

HASIL DAN KADAR PATI KLON-KLON HARAPAN UBI KAYU DI BEBERAPA LINGKUNGAN TUMBUH

Sholihin dan T. Sundari

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

ABSTRAK

Permintaan ubi kayu di Indonesia akan meningkat di masa yang akan datang karena meningkatnya jumlah penduduk dan semakin berkembangnya industri berbahan baku ubi kayu. Kebutuhan ubi kayu pada tahun 2025 diperkirakan sekitar 30 juta ton ubi segar dan memerlukan peningkatan produksi sekitar 27%. Di sisi lain, luas pertanaman ubi kayu menurun 0,5%/tahun. Kondisi ini perlu ditanggapi dengan meningkatkan produktivitas varietas ubi kayu. Percobaan dilakukan di delapan lingkungan tumbuh, masing-masing dua di Lumajang, Pati, Tulangbawang, dan Kediri pada tahun 2004/2005. Lahan yang digunakan termasuk tanah mineral. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok, tiga ulangan. Delapan klon/varietas ubi kayu digunakan pada penelitian ini. Petak penelitian berukuran 5 m x 5 m. Data yang disajikan adalah hasil ubi, kadar pati dan hasil pati umur 9 bulan. Kadar pati diukur berdasarkan sistem gravitasi. Interaksi genotipe x lingkungan nyata untuk hasil ubi, kadar pati, dan hasil pati. Hasil ubi segar klon-klon ubi kayu yang diuji berkisar 18,0–57,2 t/ha dengan rata-rata 34,9 t/ha, kadar pati berkisar 15,2–22,7% dengan rata-rata 19,7%, hasil pati berkisar 2,2–11,4 t/ha dengan rata-rata 7,0 t/ha. Rata-rata hasil ubi segar di setiap lingkungan tumbuh berkisar 18,0–47,0 t/ha, sedangkan untuk kadar pati berkisar 16,4–21,3%, dan untuk hasil pati berkisar 3–9,98 t/ha. Lingkungan tumbuh Lumajang relatif produktif dibanding dengan lingkungan tumbuh lainnya, lingkungan tersebut memiliki jenis tanah Inceptisol dengan pH netral. Lingkungan tumbuh Tulangbawang relatif kurang produktif dibanding dengan lingkungan lainnya, lingkungan tersebut memiliki jenis tanah Ultisol dengan pH masam. Dari beberapa klon yang diuji, Rata-rata hasil ubi segar dan hasil pati di delapan lingkungan tumbuh dari klon MLG 10310 adalah yang tertinggi, sedangkan untuk kadar pati dicapai oleh klon CMM 97006-52. Disamping itu, hasil ubi segar klon MLG 10311 nyata lebih tinggi daripada Adira 4 di Kediri, sedangkan lingkungan tumbuh lainnya, hasil ubi segar MLG 10311 setara dengan Adira 4. Ubi MLG 10311 dinilai 7% lebih hemat di banding dengan Adira 4 dalam produksi bioetanol. Klon MLG 10311 dan CMM 97006-52 dinilai stabil hasil ubi, kadar pati dan hasil patinya berdasarkan teknik regresi. Klon MLG 10311 dan CMM 97006-52 dinilai layak untuk diusulkan sebagai varietas unggul baru.

Kata Kunci: Hasil, pati, klon/varietas, ubi kayu.

ABSTRACT

Demand of cassava in Indonesia will increase in the future. This is because of increase of human population and industries with cassava raw material; one of them is bioethanol industry. Needs for cassava in 2025 predicted around 30 millions ton of fresh tuber and so increasing production should be increased around 27%. On the other hand, planting area of cassava decreased 0.5%/year. So increasing productivity is important efforts in increasing the cassava production. Use of high yield variety is one of components in increasing productivity. So development of new variety varieties is needed to be done. The experiments were done on eight growing environment, each two in Lumajang, Pati, Tulangbawang, and Kediri. The experiments were done using a RCBD design, three replications. A total 8 cassava clones/varieties of cassava were used in this experiment. The plot size was a 5 m x 5 m. Data presented were tuber yield, starch content, and starch yield in 9 months after planting. Starch was measured based on specific gravity. The result showed that the geno-

type x environment interaction was significantly for tuber yield, starch content, and starch yield. Yield of fresh tuber of cassava clones tested ranged 31.4–41.0 t/ha with means 34.9 t/ha, starch content range 15.2–22.7% with means 19.7%, starch yield ranged 6.5–8.3 t/ha with means 7.0 t/ha. Yield of fresh tuber each growing environment ranged of cassava clones tested ranged 31.4–41.0 t/ha with means 34.9 t/ha, starch content range 18.0–47.0 t/ha, starch content ranged 18.9– 20.4%, dan starch yield ranged 6.5–8.3 t/ha. Growing environments of Lumajang were more productive compare to the other growing environments, kind of soil of this environment were Inceptisol with pH of the soil were neutral. Growing environments of Tulangbawang were less productive compare to the other growing environment, kind of soil of this environment were Ultisol with pH acid. The average of tuber yield and starch yield of MLG 10311 were highest, for starch content, CMM 97006-52 was the highest. Beside that, the tuber yield of MLG 10311 was higher than Adira 4 in Kediri, in the other environments, tuber yield of MLG 10311 was similar to that of Adira 4. Tuber of MLG 10311 was 7% more efficient than that of Adira 4. Klon MLG 10311 and CMM 97006-52 were stable for tuber yield, starch content and starch content based on technique of regression. MLG 10311 and CMM 97006-52 was fisible to be proposed as new varieties.

Keywords: yields, starch, cultivar, cassava

PENDAHULUAN

Saat ini, peran ubi kayu sebagai penyedia bahan baku pati untuk industri sangat penting. Pati ubi kayu potensial untuk sorbitol, fruktosa, glukosa, kerupuk, kertas, tekstil, kayu lapis, dan bioetanol. Bioetanol bisa dalam bentuk ethanol hydrous, mengandung sedikit air, kemurniannya 95%, dapat digunakan secara langsung sebagai pengganti bensin untuk mobil dengan modifikasi mesin. Bioetanol juga bisa dalam bentuk ethanol anhydrous, bebas air, kemurnian minimal 99%, bisa dicampur dengan bahan bakar dari fosil dengan proporsi 5 hingga 85 persen (E85). Campuran 5% bioetanol anhydrous dengan 95% bahan bakar fosil bisa digunakan pada mesin modern tanpa modifikasi. Produk ini bisa digunakan sebagai salah satu solusi untuk mengatasi masalah energi nasional, dimana harga minyak mentah dunia yang relatif tinggi dan cadangan minyak mentah dunia yang makin menipis. Produk ini juga bisa digunakan untuk menanggapi peraturan Presiden No. 5 tahun 2006 tentang kebijakan energi nasional yang antara lain menetapkan sasaran penggunaan bahan bakar nabati menjadi lebih dari 5% terhadap konsumsi energi nasional tahun 2025 (Sinar Tani 2006). Campuran polymer dengan butiran pati dengan teknologi tertentu dapat menghasilkan plastik yang mudah terurai sehingga masalah lingkungan dapat dikurangi.

Pengujian klon-klon harapan di beberapa lingkungan tumbuh perlu dilakukan sebelum klon tersebut dilepas sebagai varietas unggul baru, mengingat beragamnya lingkungan tumbuh ubi kayu di Indonesia dan adanya faktor lingkungan yang sulit diramalkan. Kajian interaksi klon x lingkungan dapat dilakukan dengan beberapa teknik, diantaranya yaitu teknik yang dikemukakan oleh Francis dan Kannenberg (1978), Eberhart dan Russel (1966), Perkins dan Jinks (1968); Shukla (1972), dan teknik yang berdasarkan model AMMI yang dikemukakan oleh Gauch (1992).

METODOLOGI

Percobaan dilakukan di delapan lingkungan tumbuh, lingkungan tumbuh 1 dan 2 di Lumajang, lingkungan tumbuh 3 dan 4 di Jawa Tengah, lingkungan tumbuh 5 dan 6 di Lampung, dan lingkungan tumbuh 7 dan 8 di Kediri pada tahun 2004/2005. Lahan yang digunakan mempunyai tanah mineral. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok, tiga ulangan. Delapan klon/varietas ubi kayu digunakan pada penelitian ini. Petak penelitian berukuran 5 m x 5 m. Data yang disajikan adalah hasil ubi, kadar pati, dan hasil pati umur 9 bulan. Kadar pati diukur berdasarkan sistem gravitasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis ragam tergabung untuk hasil ubi, kadar pati dan hasil pati tertera pada Tabel 1. Interaksi genotipe dengan lingkungan nyata untuk hasil ubi, kadar pati dan hasil pati. Sholihin *et al.* (2004) juga melaporkan adanya interaksi genotipe dengan lingkungan untuk hasil ubi dan tinggi tanaman. Interaksi ini terjadi karena beragamnya genotipe yang diuji dan juga beragamnya lingkungan/lokasi yang digunakan yang meliputi jenis tanah, keasaman tanah, kondisi fisik dan kimia tanah, serta iklim.

Hasil ubi segar umur 9 bulan klon-klon yang diuji di lingkungan tumbuh 2, 5, 6, 7, dan 8 menunjukkan perbedaan yang nyata, sebaliknya di lingkungan tumbuh 1 dan 3 (Tabel 2). Hasil ubi di lingkungan tumbuh 2 berkisar 35,2–57,2 t/ha. Hasil ubi MLG 10311 dan UB 1-2 setara dengan Adira 4. Pada lingkungan tumbuh 5, hasil ubi berkisar 14,2–22,3 t/ha, hasil ubi CMM 97011-191 nyata lebih tinggi (43%) dibanding dengan Adira 4, dan klon lainnya setara dengan Adira 4. Hasil ubi pada lingkungan tumbuh 6 berkisar 18,0–24,22 t/ha, semua klon yang diuji, hasilnya setara dengan Adira 4. Di lingkungan 7, hasil ubi berkisar 26,8–45,2 t/ha, hasil ubi CMM 97006-52, MLG 10311, UB 1-2, Malang 2, CMM 97002-36, dan CMM 97007-145 setara dengan Adira 4. Hasil ubi di lingkungan 8 berkisar 26,2–45,9 t/ha, hasil ubi MLG 10311 nyata lebih tinggi (28%) dibanding hasil Adira 4, hasil ubi CMM 97006-

Tabel 1. Sidik ragam tergabung untuk hasil pati, kadar pati, dan hasil pati umur 9 bulan beberapa klon/varietas ubi kayu.

Sumber keragaman	dB	Kuadrat Tengah		
		Hasil ubi 9 bln	Kadar pati 9 bln	Hasil pati 9 bln
Lingkungan (L)	7	2474010397**	68,981*	138787493**
Galat (a)	16	30559587	1,235	1167149
Genotipe (G)	7	204088594**	6,047**	11163431**
G x L	49	69571189**	1,594*	2890554**
Galat (b)	112	31981192	1,006	1506162
KK (%)		16,21	5,1	17,48

** nyata pada taraf 1%.

Tabel 2. Hasil ubi umur 9 bulan di beberapa lingkungan tumbuh.

Klon	Hasil ubi umur 9 bulan (t/ha)							
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
CMM97011-191	48,1	46,0 bc	39,0	37,6	22,3 a	20,1 bc	26,8 e	26,2 e
CMM97002-36	38,7	46,7 bc	33,9	31,6	20,3 ab	23,0 ab	34,7 cde	31,7 bcde
CMM97007-145	37,4	48,6 bc	35,9	40,6	20,9 ab	23,6 ab	32,1 de	39,7 ab
CMM97006-52	43,9	35,2 d	39,3	40,3	20,6 ab	23,5 ab	45,2 a	38,2 abc
Malang 2	38,4	41,0 cd	29,5	42,7	15,3 bc	18,0 c	35,8 bcd	30,4 cde
UB 1-2	41,0	49,3 abc	44,6	37,8	14,2 c	18,4 c	40,7 abc	29,3 de
Adira 4	45,7	57,2 a	34,5	40	15,6 bc	21,1 abc	38,2 abcd	35,8 bcd
MLG 10311	53,1	52,3 ab	50,5	44,8	14,2 c	24,2 a	42,9 ab	45,9 a
Rata-rata	43,3	47,0	38,4	39,3	17,9	21,5	37,1	34,6
BNT 5%	NS	9,4	NS	NS	5,8	4,1	8	8,5
KK (%)	20	11	19	17	18	11	12	14

L1 = Lingkungan tumbuh 1 (Lumajang); L2 = Lingkungan tumbuh 2 (Lumajang); L3 = Lingkungan tumbuh 3 (Pati); L4 = Lingkungan tumbuh 4 (Pati); L5 = Lingkungan tumbuh 5 (Tulangbawang); L6 = Lingkungan tumbuh 6 (Tulangbawang); L7 = Lingkungan tumbuh 7 (Kediri); L8 = Lingkungan tumbuh 8 (Kediri).

BNT = Beda nyata terkecil; KK = Koefisien keragaman.

52, MLG 10311, UB 1-2, Malang 2, CMM 97002-36, dan CMM 97007-145 setara dengan Adira 4.

Kadar pati umur 9 bulan klon-klon yang diuji di lingkungan tumbuh 2, 4, dan 8 menunjukkan perbedaan yang nyata, sebaliknya untuk lingkungan tumbuh 1, 3, 5, 6, dan 7 (Tabel 3). Kadar pati di lingkungan tumbuh 2 berkisar 20,4–22,45%, kadar pati CMM 97011-191 dan CMM 97006-52, dan MLG 10311 nyata lebih tinggi (5–10%), dibanding kadar pati Adira 4, dan klon UB 1-2, Malang 2, CMM 97002-36, dan CMM 97007-145 setara dengan Adira 4. Di lingkungan tumbuh 4, kadar pati berkisar 19,4–22,72%, kadar pati klon UB 1-2, CMM 97006-52, CMM 97002-36, dan CMM 97007-145 setara dengan Adira 4. Kadar pati pada lingkungan tumbuh 8 berkisar 17,7–20,9%, kadar pati CMM 97006-52, CMM 97002-36, dan CMM 97007-145 setara dengan Adira 4.

Hasil pati umur 9 bulan klon-klon yang diuji di lingkungan tumbuh 2, 5, 6, 7, dan 8 berbeda nyata; sebaliknya untuk lingkungan tumbuh 1 dan 3 (Tabel 4). Hasil pati pada lingkungan tumbuh 2 berkisar antara 7,8–11,7 t/ha, hasil pati MLG 10311, UB 1-2, CMM 97007145, CM 97002-36, dan CMM 97011-191 setara dengan Adira 4. Di lingkungan tumbuh 5, hasil pati berkisar 2,2–3,9 t/ha, hasil pati CMM 97011-191 nyata lebih tinggi (46%) dibanding Adira 4, dan klon lainnya setara dengan Adira 4. Hasil pati pada lingkungan tumbuh 6 berkisar 3,3–4,8 t/ha, semua klon yang diuji, hasilnya setara dengan Adira 4. Di lingkungan 7, hasil pati berkisar 4,8–8,6 t/ha, hasil pati

Tabel 3. Kadar pati umur 9 bulan di beberapa lingkungan tumbuh

Klon	Kadar pati umur 9 bulan (t/ha)							
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
CMM97011-191	19,1	22,5 a	20,3	19,9 cd	16,1	17,7	18,0	17,7 d
CMM97002-36	20,3	20,8 cd	21,8	21,3 abc	17,4	18,4	18,9	20,1 ab
CMM97007-145	19,6	20,7 cd	20,8	21,9 ab	15,3	18,2	19,8	19,5 bc
CMM97006-52	20,9	22,2 ab	22,0	22,7 a	16,6	19,0	19,1	20,9 a
Malang 2	20,7	20,5 d	20,1	19,4 d	17,0	18,3	18,4	19,1 c
UB 1-2	20,9	21,4 bcd	21,7	22,2 ab	15,2	18,6	19,3	19,2 c
Adira 4	21,1	20,4 d	20,6	22,6 a	17,7	19,2	19,7	20,2 ab
MLG 10311	21,6	21,6 abc	20,5	20,6 bcd	16,0	19,0	18,8	19,0 c
Rata-rata	20,5	21,3	21	21,3	16,4	18,6	19	19,5
BNT 5%	NS	1	NS	1,7	NS	NS	NS	0,9
KK (%)	6	3	6	5	7	4	6	3

L1 = Lingkungan tumbuh 1 (Lumajang); L2 = Lingkungan tumbuh 2 (Lumajang); L3 = Lingkungan tumbuh 3 (Pati); L4 = Lingkungan tumbuh 4 (Pati); L5 = Lingkungan tumbuh 5 (Tulangbawang); L6 = Lingkungan tumbuh 6 (Tulangbawang); L7 = Lingkungan tumbuh 7 (Kediri); L8 = Lingkungan tumbuh 8 (Kediri).

BNT = Beda nyata terkecil); KK = Koefisien keragaman.

Tabel 4 Hasil pati umur 9 bulan di beberapa lingkungan tumbuh

Klon	Hasil pati umur 9 bulan (t/ha)							
	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
CMM97011-191	9,2	10,3 ab	7,9	7,4	3,9 a	3,6 bcd	4,8 c	4,7 e
CMM97002-36	7,9	9,7 abc	7,3	6,7	3,5 ab	4,2 abc	6,5 bc	6,4 bcd
CMM97007-145	7,4	10,1 ab	7,5	8,9	3,3 abc	4,3 ab	6,4 bc	7,7 ab
CMM97006-52	9,2	7,8 c	8,7	9,1	3,5 ab	4,5 a	8,6 a	8,0 ab
Malang 2	7,9	8,4 bc	5,9	8,3	2,7 bcd	3,3 d	6,6 b	5,8 cde
UB 1-2	8,6	10,6 a	9,7	8,4	2,2 d	3,4 cd	7,9 ab	5,6 de
Adira 4	9,6	11,7 a	7,2	8,8	2,7 bcd	4,1 abcd	7,5 ab	7,2 abc
MLG 10311	11,4	11,3 a	10,7	9,2	2,3 cd	4,9 a	8,0 ab	8,7 a
Rata-rata	8,9	10	8,1	8,4	3	4	7	6,8
BNT 5%	NS	2	NS	NS	1,1	0,8	1,8	1,6
KK (%)	21	12	21	16	20	12	14	14

L1 = Lingkungan tumbuh 1 (Lumajang); L2 = Lingkungan tumbuh 2 (Lumajang); L3 = Lingkungan tumbuh 3 (Pati); L4 = Lingkungan tumbuh 4 (Pati); L5 = Lingkungan tumbuh 5 (Tulangbawang); L6 = Lingkungan tumbuh 6 (Tulangbawang); L7 = Lingkungan tumbuh 7 (Kediri); L8 = Lingkungan tumbuh 8 (Kediri).

BNT = Beda nyata terkecil); KK = Koefisien keragaman.

CMM 97006-52, MLG 1031, Malang 2, CMM 97002-36, dan CMM 97007-145 setara dengan Adira 4. Hasil ubi di lingkungan 8 berkisar antara 4,7–8,7 t/ha, hasil pati MLG 10311, CMM 97006-52, Malang 2, CMM 97002-36, dan CMM 97007-145 setara dengan Adira 4.

Rata-rata hasil ubi segar di setiap lingkungan tumbuh berkisar 18,0–47,0 t/ha, sedangkan untuk kadar pati berkisar 16,4–21,3%, dan untuk hasil pati 3,0–10,0 t/ha. Lingkungan tumbuh 1 dan 2 merupakan lingkungan tumbuh yang relatif produktif dibanding dengan lingkungan tumbuh lainnya, lingkungan tersebut memiliki jenis tanah Inceptisol dengan pH netral. Lingkungan tumbuh 5 dan 6 merupakan lingkungan yang relatif kurang produktif dibanding dengan lingkungan lainnya, lingkungan tersebut memiliki jenis tanah Ultisol dengan pH masam.

Sidik ragam model Eberhart dan Russel (1966) beberapa klon ubi kayu untuk hasil ubi umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh tertera pada Tabel 5. Tabel tersebut menunjukkan perbedaan potensi hasil ubi umur 9 bulan di antara klon/varietas yang diuji, namun ada perbedaan antara koefisien regresi klon/varietas yang diuji untuk hasil ubi (Singh dan Chaudhary, 1979).

Kuadrat tengah simpangan dari regresi (S_{di}^2), F_{hit} untuk S_{di}^2 , hasil ubi, koefisien regresi, koefisien determinasi klon-klon harapan ubi kayu untuk hasil ubi umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh tertera pada Tabel 6. Koefisien regresi klon-klon yang diuji adalah sama dengan satu. Hasil uji F untuk kuadrat tengah simpangan dari regresi (S_{di}^2) menunjukkan bahwa kuadrat tengah simpangan dari regresi semua klon yang diuji adalah sama dengan nol.

Tabel 5. Sidik ragam Eberhart dan Russel untuk hasil ubi umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh.

Sumber Keragaman	db	JK	KT
Total	63	7385227018	117225826
Genotipe (G)	7	476206711	68029530**
Lingkungan (E)+(GXE)	56	6909020307	123375363
Lingkungan (E) linier	1	5772690905	5772690905
G x E (linier)	7	265605157	37943594
Deviasi gab	48	870724246	18140088
CMM97011-191	6	2000242783	33373797
CMM97002-36	6	45450168	7575028
CMM97007-145	6	86198141	14366357
CMM97006-52	6	179163625	29860604
Malang 2	6	90242756	15040459
UB 1-2	6	87781848	14630308
Adira 4	6	82286701	13714450
MLG 10311	6	99358224	16559704
Galat gab	112	3581893547	31981192

** , * : nyata pada taraf 1% dan 5%.

Tabel 6. Simpangan kuadrat tengah (S_{di}^2), F_{hit} untuk simpangan kuadrat tengah, hasil ubi, koefisien regresi (b_i), koefisien determinasi (R^2) untuk hasil ubi umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh.

Klon/varietas	S_{di}^2	F_{hit} untuk S_{di}^2	Rata-rata hasil ubi t\ha	b_i	R^2
CMM97011-191	1392605	1,044	33,3	0,93	0,76
CMM97002-36	-24406164	0,237	32,6	0,78	0,91
CMM97007-145	-17614836	0,449	34,9	0,83	0,85
CMM97006-52	-2120588	0,934	35,8	0,74	0,69
Malang 2	-16940733	0,47	31,4	0,94	0,88
UB 1-2	-17350884	0,457	34,4	1,19	0,92
Adira 4	-18266742	0,429	35,9	1,24	0,93
MLG 10311	-15421488	0,518	41,0	1,35	0,93

**, * : nyata pada taraf 1% dan 5%

Koefisien determinasi R^2 merupakan perbandingan JK regresi terhadap JK total. Jika $R^2 = 80\%$, maka artinya 80% dari variasi-variasi nilai Y disebabkan oleh adanya variasi-variasi yang disebabkan oleh adanya variasi-variasi nilai X. Makin besar nilai R^2 , maka titik pengamatan makin mendekati garis regresi (Sastrosupadi, 2003). Koefisien determinasi pada data ini berkisar antara 69% hingga 93%, dengan rata-rata 86%. Nilai ini relatif lebih tinggi dibanding dengan nilai yang diperoleh beberapa peneliti sebelumnya. Trustinah *et al.* (2000) mendapatkan koefisien determinasi rata-rata 83%. Kasno *et al.* (1988) mendapatkan koefisien determinasi rata-rata 63% untuk hasil kacang tanah.

Dengan demikian, berdasarkan analisis regresi versi Eberhart dan Russel (1966), maka semua klon yang diuji termasuk klon/varietas yang stabil. Karena koefisien regresi (b_i) dari klon/varietas tersebut tidak berbeda dengan satu dan simpangan kuadrat tengah simpangan dari regresi klon/varietas tersebut berbeda dengan nol. Dari beberapa klon yang diuji, Rata-rata hasil ubi segar di delapan lingkungan tumbuh dari klon MLG 10310 adalah yang tertinggi, 14% lebih tinggi dibanding dengan Adira 4.

Tabel 7 menunjukkan perbedaan sangat nyata kadar pati umur 9 bulan diantara klon/varietas yang diuji. Interaksi genotipe x lingkungan (linier) berbeda nyata, berarti bahwa ada perbedaan yang nyata antar koefisien regresi klon/varietas yang diuji untuk kadar pati (Singh dan Chaudhary, 1979).

Koefisien regresi klon/varietas CMM97011-191, CMM97006-52, CMM97002-36, CMM97007-145, Adira 4, dan MLG 10311 adalah sama dengan satu, sedangkan klon/varietas Malang 2 dan UB 1-2 adalah tidak sama dengan satu. Kuadrat tengah simpangan dari regresi (S_{di}^2) dari klon-klon yang diuji adalah sama dengan nol. (Tabel 8).

Tabel 7. Sidik ragam Eberhart dan Russel untuk kadar pati umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh.

Sumber Keragaman	db	JK	KT
Total	63	201	3,192
Genotipe (G)	7	14,11	2,016**
Lingkungan (E)+(GXE)	56	187	3,339
Lingkungan (E) linier	1	160,951	160,951
G x E (linier)	7	6,952	0,993*
Deviasi gab	48	19,082	0,398
CMM97011-191	6	5,85	0,975
CMM97002-36	6	1,613	0,269
CMM97007-145	6	2,638	0,44
CMM97006-52	6	1,126	0,188
Malang 2	6	1,846	0,308
UB 1-2	6	0,838	0,14
Adira 4	6	2,784	0,464
MLG 10311	6	2,387	0,398
Galat gab	112	112,668	1,006

**,* : nyata pada taraf 1% dan 5%.

Tabel 8. Simpangan kuadrat tengah (S_{di}^2), F_{hit} untuk simpangan kuadrat tengah, kadar pati, dan koefisien regresi (b_i) untuk kadar pati umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh.

Klon/varietas	S_{di}^2	F_{hit} untuk S_{di}^2	Rata-rata kadar pati (%)	b_i	R^2
CMM97011-191	-0,031	0,969	18,90	1,035	0,787
CMM97002-36	-0,737	0,267	19,86	0,836	0,897
CMM97007-145	-0,566	0,437	19,47	1,133	0,907
CMM97006-52	-0,818	0,187	20,43	1,192	0,962
Malang 2	-0,698	0,306	19,19	0,689*	0,838
UB 1-2	-0,866	0,139	19,80	1,328**	0,977
Adira 4	-0,542	0,461	20,19	0,76	0,807
MLG 10311	-0,608	0,395	19,63	1,026	0,899

**,* : nyata pada taraf 1% dan 5%.

Dengan demikian, berdasarkan analisis regresi versi Eberhart dan Russel (1966), maka klon/varietas CMM97011-191, CMM97006-52, CMM97002-36, CMM97007-145, Adira 4, dan MLG 10311 adalah termasuk klon/varietas yang stabil kadar patinya pada umur 9 bulan, sebaliknya untuk klon/varietas Malang 2 dan UB 1-2. Dari beberapa klon yang diuji, Rata-rata kadar pati di delapan lingkungan tumbuh dari klon CMM 97006-52 adalah yang tertinggi.

Pada Tabel 9 memperlihatkan perbedaan hasil pati umur 9 bulan antara klon/varietas yang diuji, serta perbedaan nyata antara koefisien regresi klon/varietas yang diuji untuk hasil pati (Singh dan Chaudhary, 1979).

Tabel 9. Sidik ragam Eberhart dan Russel untuk hasil pati umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh.

Sumber Keragaman	db	JK	KT
Total	63	397097887	6303141
Genotipe (G)	7	26048007	3721144**
Lingkungan (E)+(GXE)	56	371049880	6625891
Lingkungan (E) linier	1	323837487	323837487
G x E (linier)	7	11215858	1602265*
Deviasi gab	48	35996535	749928
CMM97011-191	6	9191032	1531839
CMM97002-36	6	1498634	249772
CMM97007-145	6	3955048	659175
CMM97006-52	6	7241962	1206994
Malang 2	6	2666843	444474
UB 1-2	6	4255339	709223
Adira 4	6	2960867	493478
MLG 10311	6	4226810	704468
Galat gab	112	168690192	1506162

** ; * : nyata pada taraf 1% dan 5%

Tabel 10. Simpangan kuadrat tengah (S_{di}^2), F_{hit} untuk simpangan kuadrat tengah, hasil pati, koefisien regresi (b_i), untuk hasil pati umur 9 bulan di 8 lingkungan tumbuh.

Klon/varietas	S_{di}^2	F_{hit} untuk S_{di}^2	Rata-rata hasil pati t\ha	b_i	R^2
CMM97011-191	5676	1,017	6,5	0,957	0,8
CMM97002-36	-1256390	0,166	6,5	0,791*	0,94
CMM97007-145	-846988	0,438	6,9	0,883	0,89
CMM97006-52	-299169	0,801	7,4	0,814	0,79
Malang 2	-1061689	0,295	6,1	0,870	0,92
UB 1-2	-796939	0,471	7,0	1,205	0,93
Adira 4	-1012685	0,328	7,3	1,173	0,95
MLG 10311	-801694	0,468	8,3	1,307	0,94

** ; * : nyata pada taraf 1% dan 5%

Koefisien regresi klon/varietas CMM97011-191, CMM97006-52, CMM97002-36, CMM97007-145, Adira 4, Malang 2, UB 1-2, dan MLG 10311 adalah sama dengan satu, sedangkan klon/varietas CMM97002-36 adalah tidak sama dengan satu. Kuadrat tengah simpangan dari regresi (S_{di}^2) dari klon-klon yang diuji adalah sama dengan nol. (Tabel 8).

Dengan demikian, berdasarkan analisis regresi versi Eberhart dan Russel (1966), klon/varietas CMM97011-191, CMM97006-52, CMM97002-36, CMM97007-145, Adira 4, Malang 2, UB 1-2 dan MLG 10311 adalah termasuk klon/varietas yang stabil hasil patinya pada umur 9 bulan, sebaliknya untuk

Tabel 11. Komposisi kimia klon MLG 10311 dan klon pembanding.

Klon	Kadar air (%)	Kadar bahan kering (%)	Kadar gula total (%)	Kadar pati (basis kering) (%)	Kadar amilosa (%)	Rasio fermentasi (%)	Konversi ubi segar jadi etanol (kg/liter)
MLG10311	53,8 f	45,5 bc	41,3 bc	80,9 c	27,2 d	96,0 a	4,1 e
Malang 6	55,9 ef	43,1 d	39,1 cde	80,5 d	26,6 de	89,4 b	4,7 c
UJ5	54,0 f	46,3 b	43,5 ab	80,2 e	31,1 a	86,4 c	4,4 d
Adira 4	58,9 cd	39,5 ef	40,9 bcd	80,3 e	25,8 fg	89,8 b	4,5 d

Sumber: Ginting *et al.* (2006)

klon/varietas CMM97002-36. Dari beberapa klon yang diuji, Rata-rata hasil pati di delapan lingkungan tumbuh dari klon MLG 10310 adalah yang tertinggi, 13% lebih tinggi dibanding dengan Adira 4. Di samping itu, ubi MLG 10311 dinilai 7% lebih hemat dibanding dengan Adira 4 dalam produksi bioetanol (Tabel 11).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Klon/varietas CMM97011-191, CMM97006-52, CMM97002-36, CMM97007-145, Adira 4, dan MLG 10311 adalah termasuk klon/varietas yang stabil kadar patinya pada umur 9 bulan, sebaliknya untuk klon/varietas Malang 2 dan UB 1-2.
2. Klon/varietas CMM97011-191, CMM97006-52, CMM97007-145, Adira 4, Malang 2, UB 1-2 dan MLG 10311 adalah termasuk klon/varietas yang stabil hasil patinya pada umur 9 bulan, sebaliknya untuk klon/varietas CMM97002-36.

Saran

1. Klon MLG 10311 dan CMM 97006-52 layak diusulkan sebagai varietas unggul baru.

DAFTAR PUSTAKA

- Eberhart, S.A. and Russel, W.L. 1966. Stability parameters for comparing varieties, *Crop Sci.* 6: 36-40.
- Francis, T.R. and L.W. Kannenberg. 1978. Yield stability studies in short-season maize, I. A descriptive method for grouping genotypes, *Canadian journal of plant science.* 58: 1029-1034.
- Ginting, E, K. Hartojo, N. Saleh, Y. Widodo dan Suprpto. 2006. Identifikasi kesesuaian klon-klon ubi kayu untuk bahan baku pembuatan bioetanol. Laporan Teknis Balitkabi, (unpublish).

- Gauch H G. 1992. *Statistical Analysis of Regional Yield Trial*, Elsevier science publishers Amsterdam, Netherlands. 278p.
- Kasno, A, A Bari, Subandi, S. Somaatmadja, A.A. Mattjik, dan S. Solahuddin. 1988. Telaah interaksi genotipe dan lingkungan pada kacang tanah: 2. Analisis stabilitas hasil dan komponen hasil kacang tanah di beberapa lingkungan. *Penelitian Palawija* Vol 3, No. 1, 1988. p. 24-32.
- Perkins, J.M. and Jink, J.L. 1968. Environmental and genotipe environmental components of variability III. multiple lines and crosses, *Heredity* 23: p. 239-256.
- Sholihin, K. Hartojo, dan K. Noerwijati. 2004. Pembentukan varietas unggul ubi kayu rasa enak, toleran terhadap tungau merah dan hasil tinggi. Laporan Teknis Balitkabi, (unpublish).
- Sastrosupadi, A, 2003. Penggunaan regresi, korelasi, koefisien lintas, dan analisis lintas untuk penelitian bidang pertanian. Bayumedia Publising. Malang. 181p.
- Sinar Tani. 2006. Booming minyak jarak bisa jadi bumerang. edisi 19-25 April No. 3146
- Shukla, G.K. 1972. Some statistical aspects of portioning genotype-environmental components of variability, *Heredity* 29: p. 237-245.
- Singh, R.K. and B.D. Chaudhary. 1979. *Biometrical methods in quantitative genetic analysis*. Kayani Publisher, India. 304p.
- Trustinah, A. Kasno, dan Moedjiono, 2000. Adaptasi dan stabilitas hasil galur-galur kacang tunggak, *Penelitian pertanian* 19 (3): 91-97.