



PENGARUH PUPUK MIKRO MAJEMUK DAN ASAM HUMAT TERHADAP KETERSEDIAAN P DAN HASIL PADI GOGO DI LAHAN PESISIR

R.R. Yudhi Harini Bertham^{1*}, Elvira Elistria Ningrum¹, R. Teguh Adiprasetyo¹

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

*Corresponding Author: yudhyhb@unib.ac.id

ABSTRACT

[THE EFFECT OF MICRO-COMPOUND FERTILIZER AND HUMIC ACID ON AVAILABILITY OF P AND UPLAND RICE YIELD IN COASTAL LAND] Indonesia's coastal areas are potential for the agriculture. However, coastal areas have poor physical, chemical and biological soil properties that unfavorable to the growth and yield of plants. Upland rice is a food crop that can be developed on coastal land using humic acid technology and micro-compound fertilizers. This study aims to determinate the effect of micro-compound fertilizers and humic acid on phosphor availability and upland rice yields on coastal land. This research was conducted from August to December 2021 in Beringin Raya Sub-District Muara Bangka Hulu, Bengkulu City. Soil and plant analysis was carried out in the Soil Science Laboratory, Faculty of Agriculture, Bengkulu University. This research was organized in Randomized Completely Block Design (RCBD) with 2 factors. The first factor is micro-compound fertilizer which consists of 3 levels, namely 0, 70 and 140 g/ha and the second factor is humic acid which consists of 2 levels, namely 0 and 8 L/ha. Each treatment combination was replicated 4 times. The results showed that there was no interaction between humic acid and micronutrient fertilizer on the observed variables. The application of humic acid at 8 L/ha increased phosphor available by 27.55%, the root colonization by 20.65%, the population of microorganisms by 14.77%, the number of productive tillers of 15.72% and the weight of the pithy grain per plant by 31.50% as compared to control. Also, the application of micronutrient fertilizer at 140 g/ha increased the weight of 1000 seeds, the number of productive tillers, the pithy grains by 7.22, 18.53, and 27.77% respectively as compared control. It is recommended that the upland rice variety can cultivate in coastal land with the application of 140 g/ha micronutrient fertilizer combined with 8 L/ha of humic acid.

Keyword: *humic acid, coastal land, upland rice, micronutrients fertilizer*

ABSTRAK

Wilayah pesisir Indonesia merupakan wilayah yang potensial untuk dimanfaatkan dalam budidaya pertanian. Namun, wilayah pesisir memiliki sifat fisik, kimia maupun biologi tanah yang kurang menguntungkan dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Tanaman padi gogo sebagai tanaman pangan dapat dikembangkan pada lahan pesisir dengan menggunakan teknologi berbasis asam humat dan pupuk mikro majemuk. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dosis pupuk mikro majemuk dan asam humat terhadap ketersediaan P tanah dan hasil padi gogo di lahan pesisir. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus sampai Desember 2021 di Kelurahan Beringin Raya Kecamatan Muara Bangka Hulu, Kota Bengkulu. Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu pupuk mikro majemuk yang terdiri dari 3 taraf dosis yaitu 0, 70 dan 140 g/ha dan faktor kedua yaitu asam humat yang terdiri dari 2 taraf dosis yaitu 0 dan 8 L/ha. Setiap kombinasi perlakuan diulang 4 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada interaksi dari pemberian asam humat dan pupuk mikro majemuk terhadap semua variabel pengamatan. Pemberian asam humat dengan dosis 8 L/ha dapat meningkatkan P-Tersedia sebesar 27,55%, persentase kolonisasi akar sebesar 20,65%, populasi mikroorganisme sebesar 14,77%, jumlah anakan produktif sebesar 15,72% dan bobot gabah bernas per tanaman sebesar 31,50% dibandingkan kontrol. Pemberian pupuk mikro majemuk dengan dosis 140 g/ha juga dapat meningkatkan bobot 1000 biji, jumlah anakan produktif, jumlah bulir bernas per tanaman dan bobot gabah bernas per tanaman secara berturut-turut sebesar 7,22%, 18,53%, 27,77%, dan 94,88%, jika dibandingkan dengan pemberian pupuk mikro majemuk pada dosis 0 g/ha. Berdasarkan hasil penelitian, maka disarankan untuk budidaya padi gogo di lahan pesisir menggunakan pupuk mikro majemuk sebesar 140 g/ha dan asam humat sebesar 8 L/ha.

Kata kunci: *asam humat, lahan pesisir, padi gogo, pupuk mikro majemuk*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang memiliki garis pantai terpanjang kedua setelah Kanada (Arief *et al.*, 2011). Tiga per empat wilayah Indonesia adalah laut (5,9 juta km²), dengan garis pantai 95.161 km yang secara fisik mencapai 81.000 km dari panjang pantai dunia (Awaluddin, 2011 & Kusmana, 2015). Wilayah pesisir merupakan wilayah yang berbatasan dengan laut dan daratan. Wilayah pesisir di Indonesia merupakan kawasan yang potensial dan strategis dalam beberapa pemanfaatan. Namun, lahan pesisir memiliki banyak keterbatasan (Setyawan, 2015). Lahan pesisir dicirikan dengan sifat fisik, kimia maupun biologi tanah yang kurang menguntungkan bagi perkembangan dan hasil tanaman (Achmad & Aji, 2016). Tekstur tanah pasir berpengaruh dalam pergerakan air, sehingga berpengaruh dalam sistem perakaran, kedalaman Akar, unsur hara dan pH tanah (Syukur, 2005). Tanah dengan tekstur pasir mampu mengalirkan air sekitar 150 cm jam⁻¹ (Saputro, 2015). Pemanfaatan lahan pesisir di Provinsi Bengkulu masih sangat terbatas dikarenakan terbatasnya teknologi dan varietas untuk mengatasinya (Nurmegawati & Wibawa, 2012). Wilayah pesisir memiliki karakteristik yang unik sehingga dalam pengelolaannya dibutuhkan strategi yang khusus. Padi gogo merupakan salah satu tanaman pangan yang dapat dikembangkan di lahan kering pada kawasan pesisir guna mencapai swasembada pangan dan pengembangan pertanian di masa depan (Bertham *et al.*, 2020).

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah komoditi tanaman pangan yang utama di Indonesia. Kebutuhan beras mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Pertanian padi gogo menjadi pendukung penting dalam pelaksanaan swasembada pangan di Indonesia. Padi gogo memiliki manfaat dalam penembangan pola tanam pada lahan kritis dan pemanfaatan lahan kering (Supriyanto, 2013). Lahan kering yaitu sumber daya tanah yang dapat dimanfaatkan dalam ekstensifikasi padi melalui budidaya padi gogo (Yartawi *et al.*, 2020). Hasil padi gogo lebih rendah jika dibandingkan dengan hasil padi sawah hal ini disebabkan oleh adanya keadaan alam yang kurang menguntungkan seperti kurangnya kesuburan tanah, suplai air dan banyaknya serangan hama dan penyakit (Sukiman *et al.*, 2010). Selain keadaan alam, rendahnya produksi padi gogo juga disebabkan karena belum memanfaatkan teknologi yang tepat dalam budidaya padi gogo. Teknologi yang tepat dalam budidaya tanaman padi gogo di lahan pesisir yaitu dengan memenuhi kebutuhan unsur hara baik mikro maupun makro yang dapat dilakukan dengan pemberian asam humat, pupuk hayati, pupuk mikro majemuk.

Asam humat termasuk bahan organik tanah (*natural organik matter*). Senyawa asam humat

berasal dari proses degradasi biologis (enzimatis), kimia ataupun degradasi abiotik bahan-bahan yang berada di atas tanah. Asam humat larut dalam keadaan basa namun tidak larut dalam keadaan asam. Asam humat dapat memberikan pengaruh terhadap proses metabolisme tanaman yaitu dapat meningkatkan laju fotosintesis pada tanaman (Heil, 2005), Asam humat juga dapat meningkatkan kemampuan menyerap unsur hara seperti Fosfor (P) yang berperan untuk pembentukan gabah dan peningkatan produksi tanaman (Ruhaimah *et al.*, 2009). Penggunaan asam humat pada tanah dapat berperan dalam meningkatkan kemampuan penyerapan unsur hara seperti Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Tembaga (Cu), dan Seng (Zn) (Nurlina, 2018).

Asam humat yaitu senyawa dari hasil ekstraksi bahan organik yang dapat digunakan sebagai penambah pupuk kandang atau kompos (Hendi, 2014). Pemberian asam humat dapat meningkatkan hasil tanaman dengan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara lebih banyak (Suwardi & Wijaya, 2013). Selain untuk hasil tanaman, asam humat juga dapat berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah seperti KTK Tanah (Riau, 2009) dan penyimpanan unsur hara Karbon (C) di tanah yang miskin kandungan C-organik (Ahmad *et al.*, 2015; Yeo *et al.*, 2015; Hartz & Bottoms, 2010).

Pemupukan adalah salah satu upaya yang digunakan dalam peningkatan kesehatan tanaman dalam memenuhi kebutuhan unsur hara bagi tanaman (Fauziah *et al.*, 2018). Unsur hara mikro dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit namun unsur hara mikro dijadikan zat katalisator yang berarti bahwa unsur hara mikro dapat mempercepat proses senyawa kimiawi dalam tanaman. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit disebut juga mikronutrien (Campbell, 2004). Pemberian hara mikro dapat mencukupi kebutuhan tanaman untuk melakukan proses fotosintesis dengan baik sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih banyak sehingga dapat meningkatkan persentase gabah bernas (Alavan *et al.*, 2015). Unsur hara mikro terserap secara optimal pada fase pembentukan gabah sehingga pengaplikasian pupuk mikro majemuk dalam penelitian ini dilakukan pada saat fase vegetatif akhir. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh dosis pupuk mikro majemuk dan asam humat terhadap ketersediaan P tanah dan hasil padi gogo di lahan pesisir.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Agustus-Desember 2021 di Kelurahan Beringin Raya Kecamatan Muara Bangkahulu Kota Bengkulu. Analisis sampel tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Alat yang

digunakan yaitu mesin pemotong rumput, sabit, cangkul, garu, penugal, meteran, gembor, ATK, alat-alat analisis biologi tanah dan kimia tanah. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu : pupuk mikro majemuk, pupuk buatan (Urea, SP36, dan KCl), pupuk hayati (FMA, MPF, Azotobacter, MPK), benih padi gogo (varietas Inpago 10), kompos kulit kopi, karung, plastik, karet gelang, amplop dan bahan-bahan kimia untuk analisis biologi tanah dan kimia tanah.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan 2 faktor. Faktor pertama yaitu pupuk mikro majemuk yang terdiri dari 3 taraf dosis yaitu ($M_0 = 0$ g/ha, $M_1 = 70$ g/ha, dan $M_2 = 140$ g/ha) dan faktor kedua yaitu asam humat yang terdiri atas 2 taraf dosis yaitu ($A_0 = 0$ L/ha dan $A_1 = 8$ l/ha). Dari kedua faktor tersebut didapat 6 perlakuan kombinasi yang diulang sebanyak 4 kali sehingga didapat 24 satuan percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 50 tanaman sehingga jumlah total populasi tanaman adalah $50 \times 24 = 1200$ tanaman.

Tahapan penelitian ini meliputi persiapan lahan, penanaman, pengaplikasian pupuk mikro majemuk, pemeliharaan, dan pemanenan. Persiapan lahan dimulai dengan menyiangi gulma, selanjutnya tanah diolah dengan menggunakan cangkul, lalu dibuat petakan dengan ukuran 1,5 m x 3 m dan jarak antar petak 50 cm, sedangkan jarak antar ulangan sebesar 100 cm. Lahan yang telah dibuat petakan, selanjutnya ditambahkan 10 ton/ha kompos kulit kopi setara dengan 4,5 kg/petak bobot kering mutlak dengan kadar air 20%, dengan cara ditabur di atas petakan kemudian diaduk hingga rata, lalu diinkubasi selama 2 minggu sebelum tanam. Pengaplikasian asam humat dengan cara disemprotkan pada permukaan tanah yang dilakukan pada saat 2 hari sebelum tanam. Dosis asam humat yang digunakan adalah sebesar 0 L/ha dan 8 L/ha. Asam humat dilarutkan ke dalam aquades dengan perbandingan 1 L asam humat : 40 L aquades maka suspensi asam humat untuk 1 hektar yaitu 8 L asam humat + 320 L aquades = 328 L/ha setara dengan 147,6 mL/petak.

Lahan yang telah diolah kemudian dibuat lubang tanam menggunakan penugal yang terbuat dari kayu dan ujungnya dibuat lancip sehingga mudah untuk ditekan ke dalam tanah. Kedalaman lubang tanam ± 5 cm dan jarak tanam yang dipakai adalah 30 cm x 30 cm. Setiap lubang tanam dimasukkan 2 benih padi yang telah dicampur dengan mikroba pelarut K dan azotobacter dengan bahan pelekak Gum Powder 40%. Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) diinokulasikan dengan cara memasukkan sebanyak 2,5 g inokulan ke dalam lubang tanam (Nusantara *et al.*, 2012). Lubang tanam diberi insektisida berbahan aktif karbofuran sebanyak ± 5 butir per lubang tanam lalu lubang tanam ditutup kembali. Pupuk anorganik dasar diaplikasikan pada saat tanam. Pupuk urea diberikan secara terpisah yaitu separuh takaran pada saat tanam dan sisanya pada

saat tanaman berumur 1 bulan setelah tanam. Pupuk SP36 dan KCl diberikan sekaligus pada saat tanam. Pupuk anorganik dasar yang diberikan berjumlah 25% dari dosis rekomendasi yaitu 90 g/petak Urea (setara dengan 22,5 g/petak), 45 g/petak SP36 (setara dengan 11,25 g/petak), dan 45 g/petak KCl (setara dengan 11,25 g/petak).

Penyemprotan pupuk mikro majemuk dilakukan sebanyak dua kali yaitu pada saat fase vegetatif akhir dan 2 minggu setelah penyemprotan kedua. Pupuk mikro majemuk diaplikasikan dengan cara menyemprotkan pupuk ke daun tanaman yang telah diencerkan dengan perbandingan 1 g pupuk mikro majemuk : 8 L aquades pada masing-masing dosis perlakuan, sehingga mendapat suspensi pupuk mikro majemuk sebesar 560.000 mL/ha atau setara dengan 252 mL/petak dan 1.120.000 mL/ha atau setara dengan 504 mL/petak. Pupuk mikro majemuk yang diaplikasikan mengandung 7% Mangan (Mn), 2,5% Besi (Fe), 2% Tembaga (Cu), 0,1% Molybdenum (Mo), 5% Zinc (Zn), dan 2,5% Boron (B).

Pemeliharaan tanaman meliputi penyulaman yang dilakukan 10 hari setelah tanam, penjarangan dilakukan pada saat tanam berumur 14 hari setelah tanam, penyiangan gulma, penyiraman tanam, pembum-bunan, pengendalian hama dan penyakit tanaman. Pemanenan dilakukan dua tahap yaitu pada fase vegetatif dan generatif. Panen pada fase vegetatif dilakukan kurang lebih pada umur 55-60 hari yaitu pada saat inisiasi primordia malai. Sedangkan pemanenan fase generatif dilaksanakan kurang lebih pada umur 16 minggu (115 hari).

Data percobaan tanaman sampel diambil 20% (10 tanaman, 5 tanaman pada fase vegetatif dan 5 tanaman pada fase generatif) dari 50 tanaman per petak. Tanaman sampel ditentukan secara acak pada setiap petaknya. Variabel yang diamati pada fase vegetatif yaitu pH (KCl, 1; 2,5 b/v), Kolonisasi Akar menggunakan metode *stanning* (Nusantara *et al.*, 2012), populasi mikroorganisme total menggunakan metode Plate Count (Bertham, 2018). Tinggi tanaman, dan P-Tersedia didalam tanah diukur dengan menggunakan metode Bray-Kurtz. Variabel yang diamati pada saat fase generatif yaitu jumlah anakan produktif, jumlah bulir bernas per malai, bobot gabah bernas per tanaman, bobot 100 biji, panjang malai, dan persentase gabah bernas. Data yang diperoleh di analisis menggunakan analisis varian (ANAVA) taraf 5 %. Variabel yang berbeda nyata akan dianalisis dengan BNT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lahan yang digunakan memiliki permasalahan dengan kandungan unsur hara (N-total = 0,12 %, $P_2O_5 = 6,23$ ppm dan $K = 0,28$ me/100 dan KTK (5,21 me/100) dimana nilai tersebut tergolong

rendah namun kandungan bahan organik (C-Organik = 2,30 %) pada tanah awal sebelum diberi perlakuan tergolong sedang. Selain itu, lahan tersebut memiliki permasalahan lain yaitu pH tanah (pH KCl = 4,60) tergolong masam, tekstur tanah berpasir dan tingkat evaporasi yang tinggi.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa interaksi antara faktor asam humat dan pupuk mikro majemuk tidak memberikan pengaruh nyata terhadap variabel pengamatan. Pemberian asam humat memberikan pengaruh nyata terhadap P-tersedia, kolonisasi akar, populasi mikroorganisme total, jumlah anakan produktif, dan bobot gabah benas per tanaman. Sedangkan pemberian pupuk mikro majemuk memberikan pengaruh nyata terhadap bobot 1000 biji, jumlah anakan produktif, jumlah bulir benas per malai, dan bobot gabah benas per tanaman (Tabel 1). Nilai koefisien keragaman menunjukkan tingkat ketepatan dan ketelitian perlakuan yang dibandingkan pada suatu percobaan, sehingga semakin tinggi nilai KK maka semakin rendah tingkat ketepatan percobaan yang dilakukan.

Tabel 1. Rangkuman hasil analisis varian

Variabel pengamatan	Nilai F hitung			
	As.humat	Ppk Mikro Majemuk	Interaksi	KK (%)
pH KCl	0,06ns	2,64ns	0,20ns	7,18
P-tersedia	25,23*	2,25ns	2,65ns	11,75
Kolonisasi akar	37,86*	1,36ns	0,11	7,45
Populasi mikroorganisme total	7,81*	2,67ns	0,002ns	12,06
Tinggi tanaman	0,06ns	0,39ns	0,98ns	11,26
Bobot 1000 biji	1,24ns	4,10ns	1,70ns	5,07
Jumlah anakan produktif	11,46*	5,21*	0,24ns	10,54
Panjang malai	1,59ns	0,82ns	2,75ns	6,77
Jumlah bulir benas per malai	0,60ns	3,98*	0,89ns	17,82
Persentase gabah benas	0,66ns	0,30ns	1,68ns	9,41
Bobot gabah benas per tanaman	15,14*	27,26*	0,87ns	17,13
F-tabel	3,68	4,54	3,68	

Keterangan : * = berpengaruh nyata pada taraf 5% ; ns = berpengaruh tidak nyata pada taraf 5%

Pemberian asam humat dapat meningkatkan persentase P-tersedia, presentase kolonisasi akar dan populasi mikroorganisme total secara berturut-turut yaitu sebesar 27,55%, 20,65%, dan 14,77% dibandingkan tanpa diberi asam humat. Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa tanah di lahan penelitian memiliki pH yang rendah (4.3-4,7) sehingga hasil analisis populasi

mikroorganisme total menunjukkan bahwa mikroorganisme yang dominan yaitu fungi. Hal ini sesuai dengan pendapat Clark (2001) yang menyebutkan pada fungi banyak dijumpai pada pH rendah sedangkan bakteri banyak ditemukan pada pH 6-8. Kemungkinan (pH) daerah rizosfer sebagian dikontrol oleh sumber hara nitrogen bagi tanaman. Dekomposisi bahan organik oleh mikroba cenderung meningkatkan keasaman tanah akibat asam organik yang dihasilkan. Hasil penelitian ini memiliki hasil yang sama dengan riset yang dilakukan oleh Tikhonov *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa asam humat di dalam tanah berfungsi sebagai membantu menyediakan unsur hara dan sumber karbon bagi pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme tanah. Beberapa penelitian menyatakan bahwa adanya kemampuan asam humat dalam membantu meningkatkan kesehatan tanah yaitu untuk meningkatkan penyimpanan karbon dalam tanah yang miskin kadar C-organik (Ahmad *et al.*, 2015; Yeo *et al.*, 2015; Hartz & Bottoms, 2010) dan pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroorganisme tanah (Tikhonov *et al.*, 2010; Canellas & Olivares, 2014). Pertumbuhan akar yang baik akan menghasilkan asam-asam organik yang dikeluarkan melalui rambut-rambut akar sehingga aktivitas mikroorganisme menjadi meningkat yang dapat memacu perkembangbiakan mikroorganisme total dan menghasilkan presentase kolonisasi akar yang tinggi. Tikhonov *et al.*, (2010) menyatakan bahwa fungsi asam humat di dalam tanah sebagai sumber karbon dan membantu ketersediaan nutrisi bagi pertumbuhan mikroorganisme tanah.

Tabel 2. Pengaruh asam humat terhadap sifat kimia dan biologi tanah

Variabel pengamatan	Dosis asam humat (L/ha)	
	0	8
pH KCl	4,53	4,56
P tersedia (ppm)	4,32b	5,51a
Kolonisasi akar (%)	76,67b	92,50a
Populasi mikroorganisme total (CFU/g)	791,83b	908,83a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada BNT 5%

Hasil penelitian menunjukan bahwa aplikasi asam humat memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan produktif dan bobot gabah benas per tanaman namun tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata asam humat terhadap tinggi tanaman, Bobot 1000 biji, Panjang malai dan jumlah bulir per malai. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam pembentukan bunga, buah dan biji yaitu unsur hara P. Pemberian asam humat dengan dosis 8 L/ha mampu meningkatkan

presentase jumlah anakan produktif dan bobot gabah bernas per tanaman secara berturut-turut yaitu sebesar 15,72% dan 31,50% dibandingkan tanpa diberi asam humat. Asam humat dapat meningkatkan aktivitas fosfatase dalam tanah yang menghidrolisis ester fosfat menjadi fosfor *anorganik* yang tersedia bagi tanaman. Fosfatase yang lebih dominan di dalam tanah dihasilkan oleh mikroorganisme. Fosfatase dise-kresikan oleh akar tanaman dan mikroorganisme (Joner *et al.*, 2000). Peran unsur hara P sangat penting dalam pembentukan gabah dan peningkatan produksi tanaman (Ruhaimah *et. al.*, 2009). Hal ini juga disampaikan oleh Suwardi & Wijaya (2013) bahwa asam humat dapat meningkatkan kadar P terekstrak dalam tanah, meningkatkan bobot akar dan meningkatkan hasil tanaman.

Tabel 3. Pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo

Variabel pengamatan	Dosis asam humat (L/ha)	
	0	8
Tinggi tanaman (cm)	100,83	102
Bobot 1000 biji (g)	24,7	25,28
Jumlah anakan produktif	19,08b	22,08a
Panjang malai (cm)	28,83	29,86
Jumlah bulir bernas per malai	118,49	125,38
Bobot gabah bernas per tanaman (g)	50,09b	65,87a
Persentase gabah bernas (%)	80,78	75,73

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada BNT 5%

Asam humat memberikan respon positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Peningkatan tinggi tanaman, Bobot 1000 biji, Panjang malai dan jumlah bulir per malai ketika diberikan asam humat dengan dosis 8 L/ha secara berturut-turut yaitu sebesar 1,15%, 2,32%, 3,5%, dan 5,81%. Hal ini berkaitan dengan adanya kegiatan hormonal dari hormon pertumbuhan yang terkandung pada asam humat yang memiliki peran dalam memacu pertumbuhan tanaman. Pemberian asam humat mampu merangsang pertumbuhan akar tanaman yang dapat menghasilkan peningkatan luas permukaan yang dapat memfasilitasi penyerapan nutrisi yang lebih efisien. Hasil analisis menunjukkan bahwa adanya peningkatan persentase kolonisasi akar yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam peningkatan tinggi tanaman, banyaknya jumlah anakan produktif yang tumbuh serta buah dan biji yang terbentuk. Peningkatan ketersediaan unsur hara tanaman dapat menunjang proses fotosintesis berjalan dengan optimal

sehingga tanaman akan menghasilkan energi yang dapat digunakan untuk pembelahan dan pemanjangan sel pada organ akar tanaman. Peningkatan serapan hara dikaitkan dengan peningkatan pertumbuhan akar (Nikbakht, 2008).

Pertumbuhan tanaman di kendalikan oleh faktor pertumbuhan, yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan. Setiap varietas tanaman memiliki kemampuan berbeda dalam hal sarana tumbuh sehingga mempengaruhi potensi hasil tanaman (Arifiyatun, 2016). Hasil penelitian menunjukan pemberian pupuk mikro majemuk tidak berpengaruh nyata terhadap pH KCl, P-tersedia, kolonisasi akar, populasi mikroorganisme total, tinggi tanaman, panjang malai dan jumlah anakan produktif. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk mikro majemuk diberikan langsung ke daun tanaman pada saat fase vegetatif akhir sedangkan pertumbuhan tinggi tanaman, pertambahan ruas daun, dan jumlah anakan produktif dimulai pada saat fase vegetatif awal. Tahap vegetatif ditandai dengan anakan aktif, pertambahan tinggi tanaman secara bertahap, dan munculnya daun secara berkala. Selain itu, faktor lingkungan juga mempengaruhinya yaitu pada saat setelah penyemprotan pupuk mikro majemuk terjadi hujan sehingga pupuk mikro majemuk yang diberikan belum terserap secara optimal. Hal ini juga sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Abror & Anwar, 2017) bahwa perlakuan pupuk majemuk cair baik 2 mL, 4 mL dan 6 mL berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah daun, jumlah buah dan bobot buah.

Tabel 4. Pengaruh pupuk mikro majemuk terhadap sifat kimia dan biologi tanah

Variabel pengamatan	Dosis pupuk mikro majemuk (g/ha)		
	0	70	140
pH KCl	4,35	4,55	4,73
P-tersedia (ppm)	4,65	4,85	5,25
Kolonisasi akar (%)	82,5	83,75	87,5
Populasi mikroorganisme total (CFU/g)	801	916,13	833,8

Pemberian pupuk mikro majemuk diaplikasikan secara langsung pada daun padi gogo. Fauziah *et al.* (2018) menyatakan bahwa pemberian unsur hara mikro melalui daun dinilai lebih efektif dikarenakan unsur hara mikro yang diberikan akan lebih mudah diserap oleh tanaman melalui stomata yang terdapat pada daun. Hasil penelitian Harjoko & Yunus (2018) menunjukkan bahwa pengaplikasian hara mikro melalui daun berpengaruh terhadap produksi hasil yaitu jumlah gabah per rumpun, bobot gabah isi per rumpun, persentase gabah isi dan bobot 1000 butir.

Tabel 5. Pengaruh pupuk mikro terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo

Variabel pengamatan	Dosis pupuk mikro majemuk (g/ha)		
	0	70	140
Tinggi tanaman (cm)	98,63	103,5	102,13
Bobot 1000 biji (g)	23,96b	25,13ab	25,69a
Jumlah anakan produktif	18,88b	20,50ab	22,38a
Panjang malai (cm)	29,02	30,08	28,94
Jumlah bulir bernas per malai	104,61b	127,54a	133,67a
Bobot gabah bernas per tanaman (g)	38,10c	61,59b	74,25a
Persentase gabah bernas (%)	80,52	74,9	79,34

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama berbeda tidak nyata pada BNT 5%

Pemberian hara mikro mampu mencukupi kebutuhan untuk proses fotosintesis agar berjalan dengan baik serta fotosintat yang dihasilkan semakin banyak sehingga dapat meningkatkan persentase gabah bernas (Alavan *et al.*, 2015). Rozen *et al.* (2017) menyatakan bahwa penambahan hara mikro memberikan peningkatan hasil produksi sebanyak 3,8 –15%. Unsur hara mikro berperan untuk pertumbuhan tanaman, pembentukan klorofil, dan dapat meningkatkan kesehatan dan produktivitas tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai bobot 1000 biji, jumlah bulir bernas per tanaman dan bobot bulir per tanaman tertinggi pada dosis 140 g/ha (Tabel 4.).

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa hasil padi gogo di lahan penelitian terendah yaitu 3,01 ton/ha atau 376,80 g/petak yang terdapat pada perlakuan kontrol yaitu perlakuan A₀M₀ dengan dosis asam humat 0 L/ha dan dosis pupuk mikro 0 g/ha. Hasil tanaman padi gogo di lahan penelitian yang paling tinggi yaitu terdapat pada dosis asam humat 8 L/ha dan dosis pupuk mikro majemuk sebesar 140 g/ha. Hasil pada perlakuan tersebut telah mencapai produksi sebesar 7,52 ton/ha atau 940,83 g/petak. Rata-rata hasil pada penelitian ini sebesar 5,153 ton/ha. Hal tersebut menunjukkan bahwa produksi tanaman padi pada penelitian ini telah memenuhi potensi hasil (7,3 ton/ha) dan rata-rata hasil padi gogo (4,0 ton/ha) menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Pusat Penelitian Pengembangan Tanaman Pangan Kementerian Pertanian Tahun 2016. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil produksi pada tanaman yang diberi perlakuan dengan yang tidak diberi perlakuan.

KESIMPULAN

Pemberian asam humat 8 L/ha dapat meningkatkan P-Tersedia sebesar 27,55%, persentase kolonisasi akar sebesar 20,65%, populasi mikroorganisme total sebesar 14,77%, jumlah anakan produktif sebesar 15,72% dan bobot gabah bernas per tanaman sebesar 31,50% dibandingkan kontrol. Pemberian pupuk mikro majemuk dengan dosis 140 g/ha meningkatkan bobot gabah bernas per tanaman sebesar 94,88%, pada dosis 70 g/ha sebesar 61,65% dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan pupuk mikro majemuk dosis 0 g/ha, peningkatan persentase bobot gabah bernas pemberian dosis 140 g/ha pupuk mikro majemuk sebesar 20,55% jika dibandingkan pemberian dosis pupuk mikro majemuk 70 g/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Abror, M & Anwar, U. (2017). Pengaruh pemberian dosis pupuk majemuk cair terhadap pertumbuhan dan produksi beberapa varietas tomat (*Solanum lycopersicum L.*). 5(2), 1-7. DOI: <https://doi.org/10.51747/agrotechbiz.v5i2.434>.
- Achmad, S. R. & Aji, Y. B. (2016). Pertumbuhan tanaman karet belum menghasilkan di lahan pesisir pantai dan upaya pengelolaan lahannya. *Warta Perkaratan*, 35(1),11-24. DOI: <https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v35i1.76>.
- Alavan, A., Hayati, K. & Hayati, E. (2015). Pengaruh pemupukan terhadap pertumbuhan beberapa varietas padi gogo (*Oryza sativa L.*). *Jurnal Floratek*, 10, 61 - 68
- Nikbakht, A., Kafi, M., Babalar, M., Xia, Y.P., Luo, A. & Etemadi, N. (2008). Effect of humic acid on plant growth, nutrient uptake, and post harvest life of gerbera. *Journal of Plant Nutrition*, 31(12), 2155-2167. DOI: <https://doi.org/10.1080/01904160802462819>.
- Arifiyatun L, Maas, A. & Utami, H.N.S. (2016). Pengaruh dosis pupuk majemuk NPK + Zn terhadap pertumbuhan, produksi, dan serapan Zn padi sawah di Inceptisol, Kebumen. *Planta Tropika Journal of Agro Science*, 4(2) :101-106. DOI: <https://doi.org/10.18196/pt.2016.062.101-106>.
- Awaluddin, M. Y. (2011). Introduksi konsep bersih pantai (*coastal cleanup*) di pantai Sindangkerta, Kecamatan Cipatujah, Kabupaten Tasikmalaya. *Jurnal Harpodon Borneo*, 4(2), 38-43. DOI: <https://doi.org/10.35334/harpodon.v4i2.71>.

- Bertham, Y. H. (2018). Panduan Buku Penuntun Biologi Tanah. Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Bertham, Y. H., Nusantara, A. D., Murcitra, B. G., Arifin, Z. (2020). Perubahan karakteristik tanah dan penampilan beberapa varietas padi gogo pada kawasan pesisir dengan penambahan pupuk hayati dan biokompos. *Jurnal ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 22(2), 79-84. DOI: <https://doi.org/10.31186/jipi.22.2.79-84>.
- Canellas, L.P. & Olivares, F.L. (2014). Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. *Chem. Biol. Technol. Agric.*, 1(3), 1-11.
- Clark, B. (2001). Soils, water, and watersheds. In: Fire Effects Guide. National Interagency Fire Center, USA.
- Fauziah, F., Wulansaro, R. & Rezamela, E. (2018). Pengaruh pemberian pupuk mikro Zn dan Cu serta pupuk tanah terhadap perkembangan *Empoasca sp.* pada areal tanaman teh. *Agrikultura*, 29 (1), 26. DOI: <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i1.16923>.
- Kusmana, C. & Hikmat, A. (2015). Keanekaragaman hayati flora di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 5(2), 187-198. DOI: <https://doi.org/10.29244/jpsl.5.2.187>
- Nikbakht, A., Kafi, M, Babalar, M, Xia, Y.P, Luo, A. & Etemadi, N. (2008). Effect of humic acid on plant growth, nutrient uptake, and post harvest life of gerbera. *Journal of Plant Nutrition*, 31(12), 2155-2167. DOI: <https://doi.org/10.1080/01904160802462819>.
- Nurlina N., Syahbanu, I., Mirna, T T., Nabela, C. & Desi, M. (2018). Ekstraksi dan penentuan gugus fungsi asam humat dari pupuk kotoran sapi. *Jurnal Kimia Murni dan Terapan Indonesia (JoPAC)*, 1(1), 30-38. DOI: <http://dx.doi.org/10.26418/indonesian.v1i1.26041>.
- Nusantara, A. D. Bertham, Y.H. & Mansur, I. (2012). Bekerja Dengan Fungi Mikoriza Arbuskula. *Seameo Biotrop*. Bogor.
- Rozen, Nalwida, Hakim, N. & Gusnidar. (2017). Aplikasi unsur mikro pada padi sawah intensifikasi yang diberi pupuk organik titonia plus pada metode SRI. *Solum*, 14(1), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.25077/js.14.1.1-9.2017>.
- Ruhaimah, Ruhaimah, Asmar & Harianti, M. (2009). Efek sisa asam humat dari kompos jerami padi dan pengelolaan air dalam mengurangi keracunan besi (Fe) tanah sawah bukaan baru terhadap produksi padi. *Jurnal Solum*, 6(1), 1-7. DOI: <https://doi.org/10.25077/js.6.1.1-13.2009>.
- Saputro, T.E. (2015). Agriculture Research Centarl Di Lahan Pasir Pantai Baru Yogyakarta (Dengan Pendekatan *Green Architecture*). *Skripsi*. Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/38659>.
- Supriyadi, S., Hartati & Aminudin, A. (2014). Kajian pemberian pupuk P, pupuk mikro dan pupuk organik terhadap serapan P dan hasil kedelai (*Glycine max L.*) varietas Kaba di Inseptisol Gunung Gajah Klaten. *Ilmu-Ilmu Pertanian*, 29 (2), 81-87. DOI: <https://doi.org/10.20961/carakatani.v29i2.13372>.
- Supriyanto, B. (2013). Pengaruh cekaman kekeringan terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo lokal kultivar Jambu (*Oryza sativa Linn*). *Jurnal Agrifor*, 12(1), 77-82. DOI: <https://doi.org/10.31293/af.v12i1.182>.
- Suwardi & Wijaya, H. (2013). Peningkatan produksi tanaman pangan dengan bahan aktif asam humat dengan zeolit sebagai pembawa. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 18(2), 79-84.
- Tikhonov, V.V., Yakushev, A.V, Zavgorodnyaya, Y.A, Byzov, B.A. & Demin, V.V. 2010. Effect of humic acid on the growth of bacteria. *Soil Biology*. 43(3), 305-313. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1064229310030087>.
- Harjoko, W. & Yunus. (2018). Aplikasi hara mikro dan lengkap melalui daun pada beberapa varietas padi hibrida China. *Agrosains*, 20(1), 7-12, DOI: <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v20i1.26312>.
- Yartiwi, Calista, I. & Musaddad, D. (2020). Analisa Usaha Tani Padi Gogo dengan Teknologi Larikan Gogo pada Beberapa Dosis Pemupukan di Kabupaten Bengkulu Tengah. Prosiding. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/9275>.