

1. Pada sampel rizosfer tanaman dan bahan organik terdapat 74 isolat bakteri yang berhasil diisolasi, namun yang memiliki daya penghambatan hanya 18 isolat.
2. Dari 18 isolat antagonis, yang memiliki penghambatan terbaik terhadap *R. solanacearum* adalah BT5, KB11, KB25 dan KB26, sedangkan terhadap *F. oxysporum* yang terbaik adalah BT5, KB11, KT9 dan KB25.
3. Keragaman bakteri antagonis yang paling tinggi ditemukan pada isolat yang berasal dari kerbau belang. Genus bakteri yang ditemukan adalah *Bacillus*, *Pantoea*, *Clostridium* dan *Coryneform*.
4. Isolat BT5 (*Pseudomonas*) memiliki kemampuan yang tertinggi dalam menghasilkan enzim kitinase dan selulose serta HCN yang bersifat toksik. Sedangkan isolat *Bacillus* hanya memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim (KB25) atau HCN saja (KB11).

## SARAN

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut dalam terhadap mekanisme antagonistik lain seperti uji antibiotik dan uji siderofor agar lebih meyakinkan kemampuan isolat dalam mengendalikan *R.solanacearum* dan *F. oxysporum* sebagai patogen penyebab penyakit layu.
2. Perlu dilakukan uji aplikasi pada kondisi green house dan dapat ditemukan agens pengendali hayati yang paling efek

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 2011. Membangun Kawasan Perbenihan Kentang Melalui Program Iptekda-LIPI di Sulawesi Selatan. <http://www.opi.lipi.go.id/data/1228964432/data/13086710321319802096>. Di akses tanggal 9 juli 20012.

- Anonim, 2012. *Sulsel incar produksi kentang 38.160 ton.* <http://www.kabarbisnis.com/read/2820169>. Di akses tanggal 6 Juni 2012.
- Anas, N., 2008. *Keragaman Mikroba Antagonis pada Beberapa Bioaktifator dan Uji Efektifitasnya Terhadap Penyakit Rebah Semai (Damping Off) Pada Tanaman sawi (Brassica rapi L).* (Skripsi). Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ariyanti, E, L. 2009. *Isolasi dan Karakterisasi Mikroba Antagonis dari Rizosfer tanaman kentang Sistem Aeroponik yang Berpotensi Sebagai Pengendali Penyakit Layu (Ralstonia solanacearum)* (Proposal Tesis). Universitas Hasanuddin Makassar.
- Ariwyanto, T., 1997. *Pengendalian Hayati Penyakit Layu Bakteri Tembakau: isolasi Bakteri.* Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 3 : 54 - 60
- Baharuddin, 2005. *Penerapan Sistem Perbenihan Kentang Industri Berbasis Paket Teknologi Ramah Lingkungan.* Laporan Tahun I, Riset Andalan Perguruan Tinggi dan Industri (RAPID). Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Baharuddin, Nur Rosida, Ach Sayifudin, 2007. *Pengembangan Usaha Perbenihan Kentang Hasil Kultur Jaringan.* FORKOM IPTEKDA LIPI. Gedung IPTEK Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Betina,V.,1983. *The Chemistry and Biology of Antibiotik, Phermacochemistry Library,* S., Elsevier Scientific Publishing Company, New York. 121, 221-227.
- Diekmann, M. 2003. *Alliums pp. The Research institute of Crop Production.* Prague-Ruzyne. 62 pp.
- Dube, H. C. and A.R. Podile, 1989. *Biological Control Of Microbial Plant Pathogens.* Indian review of live science. 9: 15-30.
- Fahy, P.C. dan Hayward, A.C., 1983. *Media and Methods for Isolation and Diagnostic Test In : Plant Bacterial Diseases.* Academic Press, Sydney.
- Gerhardt, P. (Ed). 1981. *Manual of Methods of General Bacteriology.* Am. Soc. Microbiol. Washington, D.C
- Gonsalvels, A.K. dan S.A. Ferreira, 2003. *Fusarium oxysporum.* Crop Knowledge Master. University of Hawai at Mamoa.
- Hajoeningtijjas, O.D., 2012. *Mikrobiologi Pertanian.* Graha Ilmu. Yogyakarta.

- Hugh, R. dan E. Leifson. 1953. *The Taconomic Significance of Fermentative Versus Oxidative Metabolism of Carbohydrates by Various Gram Negative Bacteria*. J. Bacterial 66:24-26.
- Idawati N., 2012. *Pedoman Lengkap Bertanam Kentang*. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Istikorini, Y., 2002. *Pengendalian Penyakit Tumbuhan Secara Hayati yang ekologis Dan Berkelanjutan*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khair, U., 2011. *Uji Daya Hambat Beberapa Konsentrasi Bioaktivator Mikrobat Untuk Menekan Pertumbuhan Cendawan Fusarium oxysporum Secara In-Vitro (Skripsi)*. Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar. Hal 6-10.
- Klement, A., 1954. *The Relationship of Pathogenicity in Pseudomonas solanacearum to Colony Appearance on Tetrazolium Medium*. Phytopatology 44: 693-695.
- Klement, Z., K. Rudolf and D.C. Sands., 1990. *Methods in Phytobacteriology*. Akademial Kiado, Budapest. 370–372, 376.
- Knudsen, G.R dan H.W. Spurr., 1988. *Management of Bacterial Populations for Foliar Diseases Biocontrol*. In K.G. Mukerji dan K.L. Garg (eds). *Biocontrol of Plant Disease*. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida United State. Pp 83-92.
- Kwong, K.F dan P.M Huang., 1997. *Surface Reactivity of Alumiunium Hydroxides Percipitated in The Presence of Law Molekuler Weight Organik Acids*. Soil Sci. Am. J. 43: 1107-1113.
- Lelliot, R.A. dan Stead, D.E., 1987. *Method for The Diagnosis of Bacterial Disease of Plants*. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- Lucas, G.B., C.L Campbell and L.T. Lucas., 1992. *Introduction To Plant disease : Identification and Management*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Martoredjo, T., 2009. *Ilmu Penyakit Pascapanen*. PT Bumi Aksara. Jakarta. Hal 154-155.
- Menzies, J. D dan C.E. Dade. 1959. *A selective Indicator Medium for Isolating Streptomyces scabies From Potato Tubers of Soil*. Phytopathology 49: 457-458.
- Merriman, P.R, R.D. Price dan K.F. Baker., 1974. *Effect of Seed Inoculation With Bacillus subtilis and Streptomyces griseus in The Growth of*

- Cereals and Carrots.* Australian Journal of Agriculture Research 25 : 219-226.
- Mulya,K., and S. Tsuyumu (1998). *Some Physiologycal Factors Influencing Antibiotic Production by Pseudomonas fluorescens PfG32In Biological Control Of Gaeumannomyces graminis.* Journal Bacteriol.170 : 3499-3508.
- Mulya, K., M. Watanabe., M.Gota, Y. Takikawa dan S. Tsuyumu., 1996. *Suppression of Bacterial Wilth Disease of Tomato by Root Dipping With Pseudomonas fluorescens PFG32 : The Rool of Antibiotic and Siderophore Production.* Ann, Phytopathology 62: 134-140.
- Nasrun dan Nuryani Y., 2007. *Penyakit Layu Bakteri pada Nilam dan Strategi pengendaliannya.* Jurnal Litbang pertanian vol.26 (1), hal 9-15
- Nurmayulis, 2005. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang yang Diberi Pupuk Organik Difermentasi, Azospirillum sp. dan Pupuk Nitrogen Di Pangalengan dan Cisarua.* Universitas Padjajaran, Bandung.
- Ordentlich, A., Y. Elad, dan I. Chet, 1988. *The Role of Chitinase of Serratia marcescens in Biocontrol of Sclerotium rolfsii.* Phytopathology 78:84-88.
- Rahmawaty, H., 2006. *Karakterisasi Morfologi dan Molekuler Isolat Fusarium oxysporum f.sp.cubense yang Berasal dari Beberapa Daerah Di Sulawesi Selatan (Skripsi).* Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Ryder MH, Stephens PM, Bowen GD., 1994). *Improving Plant Productivity with Rhizosphere Bacteria.* Proc. Third Internasional Workshop on Plant Growth-Promoting Rhizobacteria. Adelaide, South Australia.
- Samadi, B., 2007. *Usaha Tani Kentang.* Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Schaad, N.W, J.B.Jones and W.Chun(2001).*Plant Pathogenic Bacteria, Third Edition.* The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.
- Semangun, 2004. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan.* Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 585-593.
- Setiadi, dan Nurulhuda, S.F, 2006. *Kentang Varietas dan Pembudidayaan.* Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sitepu, D. dan Mogi, S., 1996. *Practical Strategy to Control Bacterial Wilt Disease of Ginger Crops.* Proc.Seminar on Integrated Control on Main Diseases of Industrial Crops, Bogor, 13-4 March 1996. Reseaech Institute for Spice and Medicinal Crops, Bogor.

- Soesanto, L., 2008. *Pengantar pengendalian Hayati Penyakit tanaman*. PT RajaGrafindo Perkasa, Jakarta.
- Stonier, T., 1960. *Agrobacterium tumefaciens Conn. II Production of an Antibiotic Subtance*. J. Bacteriol. 79: 889-898.
- Sunarjono, H., 2007. *Petunjuk Praktis Budidaya Kentang*. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Suwahyono, U., 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Tehrani, A.S. dan Ramenzani, M., 2003. *Pengendalian Penyebab Penyakit Layu Bawang Merah dengan Menggunakan Bakteri Antagonis*. Commun. Agric. Biol. Sci. Appl. Vol 68 (4). Universitas Teheran; Karaj, Iran
- Tiro, nurjannah., 2007. *Isolasi Bakteri Antagonis pada Rizosfer Kentang (Solanum tuberosum L) dan Uji Efektifitasnya Terhadap Patogen Rastonia solanacearum penyebab Penyakit Layu Bakteri Secara in Vitro (Skripsi)*. Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Tjahjono, B., 2000. *Bakteri Untuk Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Prosiding Makalah Seminar Pehimpunan Fitopatologi Indonesia. Malang, Jawa Timur.
- Wattimena, G.A., 2006. Prospek Plasma Nutfah Kentang dalam Mendukung Swasembada Benih Kentang di Indonesia. Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi (PPSHB) IPB dan Jurusan Agrohort, Fakultas Pertanian. IPB.
- Widodo dan Sutiyoso, Y., 2010. *Hama dan penyakit Tanaman, Deteksi Dini dan Penanggulangan*. PT. Tribus Swadaya, Depok, hal 247.
- Wilson, E.E., F. M. Zeitoun and D. L. Fredrickson. 1967. *Bacterial phloem canker, a new disease of Persian walnut trees*. Phytopatology 57:618-621.
- Yulipriyanto, H., 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolahannya*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Zhang Y., 2004. *Biological of Sclerotonia Stem Rot of Canola by Bacterial antagonists and Study of Biocontrol Mechanisms Involved (Thesis)*. Winnipeg, Canada; Departement of Plant Science, University of Manitoba.

Zulkarnain, 2007. *Keragaman Intensitas beberapa Penyakit Penting Tanaman Kentang pada Sistem Perbenihan Aeroponik dan Perbenihan dengan Menggunakan Media Arang Sekam (Skripsi)*. Jurusan HPT Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

## LAMPIRAN

Tabel 1. Hasil isolasi dan pengujian daya hambat 74 isolat bakteri terhadap pertumbuhan *R. solanacearum* secara *In-Vitro*

Kode Isolat	Sumber Isolat	Diameter zona Penghambatan (cm)	Kriteria Penghambatan
KT1	Rizosfer Pertanaman Kentang	1	+
KT2	Rizosfer Pertanaman Kentang	1,5	++
KT3	Rizosfer Pertanaman Kentang	1,3	++
KT4	Rizosfer Pertanaman Kentang	0,4	+
KT5	Rizosfer Pertanaman Kentang	0,6	+
KT6	Rizosfer Pertanaman Kentang	1,2	++
KT7	Rizosfer Pertanaman Kentang	1	+
KT8	Rizosfer Pertanaman Kentang	0,8	+
KT9	Rizosfer Pertanaman Kentang	1,4	++
KT10	Rizosfer Pertanaman Kentang	0,5	+
KT11	Rizosfer Pertanaman Kentang	0,7	+
KT12	Rizosfer Pertanaman Kentang	0,7	+
PT1	Rizosfer Pertanaman Padi	1,2	++
PT2	Rizosfer Pertanaman Padi	1,3	++
PT3	Rizosfer Pertanaman Padi	2,7	+++
PT4	Rizosfer Pertanaman Padi	1	+
PT5	Rizosfer Pertanaman Padi	1,3	++

PT6	Rizosfer Pertanaman Padi	1	+
PT7	Rizosfer Pertanaman Padi	2,7	+++
PT8	Rizosfer Pertanaman Padi	2	++
BT1	Rizosfer Pertanaman Bambu	1	+
BT2	Rizosfer Pertanaman Bambu	0,5	+
BT3	Rizosfer Pertanaman Bambu	0,5	+
BT4	Rizosfer Pertanaman Bambu	1,6	++
BT5	Rizosfer Pertanaman Bambu	3,6	++++
BT6	Rizosfer Pertanaman Bambu	2,4	+++
TB1	Rizosfer Pertanaman Terung Belanda	1	+
TB2	Rizosfer Pertanaman Terung Belanda	0,5	+
TB3	Rizosfer Pertanaman Terung Belanda	0,8	+
TB4	Rizosfer Pertanaman Terung Belanda	0,5	+
TB5	Rizosfer Pertanaman Terung Belanda	0	-
KB1	Bahan Organik Kerbau Belang	0,7	+
KB2	Bahan Organik Kerbau Belang	0,7	+
KB3	Bahan Organik Kerbau Belang	0,9	+
KB4	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
KB5	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
KB6	Bahan Organik Kerbau Belang	3,2	++++
KB7	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
KB8	Bahan Organik Kerbau Belang	1,3	++
KB9	Bahan Organik Kerbau Belang	0,8	+
KB10	Bahan Organik Kerbau Belang	1,2	++
KB11	Bahan Organik Kerbau Belang	3,6	++++
KB12	Bahan Organik Kerbau Belang	3,1	++++
KB13	Bahan Organik Kerbau Belang	1,8	++
KB14	Bahan Organik Kerbau Belang	0,8	+
KB15	Bahan Organik Kerbau Belang	0,8	+
KB16	Bahan Organik Kerbau Belang	2,3	+++
KB17	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB18	Bahan Organik Kerbau Belang	1,8	++
KB19	Bahan Organik Kerbau Belang	2,9	+++
KB20	Bahan Organik Kerbau Belang	3,2	++++
KB21	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB22	Bahan Organik Kerbau Belang	3,2	++++
KB23	Bahan Organik Kerbau Belang	0,3	+
KB24	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB25	Bahan Organik Kerbau Belang	3,5	++++
KB26	Bahan Organik Kerbau Belang	3,4	++++
KB27	Bahan Organik Kerbau Belang	0,4	+
KB28	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB29	Bahan Organik Kerbau Belang	3,4	++++

KB30	Bahan Organik Kerbau Belang	0,9	+
KB31	Bahan Organik Kerbau Belang	3,1	++++
KB32	Bahan Organik Kerbau Belang	2,3	+++
KB33	Bahan Organik Kerbau Belang	0,3	+
KB34	Bahan Organik Kerbau Belang	0,6	+
KB35	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
BB01	Bahan Organik Babi	0,3	+
BB02	Bahan Organik Babi	0,3	+
BB03	Bahan Organik Babi	0,5	+
BB04	Bahan Organik Babi	0,3	+
BB05	Bahan Organik Babi	0,7	+
BB06	Bahan Organik Babi	0,7	+
BB07	Bahan Organik Babi	0,5	+
BB08	Bahan Organik Babi	2,7	+++

Tabel 2. Hasil Rata-rata persentase daya hambat bakteri potensial terhadap pertumbuhan *F. oxysporum* pada media padat.

Sumber Isolat Bakteri	Percentase Daya Hambat Terhadap <i>F.oxysporum</i> . Pengamatan Hari Ke-				
	2	4	6	8	10
<b>Rizosfer Bambu</b>					
BT5	38,67 <sup>a</sup>	69,05 <sup>a</sup>	69,64 <sup>a</sup>	72,58 <sup>a</sup>	80,68 <sup>a</sup>
BT6	18,67 <sup>cde</sup>	19,66 <sup>cd</sup>	23,69 <sup>de</sup>	27,42 <sup>de</sup>	29,77 <sup>ef</sup>
<b>Rizosfer Padi</b>					
PT3	18,67 <sup>cde</sup>	20,51 <sup>cd</sup>	25,60 <sup>de</sup>	29,84 <sup>de</sup>	31,59 <sup>ef</sup>
PT7	21,33 <sup>cd</sup>	23,08 <sup>cd</sup>	28,67 <sup>d</sup>	30,64 <sup>de</sup>	35,69 <sup>de</sup>
PT8	17,33 <sup>cde</sup>	20,51 <sup>cd</sup>	25,00 <sup>de</sup>	30,10 <sup>de</sup>	32,58 <sup>ef</sup>
<b>Rizosfer Kentang</b>					
KT5	25,15 <sup>b</sup>	27,44 <sup>c</sup>	35,66 <sup>c</sup>	40,63 <sup>c</sup>	50,00 <sup>c</sup>
KT9	39,62 <sup>a</sup>	40,59 <sup>b</sup>	51,94 <sup>b</sup>	59,03 <sup>b</sup>	67,41 <sup>b</sup>
KT10	31,44 <sup>ab</sup>	32,09 <sup>b</sup>	38,76 <sup>c</sup>	45,93 <sup>c</sup>	55,00 <sup>c</sup>
<b>Bahan organik Kerbau Belang</b>					
KB6	10,67 <sup>e</sup>	14,53 <sup>d</sup>	17,86 <sup>e</sup>	18,28 <sup>f</sup>	27,69 <sup>f</sup>
KB11	37,33 <sup>a</sup>	41,88 <sup>b</sup>	53,57 <sup>b</sup>	59,14 <sup>b</sup>	71,59 <sup>b</sup>
KB12	16,00 <sup>cde</sup>	23,07 <sup>cd</sup>	30,36 <sup>d</sup>	30,65 <sup>de</sup>	40,15 <sup>d</sup>
KB19	22,67 <sup>bc</sup>	24,79 <sup>c</sup>	30,36 <sup>d</sup>	33,33 <sup>d</sup>	39,39 <sup>d</sup>
KB20	20,00 <sup>cd</sup>	26,49 <sup>c</sup>	33,93 <sup>d</sup>	34,94 <sup>d</sup>	38,26 <sup>de</sup>
KB22	17,33 <sup>cde</sup>	23,08 <sup>cd</sup>	30,36 <sup>d</sup>	32,79 <sup>d</sup>	39,39 <sup>d</sup>
KB25	20,00 <sup>cd</sup>	25,64 <sup>c</sup>	45,69 <sup>c</sup>	48,93 <sup>c</sup>	65,91 <sup>b</sup>
KB26	28,00 <sup>b</sup>	36,75 <sup>b</sup>	43,31 <sup>c</sup>	44,62 <sup>c</sup>	54,92 <sup>c</sup>
KB31	16,00 <sup>cde</sup>	19,66 <sup>cd</sup>	25,60 <sup>de</sup>	27,96 <sup>de</sup>	37,12 <sup>de</sup>
<b>Bahan organik Babi</b>					
BB08	13,33 <sup>de</sup>	15,38 <sup>d</sup>	19,05 <sup>e</sup>	22,58 <sup>e</sup>	31,21 <sup>ef</sup>

Ket. : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom, tidak berbeda nyata pada Taraf Uji Duncan taraf 5%.

Tabel 3a. Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke-2

Perlakuan	Ulangan (cm)			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
BT5	48	32	36	116	38.67
BT6	20	16	20	56	18.67
PT3	20	20	16	56	18.67
PT7	24	20	20	64	21.33
PT8	20	16	16	52	17.33
KT5	22.6	26.4	26.4	75	25.15
KT9	43.4	34	41.5	119	39.62
KT10	7.6	43.4	43.4	94	31.44
KB06	12	8	12	32	10.67
KB11	44	36	32	112	37.33
KB12	16	20	12	48	16.00
KB19	24	24	20	68	22.67
KB20	16	24	20	60	20.00
KB22	16	20	16	52	17.33
KB25	20	16	24	60	20.00
KB26	24	32	28	84	28.00
KB31	20	16	12	48	16.00
BB08	12	12	16	40	13.33

Tabel 3b. Sidik Ragam Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke-2

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	17	2216.35	130.37	3.42	1.92	2.51

Acak	36	1374.30	38.17	
Total	53	3590.65		

KK : 26.98 %

Tabel 4a. Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke-4

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
BT5	71.43	67.86	67.86	207.15	69.05
BT6	20.51	17.95	20.51	58.97	19.66
PT3	20.51	23.08	17.95	61.54	20.51
PT7	23.08	25.64	20.51	69.23	23.08
PT8	20.51	17.95	23.08	61.54	20.51
KT5	27.44	35.33	19.56	82.33	27.44
KT9	43.22	35.33	43.22	121.77	40.59
KT10	0.36	47.95	47.95	96.26	32.09
KB06	15.38	12.82	15.38	43.58	14.53
KB11	46.15	41.03	38.46	125.64	41.88
KB12	25.64	20.5	23.08	69.22	23.07
KB19	25.64	25.64	23.08	74.36	24.79
KB20	17.95	33.33	28.2	79.48	26.49
KB22	17.95	28.2	23.08	69.23	23.08
KB25	23.08	17.95	35.9	76.93	25.64
KB26	33.33	41.03	35.9	110.26	36.75
KB31	25.64	17.95	15.38	58.97	19.66
BB08	12.82	15.38	17.95	46.15	15.38

Tabel 4b. Sidik Ragam Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke-4

SK	DB	JK	KT	F. hit	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	17	5946.12	349.77	5.65	1.92	2.51
Acak	36	2227.69	61.88			
Total	53	8173.81				

KK : 28,08 %

Tabel 5a. Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke - 6

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
BT5	71.43	67.85	69.64	208.92	69.64
BT6	30.00	19.64	21.43	71.07	23.69
PT3	26.79	28.57	21.43	76.79	25.60
PT7	28.57	30.64	26.79	86.00	28.67
PT8	26.79	26.79	21.43	75.01	25.00
KT5	37.21	38.37	31.39	106.97	35.66
KT9	54.65	47.67	53.49	155.81	51.94
KT10	6.98	56.98	52.32	116.28	38.76
KB06	19.64	16.07	17.86	53.57	17.86
KB11	62.5	58.93	39.28	160.71	53.57
KB12	32.14	28.57	30.36	91.07	30.36
KB19	32.14	28.57	30.36	91.07	30.36
KB20	26.79	39.28	35.71	101.78	33.93
KB22	26.79	35.71	28.57	91.07	30.36
KB25	46.00	42.86	48.21	137.07	45.69
KB26	44.64	46.00	39.28	129.92	43.31
KB31	30.36	26.79	19.64	76.79	25.60
BB08	16.07	19.64	21.43	57.14	19.05

Tabel 5b. Sidik Ragam Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke -6

SK	DB	JK	Kt=T	F. Hit	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	17	5386.379	316.85	5.01	1.92	2.51
Acak	36	2277.035	63.25			
Total	53	7663.415				

KK: 22,76%

Tabel 6a. Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke -8

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
BT5	74.19	70.96	72.58	217.73	72.58
BT6	27.42	25.81	29.03	82.26	27.42
PT3	29.03	33.87	25.81	88.71	29.57
PT7	30.64	32.26	29.03	91.93	30.64
PT8	29.03	30.64	30.64	90.31	30.10
KT5	47.32	37.29	37.29	121.9	40.63
KT9	64.05	56.52	56.52	177.09	59.03
KT10	20.57	64.05	53.17	137.79	45.93
KB06	19.35	16.13	19.35	54.83	18.28
KB11	66.13	62.9	48.39	177.42	59.14
KB12	33.87	25.81	32.26	91.94	30.65
KB 19	35.48	30.64	33.87	99.99	33.33
KB20	29.03	38.71	37.08	104.82	34.94
KB 22	29.03	37.08	32.26	98.37	32.79
KB 25	48.39	48.39	50.00	146.78	48.93
KB 26	45.16	48.39	40.32	133.87	44.62
KB31	33.87	27.42	22.58	83.87	27.96
BB08	19.35	22.58	25.81	67.74	22.58

Tabel 6b. Sidik Ragam Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke- 8

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	17	5711.86	335.9917	7.5	1.92	2.51
Acak	36	1619.32	44.98			
Total	53	7331.18				

KK : 17,52%

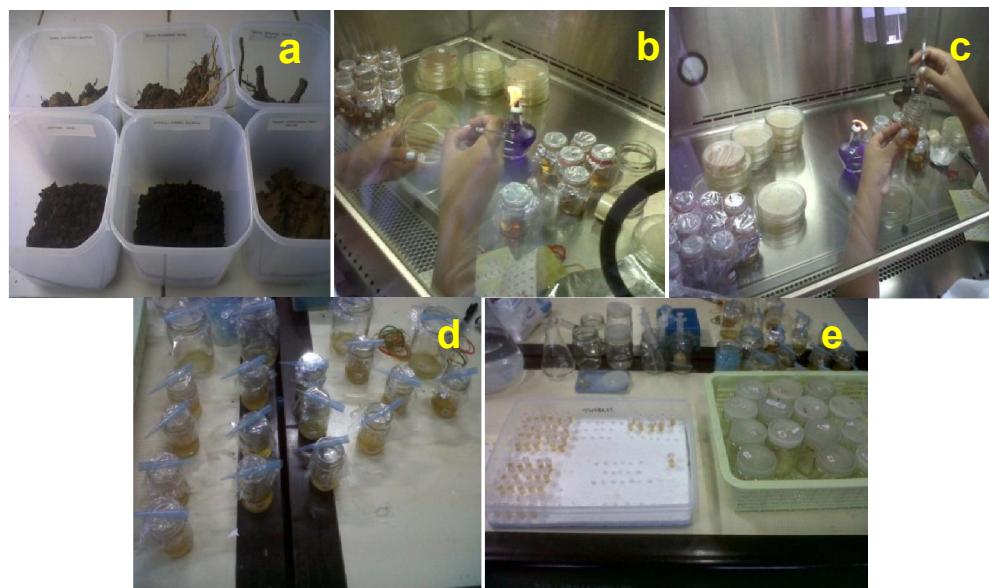
Tabel 7a. Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke-10

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
BT5	81.81	79.54	80.68	242.03	80.68
BT6	29.77	27.72	31.82	89.31	29.77
PT3	31.82	35.23	27.72	94.77	31.59
PT7	34.09	38.89	34.09	107.07	35.69
PT8	34.09	31.82	31.82	97.73	32.58
KT5	56.67	48.33	45.00	150.00	50.00
KT9	66.67	67.78	67.78	202.23	67.41
KT10	29.44	73.89	61.67	165.00	55.00
KB06	29.54	25.00	28.54	83.08	27.69
KB11	76.14	73.86	64.77	214.77	71.59
KB12	43.18	37.5	39.77	120.45	40.15
KB 19	45.45	35.23	37.5	118.18	39.39
KB20	31.82	43.18	39.77	114.77	38.26
KB 22	35.23	43.18	39.77	118.18	39.39
KB 25	64.77	70.45	62.5	197.72	65.91
KB 26	55.68	60.23	48.86	164.77	54.92
KB31	39.77	37.5	34.09	111.36	37.12
BB08	27.72	31.82	34.09	93.63	31.21

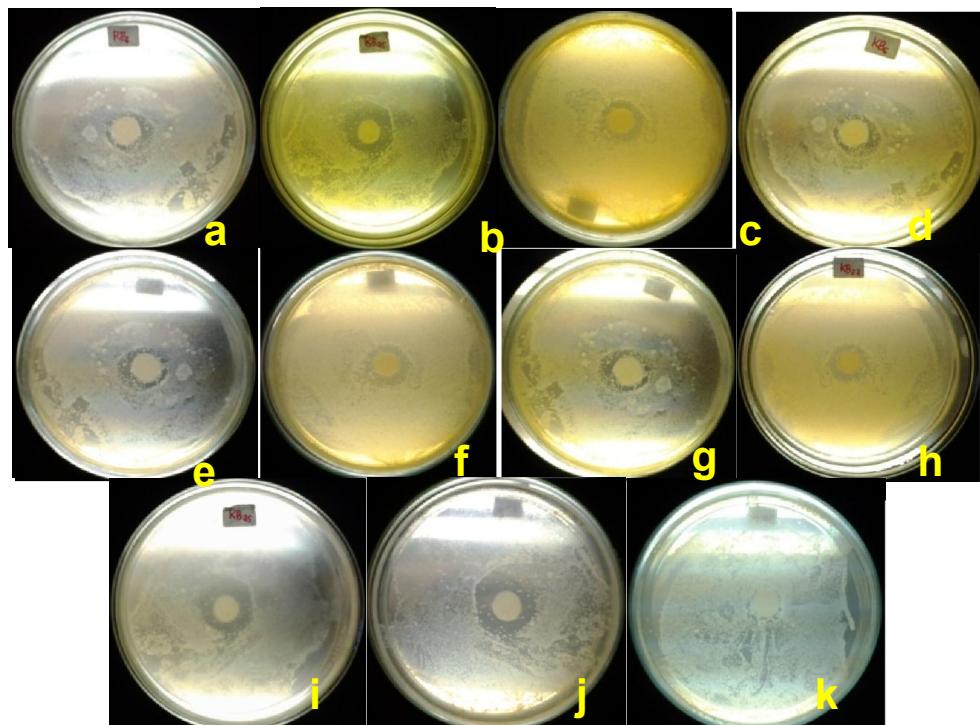
Tabel 7b. Sidik Ragam Persentase Daya Hambat Isolat Bakteri Potensil Terhadap Pertumbuhan *F. oxysporum* pada hari ke-10

SK	DB	JK	KT	F. Hit	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	17	6653.97	391.41	8.92	1.92	2.51
Acak	36	1579.49	43.87			
Total	53	8233.463				

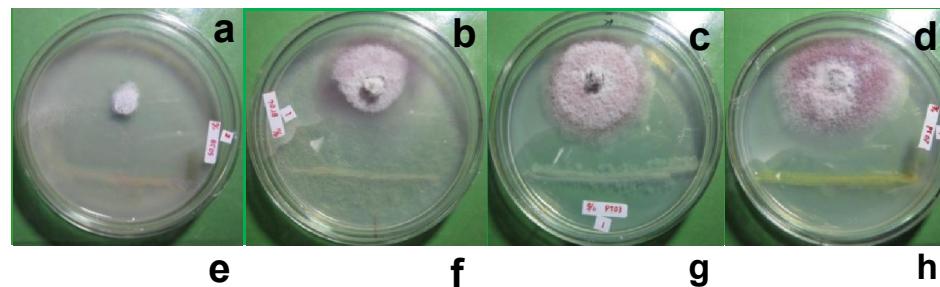
KK : 14,39 %

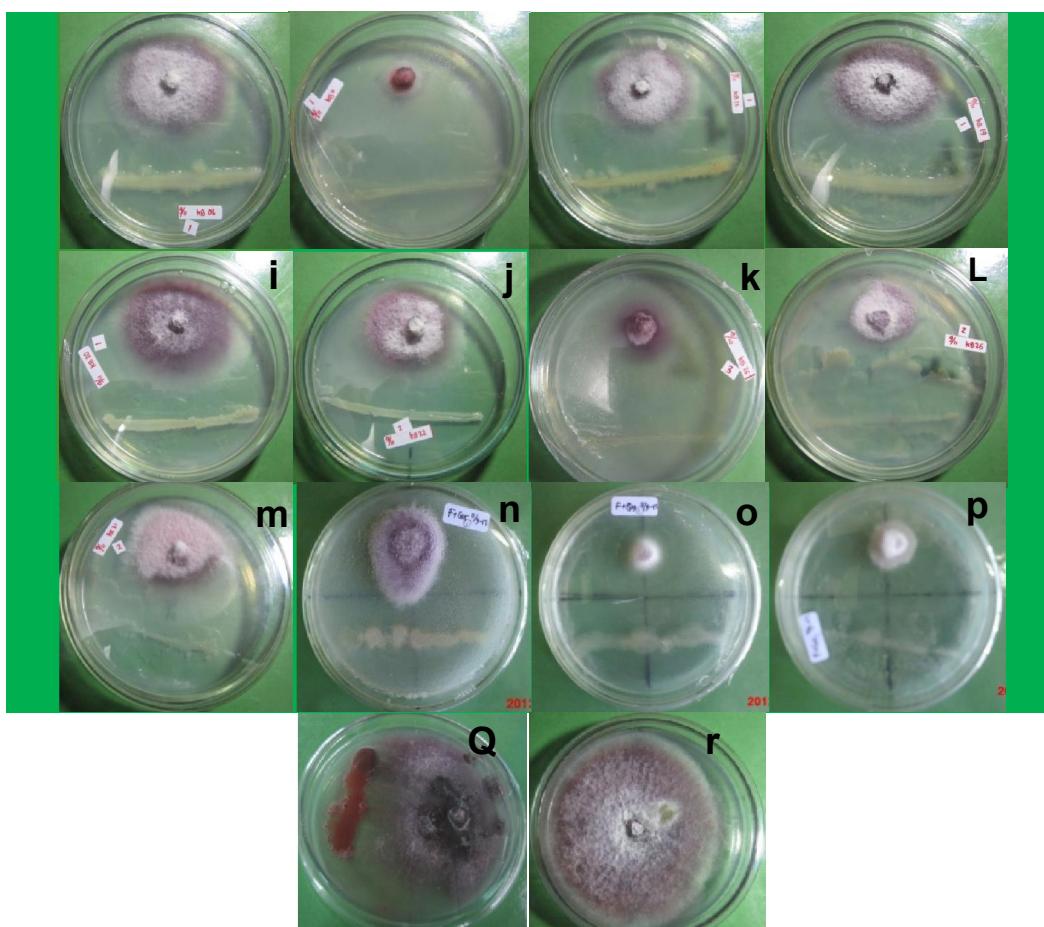


Gambar 8 : (a) sampel tanah rizosfer tanaman dan bahan organik; (b)&(c) Proses inokulasi isolat murni bakteri ke dalam botol balsam yang berisi media NB cair yang disterilkan; (d) isolat bakteri dalam media NB cair yang telah di shaker 2-3 hari. Dan (e) isolat bakteri sebanyak 1 ml dalam effendof cup yang siap di centrifius, untuk memisahkan supernatant dan pelet bakteri.



Gambar 9. Hasil Pengujian Daya Hambat Pertumbuhan Terhadap *R. solanacearum* pada Media NA, (a). Isolat Bakteri KB25 (*Bacillus*); (b). Isolat Bakteri KB26 (*Bacillus*); (c). Isolat Bakteri PT07 (*Pseudomonas*); (d). Isolat Bakteri BT05 (*Pseudomonas*); (e). Isolat Bakteri BB08 (*tidak teridentifikasi*); (f). Isolat Bakteri KB06 (*Corypeform*); (g). Isolat Bakteri KB11 (*Bacillus*); (h). Isolat Bakteri KB12 (*Clostridium*); (i) Isolat Bakteri KB19 (*Clostridium*); (j) Isolat Bakteri KB22 (*Clostridium*) dan (k) Kontrol.



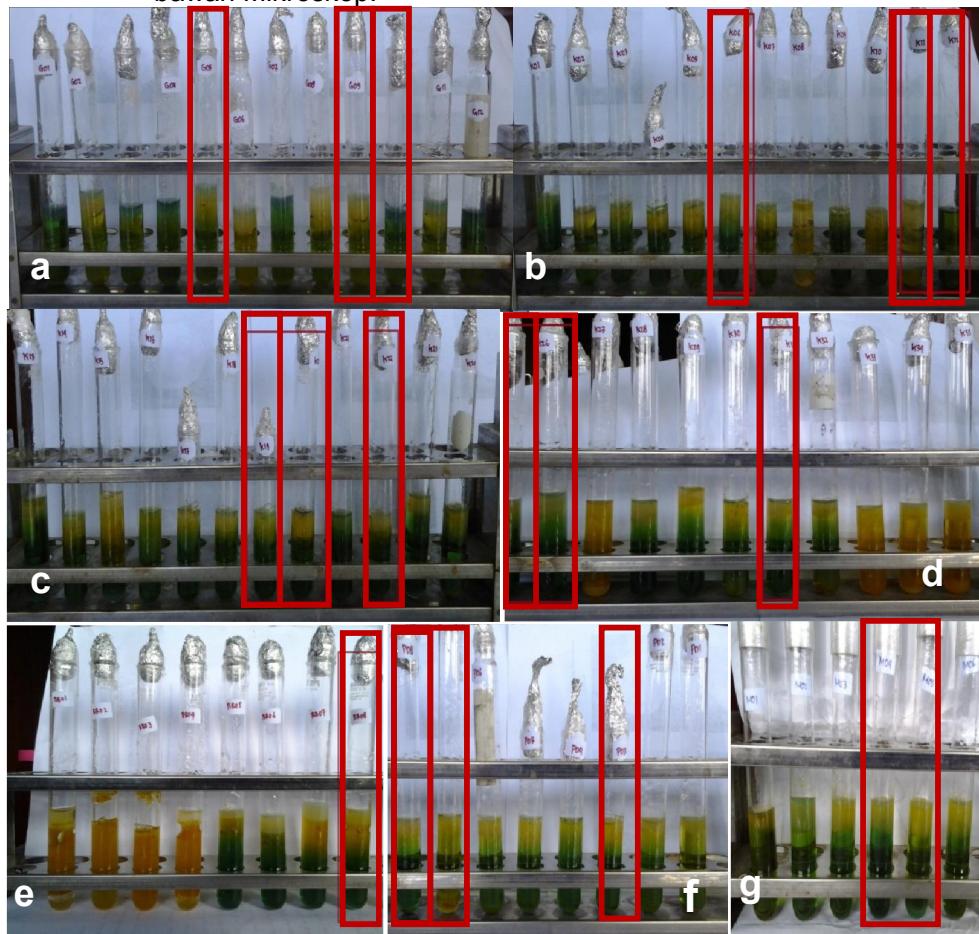


Gambar 10. Hasil Pengujian Daya Hambat Bakteri Potensial Terhadap Pertumbuhan *F.oxysporum* pada Media PDA, (a) Isolat BT5 (*Pseudomonas*), (b) Isolat BT6 (*Streptomyces*), (c) Isolat PT3 (*Bacillus*), (d) Isolat PT7 (*Pseudomonas*), (e) Isolat KB6 (*Coryneform*), (f) Isolat KB11 (*Bacillus*), (g) Isolat KB12 (*Clostridium*), (h) Isolat KB19 (*Clostridium*), (i) Isolat KB20 (*Bacillus*), (j) Isolat KB22 (*Bacillus*), (k) Isolat KB25 (*Bacillus*), (l) Isolat KB 26 (*Bacillus*), (m) Isolat KB31 (*Bacillus*), (n) Isolat KT5 (*Clostridium*), (o) Isolat KT9 (*Pantoea*), (p) Isolat KT10 (*Bacillus*), (q) Isolat BB08 (*Pantoea*) dan (r) kontrol.



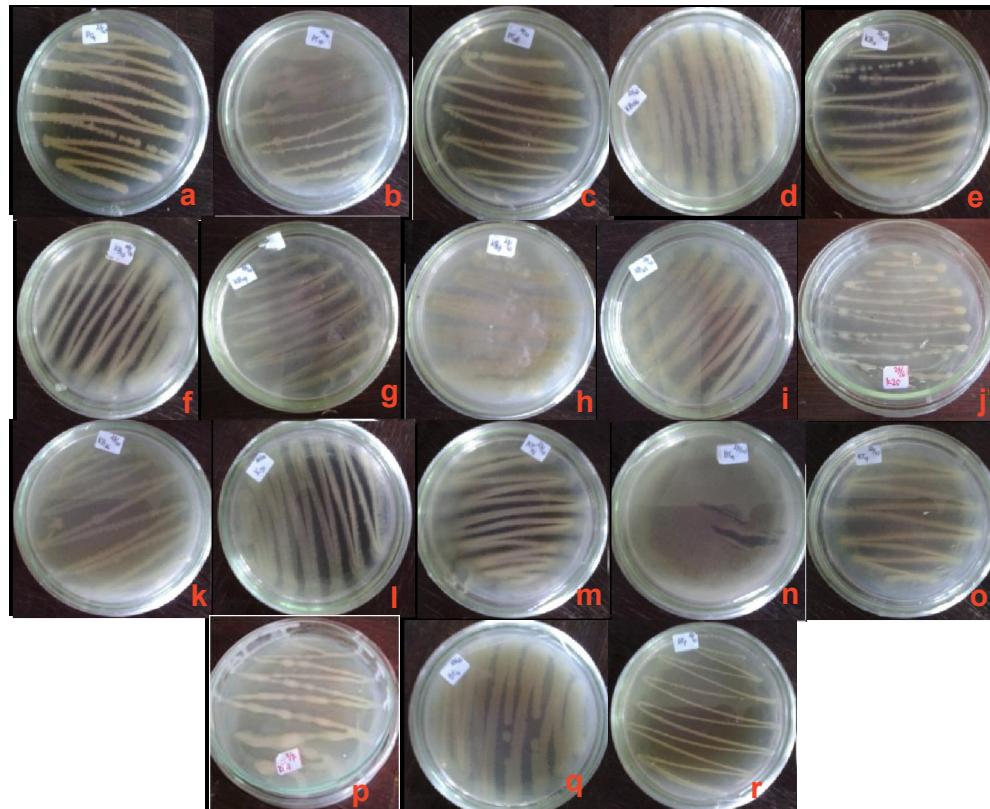


Gambar 11 : Prosedur Kerja dari Reaksi Gram Bakteri : (a) Penggolesan Bakteri yang Ditetesi Larutan KOH 3% di Gelas Objek; (b) Hasil Reaksi Negatif/Tidak Berlendir dan Termasuk Bakteri gram positif; (c) Hasil Reaksi positif/ berlendir dan Termasuk Bakteri Gram Negatif. Prosedur Kerja dari Pembentukan Endospora(d) Penggolesan Bakteri yang Ditetesi Aquades di Gelas Objek; (e) Bakteri yang Ditetesi Larutan Safranin 0,05% dan (f) Bakteri yang siap Diamati di bawah Mikroskop.



Gambar 12 : Pengujian Anaerob pada isolat bakteri : (a).isolat Bakteri Rizosfer Kentang (KT01-12); (b).Isolat Bakteri Bahan Organik Kerbau Belang (KB6, KB19, KB11, KB12); (c).Isolat Bakteri Bahan Organik Kerbau Belang (KB22); (d).Isolat Bakteri Bahan Organik Kerbau Belang (KB25, KB26, KB31); (e).Isolat Bakteri Bahan Organik Babi (BB8);

(f).Isolat Bakteri Rizofer Padi (PT3, PT7, PT8);; (g).Isolat Bakteri Rhizosfer Bambu (BT5, BT6)



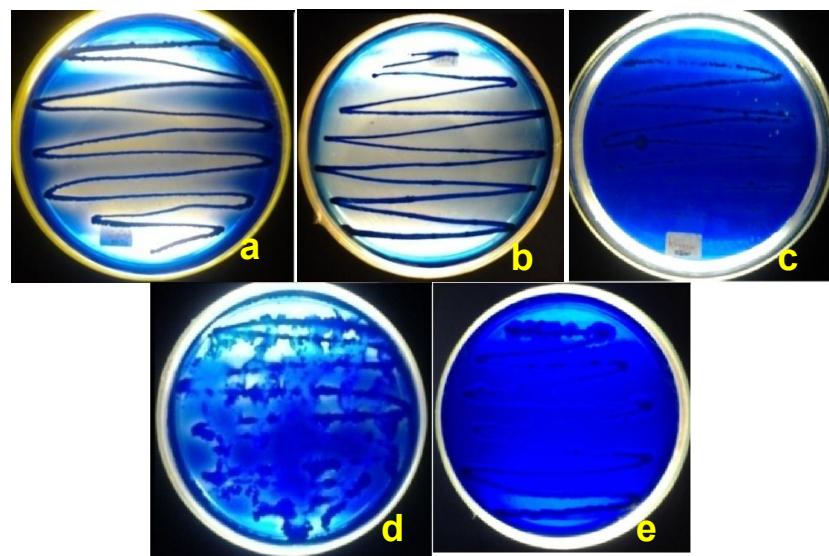
Gambar 13 : Isolat Bakteri Antagonis (a) PT3; (b) PT7 dan (c) PT8 yang Berasal dari Rhizosfer Padi. (d) KB06; (e) KB11; (f) KB12; (g) KB19; (h) KB20; (i) KB22; (j) KB25; (k) KB26; dan (l) KB31 yang Berasal dari Bahan Organik Kerbau Belang. (m) KT5; (n) KT9 dan (o) KT10 yang berasal dari Rhizosfer Kentang. (p). BT05, dan (q). BT06 yang berasal dari Rhizosfer Bambu, sedangkan (r) BB08 yang berasal dari Bahan Organik Babi.



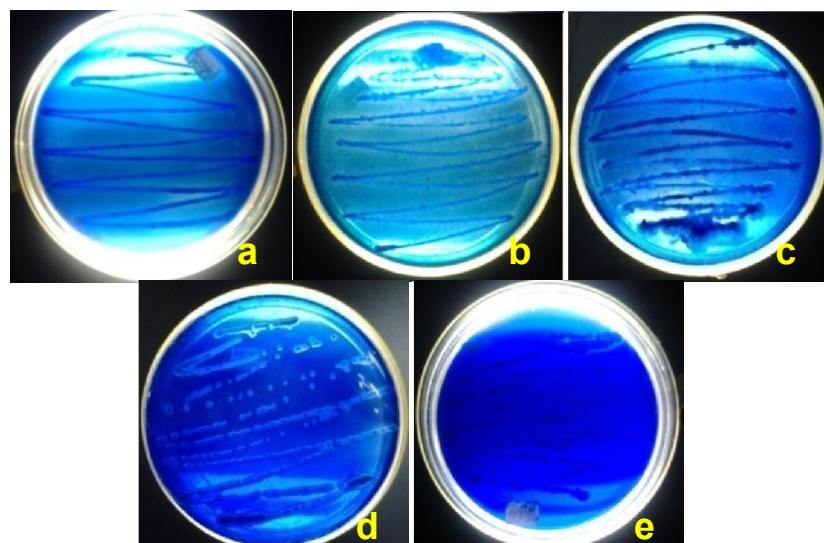
Gambar 14 : Media pengujian untuk aktivitas enzim, media CDA+CBB (kontrol), media CDA+CBB+Subrat Sellulase, media CDA+CBB+Subrat kitin, dan media YDC untuk media uji koloni kuning.; b0: proses penuangan media ke dalam cawan petri disc.



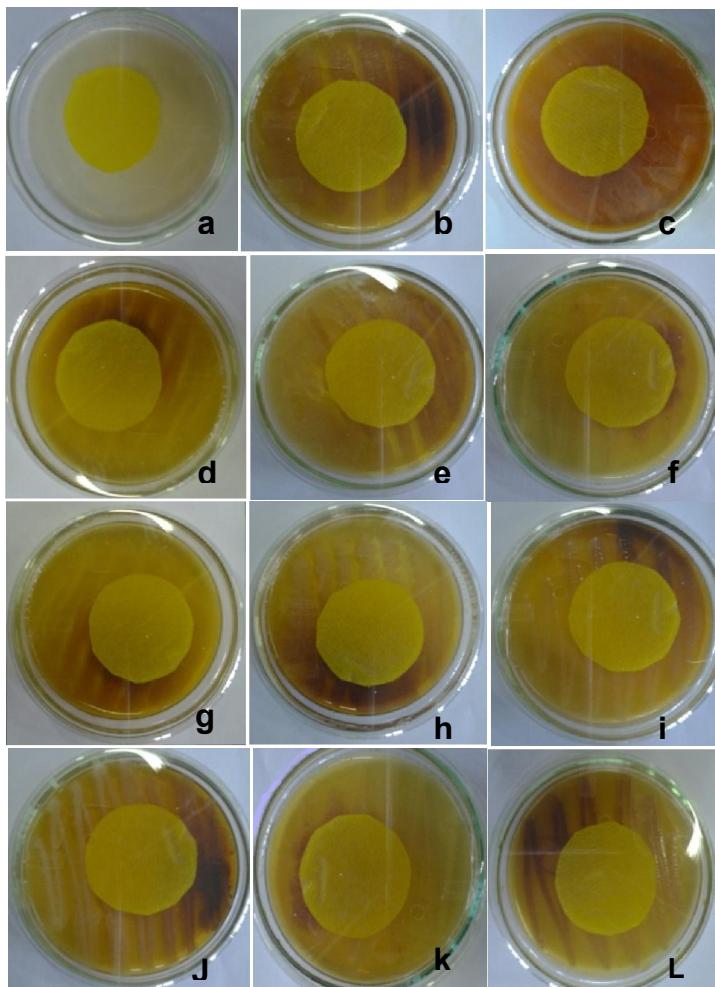
Gambar 15 : Proses peletakan kertas saring hasil celupan larutan pendekripsi HCN (asam pikrat + Natrium karbonat) pada penutup cawan berisi media biakan murni isolate bakteri.



Gambar 16 : Hasil Pengujian Enzim Ekstraseluler dengan Subtrak Selulase pada  
 (a) Bakteri BT5 (*Pseudomonas*), (b) Bakteri KB11 (*Bacillus*); (c)  
 Bakteri KB19 (*Clostridium*); (d) Bakteri KB25 (*Bacillus*) dan (e)  
 Bakteri KB25 (*Bacillus*).



Gambar 17 : Hasil Pengujian Enzim Ekstraseluler dengan Subtrak Kitinase pada  
 (a) Bakteri BT5 (*Pseudomonas*); (b) Bakteri KB25 (*Bacillus* sp.);  
 (c) Bakteri KB 26 (*Bacillus* sp.); (d) Bakteri KB11 (*Bacillus* sp.) dan (e)  
 Bakteri KB 19 (*Clostridium* sp.).



Gambar 18: Hasil pengujian produksi HCN pada Isolat : (a) kontrol; (b) Bakteri PT7; (c) Bakteri BT5; (d) Bakteri KB6; (e) Bakteri KB11; (f) Bakteri KB12;(h) Bakteri KB19, (i) Bakteri KB20; (j) Bakteri KB22; k) Bakteri KB25,(l) Bakteri KB31 dan (n) Bakteri BB9.

#### KOMPOSISI MEDIA DAN LARUTAN STOK

- Media TTC (Tetrazolium Chloride Agar) (Klement, A., 1954)
 

- Pepton	10 gram/L
- Nutrient Broth	8 gram/L
- Glukosa	5 gram/L
- Agar	15 gram/L
- Stok TTC 5%	100 ml/L
- Aquades	1 Liter
- Media NGA (Nutrient Glukosa Agar)
 

- Nutrient Broth (Difco <sup>TM</sup> )	8 gram/L
- Glukosa	5 gram/L
- Agar	15 gram/L
- Aquades	1 Liter
- Media NB Cair (Nutrient Broth)
 

- Nutrient Broth (Difco <sup>TM</sup> )	8 gram/L
- Aquades	1 Liter
- Media Agar Cair 3% (Hugh and Leifson, 1953).
 

- Agar	3 gram
- Aquades	100 ml
- Media Hugh dan Leifson (Hugh and Leifson, 1953).
 

- Pepton	2 gram/L
- NaCl	5 gram/L
- KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	0,3 gram/L
- Bromthymol Blue	3 gram/L
- Aquades	1 Liter
- Media YDC (Yeast Extract Dextrose CacO<sub>3</sub>) (Wilson, 1967).
 

- Yeast extract	10 gram/L
- Dextrose (glucose)	20 gram/L
- Calcium carbonate, USP Light powder	20 gram/L
- Agar	15 gram/L
- Aquades	1 Liter
- Media King's B fluorescen (King, et al., 1954).
 

- Pepton proteose	20 gram/L
- K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1,5 gram/L
- MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	1,5 gram/L
- Gliserol	15 ml/L
- Agar	15 gram/L
- Aquades	1 Liter
- Media CDA (Czapek Dox Agar)
 

- NaNO <sub>3</sub>	2 gram/L
- K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1 gram/L
- MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0,5 gram/L
- KCl	0,5 gram/L
- FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O	0,01 gram/L
- Sukrosa	30 gram/L
- Agar	19 gram/L

- Aquades 1 Liter
- Media Potato dextrose agar (Lelliott and Stead,1987)
  - Glucose 20 gram/L
  - Peeled Washed potato 200 gram/L
  - Agar 15 gram/L
  - Aquades 1 Liter
- Larutan Stok TTC (Tetrazolium Chloride) (Klement, A., 1954)
  - TTC 0,5 gram/ml
  - Aquades steril 100 ml
- Larutan Stok KOH 3% (Fahy and Hayward, 1983).
  - KOH 3% 3 gram/ml
  - Aquades steril 100 ml
- Larutan pendekksi endospora (Gerhardt, 1981).
  - Larutan Malachite green 5%
  - Larutan Safranin 0,5%
- Larutan Glukosa 10% (Hugh and Leifson,1953).
  - Glukosa 10 gram/ml
  - Aquades 100 ml
- Larutan Stok pendekksi HCN
  - Asam pikrat 1 gram/ml
  - Natrium karbonat 4 gram/ml
  - Aquades steril 100 ml

## LAMPIRAN

**Tabel 1. Hasil isolasi dan pengujian efektifitas 74 isolat bakteri terhadap pertumbuhan *R. solanacearum* secara *In-Vitro*.**

Isolat	Sumber Isolat	Penghambatan (cm)	Kriteria Penghambatan
KT1	Rizosfer Kentang	1	+
KT2	Rizosfer Kentang	1,5	++
KT3	Rizosfer Kentang	1,3	++
KT4	Rizosfer Kentang	0,4	+
KT5	Rizosfer Kentang	0,6	+
KT6	Rizosfer Kentang	1,2	++
KT7	Rizosfer Kentang	1	+
KT8	Rizosfer Kentang	0,8	+
KT9	Rizosfer Kentang	1,4	++
KT10	Rizosfer Kentang	0,5	+
KT11	Rizosfer Kentang	0,7	+
KT12	Rizosfer Kentang	0,7	+
PT1	Rizosfer Padi	1,2	++
PT2	Rizosfer Padi	1,3	++
PT3	Rizosfer Padi	2,7	+++
PT4	Rizosfer Padi	1	+
PT5	Rizosfer Padi	1,3	++
PT6	Rizosfer Padi	1	+
PT7	Rizosfer Padi	2,7	+++
PT8	Rizosfer Padi	2	++
BT1	Rizosfer Bambu	1	+
BT2	Rizosfer Bambu	0,5	+
BT3	Rizosfer Bambu	0,5	+
BT4	Rizosfer Bambu	1,6	++
BT5	Rizosfer Bambu	3,6	++++
BT6	Rizosfer Bambu	2,4	+++
TB1	Rizosfer Terung Belanda	1	+
TB2	Rizosfer Terung Belanda	0,5	+
TB3	Rizosfer Terung Belanda	0,8	+
TB4	Rizosfer Terung Belanda	0,5	+
TB5	Rizosfer Terung Belanda	0	-
KB1	Bahan Organik Kerbau Belang	0,7	+
KB2	Bahan Organik Kerbau Belang	0,7	+
KB3	Bahan Organik Kerbau Belang	0,9	+
KB4	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
KB5	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
KB6	Bahan Organik Kerbau Belang	3,2	++++
KB7	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
KB8	Bahan Organik Kerbau Belang	1,3	++
KB9	Bahan Organik Kerbau Belang	0,8	+
KB10	Bahan Organik Kerbau Belang	1,2	++
KB11	Bahan Organik Kerbau Belang	3,6	++++
KB12	Bahan Organik Kerbau Belang	3,1	++++
KB13	Bahan Organik Kerbau Belang	1,8	++
KB14	Bahan Organik Kerbau Belang	0,8	+
KB15	Bahan Organik Kerbau Belang	0,8	+
KB16	Bahan Organik Kerbau Belang	2,3	+++
KB17	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB18	Bahan Organik Kerbau Belang	1,8	++
KB19	Bahan Organik Kerbau Belang	2,9	+++
KB20	Bahan Organik Kerbau Belang	3,2	++++

KB21	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB22	Bahan Organik Kerbau Belang	3,2	++++
KB23	Bahan Organik Kerbau Belang	0,3	+
KB24	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB25	Bahan Organik Kerbau Belang	3,5	++++
KB26	Bahan Organik Kerbau Belang	3,4	++++
KB27	Bahan Organik Kerbau Belang	0,4	+
KB28	Bahan Organik Kerbau Belang	0,5	+
KB29	Bahan Organik Kerbau Belang	3,4	++++
KB30	Bahan Organik Kerbau Belang	0,9	+
KB31	Bahan Organik Kerbau Belang	3,1	++++
KB32	Bahan Organik Kerbau Belang	2,3	+++
KB33	Bahan Organik Kerbau Belang	0,3	+
KB34	Bahan Organik Kerbau Belang	0,6	+
KB35	Bahan Organik Kerbau Belang	1	+
BB01	Bahan Organik Babi	0,3	+
BB02	Bahan Organik Babi	0,3	+
BB03	Bahan Organik Babi	0,5	+
BB04	Bahan Organik Babi	0,3	+
BB05	Bahan Organik Babi	0,7	+
BB06	Bahan Organik Babi	0,7	+
BB07	Bahan Organik Babi	0,5	+
BB08	Bahan Organik Babi	2,7	+++

Kriteria antagonis : - : 0 (tidak ada penghambatan),

+ : 0, 1 cm – 1 cm,

++ : > 1,0 cm – 2 cm

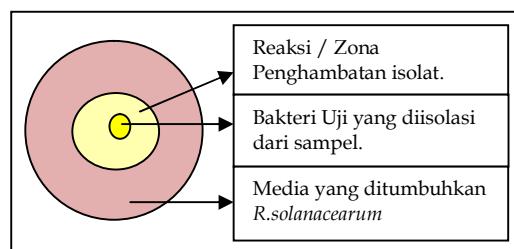
+++ : > 2,0 cm – 3 cm,

++++ : > 3,0 cm

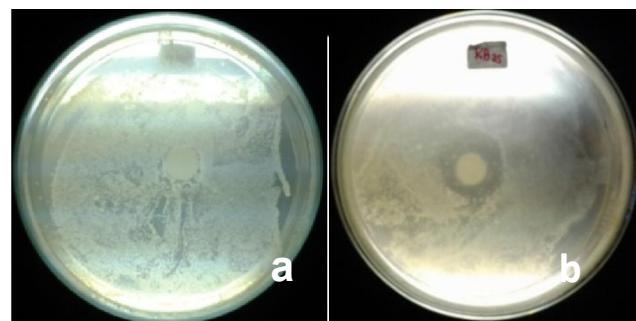
**Tabel 2. Hasil Identifikasi 18 Isolat Bakteri rizosper dan bahan organik**

Isolat	Warna koloni	Reaksi Gram	Endospora	Anaerob	Koloni kuning	Miselium udara	Hasil
KB6	Putih	+	-	0	0	-	<i>Coryneform</i>
KB11	Putih keruh	+	+	-	0	0	<i>Bacillus</i>
KB12	Putih	+	+	+	0	0	<i>Clostridium</i>
KB20	Putih keruh	+	+	-	0	0	<i>Bacillus</i>
KB22	Putih kekuningan	-	0	+	+	0	<i>Pantoea</i>
KB25	Putih keruh	+	+	-	0	0	<i>Bacillus</i>
KB26	Putih keruh	+	+	-	0	0	<i>Bacillus</i>
KB29	Putih	+	+	-	0	0	<i>Clostridium</i>
KB31	Putih keruh	+	+	-	0	0	<i>Bacillus</i>
BT5	Putih transparan	-	0	-	0	0	<i>Pseudomonas</i>

Keterangan : (+) reaksi positif; (-) reaksi negatif; (o) Tidak diujikan



**Gambar 1.**Diagram uji penghambatan isolat bakteri terhadap *R.solanacearum* berdasarkan metode Stonier (1960).



**Gambar 2 :** Hasil pengujian efektivitas terhadap *R solanacearum* pada media NGA (a). Kontrol, dan (b) Isolat bakteri yang menunjukkan zona penghambatan berwarna bening.