

EVALUASI BOBOT BIJI TIAP JENIS MALAI ANAKAN PADI MELALUI PENERAPAN ANALISIS PROFIL PEUBAH GANDA

Evaluation of Seed Weight per Rice Panicle Type Using Multivariate Profile Analysis

Sutoro

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No.3 A. Bogor 16111
Telp. (0251) 8337975 Fax. (0251) 8338820
E-mail:storo8@gmail.com

(Makalah diterima, 27 Maret 2015 – Disetujui, 18 Juni 2015)

ABSTRAK

Karakter komponen hasil tanaman padi merupakan karakter yang dapat menunjang produktivitas tanaman. Bobot biji tiap malai dalam setiap rumpun tanaman padi yang dihasilkan dari malai anakan primer, sekunder, tersier dan kuarter merupakan karakter komponen hasil yang penting. Informasi profil bobot biji dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk perbaikan teknik budidaya padi. Oleh karena itu, profil bobot biji isi dan hampa dari setiap jenis malai tanaman padi perlu dievaluasi. Evaluasi dilakukan terhadap 30 genotipe padi melalui percobaan pot di rumah kaca pada tahun 2013 dalam rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan, satu tanaman setiap pot. Pengamatan bobot biji pada saat panen dilakukan dengan memisahkan asal biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuarter. Tiga puluh genotipe padi dikelompokkan berdasarkan delapan peubah bobot biji isi dan hampa melalui analisis kluster, dan profil respon bobot biji isi dan hampa dianalisis melalui analisis profil peubah ganda. Profil bobot biji setiap kluster tidak ada yang memiliki bobot biji isi tinggi dan bobot biji hampa rendah untuk semua jenis malai. Di antara kluster yang terbentuk, terdapat genotipe dengan kategori bobot biji isi tinggi dan bobot biji hampa sedang dari setiap jenis malai, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pertimbangan dalam program pengembangan varietas padi.

Kata kunci: *Oryza sativa*, biji, tipe malai, analisis profil

ABSTRACT

Yield components of rice are characteristics that can contribute to crop productivity levels. Grain weight per panicle produced from primary, secondary, tertiary and quarter tiller are important yield components. Information on grain weight profile may be used as the basis for improving rice cultivation techniques. Therefore, profile of the filled and empty grain weight from each type of rice panicle need to be evaluated. Evaluation of the traits was done by conducting experiment in glass house in 2013 under randomized block design, 3 replications with 1 plant per pot. Seed weight of filled and empty grain of primary, secondary, tertiary and quarter of rice panicles were observed. Thirty genotypes of rice were grouped by 8 variables of filled and empty grain weight through cluster analysis, and the profile response of filled and empty grain weight was analyzed by profile analysis of multiple variables. Profile of grain weight per cluster showed that there was no cluster with high filled grain weight and low empty grain weight for all types of panicle. Among the clusters, there were genotypes with high filled grain weight and moderate empty grain weight from each type of panicles, and they could be considered as materials in rice breeding programs.

Key words: *Oryza sativa*, grain, panicle type, profile analysis

PENDAHULUAN

Padi merupakan komoditas utama di Indonesia, sehingga banyak memperoleh perhatian, baik dalam pengembangan maupun penelitian. Telah banyak varietas padi yang dihasilkan untuk menunjang peningkatan produksi. Perakitan varietas yang mempunyai potensi hasil tinggi diperlukan dalam mencapai swasembada beras. Usaha tersebut telah dilakukan melalui program pemuliaan, sehingga diperoleh galur-galur harapan yang diperkirakan dapat melebihi varietas yang telah ada.

Besarnya keragaman plasma nutfah atau genotipe yang ada memberikan peluang untuk memilih dan menentukan pemanfaatannya dalam perakitan varietas. Pemanfaatan plasma nutfah padi dapat dilakukan secara langsung atau tidak langsung. Genotipe yang menunjukkan penampilan karakter cukup baik dapat dikembangkan secara langsung untuk peningkatan produksi. Genotipe yang tidak memiliki karakter baik secara keseluruhan, tetapi memiliki sebagian karakter yang baik, dapat dimanfaatkan sebagai sumber gen dalam program pemuliaan tanaman padi.

Potensi hasil padi sangat bergantung pada karakteristik morfo-agronomi, di antaranya karakter bobot biji dari malai padi yang dihasilkan setiap anakan yang pemunculannya tidak serempak. Pemunculan anakan padi dikendalikan oleh gen (Wang *et al.*, 2014; Luo *et al.*, 2012) dan tingkat pengelolaan tanaman seperti pemupukan (Alam *et al.*, 2009) dan populasi tanaman (Zhu Defeng *et al.* 2002; Liu Guifu *et al.*, 2012). Biji pada malai padi dapat dihasilkan dari anakan primer, sekunder, tersier dan kuarter. Karakter munculnya anakan padi (*tiller*) mempengaruhi kapasitas untuk menghasilkan biji. Kapasitas produksi anakan yang muncul awal lebih tinggi daripada yang belakangan (Kariali *et al.*, 2012; Paul *et al.*, 1998; Mohanan dan Mini, 2008).

Evaluasi bobot biji yang dihasilkan oleh plasma nutfah (varietas unggul, lokal dan galur harapan) padi merupakan kegiatan yang penting, karena menghasilkan informasi karakteristik tanaman yang dapat berkontribusi terhadap produktivitas. Kegiatan karakterisasi plasma nutfah sangat diperlukan sebagai upaya dalam peningkatan pemanfaatan plasma nutfah. Karakter morfofisiologi dan komponen hasil tanaman merupakan karakteristik yang mempengaruhi produktivitas tanaman. Karakter distribusi bobot biji dalam rumpun tanaman padi merupakan peubah ganda yang terdiri dari bobot biji isi dan hampa dari berbagai jenis malai dari anakan tanaman padi.

Evaluasi karakter-karakter tanaman dapat dilakukan melalui analisis peubah tunggal (*univariate*) atau peubah banyak (*multivariate*). Keunggulan analisis statistika

peubah banyak dibandingkan analisis peubah tunggal di antaranya melibatkan sekaligus banyak peubah. Analisis kluster merupakan salah satu analisis statistika peubah banyak yang berusaha mengelompokkan individu berdasarkan kemiripan atau kedekatan jaraknya. Kemiripan karakter-karakter antar individu dapat pula dianalisis melalui analisis profil peubah respon dengan menduga respon kesejajaran, keberimpitan dan kestabilan/kesamaan respon. Plasma nutfah tanaman padi yang memiliki peubah banyak di antaranya bobot biji isi dan hampa yang berasal dari malai anakan primer, sekunder, tersier dan kuarter sehingga dapat dilakukan analisis kluster dan profil respon. Evaluasi profil respon bobot biji setiap malai anakan dari genotipe perlu dilakukan, karena informasinya masih terbatas.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi profil respon bobot biji isi dan hampa setiap jenis malai dari anakan tanaman padi.

METODE PENELITIAN

Plasma nutfah padi terdiri dari 30 genotipe sebagai perlakuan ditanam di rumahkaca BB BIOGEN dengan satu tanaman setiap pot, tiga ulangan setiap genotipe, pada tahun 2013. Dasar pemilihan genotipe adalah memiliki keragaman fenotipik yang besar. Tigapuluh genotype tersebut adalah Fatmawati (G1), Ciherang (G2), Inpari 13 (G3), Silugonggo (G4), IR 64 (G5), TIL 3 (G6), TIL 4 (G7), Til 10 (G8), Huang Huaz Han (G9), Zhongzu-14 (G10), Z x 117 (G11), BP14574B-27-3-1m-3-2-B (G12), HIPA 8 (G13), HIPA Jatim-2 (G14), Ketan Putih (G15), Beureum Batu (G16), Padi Hungkai (G27), Nipponbare (G18), BP143 56e-1-B (G19), B111430-MR-1-PN-3-MR-3-Si-2-3-PN-1 (G20), B12404E-MR-20-PN-3-3 (G21), B12344-3D-PN-37-6 (G22), B12411E-MR-9-4-1 (G23), B12512E-MR-14-PN-1-3 (G24), PK 21 (G25), PK 88 (G26), IPB 3S (G27), IPB 159-F-3-1-1 (G28), IPB 159-F-17-4-1 (G29) dan IPB 160-F-3-3-1 (G30). Bobot gabah isi (p-isi, s-isi, t-isi, k-isi) dan hampa (p-hampa, s-hampa, t-hampa, k-hampa) tiap malai dihasilkan dari data bobot gabah isi dan bobot gabah hampa tiap tanaman dibagi dengan banyaknya jenis malai anakan padi primer, sekunder, tersier dan kuarter.

Tiga puluh genotipe dikelompokkan berdasarkan delapan peubah bobot biji isi dan hampa melalui analisis kluster. Setiap kluster dievaluasi profil respon dari bobot biji isi dan hampa dengan analisis profil peubah ganda. Analisis profil respon terdiri dari tiga macam, yaitu uji kesejajaran (paralel), keberimpitan (*coincident*) dan kesamaan tingkat respon (Morison, 1976). Uji kesejajaran untuk mengetahui apakah profil respon bersifat sejajar di

antara genotipe. Apabila profil respon bersifat sejajar, maka dilanjutkan dengan uji keberimpitan. Apabila profil respon dinyatakan berimpit, maka respon bobot biji antar genotipe yang diuji sama responnya. Bila profil bersifat berimpit, pengujian dilanjutkan untuk mengetahui apakah profil berada pada tingkat respon yang sama atau tidak. Interpretasi kesejajaran, keberimpitan dan kesamaan dari hasil analisis MANOVA mengacu pada Mattjik dan Sumertajaya (2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kluster

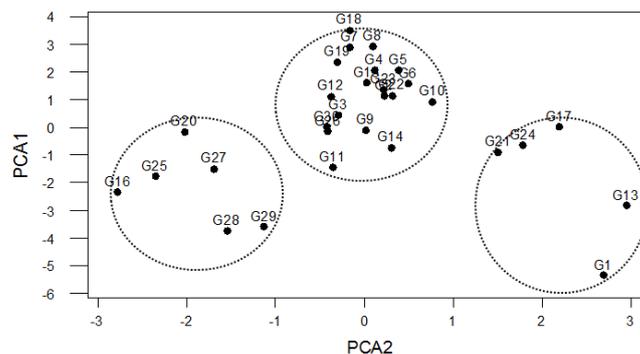
Evaluasi profil respon bobot biji diawali dengan mengelompokkan genotipe-genotipe yang diuji melalui analisis kluster. Pengelompokan genotipe padi berdasarkan karakter morfo-agronomi melalui analisis kluster telah banyak dilakukan (Suhartini dan Sutoro, 2007; Saleh *et al.*, 2009; Wahdah *et al.*, 2012; Utami *et al.*, 2015). Analisis kluster pada penelitian

ini, menggunakan metode *average linkage* dengan jarak euclidus. Penggunaan jarak *euclidus* dilakukan bila peubah bersifat ortogonal. Oleh karena itu, peubah pengamatan bobot biji isi dan hampa dari setiap jenis malai ditransformasi ke dalam peubah komponen utama. Komponen utama merupakan peubah yang berasal dari kombinasi linier dari peubah pengamatan. Banyaknya komponen utama yang dapat dipertimbangkan untuk analisis lanjutan bergantung pada besarnya kontribusi yang dapat menerangkan total keragaman. Total keragaman dari komponen utama disarankan lebih dari 75 % (Morisson, 1978).

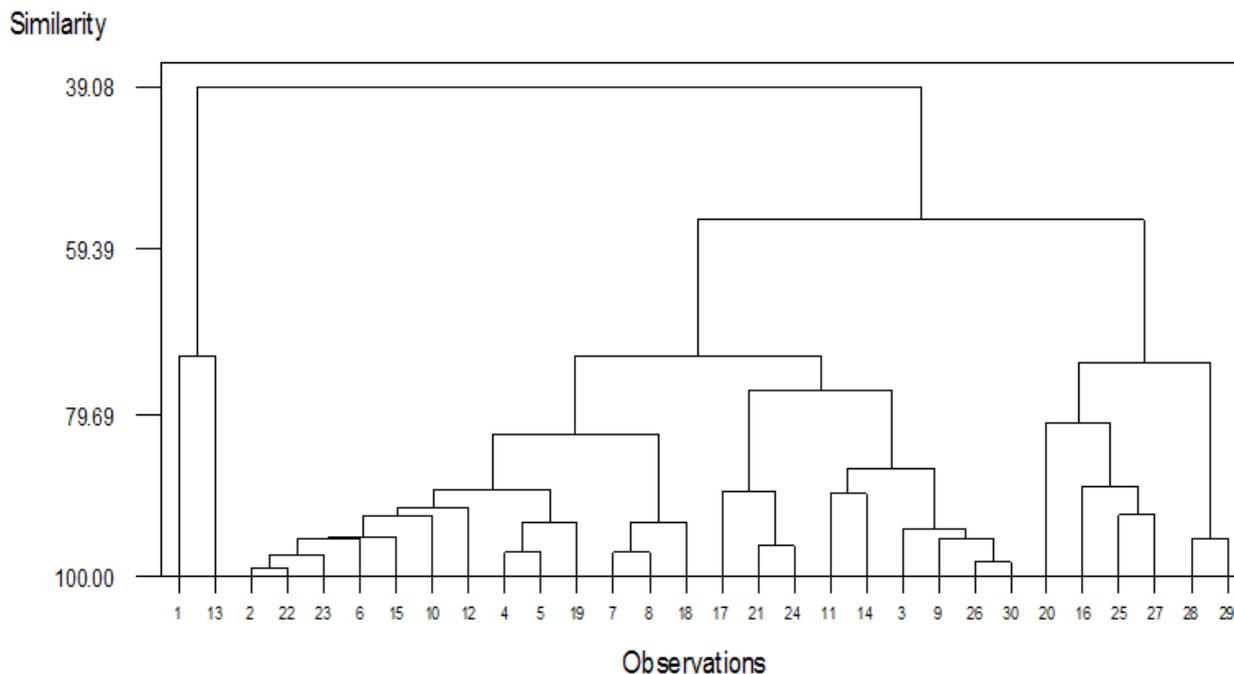
Hasil analisis komponen utama dari lima komponen utama pertama (PC1-PC5) disajikan pada Tabel 1. Dua komponen utama pertama dapat menjelaskan total keragaman bobot biji isi dan hampa dari empat jenis malai (primer, sekunder, tersier, kuartar) sebanyak 80,4 %. Peubah komponen utama kedua menjelaskan keragaman total 58%. Variabel komponen utama pertama berdasarkan koefisien menjelaskan bobot biji isi dan hampa dari jenis malai primer, sekunder dan tersier, sedangkan peubah komponen utama kedua menjelaskan

Tabel 1. Koefisien lima komponen utama pertama (PC1-PC5) bagi peubah bobot biji isi dan hampa tiap malai padi

Variable*	PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
p-isi	-0,385	-0,307	0,304	-0,040	0,456
s-isi	-0,410	-0,260	0,233	0,145	0,399
t-isi	-0,358	-0,165	0,486	0,130	-0,731
k-isi	0,034	0,559	0,568	-0,579	0,104
p-hampa	-0,421	0,154	-0,310	-0,255	-0,126
s-hampa	-0,408	0,163	-0,364	-0,266	0,098
t-hampa	-0,430	0,153	-0,240	-0,016	-0,198
k-hampa	-0,162	0,652	0,092	0,699	0,152
Eigenvalue	4,6362	1,7966	1,1198	0,2069	0,1620
Proportion	0,580	0,225	0,140	0,026	0,020
Cumulative	0,580	0,804	0,944	0,970	0,990



Gambar 1. Diagram titik genotipe (G1 hingga G30) pada sistem koordinat skor PCA1 dan PCA2



Gambar 2. Dendrogram 30 genotipe padi berdasarkan dua komponen utama pertama dari peubah bobot biji isi dan hampa dari malai anakan primer, sekunder, tersier dan kuarter

total keragaman sebesar 22,5%, terutama menerangkan keragaman bobot isi dan hampa malai kuarter.

Diagram titik genotipe dari dua peubah komponen utama pertama (PCA1) dan kedua (PCA2) disajikan pada Gambar 1. Secara visual 30 genotipe dapat dikelompokkan menjadi tiga kluster. Diagram titik juga menjelaskan bahwa peubah komponen utama kedua (PCA2) dapat mengelompokkan dalam tiga kluster, dengan skor PCA2 < -1,0, $-1 \leq \text{PCA2} \leq 1,0$ dan $\text{PCA2} > 1,0$.

Analisis kluster dengan dua peubah komponen utama pertama menghasilkan dendrogram yang disajikan pada Gambar 2. Dari hasil analisis kluster terhadap 30 genotipe dengan tingkat kemiripan (*similarity*) 75%, dapat dikelompokkan menjadi tiga kluster. Kluster pertama, kedua, dan ketiga berturut-turut terdiri atas 2, 22, dan 6 genotipe. Berdasarkan dendrogram juga dapat diuraikan menjadi sub-kluster. Kluster 2 dapat dikelompokkan menjadi enam sub-kluster, dan kluster ketiga terdiri atas dua sub-kluster.

Analisis Profil Peubah Ganda

Analisis profil respon peubah ganda dilakukan dengan menyusun analisis ragam peubah ganda (MANOVA) melalui program perangkat lunak SAS (Matjik dan Sumertajaya, 2000). Hasil uji kesejajaran profil respon dapat diketahui melalui sumber keragaman interaksi genotipe x jenis malai.

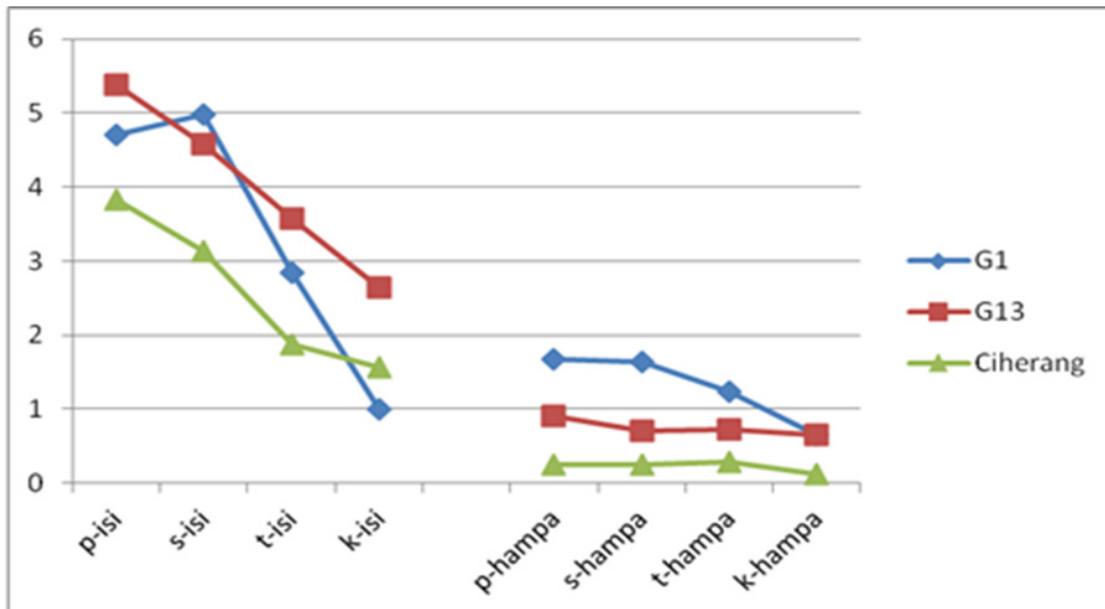
Apabila hasil uji menyatakan tidak ada interaksi yang nyata pada taraf uji 5%, maka profil respon sejajar. Selanjutnya, uji keberimpitan diketahui dari hasil uji univariate (anova) peubah respon dari tiap jenis malai. Untuk uji kesamaan tingkat respon, dapat diduga dari pengaruh peubah respon antar jenis malai dalam MANOVA. Bila pengaruh jenis malai tidak nyata, maka peubah respon (bobot biji isi dan hampa) memiliki tingkat respon yang sama antar jenis malai. Ringkasan hasil MANOVA dari setiap kluster/sub-kluster disajikan pada Tabel 2.

Analisis Profil Kluster 1

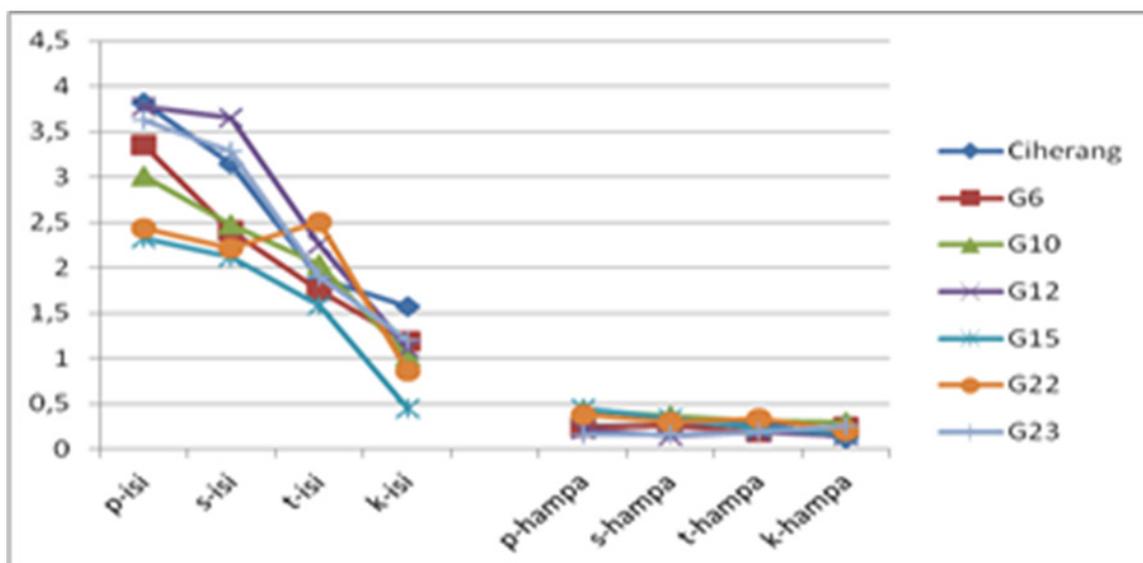
Hasil analisis profil bobot biji isi menunjukkan pengaruh interaksi yang nyata antara genotipe dan jenis malai (Tabel 2). Gambar 3 juga menunjukkan dengan jelas pengaruh interaksi tersebut. Di samping itu, terdapat perbedaan yang nyata dari bobot biji isi di antara jenis malai. Bobot biji isi tiap malai umumnya menurun sesuai dengan pemunculan malai. Penurunan ini terjadi karena malai anakan tidak dapat mencapai perkembangan secara penuh (Sheehy *et al.*, 2001). Perbedaan yang nyata di antara genotipe G1 dan G13 terletak pada jenis malai kuarter. Bobot biji hampa genotipe G1 nyata lebih banyak dibandingkan genotipe G13 pada jenis malai primer, sekunder dan tersier. Sedangkan bobot biji hampa malai kuarter tidak berbeda di antara kedua genotipe tersebut. Kedua genotipe

Tabel 2 . Statistik pengujian kesejajaran, keberimpitan dan kesamaan bobot gabah isi dan hampa padi

Kluster	Statistik Wilk's Lamba/P-value			Statistik F/P-value			
	Interaksi M x V	Malai anakan (M)	Genotipe (G)	Malai primer	Malai skunder	Malai tersier	Malai kuarter
Bobot gabah isi							
1	0,0417/ 0,0062	0,0130/ 0,0194	0,0295/ 0,2553	0,42/ 0,5542	1,29/ 0,3194	2,92/ 0,1626	17,87/ 0,0134
2-1	0,1553/ 0,0712	0,0484/ 0,0001	0,0876/ 0,0757	2,98/ 0,0433	2,47/ 0,0769	0,49/ 0,8039	2,02/ 0,1314
2-2	0,2939/ 0,4258	0,0099/ 0,0002	0,0935/ 0,2665	4,71/ 0,0589	1,81/ 0,2425	2,24/ 0,1874	5,98/ 0,0373
2-3	0,1377/ 0,1417	0,0294/ 0,0016	0,0209/ 0,0432	2,33/ 0,1780	11,89/ 0,0082	2,84/ 0,1359	6,50/ 0,0315
2-4	0,1698/ 0,1963	0,0383/ 0,0027	0,1279/ 0,3686	2,52/ 0,1609	1,70/ 0,2596	1,19/ 0,3674	0,26/ 0,7815
2-5	0,3017/ 0,4165	0,0020/ 0,0031	0,2528/ 0,6907	5,48/ 0,0792	0,84/ 0,4113	1,54/ 0,2821	0,90/ 0,3966
2-6	0,3339/ 0,5254	0,0281/ 0,0001	0,1412/ 0,3521	1,79/ 0,2261	2,36/ 0,1473	7,94/ 0,0088	1,11/ 0,3987
3-1	0,3894/ 0,2797	0,0167/ 0,0001	0,1676/ 0,1579	4,17/ 0,0473	4,27/ 0,0447	1,34/ 0,3292	-
3-2	0,4267/ 0,5659	0,0375/ 0,0557	0,3549/ 0,7879	0,12/ 0,7464	0,16/ 0,7080	2,46/ 0,1915	1,00/ 0,3739
Bobot gabah hampa							
1	0,0039/ 0,0059	0,0092/ 0,0138	0,0001/ 0,0201	180,83/ 0,0002	568,61/ 0,0001	132,02/ 0,0003	3,46/ 0,1363
2-1	0,0488/ 0,0005	0,3240/ 0,0029	0,0262/ 0,0010	3,48/ 0,0255	3,04/ 0,0407	1,08/ 0,4172	3,85/ 0,0176
2-2	0,2975/ 0,4324	0,2457/ 0,1035	0,1033/ 0,2965	15,01/ 0,0046	10,36/ 0,0113	4,65/ 0,0603	1,55/ 0,2863
2-3	0,6406/ 0,9016	0,2469/ 0,1044	0,2821/ 0,7128	2,00/ 0,2160	4,32/ 0,0688	1,63/ 0,2723	1,20/ 0,3657
2-4	0,1481/ 0,1589	0,0946/ 0,0163	0,1415/ 0,4065	0,69/ 0,5363	0,80/ 0,4932	0,87/ 0,4676	3,17/ 0,1151
2-5	0,1549/ 0,2232	0,1064/ 0,1553	0,0009/ 0,0460	0,01/ 0,9211	0,15/ 0,7174	0,16/ 0,7077	21,45/ 0,0098
2-6	0,4158/ 0,6913	0,2745/ 0,0403	0,1579/ 0,4070	1,70/ 0,2431	3,92/ 0,0543	3,87/ 0,0559	0,38/ 0,7717
3-1	0,4749/ 0,4343	0,5998/ 0,1672	0,2212/ 0,2695	1,28/ 0,3443	5,01/ 0,0305	0,53/ 0,6760	-
3-2	0,1368/ 0,1981	0,0234/ 0,0350	0,1363/ 0,5287	9,24/ 0,0384	5,94/ 0,0715	0,27/ 0,6296	1,00/ 0,3739



Gambar 3. Profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuartier cluster 1



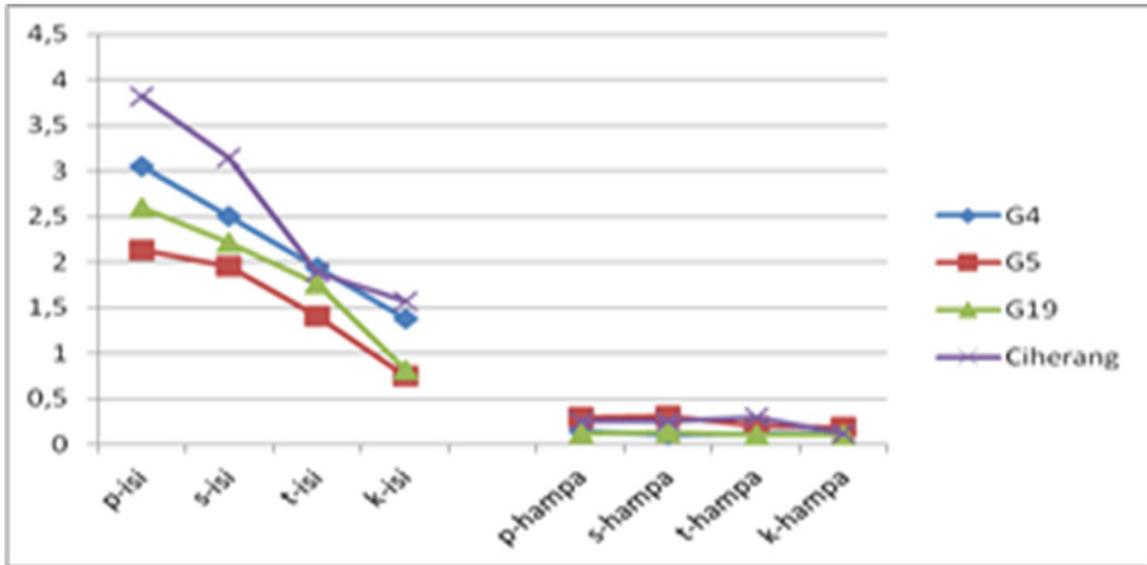
Gambar 4. Profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuartier sub-kluster 2-1

bila dibandingkan dengan varietas Ciherang, memiliki bobot isi dan bobot biji hampa lebih banyak pada jenis malai primer, sekunder dan tersier. Genotipe G13 memperlihatkan genotipe terbaik pada cluster 1.

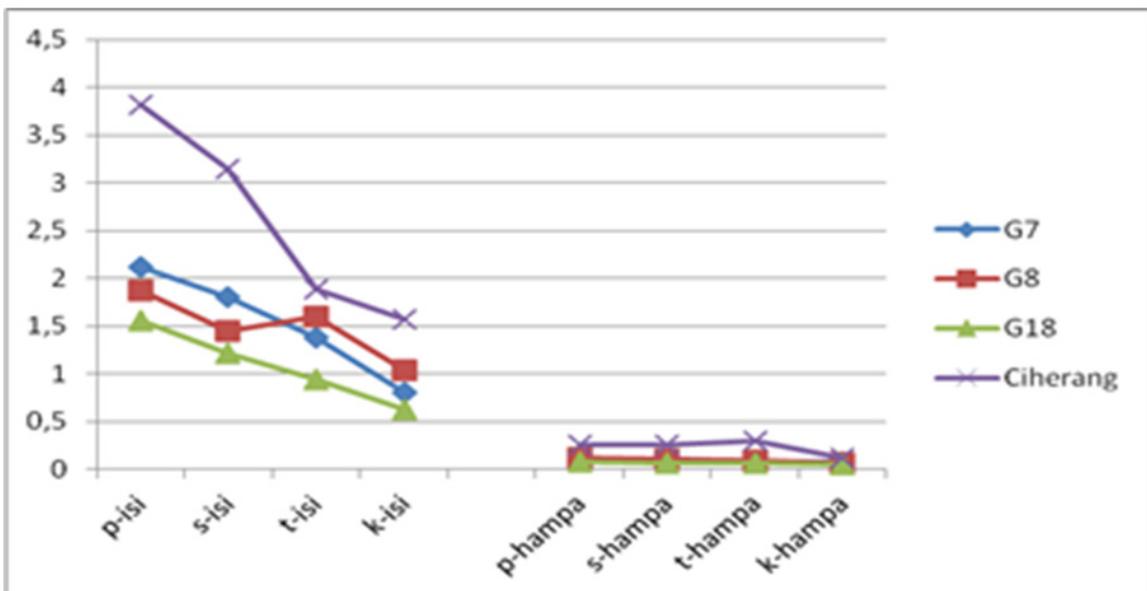
Analisis Profil Kluster 2

Anggota dalam cluster 2 cukup banyak, sehingga perlu pengelompokan menjadi sub-kluster. Berdasarkan dendrogram, cluster 2 dapat dibagi menjadi enam sub-kluster. Analisis profil pada cluster 2-1 yang terdiri atas enam genotipe menunjukkan tidak ada pengaruh interaksi yang nyata antara genotipe dan jenis malai (Tabel 1),

yang berarti terdapat kesejajaran profil di antara genotipe cluster 2-1. Namun uji lanjut perbedaan antar genotipe dari setiap jenis malai menunjukkan bobot biji isi dari malai sekunder, sekunder dan kuartier tidak berbeda nyata (berimpit) diantara genotipe dalam cluster. Bobot biji hampa dari jenis malai tersier tidak menunjukkan perbedaan yang nyata di antara genotipe. Pada cluster 2-1, tidak ada genotipe yang memiliki bobot biji isi yang nyata lebih baik daripada varietas Ciherang (Gambar 4). Terdapat perbedaan yang nyata bobot biji hampa pada jenis malai primer dan sekunder. Genotipe G19 menghasilkan bobot hampa yang rendah pada cluster 2-1.



Gambar 5. Profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuartier sub-kluster 2-2



Gambar 6. Profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan Kuartier sub-kluster 2-3

Profil bobot biji isi dari kluster 2-2 (Gambar 5) yang terdiri atas tiga genotipe menunjukkan adanya kesejajaran (pengaruh interaksi genotipe dan jenis malai tidak nyata). Selanjutnya, hasil uji keberimpitan bobot biji isi memberikan informasi tidak berimpit, karena hanya bobot isi pada jenis malai sekunder dan tersier di antara genotipe kluster 2-2 yang tidak berbeda nyata. Seperti pada bobot biji isi, profil bobot biji hampa juga sejajar. Dari hasil uji keberimpitan, ternyata hanya pada bobot biji hampa dari malai kuartier yang tidak berbeda nyata. Dibandingkan dengan varietas Ciherang, ketiga genotipe dalam kluster 2-2 bobot biji isi tidak ada yang lebih baik.

Kluster 2-3 (Gambar 6) yang terdiri atas tiga genotipe (G7, G8 dan G18) memiliki respon bobot biji isi yang sejajar (pengaruh interaksi genotipe x jenis malai tidak nyata). Uji keberimpitan dari bobot isi ternyata diterima, tidak ada perbedaan yang nyata dari bobot isi biji di antara genotipe. Hasil pengujian kesejajaran dan keberimpitan untuk bobot biji hampa memberikan informasi yang sama dengan bobot biji isi, yaitu profil bobot biji hampa sejajar dan berimpit. Ketiga genotipe memiliki bobot biji isi dari malai primer dan sekunder yang lebih rendah daripada varietas Ciherang.

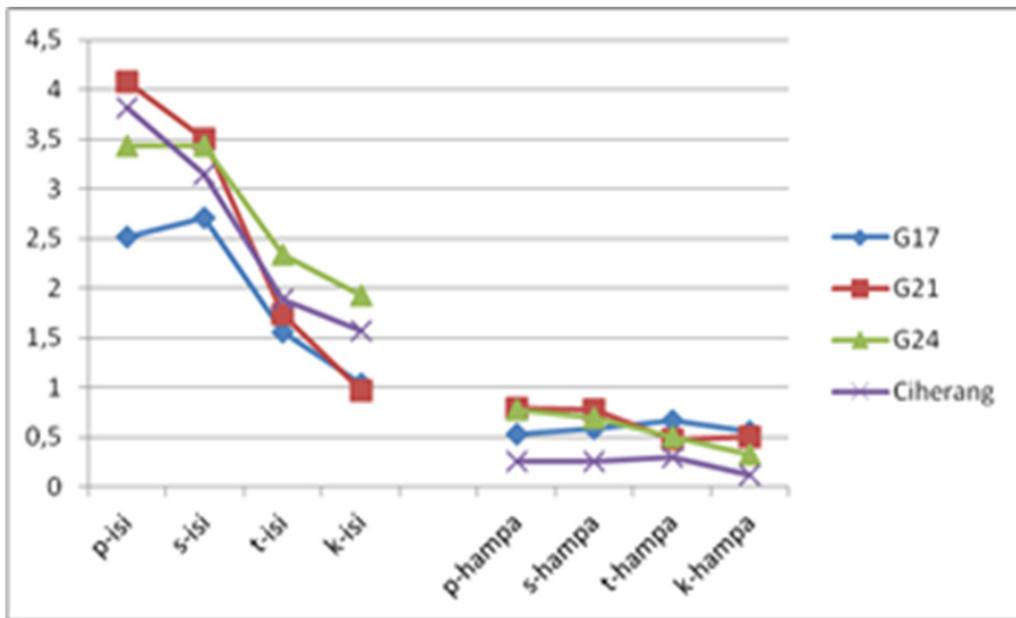
Hasil analisis profil peubah ganda menunjukkan tidak ada interaksi antar genotipe dan jenis malai. Oleh karena

itu, ketiga genotipe dalam sub-kluster 2-4 (Gambar 7) memiliki profil sejajar. Selanjutnya, uji keberimpitan menunjukkan bahwa profil bobot biji isi ketiga genotipe berimpit. Dari uji kesamaan respon bobot biji isi, ternyata ada perbedaan yang nyata di antara jenis malai. Respon bobot biji hampa ketiga genotipe dalam kluster ini memiliki profil yang sejajar dan berimpit. Di samping itu, terdapat perbedaan bobot biji hampa di antara jenis malai. Dibandingkan dengan varietas Ciherang, tidak ada genotipe yang memiliki bobot biji isi dan bobot biji hampa yang lebih baik.

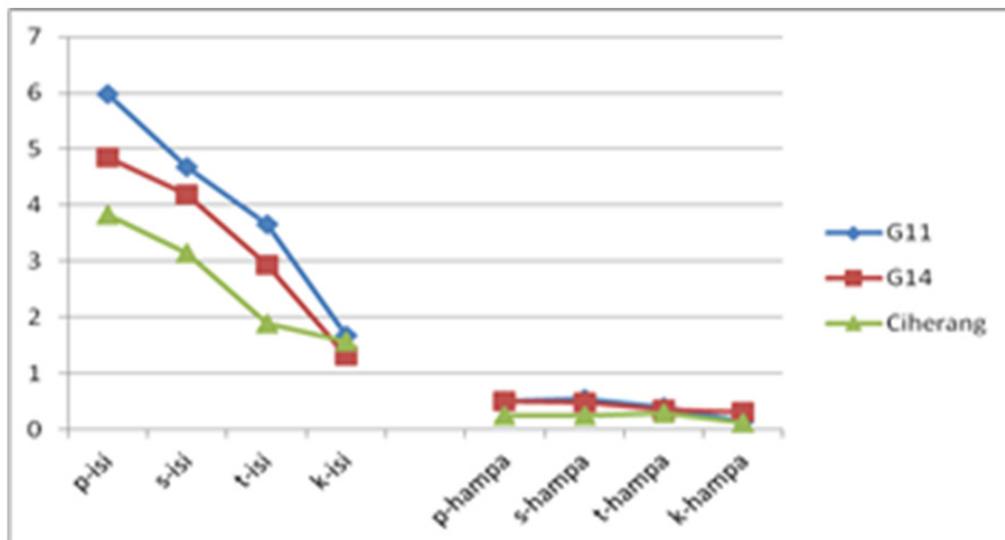
Dua genotipe G11 dan G14 dalam sub-kluster 2-5 (Gambar 8) memiliki profil bobot biji isi dan hampa

yang sejajar. Profil bobot biji isi ternyata berimpit, sedangkan bobot biji hampa tidak berimpit karena terdapat perbedaan yang nyata pada bobot biji hampa pada malai kuarter. Terdapat perbedaan bobot biji isi di antara jenis malai. Bobot biji isi dari malai primer, sekunder dan tersier dari dua genotipe ini lebih tinggi daripada varietas Ciherang. Genotipe G11 menghasilkan bobot isi cukup tinggi dibandingkan dengan genotipe lain di kluster 2-5.

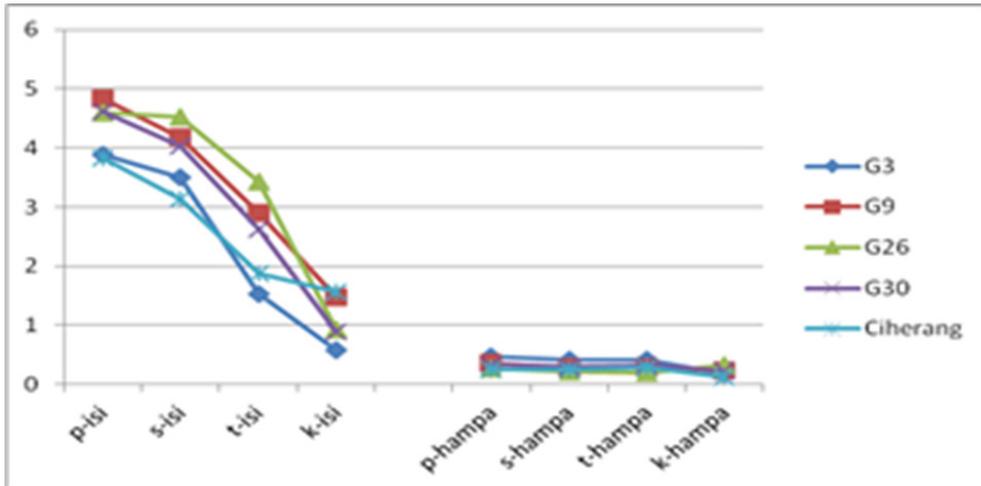
Sub-kluster 2-6 (Gambar 9) terdiri atas empat genotipe (G3, G9, G26 dan G30). Empat genotipe memiliki profil bobot biji isi yang sejajar, namun tidak berimpit karena hasil uji bobot biji isi pada jenis malai tersier



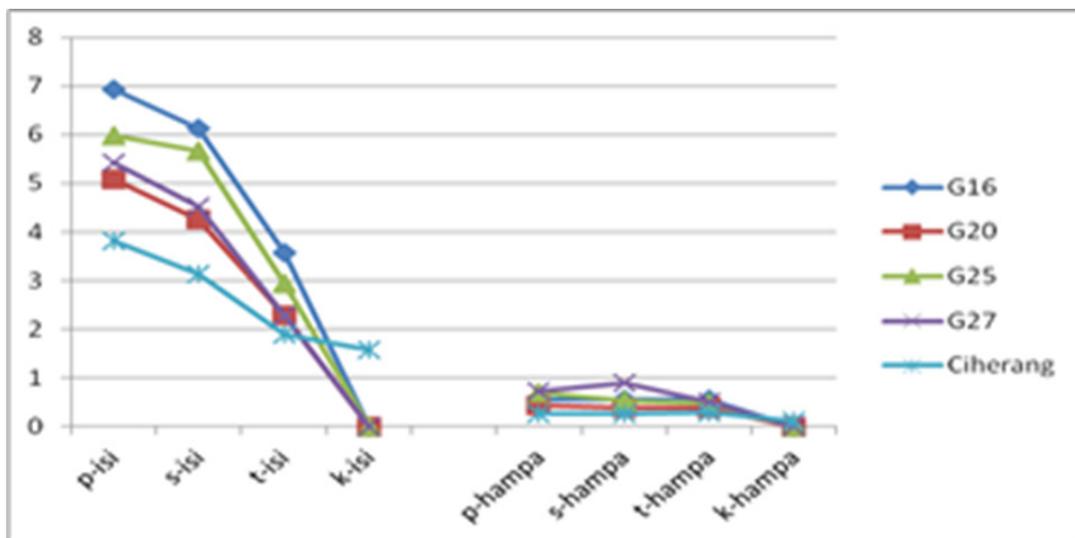
Gambar 7. Profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuarter sub-kluster 2-4



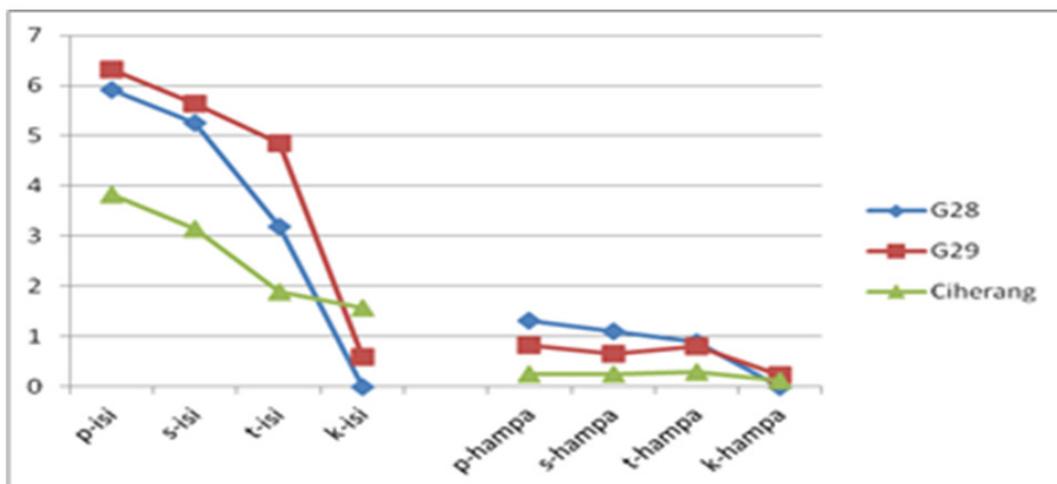
Gambar 8. Profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuarter sub-kluster 2-5



Gambar 9. Profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuarter sub-kluster 2-6



Gambar 10. Grafik profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuarter sub-kluster 3-1



Gambar 11. Grafik profil rata-rata bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder, tersier dan kuarter sub-kluster 3-2

Tabel 3. Nilai rata-rata dan simpangan baku bobot biji isi dan hampa

Statistik	Jenis malai			
	primer	Sekunder	tersier	kuarter
	Bobot biji isi (g/malai)			
Rata-rata	4.74	4.21	2.81	1.23
Simpangan baku	3.27	2.87	1.93	0.62
	Bobot biji hampa (g/malai)			
Rata-rata	0.67	0.61	0.52	0.31
Simpangan baku	0.30	0.27	0.25	0.12

Tabel 4. Penggolongan sub kluster berdasarkan bobot biji isi dan biji hampa

Sub-kluster	Biji isi				Biji hampa			
	primer	Sekunder	tersier	kuarter	primer	sekunder	tersier	kuarter
1	tinggi	Tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi
2-1	rendah	Rendah	sedang	sedang	sedang	rendah	sedang	sedang
2-2	rendah	Rendah	rendah	sedang	rendah	rendah	rendah	sedang
2-3	rendah	Rendah	rendah	sedang	rendah	rendah	rendah	rendah
2-4	sedang	Sedang	rendah	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi	tinggi
2-5	tinggi	Tinggi	tinggi	tinggi	sedang	sedang	sedang	sedang
2-6	tinggi	Sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang
3-1	tinggi	Tinggi	sedang	rendah	sedang	sedang	sedang	rendah
3-2	tinggi	Tinggi	tinggi	rendah	tinggi	tinggi	tinggi	rendah

terdapat perbedaan yang nyata. Hasil analisis profil bobot biji hampa memberikan informasi yang berbeda dengan bobot biji isi, yaitu profil yang sejajar dan berimpit. Tiga genotipe G9, G26 dan G30 memiliki bobot biji isi pada malai primer, sekunder dan tersier yang lebih baik dari genotipe lain pada kluster 2-6.

Analisis Profil Kluster 3

Genotipe pada sub kluster 3-1 yang terdiri atas empat genotipe (Gambar 10) hanya memiliki malai primer, sekunder dan tersier, tidak menghasilkan malai kuartier. Hasil analisis profil menunjukkan bahwa keempat genotipe memiliki profil bobot biji isi dan hampa yang sejajar, namun tidak berimpit. Dua genotipe yang memiliki bobot isi lebih besar daripada varietas Ciherang adalah G16 dan G25.

Respon bobot biji isi dan hampa dari genotipe pada sub-kluster 3-2 (Gambar 11) menunjukkan adanya kesejajaran dan berimpit untuk bobot biji isi, sedangkan

bobot biji hampa tidak berimpit. Tidak ada perbedaan bobot biji isi dan hampa di antara genotipe G28 dan G29. Bobot biji isi malai primer, sekunder dan tersier dari dua genotipe lebih besar daripada varietas Ciherang. Bobot biji hampa dua genotipe juga lebih rendah dari pada varietas Ciherang.

Penggolongan Sub-Kluster

Analisis kluster menggunakan dua peubah komponen utama, dimana peubah bobot biji isi dan hampa dari malai primer, sekunder dan tersier berkontribusi terhadap komponen utama pertama. Peubah bobot biji isi dan hampa malai kuartier paling besar kontribusinya terhadap komponen utama kedua. Klasifikasi sub-kluster genotipe dapat ditentukan berdasarkan besaran peubah tersebut. Nilai rata-rata dan simpangan baku dari bobot biji isi dan hampa disajikan pada Tabel 3. Penggolongan bobot biji suatu sub-kluster berdasarkan $\bar{Y}_{tk} \leq \bar{y} - 0,5$

st : rendah, $\bar{y}_t - 0,5 st \leq \bar{Y}_{tk} \leq \bar{y}_t + 0,5 st$: sedang, dan $\bar{Y}_{tk} \geq \bar{y}_t + 0,5 st$: tinggi, dimana \bar{y}_t = rata-rata bobot biji jenis malai t, st =simpangan baku malai t, \bar{Y}_{tk} = rata-rata bobot biji sub-kluster k jenis malai t. Hasil penggolongan disajikan pada Tabel 4. Karakter bobot biji padi yang ideal yaitu bobot biji isi tinggi dan bobot biji hampa rendah. Dari hasil penggolongan ternyata tidak ada sub kluster yang memiliki bobot biji isi tinggi dan bobot biji hampa rendah untuk semua jenis malai. Hal ini disebabkan adanya perbedaan aktivitas fisiologis dalam *source* dan *sink* tanaman antar jenis malai padi (Kariali *et al.*, 2012). Di antara sub kluster yang ada, sub kluster paling baik yaitu sub kluster 2-5 dengan kategori bobot biji isi tinggi dan bobot biji hampa sedang untuk semua jenis malai. Genotipe dalam sub kluster 2-5 dapat dikembangkan lebih lanjut dalam program pemuliaan untuk mendapatkan varietas unggul padi.

KESIMPULAN

Dari hasil penggolongan genotipe, tidak ada kluster yang memiliki bobot biji isi tinggi dan bobot biji hampa rendah untuk semua jenis malai. Di antara kluster yang ada dalam penelitian ini, terdapat kluster yang memiliki genotipe dengan kategori bobot biji isi tinggi dan bobot biji hampa sedang untuk semua jenis malai.

Genotipe padi yang berada dalam kategori bobot biji isi tinggi dan bobot hampa sedang perlu dikembangkan lebih lanjut untuk memperoleh varietas padi yang memiliki produktivitas tinggi.

Hasil uji kesejajaran yang dilanjutkan dengan uji keberimpitan sering tidak berimpit pada satu level, tetapi berimpit pada level yang lain. Untuk mempermudah interpretasi hasil pengujian perlu dibandingkan dengan respon variabelnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada konsorsium padi BB Padi yang telah menyediakan benih untuk penelitian ini dan teknisi rumah kaca BB Biogen yang telah membantu melaksanakan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Alam M.,M., M.Hasanuzzaman and K. Nahar. 2009. Tiller dynamics of three irrigated rice varieties under varying phosphorus levels. *American-Eurasian Journal of Agronomy* 2 (2): 89-94.

Defeng Zhu, Cheng Shihua, Zhang Yuping, and Lin Xiaqing. 2002. Tilling Patterns and the Contribution of Tillers to Grain Yield with Hybrid Rice and Wide Spacing. Research report. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development. <http://ciifad.cornell.edu/sri>. [Diakses pada tanggal 7 Mei 2014].

Kariali, E. S. Sarangi, R. Panigrahi, B. Panda and P. Mohapatra. 2012. Variation in Senescence Pattern of Different Classes of Rice Tillers and Its Effect on Panicle Biomass Growth and Grain Yield. *American Journal of Plant Sci.* 3(8): 1047-1057. doi:10.4236/ajps.2012.38125.

Liu Guifu, Haitao Zhu, Guiquan Zhang, Lanhai Li, and Guoyou Ye. 2012. Dynamic analysis of QTLs on tiller number in rice (*Oryza sativa* L.) with single segment substitution lines. *Theor Appl Genet.* doi: 10.1007/s00122-012-1822-x.

Luo L., Li W, Miura K, Ashikari M, and Kyojuka J. 2012. Control of tiller growth of rice by OsSPL14 and Strigolactones, which work in two independent pathways. *Plant Cell Physiol.* 53(10):1793-801. doi: 10.1093/pcp/pcs122.

Mattjik A.A. dan I.M. Sumertajaya. 2011. Sidik Peubah Ganda dengan menggunakan SAS. Bogor: IPB Press. Mohanan, K.V. and C.B. Mini. 2008. Relative Contribution of Rice Tillers of Different Status Towards Yield. *International Journal of Plant Breeding and Genetics* 2: 9-12. doi:10.3923/ijpb.2008.9.12.

Morisson, D.F. 1978. *Multivariate statistical methods.* Singapore: McGrawHill.

Paul A. Counce, Terrence J, Siebenmorgen, Mark A, Poag, G. Ellen Holloway, Mike F, Kocher dan Renfu Lu. 1996. Panicle emergence of tiller types and grain yield of tiller order for direct-seeded rice cultivars. *Field Crops Research* 47 : 235-242.

Sheehy, J.E., M.J.A Dionora, and P.L Mitchell. 2001. Spikelet numbers, sink size and potential yield in rice, *Field crop research* 71(2):77-85.

Suhartini, T dan Sutoro. 2007. Pengelompokan plasma nutfah padi liar (*Oryza* spp.) berdasarkan peubah kuantitatif tanaman. *Berita Biologi* 8(6):445-453.

Saleh, M.S., F. Pasaru dan M. Yunus. 2009. Eksplorasi padi gogo local di kabupaten Banggai. *Media Litbang Sulteng* 2 (1) : 15–20.

Utami, R.G., N. Carsono, dan N. Wicaksana. 2015. Evaluasi karakter tahan wereng coklat, aromatik, dan kegenjahan pada genotip padi hasil piramidisasi menggunakan marka molekuler dan marka fenotipik. *Agric. Sci. J.* 2(1) : 1-12.

Wahdah R., B.F. Langai dan T. Sitaresmi. 2012. Keragaman karakter varietas local padi pasang surut Kalimantan Selatan. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 31 (3): 158-165.

Wang Feng, Cheng Fang-min, and Zhang Guo-ping.
2007. Difference in Grain Yield and Quality among
Tillers in Rice Genotypes Differing in Tillering
Capacity. *Rice Sci.* 14(2): 135-140.