

Respon Klon-Klon Ubi Kayu terhadap Produksi Ubi dan Kadar Pati di Lahan Kering

Response of Cassava Clones to Cassava Production and Starch Content in Upland

Agung Lasmono^{1,2*}, Setyo Dwi Utomo¹, Agus Karyanto¹, dan Kukuh Setiawan¹

¹ Program Magister Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro, No.1 Bandar Lampung 35145.

² Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung Jl. Z.A. Pagar Alam no.1A Raja Basa Bandar Lampung 35145.

*Email: bptplasmono@gmail.com

Disubmit: 14 September 2019

Direvisi: 25 Desember 2019

Diterima: 24 Januari 2020

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai tengah karakter agronomi pada klon ubi kayu yang lebih baik dibandingkan dengan klon UJ3 dan UJ5, Percobaan A dan B menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua ulangan. Homogenitas ragam diuji dengan menggunakan Uji Bartlett dan perbedaan nilai tengah antar perlakuan digunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% menggunakan SAS 9.4 version. Variabel yang diamati pada Percobaan A, dan B antara lain jumlah ubi pertanaman, bobot ubi pertanaman, dan kadar pati. Hasil Percobaan A menunjukkan klon Mulyo 3, T190614 cabang, CMM 25-27-3 cabang, serta Percobaan B untuk klon Bayam Liwa 5, Randu, dan T-57 22112014 memiliki jumlah ubi pertanaman lebih tinggi dari klon UJ3 dan UJ5. Bobot Ubi per tanaman klon BL 100 tidak cabang, CMM 96⁻¹⁻¹01, CMM 25-27-3 cabang (Percobaan A), dan klon 34, GM1, dan T-57 22112014 (Percobaan B) menghasilkan bobot ubi per tanaman lebih besar dari dua klon pembanding. Demikian pula klon 96⁻¹⁻¹06, BL1, MU 38 tidak bercabang (Percobaan A), dan klon T-57 (Percobaan B) menghasilkan kadar pati lebih tinggi dari klon UJ3 dan UJ5.

Kata kunci: Klon Ubikayu, Pati, Uji daya hasil

Abstract: The objective of the study was to determine the median of agronomic characters on cassava clones that are better than UJ3 and UJ5. Experiments A and B were performed by using randomized block design (RBD) with two replications. Homogeneity of variance of the experiments were tested using Bartlett Test and difference of treatment means used Honestly Significant Difference (HSD) at significance level 5% by using SAS 9.4 version. Variables observed were number of root per plant, root weight per plant, and starch content. Result of experiment A showed Mulyo 3, branched T190614, branched CMM 25-27-3 clones, and experiment B at Bayam Liwa 5, Randu and T-57 clones have more roots per plant compared to UJ3 and UJ5 clones. The clone of unbranched BL100, CMM 96⁻¹⁻¹01, branched CMM 25-27-3 (experiment A), 34, GM1 and T-57 (experiment B) have a greater root weight per plant than UJ3 and UJ5 clones. Similarly, the clone of 96⁻¹⁻¹06, BL1, unbranched MU 38 (experiment A), and T-57 clones (experiment B) have a higher starch content percentage than UJ3 and UJ5 clones.

Keywords: Cassava clones, starch, yield analysis.

PENDAHULUAN

Tanaman ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan penghasil bahan pangan pokok yang banyak tumbuh di daerah tropis salah satunya ada di Indonesia. Ubi kayu menjadi bahan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung bagi masyarakat Indonesia (Hafzah, 2003). FAO (2012), menyatakan bahwa Indonesia termasuk negara penghasil ubikayu terbesar ke-4 (22,039 juta t tahun⁻¹) di dunia setelah Nigeria (36,822 juta t tahun⁻¹), Thailand (30,088 juta t tahun⁻¹), dan Brazil (24,4 juta t tahun⁻¹). Beberapa manfaat ubi kayu antara lain 58% dijadikan bahan pangan, 28% bahan baku untuk industri, 8% diekspor dalam bentuk gapelek, 2% bahan pakan ternak, dan sisanya sekitar 4% merupakan limbah pertanian yang belum dimanfaatkan secara optimal (Dirbudkabi, 2012).

Potensi produktivitas tanaman ubi kayu secara umum dapat mencapai sekitar 40-60 t ha⁻¹ (Sudarmonowati, Hartati dan Amzal, 2012; Islami, 2015). Demikian halnya pendapat Islami (Islami, 2005), menyatakan bahwa tanaman ubi kayu mempunyai potensi produksi di atas 35 t ha⁻¹ bahkan bisa mencapai sekitar 60 t ha⁻¹. Berdasarkan BPS, (2016) , Provinsi Lampung memiliki total luasan lahan panen ubi kayu sekitar 279,337 ha dengan total produksi 7,4 t, dan total produktivitas 264,45 ku ha⁻¹. Data tersebut menunjukkan bahwa produktivitas ubi kayu di Provinsi Lampung masih rendah yaitu sekitar 25 t ha⁻¹. Hamdani dan Permadi, (2015) menyatakan bahwa rendahnya produktivitas ubi kayu dikarenakan petani menggunakan varietas lokal yang hasilnya jauh lebih rendah daripada potensi hasil dari varietas unggul baru tanaman ubi kayu yang bisa mencapai 40 t ha⁻¹. Pada tahun 2000 ada dua varietas ubi kayu yang berasal dari Thailand telah resmi dilepas yaitu Rayong 60 dan berganti nama menjadi UJ3, serta Kasetart 50 yang akhirnya berganti nama menjadi UJ5 (Balitkabi, 2012). Oleh karena itu diperlukan beberapa upaya sehingga produktivitas tanaman ubi kayu dapat mengalami peningkatan.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan produksi dan produktivitas tanaman ubi kayu tersebut yaitu dengan menggunakan klon-klon unggul. Tahap awal dalam pemilihan klon-klon unggul adalah dengan adanya koleksi berbagai genotipe (varietas) yang menjadi sumber untuk memperoleh genotipe yang memiliki sifat unggul. Ragam koleksi genotipe dapat diperoleh dari plasma nutfah lokal maupun introduksi dari luar, termasuk genotipe liar dan eksotis. Karakter unggul yang dimiliki dari beberapa genotipe tersebut harus melalui seleksi dengan harapan dapat memperbaiki satu atau beberapa karakter yang diinginkan (Syukur, Sujiprihati dan Yunianti, 2012). Noerwijati, (2002) menyatakan bahwa untuk memperoleh tingkat produksi yang tinggi pada tanaman ubi kayu maka perlu dilakukan beberapa upaya dengan menggunakan klon-klon ubi kayu yang memiliki potensi produksi optimal yang dilakukan dengan cara identifikasi terhadap varietas unggul lokal tersebut.

Karakter kuantitatif suatu tanaman yang berkaitan dengan nilai ekonomi dan agronomi dari suatu tanaman seperti ukuran tanaman, daya hasil, dan kualitas hasil banyak dipengaruhi oleh lingkungan dan dikendalikan oleh banyak gen. Karakter yang muncul disebabkan oleh faktor genetik sebagai akibat dari aksi gen atau faktor lingkungan dan atau interaksi antar keduanya. Syukur, (2012) menyatakan bahwa dengan adanya pewarisan gen tetua jantan ataupun tetua betina akan memunculkan karakter-karakter yang bersifat homozigot ataupun heterozigot.

Poespodarsono, (2010) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi kestabilan tumbuh tanaman ubi kayu dan pembentukan umbi atau pembentukan buah dari tanaman ubi kayu yaitu faktor genetik dan lingkungan. Untuk

sifat fisik dan kimia pati seperti bentuk dan ukuran granula, kandungan amilosa, dan kandungan komponen non pati sangat dipengaruhi oleh faktor genetik, kondisi lingkungan atau tempat tumbuh dan umur tanaman (Moorthy, 2002; Susilawati, Nurdjanah dan Putri, 2008). Dengan demikian selain faktor genetik, proses pertumbuhan, perkembangan, dan produksi tanaman ubi kayu banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti lama penyinaran, suhu, ketersediaan unsur hara dan air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Unila Kabupaten Lampung Selatan pada November 2016 sampai November 2017. Penelitian ini terdiri dari Percobaan A dan Percobaan B yang menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan dua ulangan. Percobaan A dan Percobaan B masing-masing mempunyai 10 tanaman setiap barisnya sebagai satuan percobaan, dan diambil 3 tanaman sampel dari satuan percobaan tersebut.

Percobaan A menggunakan stek batang ubi kayu yang terdiri dari 21 klon yaitu Mulyo3, BL100 tidak bercabang, CMM 25-27-166, UJ3 Masgar Emas, MU104 bercabang, CMM 96-1-101, BL 10, MU 38 tidak bercabang, UJ3, GM1, Gajah, CMM 25-27-3 cabang, UJ5, Daniel cabang 40, BL 1, T 190614 cabang, MU109 cabang, 96-1-106, Litbang UK2, CMM 96-1-106 cabang, dan Barokah. Percobaan B menggunakan stek batang ubi kayu yang terdiri dari 15 klon yaitu Randu, Bayam Liwa 100, Kasetsart Ungu, BL8 Sayur, GM1, UJ5, UJ3, Litbang UK2, Malang 4, SL 36, T-57, 34, SL201, dan MU 22. Percobaan A dan B menggunakan klon UJ3 dan UJ5 sebagai dua klon pembanding.

Homogenitas ragam menggunakan Uji Bartlett dan perbedaan nilai tengah antar perlakuan dengan BNJ pada taraf nyata 5% menggunakan SAS 9.4 version. Variabel yang diamati pada Percobaan A dan B yaitu jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, dan kadar pati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan Pembahasan

Analisis ragam menunjukkan bahwa kelompok pada Percobaan A berpengaruh nyata terhadap bobot ubi per tanaman pada taraf 5% ($\alpha=0,05$), dan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar pati pada taraf 1% ($\alpha=0,01$) namun tidak berpengaruh terhadap jumlah ubi per tanaman pada taraf 5% ($\alpha=0,05$). Demikian halnya Percobaan B bahwa kelompok tidak berpengaruh terhadap jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, dan kadar pati pada taraf 5% ($\alpha=0,05$) yang disajikan **Tabel 1**.

Tabel 1. Rekapitulasi analisis ragam tanaman ubi kayu pada Percobaan A dan B

Variabel / Percobaan	Kelompok		Klon	
	A	B	A	B
Jumlah Ubi per tanaman	tn	tn	**	tn
Bobot Ubi per tanaman	*	tn	tn	tn
Kadar Pati	**	tn	**	tn

Keterangan: ** = sangat nyata pada taraf 1%; * = nyata pada taraf 5%; tn = tidak nyata pada taraf 5%.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa klon pada Percobaan A berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah ubi per tanaman, dan kadar pati ubikayu pada taraf 1% ($\alpha=0,01$) namun tidak berpengaruh terhadap bobot ubi per tanaman pada taraf 5% ($\alpha=0,05$). Pada Percobaan B menunjukkan bahwa klon tidak berpengaruh terhadap jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, dan kadar pati pada taraf 5% ($\alpha=0,05$).

Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan antara klon Mulyo 3 sebesar 7,83 ubi per tanaman dengan klon UJ3 dan UJ5 untuk jumlah ubi per tanaman masing-masing sebesar 5,33 ubi per tanaman dan 7,17 ubi per tanaman. Bobot ubi per tanaman menunjukkan tidak berbeda dari 21 klon, namun klon BL 100 tidak cabang mempunyai bobot ubi per tanaman lebih tinggi dari klon UJ3 sebesar 0,83 kg dan UJ5 sebesar 1,22 kg sebagai klon pembanding. Demikian pula kadar pati antara klon UJ3 dan klon MU 104 bercabang menunjukkan bahwa adanya perbedaan dengan 19 klon lainnya. Kadar pati pada klon 96-1-106 lebih tinggi dari klon UJ3 dan UJ5 sebagai klon pembanding masing-masing sebesar 17,23% dan 9.93%.

Tabel 2. Nilai tengah jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman dan kadar pati pada Percobaan A

Klon	Jumlah Ubi per tanaman		Bobot Ubi per tanaman (kg)		Kadar Pati (%)	
Mulyo 3	7,83	a	0,97	a	30,28	Ab
BL 100 tidak cabang	5,00	ab	1,75	a	26,82	Ab
CMM 25-27-166	2,33	ab	0,87	a	31,43	Ab
UJ 3 Masgar Emas	5,17	ab	0,77	a	29,56	Ab
MU 104 bercabang	3,50	ab	0,88	a	8,44	C
CMM 96-1-101	3,83	ab	1,60	a	29,52	Ab
BL 10	3,83	ab	0,68	a	32,15	ab
MU 38 tidak bercabang	6,83	ab	1,45	a	33,59	ab
UJ3	5,33	ab	0,92	a	20,34	bc
GM 1	4,50	ab	0,90	a	28,61	ab
Gajah	5,50	ab	1,08	a	28,96	ab
CMM 25-27-3 cabang	7,17	a	1,52	a	29,61	ab
UJ5	7,17	a	0,53	a	27,64	ab
Daniel cabang 40	7,17	a	0,93	a	28,11	ab
BL 1	7,00	ab	1,18	a	35,51	a
T 190614_cabang	7,33	a	1,15	a	28,45	ab
MU 109 cabang	5,50	ab	0,92	a	31,26	ab
96-1-106	4,67	ab	0,67	a	37,57	a
Litbang UK 2	2,33	ab	0,38	a	27,25	ab
CMM 96-1-106 cabang	3,33	ab	0,52	a	30,91	ab
Barokah	1,33	b	0,22	a	24,48	ab
BNJ 5%	5,73		1,86		15,06	

Keterangan: Nilai Tengah dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Pada **Tabel 3**, klon UJ3 mempunyai jumlah ubi per tanaman lebih kecil dari UJ5 dan beberapa klon lainnya seperti Mulyo3, T 190614 cabang, CMM25-27-3 cabang, Daniel cabang 40, dan BL1, namun untuk bobot ubi per tanaman, klon UJ5 lebih kecil dari klon UJ3, BL 100 tidak cabang, CMM 96-1-101, CMM 25-27-3 cabang, MU38 tidak bercabang, dan BL1.

Tabel 3. Urutan 5 klon ubi kayu tertinggi berdasarkan jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, dan kadar pati pada Percobaan A

No.	Klon	Jumlah Ubi per tanaman	Klon	Bobot ubi per tanaman (kg)	Klon	Kadar Pati (%)
1	Mulyo 3	7,83	BL 100 tidak cabang	1,75	96-1-106	37,57
2	T 190614 cabang	7,33	CMM 96-1-101	1,60	BL 1	35,51
3	CMM 25-27-3 cabang	7,17	CMM 25-27-3 cabang	1,52	MU 38 tidak bercabang	33,59
4	Daniel cabang 40	7,17	MU 38 tidak bercabang	1,45	BL 10	32,15
5	BL 1	7,00	BL 1	1,18	CMM 25-27-166	31,43
	UJ 3	5,33	UJ 3	0,92	UJ 3	20,34
	UJ 5	7,17	UJ 5	0,53	UJ 5	27,64

Tabel 3 juga menunjukkan bahwa kadar pati klon UJ5 lebih besar dari UJ3 namun lebih kecil dari 96-1-106, BL 1, MU38 tidak bercabang, BL10, dan CMM 25-27-166.

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan untuk jumlah ubi per tanaman dari klon-klon ubi kayu dengan dua klon pembanding yaitu klon UJ3 dan UJ5. Jumlah ubi per tanaman klon Bayam Liwa-5 menunjukkan tidak adanya perbedaan dengan klon pembanding meskipun lebih tinggi dari klon UJ3 sebesar 2,84 ubi per tanaman dan klon UJ5 sebesar 3,00 ubi per tanaman.

Tabel 4. Nilai tengah jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, dan kadar pati pada Percobaan B

Klon	Jumlah Ubi per tanaman	Bobot Ubi per tanaman (kg)	Kadar Pati (%)
Randu	6,50	a	23,05
Bayam Liwa 100	4,33	a	15,20
Kasetsart Ungu	3,33	a	19,60
BL-8 sayur	2,84	a	22,71
GM ⁻¹	4,34	a	25,33
UJ5	3,84	a	28,39
UJ3	4,00	a	18,19
Litbang UK 2	3,00	a	13,99
Malang 4	4,17	a	16,89
SL-36	4,00	a	25,62
T-57	5,50	a	28,77
34	4,67	a	21,87
SL-201	4,84	a	23,68
MU-22	4,00	a	21,91
Bayam Liwa-5	6,84	a	23,54
BNJ 5%	5,21	1,37	19,41

Keterangan: Nilai Tengah dengan huruf yang sama pada kolom yang sama berarti tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Tabel 4 juga menunjukkan bahwa bobot ubi per tanaman dan kadar pati tidak adanya perbedaan dari 15 klon yang ada, namun klon 34 menghasilkan bobot ubi tanaman lebih tinggi dari klon perbandingan UJ3 sebesar 0,4 kg dan UJ5 sebesar 0,35 kg. Demikian halnya kadar pati klon T-57 lebih tinggi sebesar 10,58% dari klon UJ3 dan 0,38% dari klon UJ5.

Tabel 5. Urutan 5 klon ubi kayu tertinggi berdasarkan variabel jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, dan kadar pati pada Percobaan B

No.	Klon	Jumlah Ubi per tanaman	Klon	Bobot ubi per tanaman (kg)	Klon	Kadar Pati (%)
1	Bayam Liwa 5	6,84	34	1,08	T-57	28,77
2	Randu	6,50	GM 1	0,82	SL 36	25,62
3	T-57	5,50	T-57	0,75	GM 1	25,33
4	SL-201	4,84	SL 36	0,70	SL 201	23,68
5	34	4,67	Kasetsart Ungu	0,66	Bayam Liwa 5	23,54
6	UJ 3	4,00	UJ 3	0,68	UJ 3	18,19
7	UJ 5	3,84	UJ 5	0,73	UJ 5	28,39

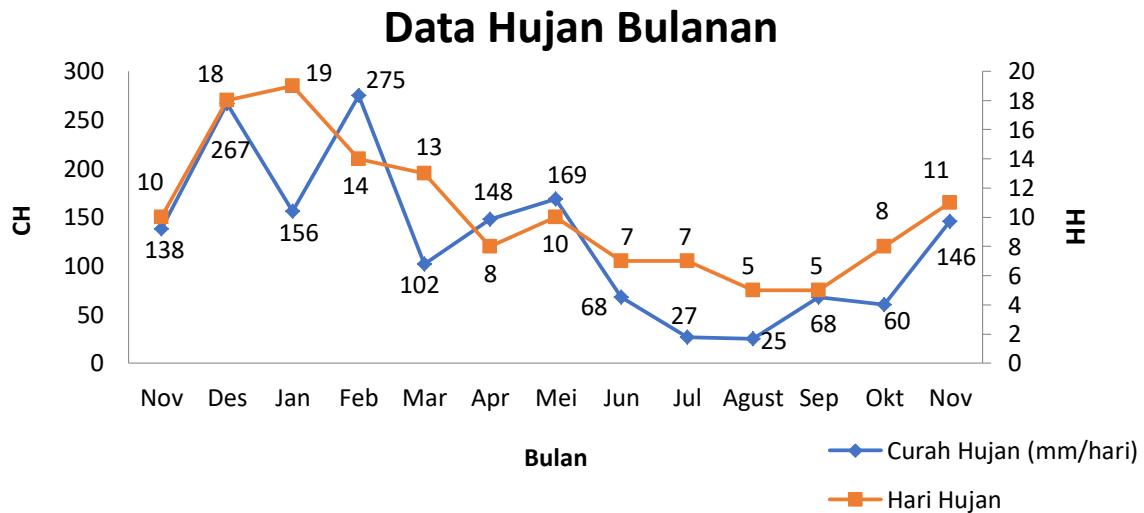
Pada **Tabel 5**, klon UJ3 dan UJ5 mempunyai jumlah ubi per tanaman lebih rendah dari beberapa klon lainnya seperti klon Bayam Liwa 5, Randu, T-57, SL 201, dan klon 34, sedangkan pada bobot ubi per tanaman klon UJ5 mempunyai bobot lebih besar daripada klon UJ3, SL36, Kasetsart Ungu, namun lebih kecil dari klon 34, GM1, dan klon T-57.

Kadar pati klon T-57 lebih tinggi daripada klon SL 36, klon GM1, klon SL 201, klon Bayam Liwa 5, dan klon UJ3 dan UJ5. Klon UJ5 menunjukkan urutan kedua pada persentase kadar pati nya yang lebih tinggi dari klon UJ3, SL36, GM 1, SL 201, dan klon Bayam Liwa 5 yang disajikan pada **Tabel 5**.

Tabel 2 dan **Tabel 4** menunjukkan perkembangan ubi pada Percobaan A dan B secara umum menghasilkan jumlah ubi per tanaman dan bobot ubi yang rendah. Hal ini dapat disebabkan beberapa faktor namun salah satu faktor penyebab rendahnya produksi ubi tersebut karena berkurangnya intensitas curah hujan dan hari hujan pada saat fase perkembangan ubi. Menurut [Tampubolon dan Sihombing, \(2017\)](#) terjadinya penurunan produksi pertanian di kota Medan sebesar 5,90 ton dan 16,21 ton masing-masing disebabkan karena menurunnya intensitas curah hujan dan hari hujan.

Hasil penelitian lainnya yang dilakukan oleh [Tampobolon, et al. \(2017\)](#) menunjukkan bahwa curah hujan dan hari hujan memberikan pengaruh sebesar 16,90 % terhadap produksi tanaman ubi kayu di Provinsi Sumatera Utara. [Hoseng, Tatum dan Rogi. \(2012\)](#) menyatakan bahwa adanya kenaikan sebesar 5 % intensitas curah hujan di Sulawesi Utara mengakibatkan peningkatan produktivitas padi sebesar 6,33 ton ha⁻¹.

Fase perkembangan ubi menurut [Balitkabi. \(2012\)](#) saat tanaman ubi kayu berusia 180-270 HST yang memasuki fase translokasi karbohidrat ke ubi. Pada fase perkembangan ubi tersebut curah hujan yang dibutuhkan sekitar 250-300 mm hari⁻¹, dan masuk waktu panen curah hujan sekitar 100 mm/hari. Data [BMKG \(2018\)](#) menunjukkan bahwa curah hujan periode November 2016 sampai November 2017 di Lampung Selatan mengalami penurunan (**Gambar 1**).



Gambar 1. Data Hujan Bulanan Periode Nov 2016- Nov 2017

Pada awal penanaman ubi kayu usia 30-90 HST, rata-rata intensitas curah hujan kategori sangat lebat mencapai $232,66 \text{ mm hari}^{-1}$ dan rata-rata hari hujannya sekitar 17 hari. Pada usia tanaman ubi kayu 90 HST intensitas curah hujan mencapai 275 mm hari^{-1} dan hari hujan mencapai 14 hari saat usia tanaman 90 HST, kemudian secara perlahan curah hujan serta hari hujan intensitasnya mengalami penurunan.

Gambar 1 menunjukkan bahwa saat usia tanaman 120-270 HST yang memasuki fase perkembangan ubi, rata-rata intensitas curah hujan mengalami penurunan mencapai $89,83 \text{ mm hari}^{-1}$ dan rata-rata hari hujan hanya mencapai sekitar 8,3 hari selama periode tersebut, sedangkan pada fase perkembangan ubi tersebut intensitas curah hujan yang dibutuhkan sekitar $250-300 \text{ mm hari}^{-1}$. Penurunan intensitas curah hujan dan hari hujan tersebut yang menjadi salah satu penyebab rendahnya produksi ubi terutama jumlah ubi per tanaman dan bobot ubi. Hal ini didukung oleh pendapat [Anwar et al. \(2015\)](#) menyatakan bahwa produksi suatu tanaman akan memperoleh hasil optimal apabila secara keseluruhan jumlah curah hujan mencukupi kebutuhan tanaman tersebut.

SIMPULAN

Percobaan A untuk klon Mulyo 3, klon T190614 cabang, klon CMM 25-27-3 cabang, serta Percobaan B pada klon Bayam Liwa 5, Randu, dan klon T-57 memiliki jumlah ubi lebih tinggi dari klon pembanding yaitu UJ3 dan UJ5. Demikian halnya untuk bobot ubi per tanaman bahwa Percobaan A pada klon BL 100 tidak cabang, klon CMM $96^{-1-1}01$, klon CMM 25-27-3 cabang, serta pada Percobaan B untuk klon 34, klon GM1, dan klon T-57 memiliki bobot ubi lebih besar dari klon UJ3 dan UJ5. Klon dengan kadar pati lebih tinggi dari klon UJ3 dan UJ5 sebagai klon pembandingnya dihasilkan klon $96^{-1-1}06$, klon BL1, klon MU 38 tidak bercabang pada Percobaan A, serta klon T-57 pada Percobaan B. Perlakuan kelompok dan klon pada Percobaan B tidak berpengaruh terhadap jumlah ubi per tanaman, bobot ubi per tanaman, dan kadar pati pada taraf 5 % ($\alpha=0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, M. R., Liu, D. L., Farquharson, R., Macadam, I., Abadi, A., Finlayson, J. Wang, B and Ramilan, T. 2015. Climate Change Impacts on Phenology and Yields of Five Broadacre Crops at Four Climatologically Distinct Locations in Australia". *Journal Agricultural Systems* 132: 133⁻¹44.
- [Balitkabi] Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. 2012. Deskripsi varietas unggul ubikayu 1978-2012. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang. 14 hlm.
- [BMKG] Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2018. Stasiun Klimatologi Masgar Lampung. Data Hujan Bulanan Kabupaten Lampung Selatan.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Lampung Dalam Angka. 2016.
- [FAO] Food and Agricultural Organization. 2012. Food outlook global market analysis. [Internet]. [diunduh 10 Juni 2017]. Tersedia pada:<http://www.fao.org/giews/>.
- [Dirbudkabi] Direktorat Budidaya Kacang-kacangan dan Umbi-umbian.. Budidaya Ubi Kayu. 2007. Jakarta (ID): Direktorat Jenderal Tanaman Pangan.
- Hafzah, M. J. 2003. *Bisnis Ubi Kayu*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 263 hlm.
- Hamdani, K.K dan Permadi, K. 2015. Pemupukan Tanaman Ubikayu Berdasarkan Metode Perangkat Uji Tanah Kering Dalam Meningkatkan Produksi J. Agros 17(1): 81-87.
- Hosang, P. R., Tatu, J dan Rogi, J.E.X. 2012. Analisis Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi Beras Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2013-2030. *Eugenia*. 18(3): 249-255. 2012.
- Islami, T. 2015. *Ubi Kayu Tinjauan Aspek Ekofisiologi serta Upaya Peningkatan dan Keberlanjutan Hasil Tanaman*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 100 hlm.
- Islami, A dan Munip, A. 2005. Efektifitas Pengapuran Terhadap Serapan Hara dan Produksi Beberapa Klon Ubikayu di Lahan Kering Masam. *Jurnal Ilmu Pertanian* 12(2): 125⁻¹39.
- Moorthy, S. N. 2002. Physicochemical and Functional Properties of Tropical Tuber Starches. *Starch/Starke*: 559-592.
- Noerwijati, K. 2002. Tanggap 10 Genotipe Ubikayu (*Manihot esculenta* Crantz) Terhadap Tiga Taraf Pengapuran pada Tanah Ultisol Gajruk (Typic haplohumult). Tesis. Program Pascasarjana. IPB. Bogor.
- Poespodarsono, S. 2010. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. PAU. Lembaga Sumberdaya Informasi. Institut Pertanian Bogor. 169 hlm.
- Sudarmonowati, E., Hartati, NS dan Amzal, A. 2012. Perbaikan Sifat Ubi Kayu dan Pengembangannya untuk Ketahanan Pangan dan Nutrisi [Internet].[diunduh 28 Juni 2017] http://www.wnpg.org/frm_index.php?pg=informasi/info_makalah.php&act=edit&id=73.
- Susilawati, S., Nurdjanah, dan Putri, S. 2008. Karakteristik Sifat Fisik dan Kimia Ubikayu (*Manihot esculenta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman dan Umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 13(2): 59-72.
- Syukur, M., Sujiprihati, S dan Yuniarti, S. 2012. *Teknik Pemuliaan Tanaman..* Jakarta. Penebar Swadaya. 348 hlm.
- Tampubolon, K dan Sihombing, F.N. 2017. Pengaruh Curah Hujan dan Hari Hujan terhadap Produksi Pertanian serta Hubungannya dengan PDRB Atas Harga Berlaku di Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan* 5(1): 35-41.

Tampubolon, K., Sulastri, Y.S., Hamzani, I., Vika, M., dan Debora. 2017. Kontribusi Curah Hujan dan Hari Hujan terhadap Produksi Tanaman Pangan di Sumatera Utara. *Jurnal Teknologi 2*: 65-80.