

Analisis Stabilitas Non Parametrik Beberapa Cabai Hibrida (Non Parametric Stability Analyses of Some Hybrid Pepper)

M. Syukur, S. Sujiprihati,
Bagian Pemuliaan Tanaman Departemen
Agronomi dan Hortikultura, Faperta IPB,
Jl. Meranti Kampus IPB Darmaga, Bogor
16680 Telp 0251-7128921

e-mail: muhsyukur@yahoo.com

R. Yunianti
Fakultas Pertanian, Universitas Riau

D. Kusumah,
Mahasiswa Program Studi Agronomi dan
Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, IPB

Key words: non parametric stability, yield, hot pepper, location

Abstract

The objectives of this study were to compare non parametric stability measure, and to identify promising high-yield and stable hybrid pepper (*Capsicum annum L.*) genotypes in 6 environments in Java of Indonesia. The hybrid pepper (7 advanced hybrid and 5 cultivar) were grown in a randomized complete block design with 3 replications in 6 different environments. Ten nonparametric measures of stability were used to identify stable genotypes. According to $SI^{(3)}$, RS, $NP_i^{(1)}$, $NP_i^{(2)}$, $NP_i^{(3)}$ dan $NP_i^{(4)}$ stability parameters, Imperial was the most stable genotypes for yield. According to $SI^{(1)}$, $SI^{(2)}$ dan TOP stability parameters and mean yield, IPB CH3 was the most stable genotypes for yield. In this study, high TOP values were associated with high mean yield. Nonetheless, results of the other nonparametric tests ($SI^{(6)}$, $NP_i^{(3)}$ and $NP_i^{(4)}$) were negatively correlated with mean yield. The results also revealed that based on nonparametric test results stability could be classified into 2 groups, according to agronomic and biological concepts of stability.

PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu komoditas sayuran penting dan bernilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tanaman ini dikembangkan baik di dataran rendah maupun dataran tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (2009), produktivitas cabai nasional Indonesia tahun 2008 adalah 6.44 ton per hektar. Walaupun demikian, angka tersebut masih sangat rendah jika dibandingkan dengan potensi produksinya. Menurut Purwati, Jaya dan Duriat (2000) potensi cabai nasional dapat mencapai 12 ton per hektar.

Untuk memenuhi permintaan yang semakin meningkat, berbagai usaha dalam meningkatkan produktivitas cabai sangat perlu dilakukan. Benih bermutu dari varietas unggul merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan produksi di bidang pertanian, tidak terkecuali cabai. Salah satu alternatif untuk meningkatkan produktivitas cabai adalah dengan perakitan varietas unggul, diantaranya dengan varietas hibrida. Produktivitas varietas hibrida lebih tinggi dibandingkan dengan varietas *open pollinated* (OP). Peningkatan hasil hibrida cabai dapat mencapai 61% lebih tinggi dari tetuanya (Kalloo, 1986).

Pemuliaan tanaman bertujuan untuk memperbaiki karakter tanaman sesuai dengan kebutuhan manusia dengan memanfaatkan potensi genetik dan interaksi genotipe x lingkungan. Interaksi genotipe x lingkungan, dapat digunakan oleh

pemulia tanaman untuk mengembangkan varietas unggul baru yang spesifik lingkungan atau varietas yang beradaptasi luas. Jika interaksi genotipe x lingkungan tinggi, maka diperlukan pengembangan suatu varietas yang spesifik lokasi, sebaliknya bila interaksi genotipe x lingkungan kecil, dapat dikembangkan varietas beradaptasi luas (Baihaki, 2000).

Stabilitas suatu genotipe (*entry*) adalah kemampuan genotipe untuk hidup pada berbagai lingkungan yang beragam, sehingga fenotipenya tidak banyak mengalami perubahan pada tiap-tiap lingkungan tersebut. Analisis stabilitas telah banyak dikembangkan oleh peneliti untuk membantu pemulia menganalisis interaksi genotipe x lingkungan, kestabilan hasil, dan keterkaitan kestabilan hasil dengan interaksi lingkungannya (Poespodarsono, 1988; Akcura *et al.*, 2006).

Ada dua pendekatan untuk mempelajari stabilitas suatu genotipe yaitu pendekatan parametrik dan non parametrik. Pendekatan parametrik berdasarkan asumsi sebaran genotipe, lingkungan dan pengaruh GxE. Pendekatan non parametrik adalah pendekatan yang menghubungkan lingkungan dan fenotipe relatif terhadap faktor-faktor lingkungan biotik atau abiotik tanpa membuat asumsi model spesifik. Dalam prakteknya program pemuliaan menggabungkan dua pendekatan ini. Pendekatan parametrik sangat baik digunakan jika asumsi statistik yaitu galat menyebar normal dan pengaruh interaksi dapat terpenuhi dengan baik. Akan tetapi asumsi ini sangat sensitif untuk tidak terpenuhi (dilanggar) maka perlu mencari alternatif lain yaitu pendekatan non parametrik (Sabaghnia *et al.*, 2006).

Beberapa metode untuk analisis stabilitas non parameterik adalah Metode Nassar dan Huehn (1987), Kang (1988), Fox (1990), dan Thennarasu (1995) seperti yang digunakan oleh Sabaghnia *et al.* (2006), Mohammadi *et al.* (2007), Solomon *et al.* (2007), Yaghotipoor and Farshadfar (2007), dan Mut *et al.*, (2008). Prosedur non parametrik didasarkan pada posisi genotipe dalam setiap lingkungan. Genotipe-genotipe yang berada pada posisi (ranking) yang sama dalam setiap lingkungan diklasifikasikan sebagai stabil. Empat pengukuran stabilitas fenotifik non parametrik menurut Nassar and Huehn (1987) adalah $S1^{(1)}$, $S1^{(2)}$, $S1^{(3)}$ dan $S1^{(6)}$. $S1^{(1)}$ adalah nilai tengah dari perbedaan posisi absolut suatu genotipe pada n lingkungan, $S1^{(2)}$ adalah ragam diantara rangking dalam n lingkungan, $S1^{(3)}$ adalah jumlah deviasi absolut, $S1^{(6)}$ adalah jumlah kuadrat rangking untuk setiap genotipe relatif terhadap nilai tengah rangking. Stabilitas non parametrik menurut Kang (1988) adalah rangking-jumlah (RS). Kang menggabungkan antara nilai hasil dan ragam stabilitas Shukla. Nilai tengah hasil (yield) yang paling tinggi diberi ranking 1, sedangkan ragam paling rendah diberi rangking 1. Jumlah dari 2 rangking tersebut menghasilkan indeks akhir. Genotipe dengan indeks akhir paling rendah yang paling stabil. Pendugaan stabilitas non parametrik menurut Fox *et al.* (1990) adalah setiap genotipe dibuat rangking untuk setiap lingkungan. Selanjutnya diklasifikasikan menjadi tiga bagian yaitu Top, Mid dan Low. Genotipe yang selalu berada pada Top yang paling adaptif. Thennarasu (1995) menyampaikan pendugaan stabilitas non parameterik ($NP_i^{(1)}$, $NP_i^{(2)}$, $NP_i^{(3)}$ dan $NP_i^{(4)}$) berdasarkan pada rangking dari rata – rata terkoreksi genotipe dalam masing – masing lingkungan. Genotipe dikatakan stabil jika posisinya selalu tetap pada lingkungan uji.

Penelitian ini bertujuan (i) untuk mengevaluasi beberapa genotipe cabai hibrida yang berdaya hasil tinggi dan stabil pada beberapa lingkungan berdasarkan analisis stabilitas non parametrik, (ii) untuk mempelajari korelasi antar metode stabilitas non parametrik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian berlangsung dari bulan September 2006 sampai dengan Agustus 2008. Penelitian dilaksanakan di Tajur, Ciherang, Leuwikopo (Kabupaten Bogor, Jawa Barat; \pm 190 m dpl), Subang (Kabupaten Subang, Jawa Barat; \pm 47 m dpl), Rembang (\pm 47 m dpl; Kabupaten Rembang, Jawa Tengah) dan Boyolali (Kabupaten Boyolali, Jawa Tengah; (\pm 104 m dpl).

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah 7 genotipe cabai hibrida IPB (Institut Pertanian Bogor) yaitu IPB CH1, IPB CH2 IPB CH3, IPB CH5, IPB CH25, IPB CH28, IPB CH 50 dan 5 cabai hibrida komersial yaitu Adipati dan Gada, Biola, Hot Beauty dan Imperial.

Percobaan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak dua faktor dengan tiga ulangan tersarang dalam lokasi. Faktor pertama berupa 12 hibrida cabai yaitu: 7 hibrida cabai dan 5 varietas hibrida pembanding. Faktor kedua berupa 6 unit lokasi percobaan yaitu: Ciherang, Leuwikopo, Tajur, Boyolali, Rembang, dan Subang. Setiap satuan percobaan terdiri dari 20 tanaman. Peubah yang diamati adalah bobot per tanaman (g).

Teknik budidaya yang digunakan di enam lokasi merupakan teknik budidaya standard pada cabai. Benih cabai disemaikan dahulu pada tray semai yang berisi media tanam steril sampai umur 5 Minggu Setelah Tanam (MST). Jarak tanam yang digunakan adalah 0.5 x 0.5 m. Pupuk kandang diberikan 1 kg/lubang; pupuk dasar Urea 200 kg/ha, SP-36 150 kg/ha dan KCl 150 kg/ha diberikan pada 5 hari sebelum tanam. Setelah pemberian pupuk kandang dan pupuk dasar, bedengan ditutup dengan mulsa plastik hitam perak. Penyemprotan pestisida dilakukan setiap minggu setelah tanam dengan insektisida atau fungisida secara bergantian, dengan dosis sesuai anjuran. Pestisida yang digunakan pada percobaan ini adalah Curacron, Kelthane, Anthracol, Dithane dan Prostiker sebagai perekat. Pemberian pupuk susulan dilakukan pada 4, 6, 8, dan 10 MST dengan NPK Mutiara 16-16-16 dengan dosis 10 g/liter. Cara pemberiannya adalah dengan menyiramkan larutan pupuk 250 ml per tanaman.

Untuk mempelajari pengaruh genotipe, lokasi percobaan dan interaksi keduanya, dilakukan analisis gabungan dari semua lokasi percobaan. Sebelum data digabungkan, dilakukan analisis kehomogenan ragam didasarkan pada uji Barlett (Gomez dan Gomez, 1985). Analisis ragam gabungan untuk beberapa lokasi menurut Annicchiarico (2002). Pendugaan stabilitas non parameterik berdasarkan perhitungan seperti yang digunakan oleh Sabaghnia *et al.* (2006), Mohammadi *et al.* (2007), dan Solomon *et al.* (2007) berikut ini:

$$S_i^{(1)} = 2 \sum_j^{n-1} \sum_{j'=j+1}^n |r_{ij} - r_{ij'}| / [n(n-1)]; S_i^{(2)} = \sum_{j=1}^n (r_{ij} - \bar{r}_i)^2 / (n-1);$$

$$S_i^{(3)} = \frac{\sum_{j=1}^n (r_{ij} - \bar{r}_i)^2}{\bar{r}_i}$$

$$S_i^{(6)} = \frac{\sum_{j=1}^n |r_{ij} - \bar{r}_i|}{\bar{r}_i}; NP_i^{(1)} = \frac{\sum_{j=1}^n |r_{ij}^* - M_{di}^*|}{n}; NP_i^{(2)} = \frac{(\sum_{j=1}^n |r_{ij}^* - M_{di}^*| / M_{di}^*)}{n}$$

$$NP_i^{(3)} = \frac{\sqrt{\sum (r_{ij}^* - \bar{r}_i^*)^2 / n}}{\bar{r}_i}; NP_i^{(4)} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_j^{n-1} \sum_{j'=j+1}^n |r_{ij}^* - r_{ij'}^*| / \bar{r}_i$$

n adalah jumlah lingkungan, r_{ij} adalah rangking genotipe ke-i dalam lingkungan ke-j, \bar{r}_i adalah rata-rata rangking semua lingkungan untuk genotipe ke-i, r_{ij}^* adalah rangking terkoreksi diperoleh berdasarkan nilai fenotipe terkoreksi $(x_{ij}^* - \bar{x}_{ij})$, \bar{r}_i^* adalah rata-rata rangking nilai terkoreksi, M_{di}^* adalah median rangking nilai terkoreksi, M_{di} adalah median rangking semua lingkungan. Selain itu digunakan juga pendekatan (Kang, 1988) dan Fox *et al.* (1990). Analisis data menggunakan software SAS versi 9 (Hussein *et al.*, 2000) dan exel 2003.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan uji Barlett, data mempunyai ragam homogen untuk semua lokasi uji ($p = 0.41$) oleh karena itu dapat dilanjutkan ke analisis ragam gabungan. Dari hasil analisis ragam gabungan terlihat bahwa genotipe, lokasi dan interaksi genotipe-lokasi berpengaruh sangat nyata terhadap hasil. Jumlah kuadrat lingkungan berkontribusi sebanyak 83.51%, sedangkan genotipe berkontribusi 8.33%, dan interaksi genotipe x lingkungan berkontribusi 8.16% (Tabel 1). Jika dilihat dari sumbangan keragaman yang diberikan oleh masing-masing pengaruh terlihat bahwa pengaruh lokasi merupakan penyumbang terbesar, kemudian disusul oleh pengaruh genotipe dan pengaruh interaksi genotipe dan lingkungan. Dengan demikian tingkat produksi cabai akan sangat tergantung pada kondisi lingkungan cabai tersebut ditanam, dan genotipenya.

Tabel 1. Analisis Ragam Hasil 12 Cabai Hibrida pada Enam Lingkungan

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	Kontribusi(%)	
Uji Barlett						
Lingkungan (E)		5	4150.013	830.003	200.16**	83.51
0.41 th						
Ulangan/Lokasi		12	211.994	17.666	4.26**	
Genotipe (G)	11	414.184	37.653	9.08**	8.33	
Interaksi GxE	55	405.544	7.374	1.78**	8.16	

Galat	132	547.356	4.147
Total	215	5729.091	

Keterangan : ** = berbeda nyata pada taraf peluang 0.01.

^{tn} = ragam homogen

Hasil 10 metode stabilitas non parametric dan rata – rata bobot per tanaman masing – masing genotipe cabai hibrida disajikan pada Tabel 2. Pendugaan $SI^{(1)}$ didasarkan pada nilai tengah dari perbedaan posisi absolut suatu genotipe pada n lingkungan dan $SI^{(2)}$ adalah ragam diantara rangking dalam n lingkungan (Nassar and Huehn, 1987). Kedua parameter stabilitas tersebut menghasilkan rangking genotipe yang mirip (Sabaghnia *et al.*, 2006; Mut *et al.*, 2009). Sebagai contoh, genotipe IPB CH3, IPB CH25 dan imperial merupakan genotipe yang paling stabil dibandingkan dengan genotipe lainnya (Tabel 2 dan 3).

Tabel 2. Rata – rata bobot per tanaman dan parameter stabilitas non parametrik untuk bobot per tanaman 12 genotipe cabai hibrida di 6 lingkungan

Genotipe	Bobot (g/tan.)	$SI^{(1)}$	$SI^{(2)}$	$SI^{(3)}$	$SI^{(6)}$	TOP	MID	LOW	RS	$NP_i^{(1)}$	$NP_i^{(2)}$	$NP_i^{(3)}$	$NP_i^{(4)}$
Adipati	344.44	6.80	11.00	5.50	1.30	5.56	5.56	88.89	17	2.17	0.27	0.57	0.34
Biola	348.84	7.07	9.20	5.11	1.78	0.00	5.56	94.44	11	3.50	0.32	0.58	0.47
Gada	375.31	5.47	7.00	5.83	2.17	0.00	11.11	88.89	7	1.83	0.31	0.41	0.46
Hot													
Beauty	362.52	6.80	12.60	7.88	2.38	0.00	11.11	88.89	13	3.17	0.32	0.75	0.56
Imperial	344.04	4.53	4.60	2.09	1.00	0.00	16.67	83.33	15	0.83	0.07	0.23	0.12
IPB CH1	414.12	5.73	11.20	11.20	3.60	16.67	5.56	77.78	11	3.17	1.06	0.92	0.85
IPB CH2	372.44	6.93	11.00	7.86	2.43	5.56	16.67	77.78	15	3.17	0.35	0.91	0.49
IPB													
CH25	430.65	3.87	4.60	7.67	3.00	27.78	11.11	61.11	12	3.17	1.58	1.68	1.27
IPB													
CH28	418.07	4.53	6.20	7.75	2.25	11.11	11.11	77.78	7	2.50	0.63	1.48	0.83
IPB CH3	555.51	1.20	0.80	4.00	2.00	55.56	22.22	22.22	13	3.50	3.50	5.43	5.20
IPB CH5	256.64	6.93	10.40	4.33	0.83	0.00	5.56	94.44	22	4.50	0.64	0.40	0.44
IPB													
CH50	436.88	5.33	17.40	43.50	8.50	11.11	11.11	77.78	13	2.83	0.57	1.77	1.73

Keterangan: $SI^{(1)}$, $SI^{(2)}$, $SI^{(3)}$, $SI^{(6)}$ adalah parameter berdasarkan Nassar and Huehn (1987)

TOP, MID, dan LOW adalah parameter berdasarkan Fox *et al.* (1990)

RS adalah parameter berdasarkan Kang (1988)

$NP_i^{(1)}$, $NP_i^{(2)}$, $NP_i^{(3)}$ dan $NP_i^{(4)}$ adalah parameter berdasarkan Thennarasu (1995)

Kedua parameter stabilitas yang lain yaitu $SI^{(3)}$ dan $SI^{(6)}$ mengkombinasikan daya hasil dan stabilitas berdasarkan pada rangking genotipe di masing – masing lingkungan (Nassar and Huehn, 1987). Nilai parameter yang paling rendah menunjukkan bahwa genotipe tersebut paling stabil (Sabaghnia *et al.*, 2006). Imperial, IPB CH3 dan IPB CH5 berturut – turut merupakan 3 genotipe yang menduduki peringkat kestabilan 1, 2 dan 3 berdasarkan parameter $SI^{(3)}$. IPB

CH50 merupakan genotipe yang paling tidak stabil. Berdasarkan parameter SI⁽⁶⁾, tiga genotipe yang paling stabil adalah IPB CH5, Imperial dan Adipati. IPB CH50 merupakan genotipe yang paling tidak stabil (Tabel 2 dan 3).

Tabel 3. Rangking 12 genotipe cabai hibrida dari 6 lingkungan berdasarkan 10 metode analisis stabilitas non parameterik

Genotipe	Bobot	SI(1)	SI(2)	SI(3)	SI(6)	TOP	RS	NPi(1)	NPi(2)	NPi(3)	NPi(4)
Adipati	10	8	8	5	3	7	11	3	2	4	3
Biola	9	12	6	4	4	12	4	10	5	5	5
Gada	6	6	5	6	6	12	2	2	3	3	4
Hot Beauty	8	9	11	10	8	12	8	6	4	6	7
Imperial	11	3	3	1	2	12	10	1	1	1	1
IPB CH1	5	7	10	11	11	3	4	8	10	8	9
IPB CH2	7	10	9	9	9	7	10	7	6	7	6
IPB CH25	3	2	2	7	10	2	5	9	11	10	10
IPB CH28	4	4	4	8	7	5	2	4	8	9	8
IPB CH3	1	1	1	2	5	1	8	11	12	12	12
IPB CH5	12	11	7	3	1	12	12	12	9	2	2
IPB CH50	2	5	12	12	12	5	8	5	7	11	11

Keterangan: SI(1), SI(2), SI(3), SI(6) adalah parameter berdasarkan Nassar and Huehn (1987)

TOP, MID, dan LOW adalah parameter berdasarkan Fox et al. (1990)

RS adalah parameter berdasarkan Kang (1988)

NPi(1), NPi(2), NPi(3) dan NPi(4) adalah parameter berdasarkan Thenmarasu (1995)

Parameter rank-sum (RS), menggunakan ragam stabilitas dan hasil (Kang, 1988). Genotipe dengan nilai RS paling rendah merupakan genotipe yang paling diinginkan (Sabaghnia et al., 2006; Mut et al., 2009). Menurut parameter RS, Gada dan IPB CH28 merupakan genotipe yang paling stabil diikuti oleh Biola dan IPB CH1. IPB CH5 merupakan genotipe yang paling tidak stabil (Tabel 2 dan 3).

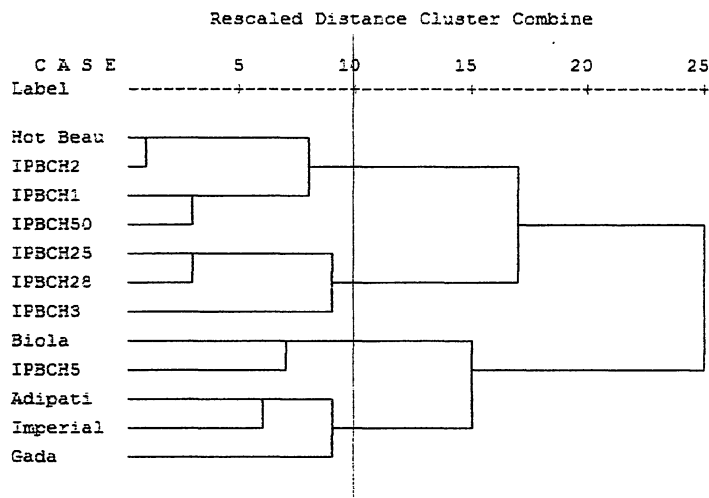
Parameter stabilitas non parametrik Fox et al. (1990) membagi masing – masing genotipe ke dalam top, sedang dan rendah berdasarkan persentasinya pada semua lingkungan uji. Genotipe yang berada pada top merupakan genotipe yang relatif dapat beradaptasi dan stabil pada lingkungan uji. Berdasarkan parameter ini, IPB CH3 merupakan genotipe yang paling stabil diikuti oleh IPB CH25 dan IPB CH1. Biola, Gada, Hot Beauty, Imperial dan IPB CH5 merupakan genotipe – genotipe yang tidak stabil (Tabel 2 dan 3).

Genotipe yang mempunyai nilai NPi(1), NPi(2), NPi(3) dan NPi(4) (Thenmarasu, 1995) paling rendah merupakan genotipe yang paling stabil (Mut et al., 2009). Berdasarkan parameter ini, Imperial merupakan genotipe paling stabil diikuti oleh Adipati dan Gada. IPB CH3 merupakan genotipe yang paling tidak stabil (Tabel 2 dan 3).

Berdasarkan bobot per tanaman, IPB CH3 menduduki peringkat paling tinggi diikuti oleh IPB CH50, IPB CH25 dan IPB CH28. IPB CH3 secara nyata mempunyai bobot per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan genotipe lainnya (data tidak ditampilkan). IPB CH3 menduduki peringkat 1 berdasarkan parameter stabilitas non parametrik SI(1), SI(2), TOP dan Bobot (36.36%), sedangkan

Imperial menduduki peringkat 1 berdasarkan SI(3), RS, NPi(1), NPi(2), NPi(3) dan NPi(4) (54.55%) (Tabel 3).

Berdasarkan analisis gerombol menggunakan variabel bobot per tanaman dan 10 parameter stabilitas non parametrik, pada tingkat kemiripan 90% genotipe – genotipe mengelompok pada 4 kelompok. Genotipe – genotipe yang berada pada kelompok yang sama mengindikasikan mempunyai tingkat stabilitas yang mirip. Hot Beauty, IPB CH2, IPB CH1, IPB CH50 berada pada kelompok yang sama (kelompok 1). IPB CH25, IPB CH28 dan IPB CH3 berada pada kelompok 2. Biola dan IPB CH5 berada pada kelompok 3. Adipati, Imperial dan Gada berada pada kelompok 4 (Gambar 1).



Gambar 1. Dendrogram pengelompokan stabilitas 12 genotipe berdasarkan 11 parameter stabilitas non parametrik dan 6 lingkungan uji

Masing – masing metode pendugaan stabilitas non parametrik menghasilkan ranking genotipe yang unik (Tabel 3). Hasil korelasi Spearman antar hasil dan parameter stabilitas non parametrik yang berbeda disajikan pada Tabel 4. Bobot rata – rata berkorelasi nyata ($P < 0.05$) dan positif dengan parameter SI(1) dan NPi(2). Bobot rata – rata berkorelasi sangat nyata ($P < 0.01$) dan positif dengan parameter TOP, dan berkorelasi sangat nyata dan negatif dengan parameter SI(6), NPi(3) dan NPi(4). Parameter SI(1) berkorelasi nyata dan positif dengan SI(2) dan TOP. Parameter SI(2) berkorelasi sangat nyata dan positif dengan SI(3). Parameter SI(3) berkorelasi sangat nyata dan positif dengan SI(4). Parameter SI(6) berkorelasi sangat nyata dan positif dengan NPi(4), dan berkorelasi nyata dan positif dengan NPi(3).

Parameter TOP berkorelasi sangat nyata dan negatif dengan NPi(2), NPi(3) dan NPi(4). Parameter NPi(1) berkorelasi sangat nyata dan positif dengan NPi(2). Parameter NPi(2) berkorelasi sangat nyata dan positif dengan NPi(3) dan NPi(4). Parameter NPi(3) berkorelasi sangat nyata dan positif dengan NPi(4) (Tabel 4). Hasil yang mirip juga dijumpai pada tulisan Sabaghnia et al. (2006).

Tabel 4. Koefisien korelasi Spearman antara parameter stabilitas non parameterik untuk bobot per tanaman 12 genotipe cabai hibrida

	Bobot	SI(1)	SI(2)	SI(3)	SI(6)	TOP	RS	NPi(1)	NPi(2)	NPi(3)
SI(1)	0.643* (0.024)									
SI(2)	0.154 (0.633)	0.594* (0.042)								
SI(3)	-0.427 (0.167)	0.126 (0.697)	0.727** (0.007)							
SI(6)	-0.713** (0.009)	-0.210 (0.513)	0.420 (0.175)	0.888** (0.000)						
TOP	0.802** (0.002)	0.604* (0.037)	0.192 (0.550)	-0.291 (0.360)	-0.558 (0.059)					
RS	0.484 (0.111)	0.217 (0.499)	0.217 (0.499)	-0.289 (0.362)	-0.397 (0.201)	0.174 (0.588)				
NPi(1)	-0.133 (0.681)	0.238 (0.457)	-0.084 (0.795)	-0.105 (0.746)	0.000 (1.000)	-0.262 (0.412)	0.116 (0.721)			
NPi(2)	-0.629* (0.028)	-0.308 (0.331)	-0.224 (0.485)	0.154 (0.633)	0.378 (0.226)	0.732** (0.007)	-0.181 (0.574)	0.755** (0.005)		
NPi(3)	-0.923** (0.000)	-0.483 (0.112)	-0.028 (0.931)	0.469 (0.125)	0.706* (0.010)	0.860** (0.000)	-0.289 (0.362)	0.336 (0.286)	0.720** (0.008)	
NPi(4)	-0.937** (0.000)	-0.483 (0.112)	0.007 (0.983)	0.504 (0.095)	0.748** (0.005)	0.814** (0.001)	-0.354 (0.259)	0.350 (0.265)	0.727** (0.007)	0.979** (0.000)

Keterangan: * adalah berbeda nyata pada taraf 0.05

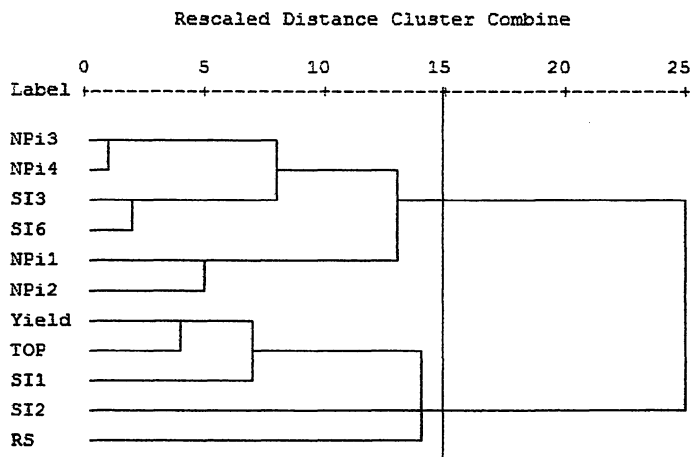
** adalah berbeda nyata pada taraf 0.01

SI(1), SI(2), SI(3), SI(6) adalah parameter berdasarkan Nassar and Huehn (1987)

TOP, MID, dan LOW adalah parameter berdasarkan Fox et al. (1990)

RS adalah parameter berdasarkan Kang (1988)

NPi(1), NPi(2), NPi(3) dan NPi(4) adalah parameter berdasarkan Thennarasu (1995)



Gambar 2. Dendrogram pengelompokan 11 metode stabilitas non parametrik berdasarkan penampilan stabilitas 12 genotipe di 6 lingkungan uji

Berdasarkan analisis gerombol menggunakan variabel stabilitas 12 genotipe di 6 lingkungan uji, bobot per tanaman dan 10 metode stabilitas mengelompok menjadi 2 kelompok (pada tingkat kemiripan 85%). Parameter NPi(1) dan NPi(2), NPi(3), NPi(4), SI(3) dan SI(6) berada pada kelompok yang sama (kelompok 1). Parameter TOP, Bobot per tanaman, SI(1), SI(2) dan RS pada kelompok 2 (Gambar 2). Menurut Solomon et al. (2007), parameter TOP, yield dan RS berada pada kelompok yang sama, sedangkan SI(1) dan SI(2) berada kelompok yang berbeda. Sabaghnia et al. (2006) dan Mut et al. (2009) menyatakan bahwa TOP, yield dan RS termasuk ke dalam stabilitas dinamis, sedangkan 8 parameter lainnya termasuk stabilitas statis. Stabilitas dinamis merupakan stabilitas yang berhubungan dengan respon hasil, paralel dengan respon rata – rata genotipe uji. Stabilitas suatu genotipe tergantung pada kontribusi genotipe lain. Stabilitas statis disebut juga stabilitas biologis. Genotipe yang stabil biologis cenderung mempunyai tingkat produktivitas yang tetap pada semua lingkungan. Stabilitas suatu genotipe tanpa tergantung pada genotipe lain.

Kesimpulan

Imperial merupakan genotipe yang paling stabil berdasarkan 5 metode stabilitas non paramterik yaitu SI(3), RS, NPi(1), NPi(2), NPi(3) dan NPi(4). IPB CH3 merupakan genotipe stabil berdasarkan 3 parameter stabilitas non parametrik yaitu SI(1), SI(2) dan TOP, selain itu genotipe ini mempunyai bobot per tanaman lebih tinggi dibandingkan genotipe lainnya.

Bobot rata – rata berkorelasi sangat nyata dan positif dengan parameter TOP, dan berkorelasi sangat nyata dan negatif dengan parameter SI(6), NPi(3) dan NPi(4). Parameter NPi(1) dan NPi(2), NPi(3), NPi(4), SI(3) dan SI(6) berada pada kelompok yang sama (kelompok 1), sedangkan TOP, bobot per tanaman, SI(1), SI(2) dan RS pada kelompok 2.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada: (1) Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) IPB yang telah membiayai penelitian ini melalui: (a) Penelitian Strategis Berdasarkan Payung Penelitian IPB tahun 2008, (b) Kerjasama LPPM IPB dengan PT Heinz ABC Indonesia tahun 2006, (c) Riset Unggulan IPB (RUI) tahun 2005; (2) Habib, Teddy, Madhumita, Wahyu, Dimas dan Sinta yang telah membantu dalam pelaksanaan lapangan.

Daftar Pustaka

- Akcura, M., Y. Kaya, S. Taner, and R. Ayranci. 2006. Parametric stability analyses for grain yield of durum wheat. *Plant Soil Environ.* 6:254-261.
- Annicchiarico, P. 2002. *Genotype x Environment Interaction – Challenges and Opportunity for Plant Breeding and Cultivar Recommendations.* Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Badan Pusat Statistik. 2009. Luas panen, produksi dan produktivitas cabai tahun 2008. <http://www.bps.go.id.html> [11 September 2009].
- Baihaki, A. 2000. *Teknik rancang dan analisis penelitian pemuliaan.* Universitas Padjadjaran. Bandung. 91 hal.
- Fox, P.N., B. Skovmand, B.K. Thompson, H.J. Braun and R. Cormier. 1990. Yield and adaptation of hexaploid spring triticale. *Euphytica* 47:57-64.

- Gomez, K.A., and A.A. Gomez. 1985. Statistical Procedures for Agricultural Research. Canada. John Willey & Sons, Inc.
- Hussein, M.A., A. Bjornstad, and A.H. Aastveit. 2000. SASG X ESTAB: A SAS prog for computing genotype x environment stability statistics. *Agron. J.* 92:454-459.
- Kang, M.S. 1988. A rank-sum method for selecting high-yielding, stable corn genotypes. *Cereal Res. Comm.* 16:113-115.
- Mohammadi, R., A. Abdulahi, R. Haghparast, M. Aghaee and M. Rostae. 2007. Nonparametric methods for evaluating of winter wheat genotypes in multi-environment trials. *World J. Agric. Sci.*, 3 (2): 237-242.
- Mut, Z., N. Aydin, H.O. Bayramoğlu, and H. Özcan. Interpreting genotype × environment interaction in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes using nonparametric measures. *Turk J. Agric. For.* 33: 127-137.
- Nassar, R., and M. Huehn. 1987. Studies on estimation of phenotypic stability: Tests of significance for non-parametric measures of phenotypic stability. *Biometrics* 43:45-53.
- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. PAU IPB. Bogor. 169 hal.
- Purwati, E, B. Jaya, dan A.S. Duriat. 2000. Penampilan beberapa varietas cabai dan uji resistensi terhadap penyakit virus kerupuk. *J. Hort.* 10 (2) : 88-94.
- Sabaghnia, N., H. Dehghani and S.H. Sabaghpour. 2006. Nonparametric methods for interpreting genotype x environment interaction of lentil genotypes. *Crop Sci* 46:1100-1106.
- Solomon, K.F., H.A. Smit, E. Malan and W.J. Du Toit. 2007. Comparison study using rank based nonparametric stability statistics of durum wheat. *World J. Agric. Sci.*, 3 (4): 444-450.
- Thennarasu, K. 1995. On certain non-parametric procedures for studying genotype-environment interactions and yield stability. Ph.D. thesis. P.J. School, IARI, New Delhi, India.
- Yaghotipoor, A. and E. Farshadfar. 2007. Non-parametric estimation and component analysis of phenotypic stability in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Biol. Sci.* 10 (16) : 2646-2652.