

Perlakuan Benih Kadaluarsa Menggunakan Rizobakteri Terhadap Viabilitas dan Vigor serta Pertumbuhan Bibit pada Dua Varietas Tanaman Tomat

(Determine the effect of expired seed treatment using rizobakteri as a spur of plant growth on viability and virgo and growth of seeds of two varietas of tomatoes)

Susan Purnama¹, M. Abduh Ulim², Syamsuddin^{2*}

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

²Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

Abstrak. Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) merupakan tanaman asli Benua Amerika yang tersebar dari Amerika Tengah hingga Amerika Selatan. Tomat merupakan salah satu dari kelompok sayuran yang memiliki banyak manfaat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih kadaluarsa menggunakan rizobakteri terhadap viabilitas dan vigor serta pertumbuhan bibit dua varietas tomat di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih dan Laboratorium Biologi FKIP UNSYIAH. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama isolat rizobakteri dan faktor kedua varietas. Diantara dua varietas yang dicobakan varietas CLN 4046 pada parameter viabilitas dan vigor berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Opal diduga karena berhubungan dengan sifat genetik yang ada dari kedua varietas uji tersebut. 1

Kata kunci: Tomat, benih kadaluarsa, isolat rizobakteri

Abstract. Tomato (*Lycopersicum Esculentum* Mill) is the original plant of the American Continent scattered from Central America to South America. Tomato is one of the vegetable groups that had many benefits. The purpose of this study is to determine the effect of expired seed treatment using rizobakteri as a spur of plant growth on viability and virgo and growth of seeds of two varietas of tomatoes in Laboratoium Ilmu dan Teknologi Benih Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Biologi FKIP UNSYIAH. The research used Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial pattern. The first factor is isolate rizobakteri and the second factor is varietas. Among the two tomato varieties tested, CLN 4046 varietas on Opal viabilitas parameters were suspected to be related to the existing genetic properties of the two test varietas. 1

Keywords: Tomato, Expired seed, Rizobacteria

PENDAHULUAN

Benih merupakan awal dari satu kehidupan tanaman. Dalam suatu sistem budidaya benih memegang peranan yang sangat penting. Benih bermutu merupakan faktor utama suksesnya dibidang pertanian (Wartapa *et al.* 2009). Benih adalah organisme hidup yang mengalami fase pertumbuhan dan perkembangan sama seperti bentuk-bentuk kehidupan lainnya akan mengalami kemunduran (Halimursyadah *et al.* 2012). Perlakuan benih dengan mikroorganisme yang berasosiasi secara alami dan sinergis dengan tanaman inang merupakan salah satu solusi untuk meningkatkan produktivitas. Menurut Kloepper (1991) pengaruh Plant Growth Promoting Rizobacteria (PGPR) terhadap tanaman secara umum terdiri dari dua kategori yaitu pemacu pertumbuhan tanaman, kelompok *Pseudomonas* sp. menghasilkan pengkelat Ca² yang berguna bagi pertumbuhan tanaman (Soesanto, 2008) dan sebagai pengendalian biologi.

Menurut Gracia *et al* (2004), inokulasi isolat *B. licheniformis* dan *B. pumillus* dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tomat dan cabai. *Plant Growth Promoting Rizobacteria* (PGPR) meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara langsung dan tidak langsung.

Mekanisme langsung dari PGPR dapat diperlihatkan dengan ketiadaan patogen tanaman atau mikroorganisme rizosfer lainnya, sedangkan mekanisme tidak langsung melibatkan kemampuan PGPR dalam menurunkan pengaruh yang merusak atau mengganggu dari patogen tanaman terhadap hasil tanaman budidaya (Glick, 1995).

METODE PENELITIAN

Pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*), perbanyakan rizobakteri, pembuatan suspensi rizobakteri, perkecambahan benih, dan penyemaian dilakukan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Kerapatan suspensi rizobakteri dihitung menggunakan alat *Spektrofotometer* di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Syiah Kuala.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah rizobakteri sebanyak 18 isolat yang didapatkan dari koleksi Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih, benih tomat kadaluarsa varietas Opal dan CLN 4046 masing-masing sebanyak 1 sachet, media tanam (tanah, pupuk kandang) dengan perbandingan 1:2, media PDA (*Potato Dextrose Agar*) 3 L, plastik tahan panas, karet, kertas label, tisu, *plastic wrap* 1 unit, aluminium foil 1 unit, aquadest 10 L, alkohol 96% 2 L dan spritus.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Laminar air flow cabinet*, *germinator*, *inkubator*, *autoclave*, tray, petridish 9 cm, pinset, *erlenmeyer*, lampu bunsen, gelas ukur, *beaker glass*, jarum ose, timbangan analitik (Mettler PM100), oven listrik, pinset, *spektrofotometer*, *sprayer*, meteran dan jangka sorong.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)

Kentang sebanyak 200 g dicuci dan dikupas kulitnya. Setelah bersih, kentang diiris kemudian dimasak dengan aquadest 500 ml. Kemudian ekstraknya disaring. Didihkan aquadest steril 500 ml bersama agar 15 g dan *dextrose* 15 g. Ekstrak kentang disatukan dengan larutan agar ke dalam *beaker glass* ukuran 1 L. Larutan PDA disterilkan menggunakan *autoclave* selama 15 menit suhu 121 °C. Setelah steril larutan dituang ke dalam cawan petri kemudian disimpan dalam LAFK hingga siap digunakan.

Persiapan Benih

Benih yang digunakan merupakan benih tomat yang sudah mengalami kemunduran dengan dua varietas yaitu Opal mengalami kemunduran selama 3 tahun dan varietas CLN 4046 mengalami kemunduran selama 4 tahun.

Persiapan Isolat Rizobakteri Pemacu Pertumbuhan Tanaman (RPPT)

Isolat rizobakteri dikembangkan pada media PDA dan di inkubasi selama empat hari hingga koloni rizobakteri tumbuh dengan sempurna. Koloni yang tumbuh digerus dan

disuspensikan dalam aquadest 50 ml. Suspensi rizobakteri kemudian dihitung kerapatannya menggunakan *spektrofotometer* hingga didapatkan kerapatan OD₆₀₀=0,192 (Bai *et al.* 2002)

Perlakuan Benih Kadaluarsa

Benih direndam dalam air aerator selama 24 jam untuk menghilangkan bahan kimia pada benih, setelah priming benih kembali direndam dalam suspensi rizobakteri selama 24 jam pada suhu 26 °C. Setelah perendaman benih dikecambahkan diatas kertas buram menggunakan metode Uji Antar Kertas (UAK) hingga menunjukkan gejala tumbuh. Benih yang sudah menunjukkan gejala tumbuh kemudian disemai dalam tray dengan media tanam tanah dan pupuk kandang yang sudah steril

Pengamatan Viabilitas dan Vigor

Pengamatan terdiri dari pengamatan viabilitas dan vigor benih serta pertumbuhan bibit. Pengamatan viabilitas diamati melalui Potensi Tumbuh Maksimum (PTM) dan Daya Berkecambah yang menggambarkan viabilitas total benih dengan cara menghitung benih yang mengalami perkecambahan selama 14 HST. Pengamatan vigor kekuatan tumbuh benih diamati berdasarkan keserampakan tumbuh (K_{ST}), Indeks vigor (I_v), kecepatan tumbuh relatif (K_{CT-R}) T₅₀ dengan cara mengamati vigor atau kekuatan tumbuh benih selama 14 HST. Sedangkan pengamatan bibit diamati berdasarkan tinggi bibit umur 2 MST, diameter bibit umur 2 MST, jumlah daun dan berat kering bibit umur 4 MST.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Benih Kadaluarsa Menggunakan Rizobakteri Terhadap Viabilitas dan Vigor Dua Varietas Tanaman Tomat

Rekapitulasi hasil analisis ragam (uji F) pengaruh perlakuan benih kadaluarsa menggunakan rizobakteri terhadap viabilitas dan vigor dua varietas tanaman tomat pada beberapa tolok ukur yaitu potensi tumbuh maksimum (PTM), daya berkecambah (DB), indeks vigor (IV), keserampakan tumbuh (K_{ST}), kecepatan tumbuh relatif (K_{CT-R}) dan T₅₀ disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam (Uji F) Pengaruh Perlakuan Benih Kadaluarsa Menggunakan Rizobakteri Terhadap Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Dua Varietas Tanaman Tomat

Perlakuan	Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih					
	PTM	DB	IV	K _{ST}	K _{CT-R}	T ₅₀
R	*	**	*	*	**	tn
V	**	**	**	**	**	**
RxV	tn	*	*	tn	*	tn

Keterangan : Pada Uji BNJ taraf 0,05 *: Berpengaruh nyata, **: Berpengaruh Sangat Nyata, tn: Tidak Berpengaruh Nyata; R: Rizobakteri, V: Varietas, RxV: Interaksi antara Jenis Rizobakteri dan Jenis Varietas

Hasil analisis ragam Tabel 1 menunjukkan bahwa, perlakuan benih kadaluarsa menggunakan rizobakteri yang diuji berpengaruh sangat nyata terhadap viabilitas dan vigor yang diamati berdasarkan peubah daya berkecambah dan kecepatan tumbuh relatif. Sedangkan pada parameter peubah potensi tumbuh maksimum, indeks vigor dan keserampakan tumbuh berpengaruh nyata hasil perlakuan benih kadaluarsa dengan rizobakteri yang diuji.

Pengaruh Perlakuan Benih Kadaluarsa Menggunakan Rizobakteri Terhadap Viabilitas dan Vigor Tanaman Tomat

Rata-rata tolok ukur viabilitas dan vigor benih kadaluarsa menggunakan rizobakteri disajikan pada Tabel 2:

Tabel 2. Rata-rata Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih Kadaluarsa Akibat Rizobakteri

Rizobakteri	Tolok ukur viabilitas dan vigor benih					
	PTM (%)	DB (%)	IV (%)	K _{ST} (%)	K _{CT-R} (%)	T ₅₀ (hari)
Kontrol	81 ab	78 b	55 ab	73 a	101,94 ab	2,7
I NA-1 (1)	75 ab	69 ab	53 ab	63 a	86,87 ab	3,1
I NA-3 (2)	68 ab	60 ab	42 ab	59 a	70,01 ab	3,7
I NA-8 (R3)	67 ab	64 ab	30 a	55 a	62,55 a	5,1
I NA-9 (R4)	62 ab	60 ab	40 ab	57 a	71,48 ab	3,4
I NA-13 (R5)	62 ab	75 b	56 ab	69 a	91,05 ab	2,4
II NA-1 (R6)	79 ab	78 b	61 ab	76 a	100,73 ab	2,8
II NA-4 (R7)	72 ab	70 ab	47 ab	67 a	85,52 ab	3,4
II NA-14 (R8)	71 ab	70 ab	56 ab	63 a	88,37 ab	3,1
II SPA-1 (R9)	63 ab	70 ab	40 ab	53 a	72,19 ab	4,6
II SPA-2 (R10)	62 ab	60 ab	42 ab	55 a	71,58 ab	3,6
II SPA-12 (R11)	73 ab	70 ab	53 ab	67 a	90,39 ab	3,8
II SPA-14 (R12)	68 ab	67 ab	52 ab	59 a	86,69 ab	4,4
II SPA-19 (R13)	64 ab	62 ab	52 ab	57 a	80,59 ab	3,9
III SPA-1 (R14)	79 ab	77 b	57 ab	70 a	92,09 ab	3,5
III SPA-5 (R15)	52 a	51 a	42 ab	48 a	65,73 ab	4
II KB-5 (R16)	82 ab	76 b	64 b	71 a	106,49 b	3,5
III KB-1 (R17)	84 b	80 b	57 ab	73 a	101,72 ab	2,6
III KB-3 (R18)	73 ab	69 ab	48 ab	65 a	81,56 ab	4,4
BNJ 0,05	31,93	22,27	31,6	24,69	41,33	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha=0,05$.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan benih menggunakan rizobakteri belum mampu memberikan dampak positif terhadap viabilitas yang diamati berdasarkan potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah, begitu pula dengan vigor pada peubah indeks vigor, keserampakan tumbuh dan kecepatan tumbuh relatif. Hal ini diduga karena benih yang mengalami proses deteriorasi (kemunduran) akan menyebabkan turunnya kualitas dan sifat benih jika dibandingkan saat benih mencapai masa fisiologinya

Pengaruh Perlakuan Benih Kadaluarsa Pada Dua Varietas Terhadap Viabilitas dan Vigor Tanaman Tomat

Tabel 3. Rata-rata Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Dua Varietas Tanaman Tomat

Varietas	Tolok ukur viabilitas dan vigor benih					
	PTM (%)	DB (%)	IV (%)	K _{ST} (%)	K _{CT-R} (%)	T ₅₀ (hari)
Opal	56,84 a	54,42 a	61,68 b	48,32 a	80,7 b	4,37 a
CLN 4046	83,87 b	83,05 b	38 a	78 b	78,45 a	2,80 b

BNJ 0,05 **5,57** **3,87** **5,51** **5,14** **7,03** **0,57**

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha=0,05$.

Hasil uji lanjut pada Tabel 3 menunjukkan bahwa diantara dua varietas tomat yang dicobakan, varietas CLN 4046 pada parameter viabilitas dan vigor berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Opal. Varietas CLN 4046 menunjukkan rata-rata potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah dan keserampakan tumbuh dengan persentase yang nyata lebih tinggi dengan persentase berturut-turut 83,87%, 83,05% dan 78%. Sementara varietas Opal memiliki persentase berturut-turut 56,84%, 54,42%, 61,68%, 48,32% dan 80,7%. Pada parameter T50 varietas CLN 4046 juga memiliki waktu pencapaian total 50% perkecambahan tercepat dan berbeda nyata dibandingkan dengan benih tomat varietas Opal. Dari kedua varietas yang dicobakan, didapatkan varietas CLN 4046 memperlihatkan potensi tumbuh, daya berkecambah dan keserampakan tumbuh yang lebih baik dibandingkan varietas opal walaupun diketahui varietas CLN 4046 dan varietas Opal sudah mengalami kadaluarsa (kemunduran 3-4 tahun).

Pengaruh Interaksi Perlakuan Benih Menggunakan Rizobakteri dan Dua Varietas Terhadap Viabilitas dan Vigor Tanaman Tomat

Tabel 4. Rata-rata Tolok Ukur Viabilitas dan Vigor Benih Kadaluarsa Menggunakan Rizobakteri dan Dua Varietas

Perlakuan Benih	Viabilitas dan Vigor Benih Tomat					
	DB (%)		IV (%)		K _{CT-R} (%)	
	Opal	CLN 4046	Opal	CLN 4046	Opal	CLN 4046
Kontrol	74 e-j	82 g-l	60 c-h	50 b-g	104,15 e-g	99,72 d-g
I NA-1 (1)	50 a-d	88 j-l	32 a-c	74 h	53,14 a-c	120,59 g
I NA-3 (2)	50 a-d	70 d-i	40 a-g	44 a-g	58,14 a-c	81,99 b-f
I NA-8 (R3)	50 a-d	78 f-l	30 ab	30 ab	50,47 a-c	74,63 b-f
I NA-9 (R4)	32 a	88 j-l	20 a	60 c-h	36,19 a	106,77 fg
I NA-13 (R5)	58 b-f	92 kl	46 a-g	66 f-h	67,61 a-e	114,48 g
II NA-1 (R6)	70 d-i	86 i-l	54 b-h	68 gh	84,37 c-g	117,08 g
II NA-4 (R7)	54 b-e	86 j-l	32 a-c	62 d-h	60,82 a-c	110,22 g
II NA-14 (R8)	46 a-c	94 kl	32 a-c	80 h	52,34 a-c	124,39 h
II SPA-1 (R9)	62 c-g	78 f-l	20 a	60 c-h	43,67 ab	100,72 e-g
II SPA-2 (R10)	50 a-d	70 d-i	40 a-g	44 a-g	61,1 a-c	82,05 c-f
II SPA-12 (R11)	56 b-e	84 h-l	36 a-e	70 h	62,24 a-d	118,54 g
II SPA-14 (R12)	52 a-d	82 g-l	32 a-c	72 h	51,46 a-c	121,92 g
II SPA-19 (R13)	46 a-c	78 f-l	38 a-f	66 f-h	57,76 a-c	103,41 e-g
III SPA-1 (R14)	66 c-i	88 j-l	58 b-h	56 b-h	83,19 c-g	100,98 e-g
III SPA-5 (R15)	40 ab	62 c-g	34 a-d	50 b-g	47,77 a-c	83,68 c-g
II KB-5 (R16)	54 b-e	98 l	44 a-g	84 h	67,44 a-e	145,54 j
III KB-1 (R17)	64 c-h	96 l	42 a-g	72 h	69,79 a-e	133,64 i
III KB-3 (R18)	60 b-f	78 f-l	32 a-c	64 e-h	58,64 a-c	104,48 e-g
BNJ 0,05	20,69		29,43		37,56	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha=0,05$.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa jenis rizobakteri tertentu akan berperan secara efektif sebagai pemacu pertumbuhan tanaman tergantung kepada varietas tanamannya. Kemampuan rizobakteri beradaptasi dengan jenis inangnya juga akan menentukan efektifitasnya sebagai agens pemacu pertumbuhan tanaman. Sebagai agens pemacu pertumbuhan tanaman, rizobakteri secara kompetitif mengkolonisasi akar dan memanfaatkan eksudat dan lisat yang dikeluarkan akar tanaman (Pieterse *et al.* 2002).

Pengaruh Perlakuan Benih Kadaluausa Menggunakan Rizobakteri Terhadap Pertumbuhan Bibit Dua Varietas Tanaman Tomat

Rekapitulasi hasil analisis ragam (uji F) pengaruh perlakuan benih kadaluausa menggunakan rizobakteri terhadap pertumbuhan bibit dua varietas tanaman tomat pada tolak ukur tinggi bibit (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm) dan berangkasan kering (g) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Analisis Ragam (Uji F) Pengaruh Perlakuan Benih Menggunakan Rizobakteri Terhadap Beberapa Tolak Ukur Pertumbuhan Bibit Dua Varietas Tanaman Tomat

Perlakuan	Tolak Ukur Pertumbuhan Bibit			
	Tinggi Bibit (cm)	Jumlah Daun (helai)	Diameter Batang (mm)	Berangkasan Kering (g)
R	tn	*	**	tn
V	tn	tn	tn	tn
RxV	tn	tn	tn	tn

Keterangan : Pada Uji BNJ taraf 0,05 *: Berpengaruh nyata, **: Berpengaruh Sangat Nyata, tn: Tidak Berpengaruh Nyata; R: Rizobakteri, V: Varietas, RxV: Interaksi antara Jenis Rizobakteri dan Jenis Varietas

Hasil analisis ragam (uji F) menunjukkan bahwa jenis rizobakteri yang diuji berpengaruh sangat nyata terhadap diameter batang. Berpengaruh nyata pada jumlah daun dan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit dan berangkasan kering. Pada perlakuan varietas berpengaruh tidak nyata pada keseluruhan tolak ukur bibit yaitu tinggi bibit, jumlah daun, diameter batang dan berangkasan kering. Hal yang sama juga diperoleh pada interaksi rizobakteri dan varietas dari keseluruhan tolak ukur yang diamati yaitu tidak berbeda nyata.

Pengaruh Perlakuan Benih Kadaluausa Menggunakan Rizobakteri Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Tomat

Rata-rata tolak ukur perlakuan benih menggunakan rizobakteri terhadap pertumbuhan bibit pada tolak ukur tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan berangkasan kering disajikan pada Tabel 6 yang menunjukkan bahwa perlakuan benih kadaluausa menggunakan beberapa jenis rizobakteri belum memberikan dampak positif terhadap parameter pertumbuhan bibit. Bahkan pada tolak ukur tinggi bibit dan berangkasan kering tidak berpengaruh nyata akibat perlakuan rizobakteri. Pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa parameter jumlah daun dan diameter batang juga belum menunjukkan peningkatan nilai yang berarti akibat perlakuan menggunakan rizobakteri.

Tabel 6. Rata-rata Tolak Ukur Pertumbuhan Bibit Benih Kadaluausa menggunakan 18 jenis isolat Rizobakteri

Rizobakteri	Tolak Ukur Pertumbuhan Bibit			
	Tinggi Bibit (cm)	Jumlah Daun (helai)	Diameter Batang (mm)	Berangkasan Kering (g)
Kontrol	30,72	7,30 a	2,86 cd	8,72
INA-1 (1)	35,18	7,53 a	2,75 bcd	10,11

I NA-3 (2)	34,23	7,85 a	2,53 a-d	7,45
I NA-8 (R3)	34,83	7,98 a	2,35 abc	14,87
I NA-9 (R4)	34,55	8,14 a	2,66 a-d	9,04
I NA-13 (R5)	35,00	8,08 a	2,91 d	7,63
II NA-1 (R6)	36,40	8,03 a	2,64 a-d	6,74
II NA-4 (R7)	37,78	8,20 a	2,51 a-d	9,93
II NA-14 (R8)	36,53	8,38 a	2,45 a-d	12,59
II SPA-1 (R9)	36,10	8,13 a	2,20 a	7,83
II SPA-2 (R10)	36,58	7,73 a	2,25 ab	13,48
II SPA-12 (R11)	31,76	8,05 a	2,25 ab	10,01
II SPA-14 (R12)	34,35	8,10 a	2,13 a	9,60
II SPA-19 (R13)	35,96	8,28 a	2,19 a	11,01
III SPA-1 (R14)	38,68	7,73 a	2,44 a-d	10,46
III SPA-5 (R15)	37,70	7,10 a	2,43 a-d	10,79
II KB-5 (R16)	38,84	7,55 a	2,47 a-d	12,26
III KB-1 (R17)	32,62	7,28 a	2,38 a-d	11,24
III KB-3 (R18)	36,77	7,20 a	2,51 a-d	11,85
BNJ 0,05		1,28	0,58	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) $\alpha=0,05$.

Hasil Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan rizobakteri pada parameter pertumbuhan bibit memberikan respon berbeda. Rata-rata nilai tertinggi pada tolok ukur jumlah daun dijumpai pada rizobakteri jenis II SPA-19 yaitu 8,28 helai, sedangkan pada tolok ukur diameter batang nilai tertinggi dijumpai pada rizobakteri jenis I NA-13 yaitu 2,91 mm. Hasil penelitian sebelumnya melaporkan bahwa bibit yang berasal dari benih yang mendapat perlakuan rizobakteri jenis *Pseudomonas capacia* menghasilkan diameter tertinggi dibandingkan bibit yang berasal dari benih tanpa perlakuan, dan relatif lebih tinggi dibandingkan dengan bibit yang berasal dari benih yang mendapat perlakuan rizobakteri jenis lainnya (Musdalifah, 2014).

Hasil penelitian ini dapat dikemukakan bahwa perlakuan benih kadaluarsa menggunakan rizobakteri belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat hal ini diduga karena tanaman tidak mampu menghasilkan IAA (*Indol Acetat Acid*) dalam jumlah cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya. IAA merupakan bentuk aktif dari hormon auksin yang dijumpai pada tanaman dan berperan meningkatkan kualitas tanaman. Fungsi hormon IAA bagi tanaman antara lain meningkatkan perkembangan sel, merangsang pembentukan akar baru, memacu pertumbuhan, merangsang pembungaan dan meningkatkan aktivitas enzim (Egamberdiyeva, 2007). Beberapa strain PGPR mampu mensintesis IAA dari prekursor yang terdapat dalam eksudat akar maupun dari bahan organik. Senyawa aktif ini dapat meningkatkan maupun menghambat pertumbuhan tanaman tergantung konsentrasinya (Aryantha *et al.* 2004).

KESIMPULAN

1. Rizobakteri belum memberikan dampak positif terhadap viabilitas dan vigor benih tomat kadaluarsa yang diduga karena proses deteriorasi benih menyebabkan turunnya kualitas dan sifat benih sehingga menyebabkan tanaman menjadi buruk.
2. Rizobakteri belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat benih kadaluarsa diduga karena tanaman tidak mampu menghasilkan IAA (*Indole Acetat Acid*) dalam jumlah cukup untuk pertumbuhan dan perkembangannya.
3. Varietas yang lebih dominan dalam meningkatkan viabilitas dan vigor benih serta pertumbuhan bibit secara umum terdapat pada varietas CLN 4046 dibandingkan dengan varietas Opal.

4. Interaksi antara perlakuan benih menggunakan rizobakteri dengan dua varietas memberikan respon berbeda, varietas CLN 4046 memiliki karakter genetik lebih unggul dibandingkan dengan varietas Opal. Sementara jenis rizobakteri tertentu akan berperan secara efektif tergantung kepada varietasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad F, Ahmad I, Khan MS. 2005. Indoleacetic acid production by the indigenous isolates of azotobacter and fluorescent pseudomonas in the presence and absence of tryptophan. *Turk. J. Biol.* 29:29-34.
- Arshad. M, and Frankberger, Jr. W. T. 1993. Microbial production of plant growth regulators. 307-347. *In*. F. B. Meeting, Jr. (ed). *Soil microbial Ecology. Applications in Agricultural and Environmental Management*. Marcel Dekker, Inc. New York.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2016. Data Produksi tomat nasional 2014-2015. [Data statistik-/produksi-produktivitas tomat/pdf/htm](#). Diakses pada tanggal 15 Februari 2017.
- Bai, Y., X. Zhou and D. L. Smith. 2002. Enhanced soybean plant growth resulting from coinoculation of Bacillus strains with Bradyrhizobium japonicum. *Crop Sci.* 43: 1774-1781.
- Bruin GC, Edgington LV. 1980. Induced resistance to ridomil of some oomycetes. *Phytopathology*, 70: 459-560.
- Burges HD. 1998. *Formulation of Pesticides, Beneficial Microorganisms, Nematodes and Seed Treatment*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht, Boston, London. 411p.
- Copeland. L. O. dan M. B. Mc. Donald. 2001. "Principles of Seed Science and Technology". Burgess Publishing Company. New York. 369 p.
- Garcia, L., J. A. Probanza, A. Ramos, R. B. Palomino, G. M. Manero. 2004. Effects of inoculation with PGPR on seedling growth of different tomato and pepper varieties in axenic condition. <http://www.ag.auburn.edu/argentina/Pdfmanuscripts/lucasgarcia.pdf>. 25 Okt 2004.
- Gholami A, Biari A, Nezarat S. 2008. Effect Of Seed Priming With Growth Promoting Rhizobacteria At Different Rhizosphere Condition On Growth Parameter Of Maize. *International Meeting On Soil Fertility Land Management and Agroclimatology*. Turkey : 851-856
- Glick, B.R. 1995. The enhancement of plant growth by free-living bacteria. *Can. J. Microbiol.*
- Joo GJ, Kim YM, Kim JT, Rhee IK, Kim JH, Lee IJ. 2005. Gibberellins producing rhizobacteria increase endogenous gibberellins content and promote growth of red peppers. *J Microbiol.* 43 (6) : 510-5.
- Justice, O.L. dan L.N. Bass. 1994. "Prinsip Praktek Penyimpanan Benih". Diterjemahkan oleh Rennie Roesli. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Khan, AA., Jilani, G., Akhtar, MS., Naqvi, SMS., Rhaseed, M. 1990. Phosphorus solubilizing Bacteria: occurrence, mechanism and their role in crop production. *J. Agric. Biol. Sci.* 1 (1) : 48-58.
- Kloepper, J.W. 1991. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* as biological control agents of soilborne diseases. Di dalam : Petersen JB, editor. *The Biological Control Of Diseases. Proceedings of The International Seminar 'Biological Control of Plant Diseases and Virus Vectors'*; Tsukuba, 17-12 September 1990. Japan : NARC. 142-148.
- Kloepper, J.W and M.N. Schroth. 1982. Relationship in vitro antibiosis of plant growth promoting rhizobacteria on potato plant development and yield. *Phytopathology* 70: 1.078-1.082.

- Nelson, L.M. 2004. Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) : Prospects for New Inoculants. <http://www.plantmanagementnetwork.org>. diakses tanggal 15 februari 2017.
- Pitojo, S. 2005. Benih Tomat. Kanisius. Yogyakarta.
- Redaksi Agromedia. 2007. Panduan Lengkap Budidaya Tomat. Tri L. Cet. 1. Jakarta.
- Rismunandar. 2001. Tanaman Tomat Sinar Baru Algensiado. Bandung.
- Rouhi, H.R., Surki, A.A, Sharif-Zadeh, F., Afshari, R.T., Abutalebian, M.A. dan Ahmadvand. 2011. Study of different priming treatments on germination traits of soybean seed lots. *Notulae Sci Biol.*, 3 (1). 101-108.
- Sadjad, S. 1993. Dari Benih Kepada Benih. PT. Gramedia Widiasarana Indonesia. Jakarta. 144 hal.
- Sadjad, S., Muniarti E., Ilyas S. 1999. *Parameter Pengujian Benih dari Komperatif ke Simulatif*. Jakarta. PT Widiasarana Indonesia.
- Soesanto, L. 2008. Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Jakarta. PT Raja Grafindo Peusada.
- Supriyadi, A. 2010. Pengembangan Benih Tomat Bersertifikat di UPTD BP2TPB Ngipiksari, Kaliurang. Yogyakarta. Tugas Akhir. Surakarta.
- Sutariati GAK. 2006. Perlakuan Benih dengan Agens Biokontrol untuk Pengendalian Penyakit Antraknosa, Peningkatan Hasil dan Mutu Benih Cabai. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Tahkuria, D., N.C. Talukdar, C. Goswami, S. Hazarika, R.C. Boro, M.R. Khan. 2004. Characterization and screening of bacteria from rhizosphere of rice grown in acidic soils of assam. *Current Sci.* 86:978-985.
- Thigchelaar E.C. 2006. Botany and culture. Di dalam Jones JB *et al.*, editor. *Compendium of Tomato Diseases*. Minnesota ; The American Phytopathological Society. Hlm 2-4.
- Timmusk S, Grantcharova N, Wagner EGH. 2005. *Paenibacillus polymixa* invades plant roots and forms biofilms. *Applied and Environmental Microbiology* 71(11): 7292-7300.
- Wartapa. A., Effendi, Y., dan Sukadi. 2009. Pengaturan jumlah cabang utama dan penjarangan buah terhadap hasil dan mutu benih tomat varietas kaliurang. *Jurnal ilmu-ilmu pertanian*. Vol.5.no.2.hal:150-162.
- Wei, G., J.W. Kloepper, S. Tuzun. 1996. Induced of systemic resistance to cucumber disease and increased plant growth promoting rhizobacteria under field conditions. *Phytopathol.* 86:221-224.
- Wiryanta, W.T.B. 2004. Bertanam Tomat. Agromedia Pustaka. Jakarta.