPK; Serta, BSPK berbeda nyata dengan BDPK dan BDBJ.

Aplikasi biochar yang berasal dari bonggol jagung dengan dosis 10 ton/ha mampu meningkatkan pH, C-organik, P-tersedia, N-total, dan KTK tanah yang tercemar maupun yang tidak tercemar Kromium (Cr) (Nigussie *et al.*, 2012). Peningkatan ini terjadi karena biochar yang berasal dari bonggol jagung diketahui mengandung senyawa-senyawa yang dibutuhkan tanaman, memiliki luas permukaan yang tinggi, porositas yang tinggi, serta kandungan abu dalam biochar yang secara tidak langsung dapat melarutkan senyawa-senyawa yang terjerap seperti Ca, K, dan N yang dibutuhkan oleh tanaman.

Rataan tertinggi jumlah daun pada perlakuan biochar dengan biochar jagung yaitu 44 helai, sedangkan terendah yaitu pada perlakuan kontrol yaitu 18 helai (Tabel 2). Berdasarkan hasil jumlah daun pada tanaman bawang merah tertinggi pada perlakuan biochar jagung sedangkan terendah pada kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa Biochar menjadi alternatif yang tepat untuk menanggulangi permasalahan di atas. Jika pembakaran berlangsung sempurna, biochar berubah menjadi abu dan melepaskan C yang dapat mencemari lingkungan. Afinitas biochar yang tinggi terhadap unsur hara dan persistensinya di dalam tanah merupakan faktor yang mendorong pemanfaatan biochar di bidang pertanian. Manfaat biochar dapat bertahan dalam tanah pada waktu yang relatif lama. Aplikasi biochar ke lahan pertanian (lahan kering dan basah) dapat meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air dan hara, memperbaiki kegemburan tanah, mengurangi penguapan air dari tanah dan menekan perkembangan penyakit tanaman tertentu serta menciptakan habitat yang baik untuk mikroorganisma simbiotik (Lehmann dan Rondon, 2006).

Berdasarkan jumlah anakan tanaman bawang merah pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rataan tertinggi jumlah anakan terdapat pada perlakuan biochar durian dan pupuk kandang yaitu 12.33 individu, sedangkan terendah yaitu pada perlakuan kontrol yaitu 8.33 individu. Berdasarkan hasil jumlah anakan tertinggi pada perlakuan biochar durian dan pupuk kandang (BDPK) sedangkan terendah yaitu pada perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa

kandungan N-total yang terdapat pada biochar kulit durian dapat meningkatkan pertumbuhan jumlah anakan pada rumpun tanaman bawang. Biochar memiliki kapasitas menahan air yang tinggi, sehingga dapat menjaga unsur hara N agar tidak mudah tercuci dan menjadikannya lebih tersedia untuk tanaman. Pemberian biochar dapat meningkatkan kelembaban dan pH tanah, sehingga merangsang proses mineralisasi N dan nitrifikasi yang menyebabkan serapan tanaman meningkat (Nguyen et al., 2017).

Tabel 2. Komponen pertumbuhan tanaman bawang merah.

	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah anakan (individu)
<b>Kontrol</b>	27,36	18,33a	8,33
<b>BS</b>	28,68	41,33c	9,67
<b>BSPK</b>	31,56	37,33b	8,67
<b>BJ</b>	28,39	43,66c	10,67
<b>BJPK</b>	32,41	40,33c	10,00
<b>BDPK</b>	33,67	25,33ab	12,33
<b>BDBJ</b>	28,33	24,33ab	10,67

**Komponen Hasil Tanaman Bawang Merah**

Berdasarkan rata-rata bobot umbi basah pada tanaman bawang merah pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa rata-rata tertinggi bobot umbi basah pada perlakuan biochar jagung dan pupuk kandang yaitu 169,98 g, sedangkan terendah yaitu pada perlakuan biochar sekam dan pupuk kandang yaitu 44,26 g. Di sisi lain, rata-rata tertinggi bobot umbi kering pada tanaman bawang merah rata-rata tertinggi bobot umbi basah pada perlakuan biochar jagung dan pupuk kandang yaitu 123,88 g, sedangkan terendah yaitu pada perlakuan biochar sekam dan pupuk kandang yaitu 17,02 g. Pada uji BNT bobot basah umbi bawang merah menunjukkan bahwa kontrol tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan kecuali dengan BSPK.

Bobot umbi basah dan kering memiliki nilai tertinggi pada perlakuan BJPK, sedangkan terendah yaitu pada perlakuan BSPK. Hal ini menunjukkan bahwa hasil biochar BJPK mengandung unsur hara P tersedia lebih banyak dibandingkan BSPK walaupun dalam jumlah yang rendah. Hal ini memungkinkan biochar BJPK menambah unsur hara dalam tanah beserta pupuk kandang sehingga dapat meningkatkan bobot umbi basah pada bawang merah. Hal ini

sesuai dengan fungsi posfor sebagai cadangan energi serta sebagai penyusun senyawa-senyawa untuk merubah energi, untuk sistem informasi genetik, untuk memberan sel dan fosfoprotein, perkembangan akar, pembungaan dan pemasakan buah (Dobermann dan Fairhurst, 2000).

Tabel 3. Rataan bobot umbi basah dan kering.

	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)
<b>Kontrol</b>	117,23b	86,25
<b>BS</b>	135,65b	89,38
<b>BSPK</b>	44,25a	17,02
<b>BJ</b>	119,45b	78,47
<b>BJPK</b>	169,98b	123,88

Hal ini penggunaan pupuk kandang dengan dosis 20 ton/ha dapat meningkatkan hasil produksi pada tanaman bawang merah karena penggunaan dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Tanaman bawang merah pada umumnya akan tumbuh baik pada tanah dengan kandungan bahan organik yang tinggi. Kandungan bahan organik yang rendah merupakan kendala utama dalam produksi bawang merah. Oleh karena itu, untuk mendapatkan produksi bawang merah yang tinggi, pemberian pupuk organik sangat diperlukan karena pupuk organik dapat membuat melonggarkan pori-pori tanah, sehingga umbi bawang yang terbentuk pada pangkal akar akan tumbuh dengan baik. Penyerapan unsur hara yang tinggi menyebabkan proses fotosintesa juga akan tinggi pula dan hal ini akan meningkatkan pertumbuhan umbi dan pertumbuhan, perkembangan dan hasil suatu tanaman akan meningkat apabila pasokan unsur hara tidak menjadi faktor pembatas (Munawar, 2011).

**KESIMPULAN**

Aplikasi biochar dan pupuk kandang berpengaruh terhadap produksi bawang merah, khususnya jumlah daun dan bobot umbi basah. Pemanfaatan biochar merupakan salah satu bagian utama dari pengelolaan limbah pertanian biochar karena sanggup meningkatkan kesuburan tanah dan produksi bawang merah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Utomo WH, Sukartono Kusuma, Z, Nugroho WH. 2011. Soil Fertility Status, Nutrient Uptake, And Maize (*Zea mays* L.) Yield Following Biochar and Cattel Manure Application on Sandy soils of Lombok, Indonesia. *Journal of Tropical Agriculture* Vol. **49** No.2: Hal. 47-52.
- [2] Maguire, R. O dan F. A. Aglevor. 2010. *Biochar in Agricultural Systems. (Virginia state: Virginia Polytechnic Institute and State University)*.
- [3] Lehmann, J, Rillig, MC, Thies, J, Masiello, CA, Hockaday, WC, Crowley, D. 2011. Biochar effects on soil biota - A review. *Soil Biology & Biochemistry* Vol **43**: Hal. 1812–1836
- [4] Damanik, MMBB, Hisabuan, BE, Fauzi, S, Hanum, H. 2010. *Kesuburan Tanah dan Pemupukan*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara Press. Medan
- [5] Eviati, Sulaeman. 2009. *Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk* Edisi ke-2. Balai Penelitian Tanah. Bogor
- [6] Weil, RR, Brady, NC. 2016. *The Nature and Properties of Soils*, Global 15th Edition (Harlow: Pearson Education Limited).
- [7] Nigussie, A, Kissi E, Misganaw M, and Ambaw G. 2012. Effect of Biochar Application On Soil Properties and Nutrient Uptake of Lettuces (*Lactuca sativa*) Grown in Chromium Polluted Soils. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.* Vol **12** No. 3: Hal. 369–376
- [8] Nguyen, TTN, Xu CY, Tahmasbian I, Che R, Xu Z, Zhou X, Wallace HM, Bai, SH. 2017. Effects of Biochar on Soil Available Inorganic Nitrogen: *A Review and Meta-Analysis. Geoderma* Vol **288**: Hal. 79–96
- [9] Munawar, Ali. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: IPB Press