

Korelasi antara Karakter Pertumbuhan dan Hasil Sepuluh Genotipe Talas Jepang pada Tiga Agroekologi Berbeda

Correlation between Growth and Yield Characters of Ten Japanese Taro Genotypes Grown in Different Agroecologies

Delvi Maretta^{1,2*}, Sobir^{1,3}, Is Helianti², Purwono¹, Edi Santosa^{1**}

¹Sekolah Pascasarjana, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Jl Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680 Indonesia.

²Pusat Teknologi Produksi Pertanian, Kedepkatan Teknologi Industri Agro dan Biomedika, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Gedung 614, LAPTIAB- Kawasan PUSPIPTEK, Tangerang Selatan 15314 Indonesia

³Pusat Kajian Hortikultura Tropika, Institut Pertanian Bogor, Jl Raya Pajajaran Kampus IPB Baranangsiang, Bogor 16680 Indonesia

*E-mail: delvi.maretta@bppt.go.id

NASKAH DITERIMA 13 SEPTEMBER 2020 ; DISETUJUI UNTUK DITERBITKAN 28 OKTOBER 2021

ABSTRAK

Talas eddoe (*Colocasia esculenta* var *antiquorum*) atau talas Jepang merupakan tanaman yang prospektif dikembangkan di Indonesia. Informasi karakter tanaman talas pada berbagai agroekologi sangat penting sebagai dasar seleksi dan pemilihan lokasi dalam program pemuliaan tanaman. Penelitian bertujuan untuk mengetahui korelasi antara karakter pertumbuhan dan hasil tanaman talas Jepang yang ditanam pada tiga agroekologi yang berbeda. Percobaan dilaksanakan pada tahun 2018 sampai 2019 di Tangerang Selatan, Bogor dan Subang menggunakan sepuluh genotipe talas eddoe. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang daun, panjang petiol, dan panjang pelepah antargenotipe memiliki perbedaan yang nyata. Lokasi penanaman juga berpengaruh nyata terhadap semua karakter pertumbuhan dan hasil. Genotipe dan lokasi berinteraksi nyata terhadap panjang daun, petiol total, rentang tanaman, tinggi tanaman, panjang dan bobot kormus. Karakter pertumbuhan dan hasil selalu berkorelasi erat di tiga lokasi, sedangkan korelasi karakter pertumbuhan dengan karakter hasil talas berbeda di tiap agroekologi ($r=0,05$). Perbedaan lingkungan tumbuh sangat berpengaruh terhadap nilai dan keeratan korelasi karakter pertumbuhan dengan hasil, sehingga upaya peningkatan hasil perlu memperhatikan agroekologi yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman talas.

Kata kunci: agroekologi, hasil, karakter pertumbuhan, talas eddoe

ABSTRACT

Eddoe taro (*Colocasia esculenta* var *antiquorum*) is known as a Japanese taro and prospectively developed in Indonesia. Information about plant characters grown in different agro-ecological conditions is important for selection and determination of growing location in plant breeding program. The aim of this study was to investigate the correlation between the growth and yield characters of Japanese taro grown in three different agro-ecological conditions. The experiments were conducted in South Tangerang, Bogor and Subang in the period of 2018 to

2019 using ten eddoe taro genotypes. The results showed that the genotypes had significant differences in leaf length, petiol length and sheath length. Location significantly affected all growth and yield parameters. Significant interactions between genotypes and locations were observed for leaf length, petiole length, plant width and height, cormus length and weight characters. Strong positive correlations were also constantly found for growth and yield characters in three locations, while the correlation between growth and yield characters varied for each location with $r = 0.05$. This reflects that growing environments significantly influence the coefficient correlation between the growth and yield characters. Therefore, it is suggested to select suitable growing environment for taro yield improvement.

Keywords: agro ecology, eddoe taro, growth characters, yield

PENDAHULUAN

Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schoot) merupakan salah satu pangan penting di dunia terutama di negara-negara Afrika, Asia dan Oceania. Bagian tanaman yang banyak dikonsumsi adalah umbi sebagai makanan pokok sumber karbohidrat, petiol dan daun sebagai sayuran. Berdasarkan morfologi umbi, terdapat dua tipe talas yaitu dasheen (*C. esculenta* var *esculenta*) dan eddoe (*C. esculenta* var *antiquorum*), keduanya dapat ditemukan di wilayah tropis maupun subtropis (Grimaldi dan van Andel 2018). Di Indonesia talas tipe dasheen disebut dengan nama lokal "talas mentega" di Bogor, "talas pratama" di Sumedang, dan "talas hitam" di Kalimantan. Talas lokal tipe eddoe diantaranya adalah talas matalaya di Kuningan dan keladi salak di Bali, namun lebih populer di kalangan masyarakat Indonesia sebagai talas Jepang atau satoimo. Talas eddoe diintroduksi berpuluh-puluh tahun silam (sekitar tahun 1940-an) dari Jepang dan mulai

intensif dibudidayakan pada tahun 2000an setelah terbentuk konsorsium satoimo Indonesia-Jepang. Tujuan konsorsium untuk mendorong produksi dan ekspor talas Jepang dengan daerah pengembangan di Sulawesi Selatan (Kallo *et al.* 2019, Mareta *et al.* 2020).

Talas adalah salah satu produk ekspor Indonesia dengan pertumbuhan 15,1% di tahun 2019. Indonesia merupakan negara pemasok talas terbesar keenam untuk negara Jepang terutama jenis talas eddoe. Sebesar 0,43% dari total ekspor talas Indonesia adalah untuk memenuhi permintaan negara tersebut, namun hanya dapat memenuhi 0,03% dari pangsa pasar Jepang (ITPC 2020). Kendala yang dihadapi petani dalam budidaya talas eddoe adalah ketersediaan bibit berkualitas (Mareta *et al.* 2016, Ilham *et al.* 2019), dan produktivitas rendah (Suminarti dan Nagano 2015). Beberapa tahun terakhir, jenis talas eddoe yang dibudidayakan petani secara intensif adalah varietas introduksi dari Jepang dan China, salah satunya varietas Oshikawa. Faktor geneologis dapat menjadi penyebab rendahnya produktivitas talas Jepang karena berasal dari daerah yang beriklim subtropis yang kemudian dikembangkan di daerah tropis Indonesia.

Kegiatan pemuliaan adalah salah satu cara yang ditempuh untuk memperoleh varietas unggul yang lebih adaptif terhadap agroklimat Indonesia sehingga mampu berproduksi lebih baik. Upaya pemuliaan tanaman talas di Indonesia masih sangat sedikit jika dibandingkan dengan tanaman palawija lainnya. Hasil studi Chair *et al.* (2016) melaporkan bahwa Indonesia merupakan pusat keragaman plasma nutfah talas dunia. Dengan demikian berpotensi besar melakukan perakitan varietas unggul talas karena memiliki keragaman genetik yang dibutuhkan dalam program pemuliaan.

Ketersediaan keragaman genetik merupakan persyaratan awal dalam pemuliaan tanaman sebagai bahan untuk melakukan seleksi. Serangkaian uji dan analisis diperlukan untuk mempelajari adaptabilitas suatu genotipe dengan memahami perilaku karakter pertumbuhan dan hasil serta hubungan keduanya. Hal tersebut penting dilakukan untuk memperoleh genotipe yang memiliki keunggulan yang diharapkan. Uji multilokasi pada berbagai agroekologi penanaman seringkali dilakukan oleh pemulia untuk mengetahui kemampuan adaptasi suatu genotipe karena penampilan tanaman selain dipengaruhi oleh faktor genetik dipengaruhi juga oleh lingkungan tumbuh serta interaksi keduanya (Suryani dan Nurmansyah 2013, Kuswantoro *et al.* 2017). Di wilayah tropis Indonesia ketinggian tempat mempengaruhi iklim terutama terhadap komponen suhu

dan kelembaban; yang terbukti mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman stevia dan kencur (Damayanti 2013, Azkiyah dan Tohari 2019, Subaryanti *et al.* 2020). Hubungan antarkarakter tanaman dapat dipelajari melalui analisis korelasi. Menurut Kumar *et al.* (2020) koefisien korelasi sangat membantu dalam program pemuliaan tanaman untuk mengidentifikasi kekuatan hubungan antarkarakter pertumbuhan terutama terhadap karakter hasil dan sifat penting lainnya. Dalam tahapan seleksi suatu genotipe, karakter pertumbuhan banyak digunakan untuk menduga karakter hasil terutama karakter yang sulit diamati secara langsung, diantaranya pada tanaman tebu (Baffa *et al.* 2014), sorgum (Lombardi *et al.* 2015), dan padi (Kartina *et al.* 2016). Hingga saat ini, korelasi antarkarakter pada tanaman talas tipe eddoe masih jarang diteliti. Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk mengetahui korelasi antara karakter pertumbuhan dan hasil tanaman talas Jepang pada tiga agroekologi yang berbeda sebagai studi awal pemuliaan tanaman talas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di tiga lokasi yakni di Kebun Pusat Teknologi Produksi Pertanian, LAPTIAB-Puspiptek Serpong Tangerang; Kebun Percobaan Cikeumeuh, Balai Besar Biogen-Kota Bogor; dan Kebun swasta CV. Rojokoyo Agrofarm-Cirangkong, Kecamatan Cijambe Kabupaten Subang. Penelitian dilaksanakan pada tahun 2018-2019 dengan karakteristik lahan dan agroklimat disajikan pada Tabel 1, Gambar 1 dan 2.

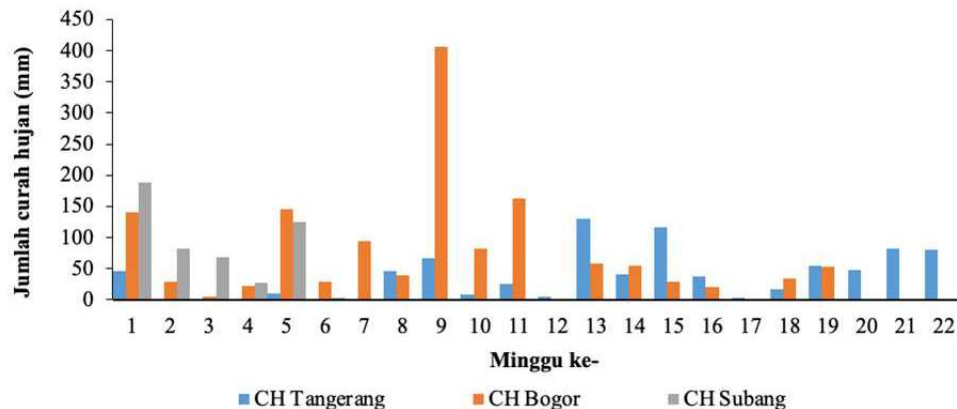
Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok yang tersarang dalam tiga lokasi dengan genotipe sebagai perlakuan dan diulang dua kali. Setiap ulangan terdiri atas 50 tanaman. Sebanyak 10 genotipe talas eddoe digunakan sebagai bahan tanam yakni S7 (satoimo, Bantaeng-Sulsel), S15 (talas Jepang, Aceh Besar), S17 (talas Dempel, Mojokerto-Jatim), S18 (Oshikawa, Kediri-Jatim), S24 (Oshikawa, Lamongan-Jatim), S28 (talas Bentul, Kediri-Jatim), S33 (talas Brentel, Mojokerto-Jatim), S34 (talas Jepang, Soppeng-Sulsel), S35 (talas Jepang, Pinrang-Sulsel), dan S36 (talas Ngariung Indung, Kuningan-Jabar). Penamaan masing-masing genotipe mengacu pada nama lokal diikuti asal kabupatennya.

Penanaman menggunakan satu umbi per lubang. Bobot umbi bibit berkisar 30-50 g dan diameter 2,5–3,5 cm. Setiap genotipe ditanam secara berbaris pada guludan yang berukuran 4 m × 1 m dengan jarak antartanaman adalah 60 cm, sedangkan jarak antarguludan 40 cm. Sebelum tanam, lahan diolah

Tabel 1. Karakteristik tiga lahan percobaan

Karakteristik	Tangerang	Bogor	Subang
Waktu penelitian	Sept 2018-Jan 2019	Mar-Juli 2019	April-Agus 2019
Musim tanam	Musim hujan	Musim hujan	Musim kering
Ketinggian tempat (m dpl)	60	222	582
Tekstur tanah*	Liat	Liat berdebu	Liat
pH (H ₂ O) tanah	6,1	4,8	4,4
C-N rasio	13 (sedang)	13 (sedang)	10 (rendah)
Total curah hujan (mm)**	819,6 (0-84/hari)	1404 (0-134,2/hari)	493,3 (0-77,6/hari)
RH rata-rata (%)**	75,81	81,81	73,33
Suhu siang rata-rata (°C)**	32,98	32,38	33,74
Penyinaran (jam/hari)**	4,51	6,66	7,50

Keterangan: *mengacu pada standar USDA; ** Data harian dari Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (<http://dataonline.bmkg.go.id/home>)

**Gambar 1.** Distribusi curah hujan mingguan di Tangerang, Bogor dan Subang selama kegiatan penelitian.

sempurna dan diaplikasikan kapur sebanyak 2 t/ha. Saat tanam, setiap tanaman diberi pupuk kandang 1 kg. Pupuk N,P,K diberikan 2 kali dengan dosis total 120 kg/ha Urea, 50 kg/ha SP36 dan 150 kg/ha KCl. Pemupukan pertama 1/3 dosis dilakukan 4 minggu setelah tanam (MST) dan 2/3 dosis pada 12 MST. Irigasi mengandalkan air hujan. Pengendalian gulma dan hama-penyakit dilakukan sesuai kebutuhan.

Karakter pertumbuhan diamati pada 14 MST saat pertumbuhan maksimum, meliputi panjang daun, panjang petiol, panjang petiol total, panjang pelepah, lebar kanopi dan tinggi tanaman. Karakter hasil diamati saat panen yaitu 5 bulan setelah tanam meliputi panjang, diameter dan bobot kormus, dan jumlah dan bobot kormel. Data dianalisis ragam gabungan menggunakan perangkat lunak SAS 9.4. Kedekatan hubungan antarkarakter diketahui dengan analisis korelasi dan visualisasi dua dimensi dilakukan dengan analisis biplot. Kedua analisis tersebut menggunakan perangkat lunak SPSS 22.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapulasi Sidik Ragam

Perbedaan genotipe hanya ditemui pada empat karakter pertumbuhan yakni panjang daun, panjang petiol, panjang petiol total, dan panjang pelepah (Tabel 2). Agroekologi berpengaruh nyata pada penampilan seluruh peubah pertumbuhan dan hasil tanaman talas eddoe. Dari sebelas karakter pertumbuhan dan hasil, tujuh karakter dipengaruhi interaksi genotipe dan lokasi tanam yakni panjang daun, panjang petiol, panjang petiol total, rentang tanaman, tinggi tanaman, panjang, dan bobot kormus. Faktor lingkungan secara tunggal berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil yang semuanya merupakan karakter kuantitatif. Karakter kuantitatif pada berbagai tanaman cenderung dikendalikan oleh banyak gen (Nugroho *et al.* 2013, Ritonga *et al.* 2017) dan fenotipe karakter kuantitatif sangat dipengaruhi oleh lingkungan tumbuh (Abdelrahman *et al.* 2017).

Tabel 2. Rekapitulasi sidik ragam gabungan

Karakter	Genotipe	Lokasi	Genotipe × Lokasi	KK (%)
Panjang daun	*	**	*	23,21
Panjang petiol	*	**	*	24,63
Panjang petiol total	**	**	**	22,50
Panjang pelepah	*	**	tn	24,27
Rentang tanaman	tn	**	**	19,43
Tinggi tanaman	tn	**	**	19,44
Panjang cormus	tn	**	**	14,18
Diameter cormus	tn	**	tn	13,93
Bobot cormus***	tn	**	*	15,94
Jumlah cormel***	tn	**	tn	21,80
Berat cormel***	tn	**	tn	27,77

Keterangan: * = berpengaruh nyata pada $\alpha = 5\%$, ** = berpengaruh nyata pada $\alpha = 1\%$, tn = tidak nyata, *** = data transformasi (\sqrt{x})

Karakter Pertumbuhan

Secara umum, genotipe talas eddoe yang ditanam di Tangerang memiliki panjang daun, panjang petiol, panjang petiol total, rentang dan tinggi tanaman nyata lebih tinggi dibanding di kedua lokasi lainnya (Tabel 3). Perbedaan agroekologi yang mencolok antara Tangerang dengan dua lokasi yang lain adalah ketinggian tempat, pH tanah, dan lama penyinaran (Tabel 1). Lama penyinaran yang lebih rendah/pendek dari kedua lokasi yang lain diduga menyebabkan pertumbuhan tajuk lebih tinggi. Tanaman talas yang tumbuh dengan intensitas cahaya rendah memiliki daun yang lebih besar (Gondim *et al.* 2018). Sudomo dan Hani (2014) melaporkan bahwa pertumbuhan dan produktivitas tanaman talas lebih baik di bawah naungan dibandingkan pada kondisi terbuka. Lokasi penanaman di Tangerang merupakan tempat yang paling rendah di antara ketiga lokasi percobaan. Kondisi tersebut turut mempengaruhi terbentuknya ukuran daun yang lebih luas, seperti halnya pada pertumbuhan dan luas daun tanaman kencur lebih tinggi ketika ditanam di lahan dengan ketinggian yang lebih rendah (Subaryanti *et al.* 2020).

Di lokasi Tangerang, panjang daun, petiol dan petiol total genotipe S28, S33, dan S36 memiliki ukuran lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tujuh genotipe lainnya, namun tidak berbeda nyata dengan lokasi penanaman di Bogor dan Subang. Hal tersebut menunjukkan terdapat pengaruh genotipe dan lingkungan terhadap ketiga parameter pertumbuhan tersebut. Perbedaan pada tiap genotipe juga mengindikasikan adanya keragaman karakter antargenotipe, sependapat dengan Pitoyo *et al.* (2018)

Karakter Hasil

Panjang dan bobot kormus nyata dipengaruhi oleh interaksi genotipe × lingkungan (Tabel 2). Di

lokasi Tangerang, panjang dan bobot kormus semua genotipe lebih tinggi dibandingkan dengan lokasi yang lain (Tabel 4). Bobot kormus tertinggi terdapat pada genotipe S28 dan tidak berbeda nyata dengan genotipe S15 maupun S17. Karakter hasil lainnya seperti diameter kormus, jumlah dan bobot kormel hanya dipengaruhi oleh lokasi penanaman (Tabel 2), dan di Tangerang ketiga karakter tersebut memberikan nilai nyata lebih tinggi (Tabel 6).

Pada saat pertumbuhan kanopi tanaman, talas membutuhkan ketersediaan air yang cukup, kekurangan air pada periode tersebut akan mempengaruhi perkembangan umbi. Defisit air pada media menyebabkan pertumbuhan tajuk terhambat yang berakibat pada penurunan biomasa umbi yang dipanen (Mabhaudhi *et al.* 2013). Menurut Sunitha *et al.* (2013), inisiasi pertumbuhan, perkembangan dan lama pembentukan umbi talas dipengaruhi oleh kultivar dan agroklimat, terutama kelembaban tanah, sedangkan pembentukan umbi merupakan periode paling sensitif terhadap defisit air. Selama penelitian berlangsung, jumlah dan pola sebaran curah hujan di tiap lokasi menunjukkan perbedaan (Tabel 1, Gambar 1). Total curah hujan di Bogor (1404 mm) mencapai 1,7 kali dari curah hujan di Tangerang (819,6 mm) dan 2,8 kali dari curah hujan di Subang (493,3 mm). Namun demikian, curah hujan di ketiga lokasi tersebut belum mencukupi kebutuhan optimal bagi pertumbuhan tanaman talas, karena selain jumlah hujan yang kurang memadai, hujan tidak terdistribusi merata pada setiap minggu (Gambar 1). Sunitha *et al.* (2013) menyatakan bahwa curah hujan optimum untuk pertumbuhan tanaman talas yaitu 250 cm/tahun atau 175 cm/tahun jika ditanam di dataran tinggi yang terdistribusi merata selama musim tanam.

Ukuran dan bobot kormus, bobot dan jumlah kormel di Tangerang lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding dengan dua lokasi percobaan yang lain

Tabel 3. Panjang daun (PD), panjang petiol (PP), panjang petiol total (PPT), rentang (RT), tinggi tanaman (TT) 10 genotipe talas Jepang pada 14MST di tiga lokasi penelitian

Karakter	Lokasi	Genotipe									
		S7	S15	S17	S18	S24	S28	S33	S34	S35	S36
PD (cm)	TG	25,3 c-h	35,9 bc	33,3 b-d	25,8 c-g	27,4c -f	47,0 a	41,6 ab	36,3 ab	31,8 b-e	42,4 ab
	BG	16,5 f-l	17,8 f-l	9,1 j-m	14,0 h-m	11,8 i-m	12,9 i-m	19,0 f-j	18,1 f-l	12,0 i-m	13,0 i-m
	SB	17,2 f-k	14,4 g-m	7,4 j-m	6,5 lm	4,5 m	22,1 d-i	21,3 e-i	6,9 k-m	18,7 f-m	15,9 f-l
PP (cm)	TG	17,5 de	26,1 c	27,7 c	17,5 de	26,1 cd	42,5 a	38,1 ab	27,4 c	25,9 cd	31,2 bc
	BG	11,5 e-g	10,1 e-g	4,2 g	9,3 e-g	6,4 fg	8,9 e-g	15,7 ef	12,7 e-g	7,4 fg	8,6 e-g
	SB	11,0 e-g	8,9 e-g	4,8 g	4,6 g	3,8 g	17,8 de	17,3 de	3,9 g	12,1 e-g	12,2 e-g
PPT (cm)	TG	4,4 f-j	59,3 c	51,6 c-e	34,9 g-i	46,7 c-f	96,3 a	82,6 ab	54,9 cd	49,6 c-f	77,1 b
	BG	20,8 h-m	19,9 i-m	8,9 lm	17,3 j-m	11,9 lm	16,5 k-m	32,9 f-k	20,5 h-m	13,3 lm	17,5 j-m
	SB	21,1 h-m	15,7 k-m	9,5 lm	6,8 m	6,0 m	39,6 d-g	37,4 e-h	9,5 l-m	22,6 h-m	24,5 g-l
RT (cm)	TG	62,2 f-h	101,3 a-d	91,3 b-d	64,8 d-f	81,2 a	118,8 ab	112,5 ab	85,3 c-e	84,7 c-e	105,5 a-c
	BG	31,7 i-m	22,3 j-m	13,3 lm	21,8 j-m	12,2 m	19,8 k-m	42,7 g-k	37,0 i-l	21,0 k-m	22,3 j-m
	SB	38,7 i-k	35,5 i-m	33,0 i-m	14,2 lm	31,8 i-m	52,3 g-i	45,3 g-j	26,3 j-m	39,3 i-k	42,0 h-k
TT (cm)	TG	47,0 d-f	77,3 c	69,8 c	49,3 d-f	63,2 cd	122,0 a	105,5 ab	71,2 c	70,8 c	101,5 b
	BG	22,2 h-j	27,0 g-j	10,2 j	25,3 g-j	13,5 ij	18,4 ij	38,5 e-h	30,7 e-i	17,3 ij	17,2 ij
	SB	32,3 e-i	25,7 g-j	24,2 g-j	10,0 j	21,3 h-j	50,2 de	42,2 e-g	18,2 ij	30,0 f-j	31,2 e-i

Keterangan: Pada karakter yang sama angka yang diikuti huruf sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasar DMRT pada tingkat kepercayaan 95%. Notasi huruf a-c berarti abc pada analisis statistik, d-h berarti defgh, begitu seterusnya. TG: Tangerang, BG: Bogor, SB: Subang.

Tabel 4. Interaksi genotipe dan lokasi tanam terhadap rata-rata panjang dan bobot kormus

Genotipe	Panjang kormus (mm)			Bobot kormus (g)		
	TG	BG	SB	TG	BG	SB
S7	46,6 c-h	49,5 c-g	27,5 j	65,9 c-f	43,5 e-j	26,4 f-j
S15	60,3 b-c	49,6 c-g	30,4 j	110,6 a-b	58,2 c-i	30,0 f-j
S17	52,5 c-e	37,3 f-j	27,3 j	106,7 a-b	21,3 h-j	16,3 j
S18	45,9 c-i	37,2 f-j	35,4 g-j	52,0 d-j	36,7 f-j	38,2 f-j
S24	53,0 c-d	37,2 f-j	36,9 f-j	79,7 b-e	29,2 f-j	22,6 h-j
S28	84,9 a	49,9 c-g	33,0 h-j	140,4 a	24,7 j-g	19,5 i-j
S33	70,2 b	40,1 d-j	31,5 i-j	93,9 b-c	26,8 f-j	20,3 i-j
S34	51,7 c-f	51,2 c-f	25,1 j	61,2 c-h	63,2 c-g	20,0 i-j
S35	56,4 c	39,8 d-j	30,4 j	93,6 b-c	42,8 e-j	38,2 f-j
S36	60,5 b-c	37,8 e-j	30,7 j	90,5 b-d	25,7 f-j	21,7 h-j

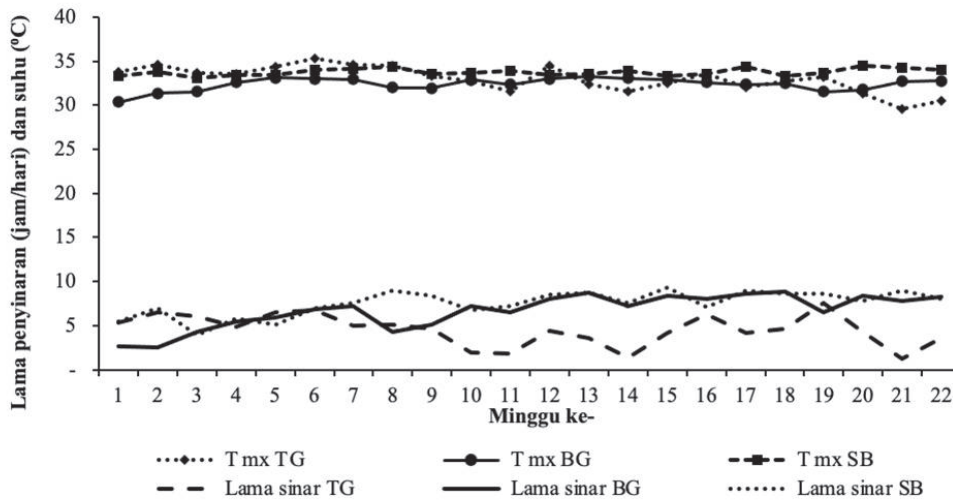
Keterangan: Pada karakter yang sama angka yang diikuti huruf sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasar DMRT pada tingkat kepercayaan 95%. Notasi huruf a-g berarti abcdefg pada analisis statistik, notasi huruf a-c berarti abc, begitu seterusnya. TG: Tangerang, BG: Bogor, SB: Subang

(Tabel 4 dan 5). Hal ini diduga karena kelembaban media tanam yang memadai. Selama percobaan berlangsung, lama penyinaran di Tangerang rata-rata 4,56 jam/hari, lebih rendah bila dibandingkan dengan Bogor yaitu 6,6 jam/hari dan di Subang yaitu 7,5 jam/hari (Tabel 1 dan Gambar 2). Kehilangan air permukaan akibat evapotranspirasi dapat diminimalisir dengan durasi penyinaran yang lebih sedikit. Isikwue *et al.* (2015) mengemukakan bahwa lama penyinaran berkorelasi positif dengan evapotranspirasi dan tingkat keeratannya tergantung pada profil iklim setempat. Dengan demikian, produksi talas sangat tergantung pada agroekologi khususnya ketersediaan air untuk mempertahankan kelembaban tanah. Selaras dengan Suminarti (2015) dan Mabhaudhi dan Modi (2015) bahwa tanaman talas membutuhkan media lembab untuk mendukung pertumbuhan dan produktivitasnya.

Kecukupan air juga menjadi faktor lingkungan yang harus diperhatikan dalam pemuliaan talas. Kemampuan dalam mengelola lingkungan tumbuh merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan suatu program pemuliaan tanaman (Cooper *et al.* 2014).

Korelasi Antarkarakter

Jumlah karakter yang berkorelasi dan keeratan korelasi antarkarakter pertumbuhan dan hasil dipengaruhi oleh agroekologi (Tabel 6). Semua karakter pertumbuhan berkorelasi dengan karakter pertumbuhan yang lain di semua lokasi, kecuali di Bogor karakter tinggi tanaman tidak berkorelasi dengan karakter lain. Lima dari enam karakter pertumbuhan berkorelasi dengan karakter hasil di Tangerang, tetapi tidak satupun karakter per-



Gambar 2. Suhu maksimum harian (T max) dan lama penyinaran di Tangerang (TG), Bogor (BG), dan Subang (SB) selama kegiatan penelitian

Tabel 5. Diameter kormus, bobot dan jumlah kormel rata-rata genotipe pada 5 bulan setelah tanam pada agroekologi berbeda

Agroekologi	Diameter kormus (mm)	Bobot kormel (g)	Jumlah kormel
Tangerang	55,7 a	454,6 a	24,4 a
Bogor	38,4 b	78,3 b	7,5 b
Subang	36,1 b	77,5 b	6,1 b

Keterangan: Angka pada kolom sama yang diikuti huruf sama menyatakan tidak berbeda nyata berdasar DMRT pada tingkat kepercayaan 95%

tumbuhan yang berkorelasi dengan karakter hasil di Subang. Karakter hasil berkorelasi dengan karakter hasil yang lain di Bogor, tetapi hanya karakter PC dan DC di Tangerang dan DC, BC, dan BCR yang saling berkorelasi di Subang.

Antarkarakter pertumbuhan yaitu panjang daun, panjang pelepah, panjang petiol, panjang petiol total, rentang dan tinggi tanaman memiliki korelasi positif pada semua lokasi sedangkan korelasi positif juga terjadi antarkarakter hasil (Tabel 7), seperti halnya laporan Paul *et al.* (2014). Di Tangerang, komponen hasil yang berkorelasi adalah bobot dengan diameter kormus, di Bogor adalah bobot kormus dengan panjang dan diameter kormus serta jumlah kormel dengan diameter kormus, bobot kormus dan bobot kormel di Bogor. Di Subang, komponen hasil yang berkorelasi positif adalah diameter kormus dengan bobot kormus, bobot dan jumlah kormel. Dengan demikian, korelasi positif antarkomponen pertumbuhan terjadi di semua agroekologi, sedangkan korelasi antarkarakter hasil bergantung pada kondisi agroekologi lokasi penanaman. Perubahan hubungan korelasi antarkarakter per-

Tabel 6. Korelasi antara karakter pertumbuhan dan hasil tanaman talas di Tangerang, Bogor dan Subang

Karakter	Korelasi karakter pertumbuhan			Korelasi karakter hasil		
	TG	BG	SB	TG	BG	SB
PD	+	+	+	+	+	tn
PP	+	+	+	+	tn	tn
PL	+	+	+	tn	tn	tn
PPT	+	+	+	+	tn	tn
RT	+	+	+	+	tn	tn
TT	+	tn	+	+	+	tn
PC				+	+	tn
DC				tn	+	+
BC				+	+	+
JCr				tn	+	tn
BCR				tn	+	+
Persentase ²	100	83,3	100	63,6	63,6	27,3

Keterangan: + : berkorelasi nyata $\alpha=5\%$, tn: tidak berkorelasi nyata; PD=panjang daun, PP=panjang petiol, PL=panjang pelepah, PPT=panjang petiol total, RT=rentang tanaman, TT=tinggi tanaman, PC=panjang cormus, DC=diameter kormus, BC=bobot kormus, JCr=jumlah kormus, BCR=bobot kormus; TG-Tangerang, BG-Bogor, SB-Subang; ²Persentase dihitung dari jumlah karakter yang berkorelasi dibagi dengan jumlah total karakter.

tumbuhan, karakter hasil, maupun pertumbuhan dengan hasil seringkali ditemui pada tanaman akibat perubahan lingkungan tanam, diantaranya ditemui pada tanaman jagung (Singode *et al.* 2014), kacang tanah (Kiranmai *et al.* 2016), dan bawang (Visalakshi *et al.* 2018). Fenomena tersebut terkait dengan perbedaan iklim keseluruhan antarlokasi tanam dan adanya respons yang berbeda dari tiap genotipe terhadap perubahan lingkungan tumbuh (Gonzalez *et al.* 2012, Kiranmai *et al.* 2016).

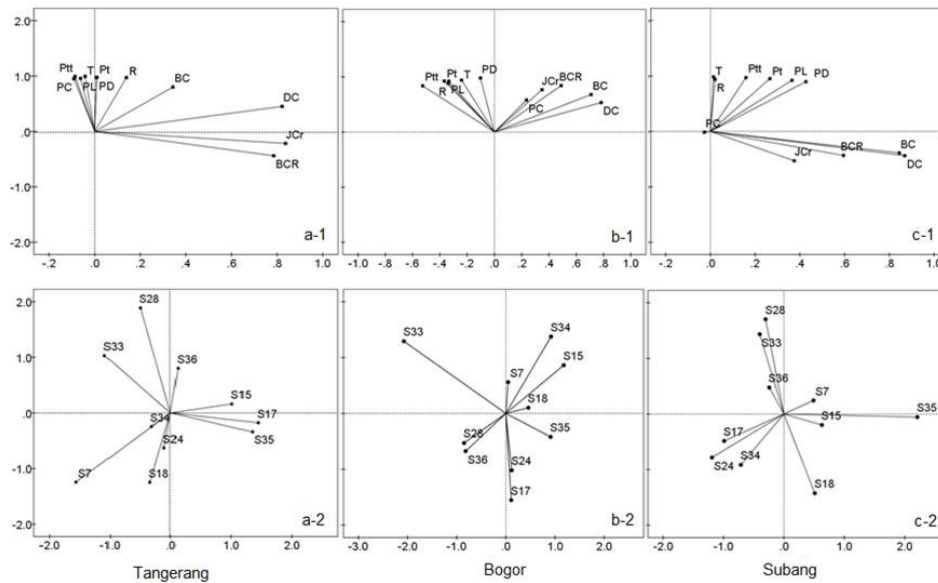
Tabel 7. Korelasi antarkarakter tanaman talas pada tiap lokasi percobaan

	PD	PP	PL	PPT	RT	TT	PC	DC	BC	JCr
Tangerang										
PP	0,931**	-								
PL	0,994**	0,911**	-							
PPT	0,974**	0,968**	0,966**	-						
RT	0,949**	0,968**	0,927**	0,959**	-					
TT	0,972**	0,964**	0,961**	0,997**	0,960**	-				
PC	0,877**	0,947**	0,849**	0,943**	0,897**	0,940**	-			
DC	0,469	0,395	0,408	0,388	0,529	0,434	0,304	-		
BC	0,705*	0,797**	0,629	0,738*	0,811**	0,748*	0,830**	0,592	-	
JCr	-0,170	-0,191	-0,202	-0,276	-0,111	-0,234	-0,292	0,555	-0,019	-
BCR	-0,446	-0,388	-0,508	-0,515	-0,276	-0,491	-0,462	0,386	0,009	0,586
Bogor										
PP	0,940**	-								
PL	0,968**	0,969**	-							
PPT	0,880**	0,964**	0,950**	-						
RT	0,865**	0,954**	0,880**	0,904**	-					
TT	0,928**	0,949**	0,932**	0,925**	0,891**	-				
PC	0,578	0,450	0,529	0,294	0,409	0,360	-			
DC	0,454	0,202	0,229	0,076	0,214	0,334	0,313	-		
BC	0,605	0,373	0,407	0,186	0,372	0,438	0,639*	0,910**	-	
JCr	0,657*	0,581	0,533	0,442	0,546	0,734*	0,303	0,655*	0,705*	-
BCR	0,761*	0,598	0,588	0,459	0,590	0,681*	0,548	0,845**	0,886**	0,819**
Subang										
PP	0,973**	-								
PL	0,996**	0,984**	-							
PPT	0,945**	0,990**	0,968**	-						
RT	0,840**	0,861**	0,847**	0,871**	-					
TT	0,882**	0,926**	0,905**	0,946**	0,963**	-				
PC	-0,087	0,047	-0,088	0,004	-0,084	-0,029	-			
DC	-0,026	-0,192	-0,103	-0,314	-0,368	-0,421	0,087	-		
BC	0,004	-0,107	-0,055	-0,218	-0,421	-0,393	0,310	0,930**	-	
JCr	-0,282	-0,386	-0,304	-0,388	-0,507	-0,511	-0,264	0,434	0,465	-
BCR	-0,153	-0,326	-0,204	-0,389	-0,265	-0,362	-0,366	0,696*	0,482	0,256

Keterangan: PD=panjang daun, PT=panjang petiol; PL=panjang pelepah; PPT=panjang petiol total; RT=rentang tanaman; TT=tinggi tanaman; PC=panjang kormus; DC=diameter kormus; BC=bobot kormus; JCr=jumlah kormel; BCR=bobot kormel; *berkorelasi nyata pada $\alpha=5\%$, **berkorelasi nyata pada $\alpha=1\%$;

Bagian tanaman talas eddoe yang secara ekonomi penting adalah kormel (Suja *et al.* 2017). Pertumbuhan awal tanaman sebagian besar dialokasikan untuk meningkatkan biomassa organ daun dan petiol, kemudian terjadi penurunan karena pada tahap selanjutnya sebagian besar fotosintat dialihkan untuk organ umbi dan pembentukan anakan (Fa'amatuinu dan Amosa 2016). Secara umum, karakter pertumbuhan dan hasil pada tanaman *Colocasia esculenta* memiliki korelasi yang erat dan positif (Paul *et al.* 2014, Eze dan Nwofia 2016), begitu juga halnya pada tanaman *Xanthosoma sagittifolium* L (Paul dan Bari 2015). Hal ini menginterpretasikan bahwa tajuk yang berkembang

baik dapat memproduksi kormus yang besar dengan banyak kormel. Tajuk dengan indeks luas daun tinggi berkorelasi positif dengan produksi umbi pada tanaman famili Araceae; *Amorphophallus campanulatus* Bl (Paul dan Bari 2013), *Alocasia macrorrhiza* L. (Paul *et al.* 2015) dan *Colocasia esculenta* (Eze dan Nwofia 2016). Pada percobaan ini tidak sepenuhnya berlaku karena adanya perbedaan lingkungan tumbuh yang mempengaruhi penampilan tanaman. Perbedaan agroekologi mempengaruhi korelasi parameter pertumbuhan dan hasil. Di lokasi Tangerang, pertumbuhan tanaman lebih baik, yang ditandai dengan panjang daun, panjang petiol, panjang petiol total, rentang dan tinggi tanaman



Gambar 3. Analisis biplot hubungan antara karakter pertumbuhan dan hasil di Tangerang (a-1), Bogor (b-1), dan Subang (c-1) serta kemiripan antargenotipe di Tangerang (a-2), Bogor (b-2) dan Subang (c-2). PD=panjang daun; Pt=panjang petiol; PL=panjang pelepah; Ptt=panjang petiol total; R=rentang tanaman; T=tinggi tanaman; PC=panjang kormus; DC=diameter kormus; BC=bobot kormus; JCr=jumlah kormel; BCR=bobot kormel

yang paling tinggi di antara ketiga lokasi (Tabel 3). Dengan pertumbuhan yang lebih baik, karakter hasil juga menunjukkan nilai yang lebih tinggi (Tabel 4 dan 5) dan diperkuat dengan korelasi positif nyata beberapa karakter pertumbuhan terhadap karakter hasil yaitu bobot kormus (Tabel 7). Fenomena tersebut tidak ditemukan di dua lokasi percobaan lain. Oleh karena itu, kegiatan pemuliaan tanaman talas eddoe khususnya untuk perbaikan karakter hasil sebaiknya dilakukan pada agroekologi yang sesuai terutama ketersediaan air yang cukup sehingga dapat mempelajari potensi hasil optimal dari tiap genotipe.

Korelasi antarkarakter pertumbuhan dan hasil selaras dengan tampilan analisis biplot (Gambar 3). Garis vektor antarparameter pertumbuhan di ketiga lokasi percobaan selalu berdekatan membentuk sudut lancip begitu juga halnya dengan antargaris vektor parameter hasil (Gambar 3. a-1, b-1, c-1). Semakin lancip sudut yang dibentuk maka nilai korelasinya akan semakin tinggi (Ariawan *et al.* 2013). Gambar 3 menunjukkan bahwa vektor karakter pertumbuhan dan karakter hasil membentuk sudut dan arah yang bervariasi. Di Tangerang, vektor karakter bobot kormus membentuk sudut yang paling kecil dengan garis vektor parameter pertumbuhan rentang tanaman, tinggi tanaman, panjang petiol, panjang petiol total, panjang daun, dan panjang pelepah (Gambar 3. a-1). Garis vektor komponen pertumbuhan dan hasil yang membentuk sudut paling lancip adalah tinggi tanaman dan panjang daun dengan jumlah dan bobot kormel di

Bogor (Gambar 3. b-1). Di Subang, garis vektor komponen pertumbuhan dan hasil membentuk sudut lebih besar dibanding di kedua lokasi lain (Gambar 3. c-1). Fakta ini menunjukkan interaksi genotipe x lingkungan pada talas eddoe sangat kuat (Tabel 2), yang berpengaruh terhadap perubahan nilai korelasi karakter pertumbuhan dan hasil (Tabel 7).

Analisis biplot pada genotipe menunjukkan adanya peran genotipe dalam merespons perbedaan agroekologi lokasi penanaman. Garis-garis vektor yang berada di kuadran yang sama menunjukkan kemiripan dan vektor searah menunjukkan nilai di atas rata-rata (Leleury dan Wokanubun 2015). Genotipe S15 cenderung memiliki ukuran kormus yang besar di tiga lokasi percobaan yang ditunjukkan oleh vektor genotipe S15 selalu searah (Gambar 3. a-2, b-2, c-2), dan berada di kuadran yang sama dengan garis vektor bobot dan diameter kormus (Gambar 3. a-1, b-1, c-1). Di Tangerang, jumlah dan bobot kormel yang tinggi terdapat pada genotipe S17 dan S35 (Gambar 3. a-1, a-2), genotipe S7 dan S34 di Bogor dan genotipe S15 di Subang (Gambar 3. c1, c-2). Penampilan pertumbuhan genotipe S24 mirip dengan S34 sedangkan S33 mirip dengan S28 ketika ditanam di Tangerang (Gambar 3. a-2) dan Subang (Gambar 3. c-2), namun S24 mirip dengan S17 sedangkan S33 tidak menampilkan kemiripan dengan genotipe lain ketika ditanam di Bogor (Gambar 3. b-2). Perubahan penampilan dari tiap genotipe merupakan karakter-karakter kuantitatif yang dievaluasi.

Karakter kuantitatif pada tanaman dikendalikan oleh banyak gen yang responsif terhadap perubahan lingkungan tumbuh (Crossa *et al.* 2017, Kumar *et al.* 2018)

KESIMPULAN

Lingkungan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman talas. Penampilan dan korelasi karakter pertumbuhan dan hasil talas eddoe sangat dipengaruhi oleh agroekologi. Terdapat korelasi positif antara karakter pertumbuhan dan karakter hasil tanaman talas di lokasi yang berbeda. Keeratan hubungan korelasi komponen pertumbuhan dengan komponen hasil berubah tergantung pada lokasi tumbuh. Dari ketiga lokasi percobaan, kondisi agroklimate Tangerang lebih memenuhi kebutuhan pertumbuhan tanaman talas. Berdasarkan hal tersebut, dalam program pemuliaan untuk perbaikan karakter kuantitatif terutama komponen hasil disarankan pada lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan pertumbuhan tanaman talas sehingga dapat dipelajari dengan baik potensi hasil yang dapat dicapai oleh tiap genotipe.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi/Badan Riset Inovasi Nasional yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Beasiswa Saintek. Terima kasih juga kepada Pusat Teknologi Produksi Pertanian, Kedepujian Bidang Teknologi Agroindustri dan Bioteknologi, BPPT-Tangerang Selatan yang membantu fasilitasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelrahman M, Burritt DJ, Tran LSP. 2017. The use of metabolomic quantitative trait locus mapping and osmotic adjustment traits for the improvement of crop yields under environmental stresses. *Seminars in Cell and Developmental Biology* 83:86–94.
- Ariawan IMA, Kencana IPEN, Suciptawati NLP. 2013. Komparasi analisis gerombol (cluster) dan biplot dalam pengelompokan. *e-Jurnal Matematika* 2(4): 17-22.
- Azkiyah DR, Tohari. 2019. Pengaruh ketinggian tempat terhadap pertumbuhan, hasil dan kandungan steviol glikosida pada tanaman stevia (*Stevia rebaudiana*). *Vegetalika* 8(1):1–12.
- Baffa DCF, Costa PM d. A, da Silveira G, Lopes FJF, Barbosa MHP, Loureiro ME, Cruz CD, Peternelli LA. 2014. Path analysis for selection of saccharification-efficient sugarcane genotypes through agronomic traits. *Agronomy Journal* 106(5):1643–1650.
- Chair H, Traore RE, Duval MF, Rivallan R, Mukherjee A, Aboagye LM, Van Rensburg WJ, Andrianavalona V, De Pinheiro Carvalho MAA, Saborio F, Prana MS, Komolung B, Lawac F, Lebot V. 2016. Genetic diversification and dispersal of taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *PLoS ONE* 11(6): e0157712.
- Cooper M, Messina CD, Podlich D, Totir LR, Baumgarten A, Hausmann NJ, Wright D, Graham G. 2014. Predicting the future of plant breeding: Complementing empirical evaluation with genetic prediction. *Crop and Pasture Science* 65(4):311–336.
- Crossa J, Perez-Rodriguez P, Cuevas J, Montesinos-Lopez O, Jarquin D, de los Campos G, Burgueno J, Gonzalez-Camacho JM, Perez-Elizalde S, Beyene Y, Dreisigacker S, Singh R, Zhang X, Gowda M, Roorkiwal M, Rutkoski J, Varshney RK. 2017. Genomic selection in plant breeding: methods, models, and perspectives. *Trends in Plant Science* 22(11):961–975.
- Damayanti A. 2013. Analisis zone agroekologi untuk strategi pengolahan DAS berkelanjutan. *Jurnal Geografi* 5(1):1–16.
- Eze CE, Nwofia GE. 2016. Variability and inter-relationships between yield and associated traits in taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *Journal of Experimental Agriculture International* 14(2):1–13.
- Fa'amatuainu W, Amosa F. 2016. Dry matter accumulation and partitioning of two taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) cultivars under inceptisol soils in Samoa. *The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences* 34(2):40-43.
- Gondim AR de O, Puiatti M, Finger FL, Cecon PR. 2018. Artificial shading promotes growth of taro plants. *Pesquisa Agropecuaria Tropical* 48(2):83–89.
- Gonzalez JA, Konishi Y, Bruno M, Valoy M, Prado FE. 2012. Interrelationships among seed yield, total protein and amino acid composition of ten quinoa (*Chenopodium quinoa*) cultivars from two different agroecological regions. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 92(6):1222–1229.
- Grimaldi IM, van Andel TR. 2018. Food and medicine by what name? Ethnobotanical and linguistic diversity of taro in Africa. *Economic Botany* XX(X):1–12.
- Ilham M, Sugiyono, Prayoga L. 2019. Pengaruh interaksi BAP dan IAA terhadap multiplikasi tunas talas satoimo (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) var antiquorum) secara in vitro. *BioEksakta*. 1(2):48–55.
- Isikwue B, Audu M, Eweh E. 2015. Correlation of evapotranspiration with climatic parameters in some selected cities in Nigeria. *Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering* 5(4):103–115.
- ITPC. 2020. Umbi-Umbian HS 0714; Laporan Informasi Intelijen Bisnis 2020. Osaka.

- Kallo R, Satna A, Nappu M. 2019. Prospek pengembangan talas Jepang satoimo di Sulawesi Selatan. *Buletin Diseminasi Teknologi Pertanian* 1(1):1-6.
- Kartina N, Wibowo BP, Widyastuti Y, Rumanti IA, Satoto S. 2016. Correlation and path analysis for agronomic traits in hybrid rice. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 21(2):76-83.
- Kiranmai MS, Venkataravana P, Pushpa HD. 2016. Correlation and path analysis studies in groundnut under different environment. *Legume Research* 39(6):1048-1050.
- Kumar J, Saripalli G, Gahlaut V, Goel N, Meher PK, Mishra KK, Mishra PC, Sehgal D, Vikram P, Sansaloni C, Singh S, Sharma PK, Gupta PK. 2018. Genetics of Fe, Zn, a-carotene, GPC and yield traits in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) using multi-locus and multi-traits GWAS. *Euphytica*. 214(219): 1-17.
- Kumar M, Rani K, Ajay BC, Patel MS, Mungra KD, Patel MP. 2020. Multivariate diversity analysis for grain micronutrients concentration, yield and agromorphological traits in pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L) R. Br.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 9(2): 1402-1409.
- Kuswanto H, Sutrisno, Supeno DA. 2017. Keragaan agronomi galur-galur kedelai potensial pada dua agroekologi lahan kering masam. *Jurnal Agronomi Indonesia* 45(1):23-29.
- Leleury ZA, Wokanubun AE. 2015. Analisis biplot pemetaan karakteristik kemiskinan di Provinsi Maluku. *Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan* 9(1):21-31.
- Lombardi GMR, Nunes JAR, Parrella RAC, Teixeira DHL, Bruzi AT, Duraes NNL, Fagundes TG. 2015. Path analysis of agro-industrial traits in sweet sorghum. *Genetics and Molecular Research* 14 (4): 16392-16402.
- Mabhaudhi T, Modi AT. 2015. Drought tolerance of selected South African Taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) landraces. *Experimental Agriculture* 51(3):451-466.
- Mabhaudhi T, Modi AT, Beletse YG. 2013. Response of taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) landraces to varying water regimes under a rainshelter. *Agricultural Water Management* 121:102- 112.
- Maretta D, Handayani DP, Rosdayanti H, Tanjung A. 2016. Multiplikasi tunas dan induksi umbi mikro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) pada beberapa konsentrasi sukrosa dan benzilaminopurin. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia* 3(2):81-88.
- Maretta D, Sobir, Helianti I, Purwono, Santosa E. 2020. Genetic diversity in eddoe taro (*Colocasia esculenta* var. antiquorum) from Indonesia based on morphological and nutritional characteristics. *Biodiversitas*. 21(8):3525-3533.
- Nugroho WP, Barmawi M, Sa'diyah N. 2013. Pola segregasi karakter agronomi tanaman kedelai (*Glycine max* [L] Merrill) generasi F2 hasil persilangan yellow bean dan taichung. *Jurnal Agrotek Tropika* 1(1):38-44.
- Paul K, Bari M, Islam S, Debnath S. 2014. Short communication genotypic and phenotypic correlation coefficient studies for taro (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.). *Bangladesh Journal Botany* 43(1):113-117.
- Paul KK, Bari MA. 2013. Genetic variability, correlation and path coefficient studies in elephant foot yam (*Amorphophallus campanulatus* Bl.). *Journal of Scientific Research* 5(2):371-381.
- Paul KK, Bari MA. 2015. Correlation and path coefficient studies of cocoyam (*Xanthosoma sagittifolium* L.). *Bangladesh Journal of Scientific Industrial Research* 50(1):47-52.
- Paul KK, Bari MA, Debnath SC. 2015. Correlation and path coefficient analysis in giant taro (*Alocasia macrorrhiza* L.). *Bangladesh Journal of Scientific Industrial Research* 50(2):117-122.
- Pitoyo ARI, Prameta AA, Marsusi, Suratman, Suranto. 2018. Morphological, anatomical and isozyme variability among taro (*Colocasia esculenta*) accessions from southeastern part of Central Java, Indonesia. *Biodiversitas* 19(5):1811-1819.
- Ritonga AW, Syukur M, Yunianti R, Sobir D. 2017. Pewarisan sifat karakter kualitatif dan kuantitatif pada hipokotil dan kotiledon cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia*. 45(1):49-55.
- Singode A, Singh KP, Srivastava E, Guleria SK, Devlash R, Dar ZA, Lone AA, Ahmad B, Mahajan V. 2014. Heterosis and correlation deviations in maize under different agroecologies. *Indian Journal of Genetics and Plant Breeding* 74(4):438-443.
- Subaryanti, Sulistyansih YC, Iswanti D, Triadiati T. 2020. Pertumbuhan dan produksi rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) pada ketinggian tempat yang berbeda. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 25(2):167-177.
- Sudomo A, Hani A. 2014. Produktivitas talas (*Colocasia esculenta* L. Schott) di bawah tiga jenis tegakan dengan sistem agroforestri di lahan hutan rakyat. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 8(2):100-107.
- Suja G, Byju G, Jyothi AN, Veena SS, Sreekumar J. 2017. Yield, quality and soil health under organic vs conventional farming in taro. *Scientia Horticulturae* 218: 334-343.
- Suminarti NE. 2015. Pengaruh tingkat ketebalan mulsa jerami pada pertumbuhan dan hasil tanaman talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. Antiquorum). *Jurnal Agro* 2(2):1-13.

- Suminarti NE, Nagano N. 2015. The effect of urban waste compost on growth and yield of taro (*Colocasia esculenta* (L .) Schott var *Antiquorum*) in dry land. *Research Journal of Life Science* 2(2):101–109.
- Sunitha S, Ravi V, George J, Suja G. 2013. Aroids and water relations/ : An Overview. *Journal of Root Crops* 39(1):10-21.
- Suryani E, Nurmansyah. 2013. Penampilan beberapa klon unggul serai wangi pada dua agroekologi berbeda di Sumatera Barat. *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat* 24(2):73–78.
- Visalakshi M, Porpavai C, Pandiyan M. 2018. Correlation and path coefficient analysis of yield and yield associated traits in small onion. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences* 7(7):3065–3072.
-