

Tingkat Polimorfisme Penanda RAPD dan SRAP Dalam Mendeteksi Keragaman *Ocimum*

Kurnia Makmur

Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar
Jl. H.M Yasin Limpo No. 36, Kab. Gowa, Sulawesi Selatan 92113
Email: kurnia.makmur@uin-alauddin.ac.id

ABSTRAK

Ketersediaan informasi keragaman genetik sangat membantu dalam melakukan pemuliaan tanaman. Keragaman genetik *Ocimum* dapat diungkapkan melalui pendekatan molekuler yaitu penanda RAPD dan SRAP. Amplifikasi PCR menggunakan 20 primer RAPD menghasilkan 506 lokus, 490 diantaranya merupakan lokus polimorfik. Nilai PIC untuk penanda RAPD berkisar antara 0,907 sampai 0,954 dengan rata-rata 0,937. Hasil untuk penanda SRAP yaitu mampu menghasilkan lokus sebanyak 741, dengan lokus polimorfik berjumlah 678 lokus. Nilai PIC penanda SRAP yaitu 0,29.

Kata Kunci: RAPD, SRAP, *Ocimum*

PENDAHULUAN

Ocimum berasal dari Family *Lamiaceae*, secara umum tanaman ini dinamakan basil. Tanaman ini telah lama digunakan sebagai rempah serta ramuan pengobatan tradisional yang dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Tanaman dari kelompok aromatik ini memiliki aroma yang berbeda. Aroma yang keluar dari *ocimum* disebabkan oleh adanya kandungan metabolik sekunder dan kandungan minyak esensial. Metabolik sekunder pada tanaman berfungsi sebagai antifungi, antimikroba, anti-inflamasi, hepatoprotektif pada kerusakan hati, dan mengurangi resiko diabetes.

Pemuliaan tanaman untuk pengelolaan sumber daya genetik perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas suatu tanaman. Informasi karakteristik molekuler *ocimum* masih kurang tersedia, sehingga dilakukan upaya pendekatan molekuler untuk mendeteksi keragaman ataupun kelimpahan *ocimum*. Terdapat beberapa penanda molekuler yang telah digunakan dalam mendeteksi keragaman genetik *ocimum*, seperti *Random Amplified Polymorphic DNA* (RAPD) dan *sequence-related amplified polymorphism* (SRAP).

Penanda ISSR dan SRAP menghasilkan alel yang dapat dijadikan sebagai pedoman yang valid untuk mengumpulkan, mengkonservasi, dan melihat ciri sumber daya genetik *Ocimum*. Topik yang fokus dibahas dalam review ini yaitu sistem penanda dibandingkan untuk menghasilkan penanda terbaik dalam menganalisis keragaman genetik *Ocimum*.

Bahan Tanaman. Bahan tanaman yang digunakan oleh jurnal yang direview adalah *Ocimum* jenis: *Ocimum americanum*, *O. basilicum*, *O. gratissimum*, *O. sanctum*, *O. polystachyon*, dan *O. tenuiflorum*. Dengan berbagai jenis genotype yang dimiliki oleh setiap jenisnya

Polimorfisme Penanda SRAP. Amplifikasi penanda SRAP menggunakan sepuluh kombinasi primer menghasilkan 741 lokus, 678 diantaranya merupakan lokus polimorfik. Dari 10 primer kombinasi SRAP yang digunakan dapat menghasilkan jumlah total lokus (NTL) rata-rata sebesar 73,4 lokus (Tabel 1). Nilai rata-rata lokus polimorfik adalah 68,5 lokus per primer.

Tabel 1. Hasil analisis primer dengan menggunakan penanda SRAP

SRAP	Primer (5'-3')	Primer (5'-3')	NTL ^a	NPL ^b	P% ^c	PIC ^d	Rp ^e	
me1	TGAGTCCAAACCGGATA	em2	GACTGCGTACGAATTGTC	94	88	94	0.29	38.38
		em3	GACTGCGTACGAATTGAC	59	59	100	0.29	25.3
		em4	GACTGCGTACGAATTGA	72	66	92	0.28	29.03
		em5	GACTGCGTACGAATTAAC	68	63	93	0.28	26.32
		em6	GACTGCGTACGAATTGCA	56	53	95	0.32	25.78
		me2	TGAGTCCAAACCGGAGC	em1	GACTGCGTACGAATTAAT	90	83	92
em2	GACTGCGTACGAATTGTC	61		56	92	0.28	24.27	
em3	GACTGCGTACGAATTGAC	85		78	92	0.28	32.92	
em4	GACTGCGTACGAATTGA	101		94	93	0.29	42.81	
em5	GACTGCGTACGAATTAAC	55		38	69	0.26	16.49	
Total			741	678	912	2.88	301.89	
Average			73.4	68.5	93	0.29	30.19	

Keterangan:

- Jumlah Total Lokus (NTL)
- Jumlah Lokus Polimorfik (NPL)
- Rasio polimorfik (P)
- Informasi polimorfik yang terkandung (PIC)

Polimorfisme Penanda RAPD.

Analisis untuk penanda RAPD, 20 primer yang digunakan dapat menghasilkan 506 lokus. Dari jumlah tersebut, 490 lokus merupakan lokus polimorfik dengan tingkat polimorfisme rata-rata 96,47%. Dari 20 primer yang digunakan, sembilan primer diantaranya adalah 100% polimorfik. Ukuran lokus hasil amplifikasi penanda RAPD berkisar antara 152 bp hingga 3.176 bp. Jumlah total hasil amplikon bervariasi mulai dari 16 hingga 33 dengan rata-

rata 25,3 lokus per primer, sedangkan jumlah amplikon polimorfik berada pada kisaran 15 sampai 33 dengan rata-rata 24,5 lokus per primer. Nilai PIC tertinggi adalah 0,954 dan terendah adalah 0,907 dengan rata-rata 0,937 (tabel 2). Amplifikasi dengan penanda RAPD hanya dapat dilakukan pada spesies tertentu dan tidak menunjukkan polimorfisme pada tingkat intra-spesifik yang merupakan penanda spesies spesifik.

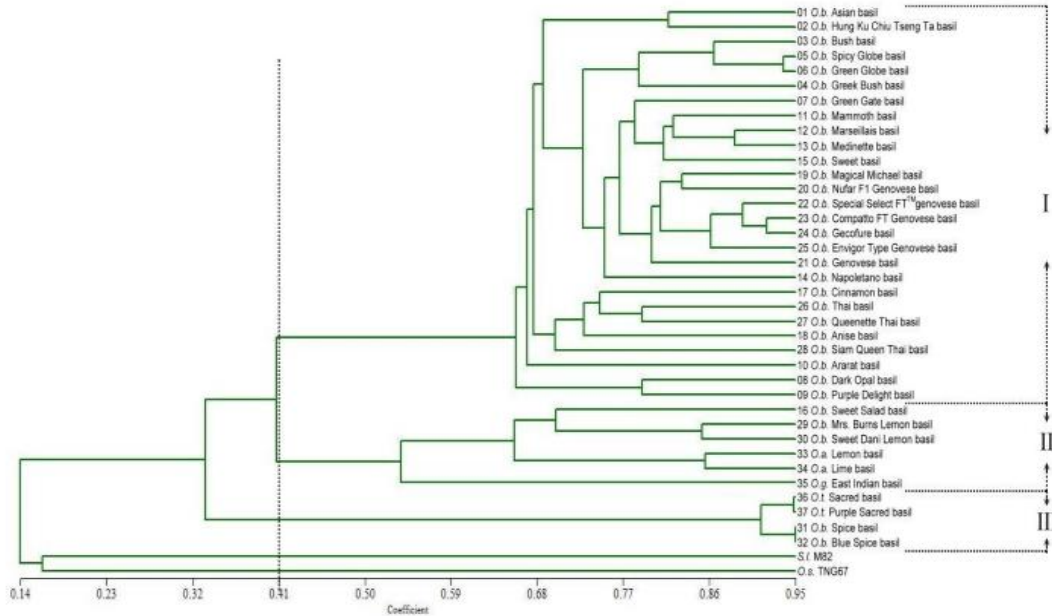
Tabel 2. Data hasil amplifikasi PCR berdasarkan penanda RAPD

Sr. no	Locus name	Sequence 5'-3'	GC content (%)	Molecular weight (bp)	No. of loci	No. of polymorphic loci	Polymorphism (%)	PIC value	
1	OPA 2	TGCCGAGCTG	70	362-2,312	17	15	88.23	0.93	
2	OPA 3	AGTCAGCCAC	60	333-1,607	16	15	93.75	0.92	
3	OPA 4	AATCGGGCTG	60	189-2,746	23	19	82.61	0.94	
4	OPA 9	GGGTAACGCC	70	266-2,923	19	18	94.74	0.92	
5	OPA 11	CAATCGCCGT	60	206-2,518	22	21	95.45	0.94	
6	OPC 4	CCGCATCTAC	60	236-2,717	30	29	96.67	0.94	
7	OPC 11	AAAGCTGCGG	60	214-2,812	33	33	100	0.95	
8	OPC 14	TGCGTGCTTG	60	237-3,073	31	30	96.77	0.95	
9	OPC 15	GACGGATCAG	60	602-2,625	32	32	100	0.94	
10	OPC 18	TGAGTGGGTG	60	152-2,067	30	30	100	0.94	
11	OPD 2	GGACCAACC	70	319-2,566	27	27	100	0.93	
12	OPD 3	GTCGCCGTCA	70	248-2,795	29	29	100	0.94	
13	OPD 10	GGTCTACACC	60	176-1,912	27	26	96.30	0.93	
14	OPD 11	AGCGCCATTG	60	204-2,256	25	25	100	0.94	
15	OPD 18	GAGAGCCAAC	60	373-1,919	24	23	95.83	0.92	
16	OPD 20	ACCCGGTCAC	70	266-2,270	28	28	100	0.95	
17	OPE 9	CTTACCCGA	60	187-2,801	34	32	94.12	0.94	
18	OPF 5	CCGAATTCCC	60	285-3,176	22	22	100	0.93	
19	OPF 8	GGGATATCGG	60	269-2,013	20	19	95	0.92	
20	OPF 14	GGTCTAGAGG	60	336-2,112	17	17	100	0.91	
Total					506	490	-	-	
Average					176-3,176	25.3	24.5	96.47	0.937

Keragaman Genetik aksesii *Ocimum*.

Pengelompokan yang dilakukan berdasarkan penanda SRAP, dapat membangun pohon dendrogram dengan koefisien kesamaan jaccard berkisar antara 0,28 hingga 0,95.

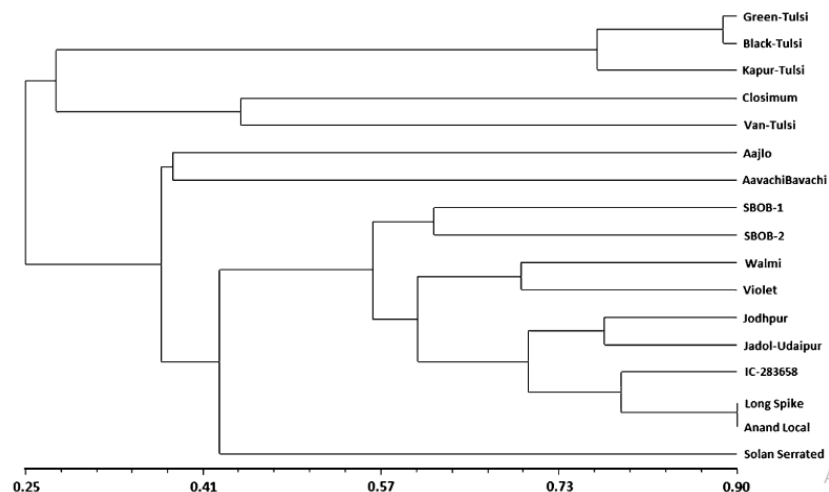
Dendrogram menghasilkan 3 kelompok pada koefisien kemiripan 0,41 dengan nilai $r = 0,99$. Nilai r ini menunjukkan bahwa tingginya keragaman *infraspecies*.



Gambar 1. Dendrogram kesamaan jaccard berdasarkan penanda SRAP

Koefisien kesamaan Jaccard berdasarkan penanda RAPD di antara semua kombinasi genotipe yang berpasangan berkisar antara 0,21 hingga 0,90 dengan rata-rata 0,39. Kelompok *O. basilicum* menunjukkan indeks kesamaan genetik yang tinggi dibandingkan dengan spesies lain. Kesamaan genetik dalam genotipe *O. basilicum* bervariasi dari 0,36 (SBOB-1 dan Solan Serrated) hingga 0,90

(Long Spike dan Anand Lokal), dan rata-rata koefisien kesamaan genetik adalah 0,58. Pengelompokan UPGMA berdasarkan data RAPD berhasil mengelompokkan aksesii yang diamati menjadi enam kelompok dengan nilai cutoff rata-rata 0,49 (gambar 2). Korelasi kophenetik dihitung dan menunjukkan kesesuaian yang sangat baik ($r = 0,98$).



Gambar 2. Dendrogram hasil analisis berdasarkan penanda RAPD

KESIMPULAN

Kedua penanda molekular yaitu Penanda RAPD dan penanda SRAP merupakan penanda yang dapat digunakan untuk mendeteksi tingkat keragaman *Ocimum*. Penanda SRAP mampu mengamplifikasi lebih banyak lokus dari penanda RAPD. Tetapi penanda RAPD dapat menghasilkan jumlah lokus polimorfik yang lebih tinggi dibandingkan dengan penanda SRAP. Pengelompokan 4 jenis *ocimum* berdasarkan penanda SRAP dikelompokkan kedalam 3 kelompok besar. Penanda RAPD berhasil mengelompokkan 5 jenis *ocimum* kedalam 6 kelompok besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen SY, Dai TX, Chang YT, Wang SS, Ou SL, Chuang WL, Cheng CY, Lin LY, Lin YH, Ku HM. 2013. Genetic Diversity among *Ocimum* species based on ISSR, RAPD and SRAP markers. *Australian Journal of Crop Science*. 7 (10):1463-1471.
- Jonah PM, Bello LL, Lucky O, Midau A, Moruppa SM. 2011. Review: The Importance of Molecular Markers in Plant Breeding Programmes. 11(5).
- Patel HK, Fougat RS, Kumar S, Mistry JG, Kumar M. 2014. Detection of Genetic Variation in *Ocimum* Species Using RAPD and ISSR Markers. 3 *Biotech* DOI 10.1007/s13205-014-0269-y.