

Status kesuburan tanah, aplikasi pupuk petrogenik + NPK terhadap pertumbuhan jagung pulut merah genotipe Unipa di Distrik Waibu Kabupaten Jayapura

Soil fertility status, application of petrogenic fertilizer + NPK on the growth of red pulut corn genotype Unipa in Waibu District, Jayapura Regency

Datu L. Palulun¹, Irnanda A. F. Djuuna², Nouke L. Mawikere¹, Purbokurniawan³, Alce I. Noya^{1*}

¹Program Studi Ilmu Pertanian Pascasarjana Universitas Papua,

²Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Papua,

³Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Papua, Jln. Gunung Salju Amban, Manokwari, Papua Barat, 98314, Indonesia

*Email: lonanoya76@gmail.com

Disubmit: 08 September 2022, direvisi: 09 Mei 2023, diterima: 09 Mei 2023

Doi: 10.30862/cassowary.cs.v6.i2.199

ABSTRACT: *Soil fertility status was an important factor that determines the success of corn farming. The five properties used to predict this fertility status are C-Organic, KB, P₂O₅ – total, K₂O – total, and CEC. The combination of the use of organic and inorganic fertilizers aims to improve soil fertility, increase productivity, and soil sustainability. The study used a 2-factor randomized block design. The first factor was the combination of fertilization consisted of 6 levels and the second factor was 2 genotypes of red corn pulut Unipa. The results showed that the soil fertility status at the study site was classified as low with the details of the criteria of C-Organic (Low), KB (High), P₂O₅ (High), K₂O (High), and CEC (Low). There were no interaction in all growth components. The genotype of Anggi Merah Pulut Unipa 3 had better growth than Anggi Merah Pulut Unipa 1.*

Keywords: *Organic-inorganic fertilizer, Soil fertility status, Waxy red corn*

PENDAHULUAN

Status kesuburan tanah merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan usaha tani jagung. Kesuburan tanah menggambarkan kemampuan tanah mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman. Menurut Pusat Penelitian Tanah (1995), Metode Indeks Kesuburan Tanah merupakan kombinasi 5 sifat kimia tanah

yang digunakan untuk menentukan status kesuburan tanah suatu lokasi. Lima sifat tersebut adalah C- Organik, KB (Kejenuhan Basa), P₂O₅, K₂O, dan KTK (Kapasitas Tukar Kation).

Produktivitas jagung pulut masih tergolong rendah. Arzai *et al.* (2008) melaporkan produktivitas jagung pulut terendah adalah 2-2,5 ton/ha. Arvan dan Aqil (2020) mendeskripsikan 4 varietas

jagung pulut masing-masing URI 1, URI 2, URI 4 dan URI 3 H dengan rata-rata produktivitas 7,8; 7,3; 6,04 dan 8,57 ton/ha. Potensi hasil setiap varietas tersebut adalah 9,4; 9,2; 7,14 dan 10,68 ton/ha.

Peraturan Menteri Pertanian Nomor 40/2007 telah merekomendasikan kombinasi penggunaan pupuk organik dan anorganik dengan tujuan memperbaiki kesuburan tanah, meningkatkan produktivitas, dan kelestarian tanah (Anonim, 2019). Beberapa hasil penelitian menunjukkan sinergi positif kombinasi kedua jenis pupuk tersebut, antara lain pada jahe (Wagiono *et al.*, 2020), umbi taca (Ridwan *et al.*, 2020), padi sawah (Murnita dan Taher, 2021), dan jagung manis (Wirayuda dan Koesrihati, 2020).

Pupuk petrogranik merupakan salah satu pupuk organik produksi Petrokimia Gresik (2012) yang bahan bakunya berasal dari kotoran sapi, kotoran ayam, kotoran kambing, limbah pabrik gula, limbah pabrik sawit (tandan kosong), mixtro, suplemen, dan filler (kapur/tanah liat). Pupuk ini mengandung C-organik tinggi dan unsur hara lain seperti: N, P₂O₅, dan K₂O, serta Fe, Mn, dan Zn.

Penelitian bertujuan mengkaji status kesuburan tanah dan interaksi penggunaan berbagai kombinasi dosis pupuk petrogranik + NPK dan genotipe jagung pulut merah Unipa terhadap pertumbuhan jagung.

MATERI DAN METODE

Evaluasi status kesuburan tanah dilakukan dengan menentukan nilai C-Organik, KB, P₂O₅, K₂O, dan KTK (Pusat Penelitian Tanah, 1995). Penelitian dilakukan di kampung Kwadeware Distrik Waibu Kabupaten Jayapura pada bulan Agustus–Oktober 2021.

Penanaman jagung pulut menggunakan Rancangan Acak

Kelompok 2 Faktor. Faktor pertama adalah kombinasi pemupukan, terdiri atas 6 taraf, yaitu: P0: Kontrol (tanpa pupuk); P1: Pupuk NPK 100 % dosis 180 g/petak; P2: Pupuk Petrogranik 100% dosis 300 g/petak; P3: Pupuk NPK 25% (45 g/petak) + Pupuk Petrogranik 75% (225 g/petak); P4: Pupuk NPK 50% (90 g/petak) + Pupuk Petrogranik 50% (150 g/petak); P5: Pupuk NPK 75% (135 g/petak) + Pupuk Petrogranik 25% (75 g/petak). Faktor kedua terdiri atas 2 genotipe jagung lokal, yaitu Anggi Merah Pulut-Unipa 1 (G1) dan Anggi Merah Pulut-Unipa 3 (G2). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali, sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

Petak penelitian berukuran 3 m x 2 m dengan jarak tanam 60 cm x 40 cm. Jarak antar petak 0,5 m, sedangkan jarak antar ulangan 1 m. Analisis tanah dan jaringan tanaman dilakukan di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.

Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan lahan, pemberian perlakuan, penanaman, pemeliharaan, dan panen. Variabel penentuan status kesuburan tanah terdiri atas nilai C- Organik, KB, P₂O₅, K₂O, dan KTK. Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Analisis hara N, P, dan K-daun diambil pada 7 MST. Analisis data menggunakan sidik ragam. Apabila berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf kepercayaan 95 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Status Kesuburan Tanah Awal

Hasil analisis tanah awal (Tabel 1) menunjukkan bahwa tanah di lokasi penelitian memiliki tekstur lempung berdebu dengan reaksi tanah tergolong agak masam. Sifat kimia tanah seperti kadar C, N, dan rasio C/N tanah masing-masing tergolong rendah (1,16 %), sangat rendah (0,09 %), dan sedang (13 %). Kadar P₂O₅ tergolong tinggi (44

mg/100 g), K₂O tergolong sangat tinggi (75 mg/100 g), KTK tanah tergolong rendah (9 me/100 g tanah), sedangkan KB tergolong sangat tinggi (100 %).

Berdasarkan kriteria penilaian status kesuburan tanah yang direkomendasikan

oleh PPT (1995), status kesuburan tanah di lokasi penelitian tergolong rendah dengan rincian kriteria C-Organik (rendah), KB (tinggi), P₂O₅ (tinggi,) K₂O (tinggi), dan KTK (rendah) (Tabel 2).

Tabel 1. Sifat fisik dan kimia tanah di Distrik Waibu Kabupaten Jayapura

Parameter Tanah	Konsentrasi	Kriteria ^{*)}
Tekstur:		
Pasir (%)	27	Lempung berdebu
Debu (%)	66	
Liat (%)	7	
pH (1:2,5)		
H ₂ O	6,51	Agak masam
KCl	5,72	Agak masam
C- Organik (%)	1,16	Rendah
N (%)	0,09	Sangat rendah
C/ N (%)	13	Sedang
P ₂ O ₅ HCl 25% (mg/100 g)	44	Tinggi
K ₂ O HCl 25% (mg/100 g)	75	Sangat tinggi
KTK (me/100 g tanah)	9	Rendah
Susunan Kation:		
Ca (me/100 g tanah)	35,57	Sangat tinggi
Mg (me/100 g tanah)	5,60	Tinggi
K (me/100 g tanah)	0,08	Sangat rendah
Na (me/100 g tanah)	0,45	Sedang
Kejenuhan Basa (%)	100	Sangat tinggi

Sumber: Data primer (2021); ^{*)} Pusat Penelitian Tanah (1995)

Kadar C-Organik merupakan indikator bahan organik tanah. Hasil analisis tanah awal penelitian ini tergolong rendah. Bahan organik tanah berperan meningkatkan kesuburan tanah (Hardjowigeno, 2003; Ge *et al.*, 2012; Amanullah *et al.*, 2019; Kamsurya dan Botanri, 2020). Berdasarkan riwayat penggunaannya, tanah di lokasi penelitian sering digunakan untuk tanaman semusim, seperti jagung dan kacang tanah, sehingga ketersediaan unsur hara berkurang, karena terangkut dengan hasil panen. Kondisi ini sejalan dengan pendapat Hidayatullah *et al.* (2013) yang mengemukakan tanaman sereal berpotensi menurunkan kesuburan tanah melalui hasil panen.

Kehilangan unsur hara juga dapat terjadi melalui pencucian. Data iklim menunjukkan nilai rata-rata curah hujan saat penelitian (Agustus–Oktober 2021) adalah 27,4; 50,3; dan 83,3 mm. Data tersebut menunjukkan, bahwa September dan Oktober tergolong bulan kering (curah hujan < 60 mm) dan Oktober tergolong bulan lembab (curah hujan 60 ≤ CH ≤ 100 mm). Pencucian unsur hara bukan hanya terjadi saat penelitian, tetapi sejak pemanfaatan sebelumnya untuk tanaman semusim. Beberapa penelitian menunjukkan unsur Nitrogen (Elbi *et al.*, 2020) dan Fosfor (Hua dan Zhu, 2020) hilang karena tercuci atau terbawa air.

Tabel 2. Kriteria penilaian status kesuburan tanah

No	KTK	KB	P ₂ O ₅ , K ₂ O, C-Organik	Status Kesuburan	No	KTK	KB	P ₂ O ₅ , K ₂ O, C-Organik	Status Kesuburan
1	T	T	2T tanpa R	Tinggi	16	S	T	2T dengan R	Sedang
2	T	T	2T dengan R	Sedang	17	S	T	Kombinasi lain	Rendah
3	T	T	2S tanpa R	Tinggi	18	S	S	2T tanpa R	Sedang
4	T	T	2S dengan R	Sedang	19	S	S	2T dengan R	Sedang
5	T	T	TSR	Sedang	20	S	S	Kombinasi lain	Rendah
6	T	T	2R dengan T	Sedang	21	S	R	3T	Sedang
7	T	T	2R dengan S	Rendah	22	S	R	Kombinasi lain	Rendah
8	T	S	2T tanpa R	Tinggi	23	R	T	2T tanpa R	Sedang
9	T	S	2T dengan R	Sedang	24	R	T	2T dengan R	Rendah
10	T	S	2S tanpa R	Sedang	25	R	T	2S tanpa R	Sedang
11	T	S	Kombinasi lain	Rendah	26	R	T	Kombinasi lain	Rendah
12	T	R	2T tanpa R	Sedang	27	R	S	2T tanpa R	Sedang
13	T	R	2T dengan R	Rendah	28	R	S	Kombinasi lain	Rendah
14	T	R	Kombinasi lain	Rendah	29	R	R	Semua Kombinasi	Rendah
15	S	T	2T tanpa R	Sedang	30	SR	T, S, R	Semua Kombinasi	Sangat Rendah

Kejenuhan basa menggambarkan perbandingan kation-kation basa yang dapat ditukar terhadap KTK. Nilai KB 100 % mengindikasikan bahwa kation basa mendominasi kompleks jerapan tanah.

Kapasitas Tukar Kation tanah di lokasi penelitian tergolong rendah (9 me/100 g). KTK merupakan kemampuan tanah untuk menjerap dan mempertukarkan kation. Rendahnya nilai KTK menggambarkan hanya sedikit kation yang dapat ditukar dan dijerap oleh permukaan partikel tanah. Hasil analisis tekstur tanah menunjukkan fraksi liat memiliki nilai paling kecil (7 %) dibandingkan fraksi pasir (27 %) dan debu (66 %). Kondisi ini mengakibatkan hanya sedikit tapak jerapan (muatan negatif) yang tersedia untuk memfiksasi kation. Dengan demikian hanya sedikit pula jumlah unsur-unsur hara dalam bentuk kation yang dapat diserap tanaman jagung.

Nilai P₂O₅ pada tanah di lokasi penelitian tergolong tinggi (44 mg/100 g). Menurut Buckman dan Brady (1982), pH tanah merupakan faktor penting yang menentukan ketersediaan P dalam tanah dan ketersediaan unsur tersebut mencapai maksimum bagi tanaman pada kisaran pH 6,0–7,0. Tan (1991) menyatakan bahwa pH netral menyebabkan peningkatan kation-kation basa dalam kompleks pertukaran ion tanah.

Nilai K₂O tergolong sangat tinggi (75 mg/100 g). Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar kalium dalam tanah, antara lain jenis koloid, pembasahan, dan pengeringan (Buckman dan Brady, 1982), serta pH tanah, tingkat pelapukan, dan bahan organik tanah (Hanafiah, 2008).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan pupuk dan genotipe jagung terhadap peubah tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun.

Faktor tunggal pupuk dan genotipe yang diberikan masing-masing berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap tinggi tanaman umur 3 MST. Faktor tunggal genotipe sangat nyata mempengaruhi peubah ini pada umur 5, 7, dan 9 MST. Faktor genotipe sangat nyata mempengaruhi jumlah daun umur 7 dan 9 MST. Interaksi pupuk dan genotipe sangat nyata mempengaruhi kandungan arbon (C) dan itrogen (N) dalam tanah. Faktor tunggal pupuk dan genotipe masing-masing sangat nyata mempengaruhi kandungan K₂O. Perlakuan pupuk nyata mempengaruhi kadar hara N-daun. Kadar hara P dan K-daun sangat nyata dipengaruhi oleh genotipe.

Pertumbuhan Jagung

Tinggi tanaman

Hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan (P4),

yaitu NPK 50% (90 g/petak) + Petroganik 50% (150 g/petak) menghasilkan tanaman tertinggi (61,72 cm), tidak berbeda nyata dengan P1 (NPK 100% (180 g/petak), P2 (petroganik 100% (300 g/petak), P3 (NPK 25% (45 g/petak) + petroganik 75% (225 g/petak) dan P5 (NPK 75% (135 g/petak) + petroganik 25% (75 g/petak). Tinggi jagung tanpa pemupukan (P0) menghasilkan tanaman terpendek (46,75 cm) yang berbeda nyata dengan P4.

Pengaruh faktor tunggal genotipe (Tabel 4) menunjukkan bahwa perawakan tinggi tanaman G2 unggul dibandingkan G1 pada umur 3, 5, 7 dan 9 MST. Perbedaan tinggi tanaman antara G1 dan G2 pada 4 waktu pengamatan tersebut adalah 12,93; 15,09; 11,71; dan 12,14%.

Tabel 3. Tinggi jagung umur 3 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)
P0	46,75 ^b
P1	59,43 ^{ab}
P2	54,17 ^{ab}
P3	58,83 ^{ab}
P4	61,72 ^a
P5	57,92 ^{ab}
Rata-rata	56,47

Tabel 4. Pengaruh genotipe terhadap tinggi tanaman

Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)				Rata-rata
	3 MST	5 MST	7 MST	9 MST	
G1	53,04 ^b	126,67 ^b	218,35 ^b	222,53 ^b	155,15
G2	59,90 ^a	145,78 ^a	243,91 ^a	249,76 ^a	174,86
Rata-rata	56,47	136,22	231,13	236,15	

Berdasarkan sejarah perakitannya, Genotipe Anggi Merah Pulut 1 (G1) dan Genotipe Anggi Merah Pulut 2 (G2) merupakan hasil persilangan antara jagung lokal asal Anggi (Papua Barat) yang berwarna merah dan jagung pulut putih asal Sulawesi Tengah (Sarungallo

et al., 2016). Persilangan awal dilakukan antara tetua betina Anggi Merah dan jagung pulut sebagai tetua jantan. Hasil persilangan tersebut (F1) disilangkan kembali dengan tetua jantan yang sama, sehingga menghasilkan BC1 (Backcross1) (Mawikere, 2016).

Persilangan BC1 dengan tetua jantan tersebut menghasilkan generasi BC2 (Backcross2). Generasi Backcross3 (BC3) merupakan hasil persilangan BC2 dengan tetua jantan pulut (Mawikere, 2015).

Hasil panen jagung generasi BC3 selanjutnya diseleksi berdasarkan populasi jagung yang tongkolnya merupakan galur murni berbiji merah dan telah dilakukan uji daya hasil pendahuluan. Uji daya hasil ini menghasilkan generasi BC3F1 (Aribowo *et al.*, 2017) dan dilanjutkan seleksi dan uji daya hasil beberapa galur harapan jagung merah (G1 sampai G9) di Distrik Prafi. Kegiatan ini menghasilkan generasi BC3F2 dengan produktifitasnya masih bervariasi antar genotipe (Tarigan, 2020).

Dalam penelitian ini dipilih 2 genotipe (G1 dan G2) yang memiliki ciri perbedaan umur panen. Genotipe 1 memiliki umur panen lebih pendek (94 hari) dibandingkan G2 (100 hari).

Pengaruh penggunaan genotipe juga dilaporkan Moelyohadi (2019) yang mengemukakan Genotipe B-41 memiliki pertumbuhan tinggi lebih baik (243,13 cm) dibandingkan Bisi 816 (184,25 cm), karena menghasilkan luas daun lebih besar dan jumlah daun yang lebih banyak (18,37 helai), serta masih menghasilkan 10,74 helai pada intensitas cahaya rendah (Effendy, 2018). Karakter fisiologi daun Genotipe B-41 yang mendukung hasil penelitian Moelyohadi (2019) tersebut adalah klorofil daun mencapai 49,48 mg/g daun per tanaman lebih tinggi dari Bisi 816 klorofil daunnya bernilai 46,20 mg/g daun per tanaman. Hutasoit *et al.* (2020) mengemukakan bahwa jagung berpostur tinggi lebih efisien berfotosintesis. Keunggulan ini akan berdampak positif terhadap karakter lain yang juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman, antara lain pertumbuhan akar untuk

menunjang fungsi penyerapan unsur hara.

Jumlah daun

Pada Tabel 5, hasil uji lanjut menunjukkan Genotipe 1 dan 2 memiliki jumlah daun yang berbeda nyata pada umur 7 dan 9 MST. Pada tiap umur tersebut, G2 konsisten memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan G1 (10,78% dan 12,07%) atau unggul 1,10 dan 1,26 helai daun.

Berdasarkan karakteristik morfologinya, daun jagung muncul dari setiap buku tanaman (Sunarti *et al.*, 2010). Jumlah buku jagung hasil penelitian ini berkorelasi positif terhadap jumlah daun yang terbentuk. Apabila diasumsikan panjang buku (ruas) antara G1 dan G2 berukuran sama, maka jagung berpostur lebih tinggi berpeluang memiliki daun lebih banyak. Hasil penelitian ini sejalan Oktaviani *et al.* (2020) yang melaporkan bahwa jagung Varietas Talenta yang berpostur tinggi 116,78 cm memiliki jumlah daun lebih banyak (12 helai) dibandingkan Varietas Manise (88,71 cm), Asia 86 (100 cm), Bonanza 66, dan Paragon masing-masing memiliki jumlah daun 10, 9, 10, dan 10 helai.

Diameter batang

Ukuran diameter batang jagung merupakan salah satu peubah yang mencerminkan pertumbuhan tanaman. Respon tanaman akibat perbedaan pemupukan pada umur 3, 7, dan 9 MST ditampilkan pada Tabel 6.

Data Tabel 6 menunjukkan diameter batang jagung terbesar (9,24 mm) umur 3 MST pada perlakuan P4 (NPK 50% (90 g/petak) + pupuk Petroganik 50% (150 g/petak), tidak berbeda nyata dengan P1, P2, P3, dan P5, kecuali terhadap kontrol (P0) menghasilkan diameter terkecil (6,30 mm). Perlakuan pupuk NPK 100% (180 g/petak; P1) menghasilkan diameter batang jagung terbesar (18,36 mm) pada umur 7 MST,

tidak berbeda nyata dengan P0, P2, dan P3. Diameter batang jagung yang tidak diberi perlakuan pupuk (P0) menghasilkan diameter terkecil (16,25 mm). Selisih diameter batang jagung antara perlakuan P0 dan P1 adalah 2,11 mm.

Konsistensi perlakuan P1 dalam menghasilkan diameter batang jagung terbesar tampak pula pada umur 9 MST. Pada umur tersebut, perlakuan P1 menghasilkan diameter 19,00 cm meningkat 0,64 mm dari umur 7 MST dan berbeda nyata terhadap P0 dan P3.

Pengaturan kombinasi antara pupuk

anorganik (NPK) dan organik (Petroganik) diharapkan dapat saling melengkapi dalam menyediakan unsur hara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil dosis pupuk NPK menyebabkan diameter batang semakin kecil pula. Perlakuan P3 menghasilkan diameter terkecil (17,43 cm) dan hanya menyediakan 25% dosis NPK dibandingkan P4 dan P5 yang menyediakan 50% dan 75% dosis NPK. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman membutuhkan unsur hara lebih banyak karena status kesuburan tanah rendah.

Tabel 5. Rata-rata jumlah daun genotipe uji

Perlakuan Genotipe	Rataan Jumlah daun 7 MST (helai)	Rata-rata Jumlah daun 9 MST (helai)
G1	10,20 ^b	10,44 ^b
G2	11,30 ^a	11,70 ^a

Tabel 6. Pengaruh pupuk terhadap diameter batang (mm)

Pupuk	3 MST	7 MST	9 MST
P0	6,30 ^b	16,25 ^b	17,50 ^b
P1	8,61 ^a	18,36 ^a	19,00 ^a
P2	7,40 ^{ab}	16,43 ^b	18,20 ^{ab}
P3	8,00 ^{ab}	16,58 ^b	17,43 ^b
P4	9,24 ^a	16,78 ^{ab}	17,80 ^{ab}
P5	7,80 ^{ab}	16,91 ^{ab}	17,70 ^{ab}

Kadar hara dalam daun

Data Tabel 7 memperlihatkan perbedaan respon kadar N-daun sebagai akibat perlakuan pupuk yang berbeda. Kadar N-daun tertinggi (3,1125%) terdapat pada perlakuan P3 yang merupakan kombinasi pupuk NPK 25% (45 g/petak) + pupuk Petroganik 75% (225 g/petak), tidak berbeda nyata terhadap kontrol (3,0675%). Kadar N-daun terendah ditunjukkan oleh perlakuan P2 (pupuk Petroganik 100%, 300 g/petak).

Hasil uji lanjut menunjukkan perbedaan kandungan hara P dan K-daun pada kedua genotipe uji (Tabel 8). Genotipe Anggi Merah Pulut 3 (G2) memiliki kadar P dan K-daun lebih tinggi dibandingkan Genotipe Anggi Merah Pulut 1 (G1). Selisih nilai P-daun G2 terhadap G1 adalah 0,0175%, sedangkan nilai K-daun 0,2616%. Kandungan P dan K-daun G2 lebih tinggi masing-masing 11,17% dan 16,67% dibandingkan G1.

Tabel 7. Pengaruh pupuk terhadap kadar N-daun

Perlakuan	Nitrogen-daun (%)
P0	3,0675 ^a
P1	2,7775 ^{ab}
P2	2,6825 ^b
P3	3,1125 ^a
P4	2,8800 ^{ab}
P5	2,9100 ^{ab}

Tabel 8. Kandungan P dan K–daun akibat perbedaan genotipe uji

Genotipe	P–daun (%)	K–daun (%)
G1 (Genotipe Anggi Merah Pulut 1)	0,1567 ^b	1,5692 ^b
G2 (Genotipe Anggi Merah Pulut 3)	0,1742 ^a	1,8308 ^a

DAFTAR PUSTAKA

- Amanullah., S. Khalis., Imran, H. A. Khan, M. Arif, A. R. Attawaha, M. Adnan, and S. Fahad. (2019). *Organic matter management in cereals based system: symbiosis for improving crop productivity and soil health*. In: *Sustainable Agriculture Review* 29. (Eds) Lal R, R. Francaviglia. Springer.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. (1982). *Ilmu Tanah*. PT Bhrataraya Karya Aksara. Jakarta.
- Effendy, I. (2018). Uji adaptasi pertumbuhan vegetatif beberapa genotipe tanaman jagung (*Zea Mays* L.) pada berbagai kondisi ternaungi. *Prospek Agroteknologi*. 7(1): 38 – 48
- Elbi, J., J. Simeckova, P. Skarpa, A. Kintl, M. Brtnicky, and M. D. Vaverkova. (2020). Comparison of the agricultural use of products from organic waste processing with conventional mineral fertilizer: potential effects on mineral nitrogen leaching and soil quality. *Agronomy Journal*. (10): 3 - 19
- Ge, T., H. Yuan, H. Zhu, X. Wu, S. Nie, C. Liu, C. Tong, J. Wu, and P. Brookes. (2012). Biological carbon assimilation and dynamics in a flooded rice – soil system. *Soil Biol Biochem*. 48: 39 - 46
- Hanafiah. (2008). *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hardjowigwno, S. (2003). *Ilmu Tanah*. Akademika Presindo. Jakarta.
- Hidayatullah. A., A. Jan, and Z. Shah. (2013). Residual effect of organic nitrogen sources applied to rice on the subsequent wheat crop. *International Journal Agronomy Plant Production*. (4): 620 – 631.
- Hua, K., and B. Zhu. (2020). Phosphorus loss through surface runoff and leaching in response to the long-term application of different organic amendments on sloping cropland. *Journal of Soil and Sediments*.
- Hutasoit, R. I., M. Chozin, and N. Setyowati. (2020). Pertumbuhan dan hasil delapan genotipe jagung manis yang dibudidayakan secara organik di Lahan Rawa Lebak. *Jurnal*

- Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 22 (1): 45 – 51.
- Kamsurya, M. W. and S. Botanri. (2020). Peran bahan organik dalam mempertahankan dan perbaikan kesuburan tanah pertanian; Review. *Jurnal Agrohut*. 13(1): 25–34.
- Mawikere, N. L., A. S. Sarungallo, I. Widodo, and L. Mehue. (2016). Peningkatan kandungan amilopektin jagung lokal Manokwari pada Generasi BC2 (BC1xPulut). *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Agronomi Indonesia*. PERAGI. Bogor. 27 April 2016.
- Mawikere, N. L., A. S. Sarungallo, D. A. Arobowo, dan E. Gultom. Penampilan fenotipik delapan genotipa jagung lokal Manokwari hasil penggaluran generasi pertama. *Jurnal AGROTEK*. 4(7): 1-8.
- Mawikere, N. L., A. S. Sarungallo, I. Widodo, V. Mangalo, dan D. A. Aribowo. (2014). Generasi pertama (F1) transfer gen waxy (wx) dari Jagung Pulut ke Jagung lokal Manokwari. *Prosiding Seminar Nasional PERIPI: Penguatan Ketahanan Pangan dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. 13-14 November 2014. Prodi Agronomi Pascasarjana Universitas Sebelas Maret. Surakarta. Hal. 328-334.
- Moelyohadi, S. (2019). Respon pertumbuhan dan produksi empat genotipe tanaman jagung hibrida terhadap pemberian jenis pupuk hayati pada tingkat pemupukan kimia dosis rendah. *Jurnal Klorofil*. 14(2): 102–110.
- Mustakim, W. A. (2018). Hukum Minimum Liebig—sebuah ulasan dan aplikasi dalam biologi kontemporer. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol. 18 (1): 28-32.
- Oktaviani, W., L. Khairani, dan N. P. Indriani. (2020). Pengaruh berbagai varietas jagung manis (*Zea mays saccharate* Sturt) terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan kandungan lignin tanaman jagung. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis dan Ilmu Pakan*. 2 (2): 60 – 70.
- Rosmarkan, A. and N. W. Yuwono. (2011). *Ilmu Kesuburan Tanah*. Cetakan ke-7. Penerbit Kanisius.
- Sarungallo, A. S., N. L. Mawikere, I. Widodo, and D. A. Aribowo. (2016). Perakitan jagung ketan lokal Manokwari generasi BC3 (BC2 x Pulut). *Prosiding Seminar Nasional Perhorti dan Peragi. Gedung Ipteks UNHAS*. Makasar, 14 November 2016.
- Sunarti, S., N. A. Subekti, Syafruddin, R. Efendi. (2010). Morfologi tanaman dan fase pertumbuhan jagung. *dalam: jagung: teknik produksi dan pengembangan badan penelitian dan pengembangan pertanian*. Jakarta.
- Tan, K. H. (1991). *Dasar-Dasar Kimia Tanah*. Gajah Mada University Press.