

DAFTAR PUSTAKA

- Alba, M.C. Salvador; T.C. Galbizo; dan E. Thomas. 1985. Additional Information on The Biology of *Acrocercrops cramerella* Snellen (Lepidoptera : Gracillaridae) In The Phippiness. Philip. Ent. 6(3) : 243 - 253
- Anonim, 2004. Pengusaha dituntut atasi PBK. Fajar, 10 September 2007. <http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/p3212025.pdf>
- Anshari A., 2000. Karakteristik Tanaman Kakao yang Resisten Terhadap Penggerek Buah Kakao *Conopomorpha cramerella* Snellen. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Atmawinata, O. 1993. Hama Penggerek Buah Kakao (PBK), Suatu Ancaman Terhadap Kelestarian Perkebunan Kakao di Indonesia. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao (15) : 15
- Baehaki, S.E. dan Noviyanti. 1993. Pengaruh Umur Biakan *Metarhizium anisopliae* Strain Lokal Sukamandi Terhadap Perkembangan Wereng Coklat. hlm.113–124. *Dalam* E. Martono, E. Mahrub, N.S. Putra, dan Y. Trisetyawati (Ed.). Simposium Patologi Serangga I. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 12–13 Oktober 1993.
- Barboza-Corona JE, Nieto-Mazzocco E, Velazquez-Robledo R, Salcedo-Hernandez R, Bautista M, Jimenez B, Ibarra JE. 2003. Cloning, sequencing, and expression of the chitinase gene *chiA74* from *Bacillus thuringiensis*. Appl Environ Microbiol 69: 1023-1029.
- Bennu H., 2006. Hama Penggerek Buah Kakao *Conopomorpha cramerella* Snellen dan Pengendaliannya.
- Bidochka, M.J., A.M. Kamp, and J.N.A. Decroos. 2000. Insect Pathogenic Fungi : From genes to populations. Fungal Pathol, 171-193.
- Butt, T.M.; Jackson, C.; Magan, N. 2001. *Fungi as Biocontrol Agents: progress, problems and potential*. United Kingdom: CABI Publishing.
- Depparaba, 2002. Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) dan Penanggulangannya. Jurnal Litbang Pertanian 21 (2) 2002. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.

- Downing KJ, Lelie G, Thomson JA. 2000. Biocontrol of the sugarcane borer *Eldana saccharina* by expression of the *Bacillus thuringiensis cry1Ac* and *Serratia marcescens chiA* genes in sugarcane-associated bacteria. *Appl Environ Microbiol* 66: 2804-2810.
- Ferron, P. 1985. Fungal control. *Comprehensive Insect Physiology. Biochem Pharmacol.* (12) : 313-346.
- Ghaout, A.E., Aul, J., Ponampalan, R. 1991. Chitosan coating effect on storability and quality of fresh strawberries. *Journal of Food Science* 56 (6).
- Hase, B., 2006. Hama Penggerek Buah Kakao dan Metode Pengendaliannya. <http://www.Tanindo.Com/abdi>. 12 hal. Makassar.
- Harman GE, Broadway RM, Tronsmo A, dan Lorito M. 2002. US Patent No. 5,173,419. Purified chitinases and use thereof.
- Hindayana, D., Judawi, D. Priharyanto, D., Luther, G. C., Mangan, J., Untung, K., Sianturi, M., Watnodirharjo, M., Mundy, P., Riyatno, 2002. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman kakao. Proyek Pengendalian Hama Terpadu dan Perkebunan Rakyat. Direktorat Jenderal Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Kaaya, G.P., E.N. Mwangi, and E.A. Ouna. 1996. Prospects for biological control of livestock ticks *Rhipicephalus appendiculatus* and *Amblyomma variegatum* using the entomogenous fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *J. Invertebr. Pathol.* (67): 15-20.
- Kalshoven L.G.E. 1981. *The Pest of Crops In Indonesia*. PT Ichtar Baru Van Hoeve, Jakarta.
- Lacey L A, Brooks W M. 1997. Initial handling and diagnosis of diseased insects. Di dalam Lacey LA editor. *Biological Techniques. Manual of Techniques in Insect Pathology*. Academic Press. Hlm 1 – 15
- Leger RJST, Joshi L, Bidochka MJ, Rizzo NW, Roberts DW. 1996. Characterization and ultrastructural localization of chitinases from *Metharizium anisopliae*, *M. flavoviride* and *Bauveria bassiana* during fungal invasion of a host (*Manduca sexta*) cuticle. *Appl Environ Microbiol* 62: 907-912.

- Miskiyah., Mulyawati., dan Haliza., 2006. Pemanfaatan Ampas Kelapa Limbah Pengolahan Murni Menjadi Pakan. Bogor.
- Neves, P.M.O.J.; Alves, S.B. 2004. External events related to the infection process of *Cornitermes cumulans* (Kollar) (Isoptera: Termitidae) by the Entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. *Journal of the Neotropical Entomol* 33(1): 051-056.
- Nurnasari, E., 2009. Pemanfaatan Senyawa Kimia Alami Sebagai Alternatif Pengendalian Hama Tanaman. http://www.chem-is-try.org/artikel_kimia/kimia_pangan/pemanfaatan-senyawa-kimia-alami-sebagai-alternatif-pengendalian-hama-tanaman diakses pada Kamis, 08 Maret 2012.
- Nurariaty Agus, 2006. Identifikasi Cendawan Entomopatogen dan Peranannya Sebagai Agens Hayati Pupa Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) (Lepidoptera : Gracillariidae) Dipertanaman Kakao (*Theobroma Cacao* L.). Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nurariaty A. dan Raodah. 2010. Viabilitas dan Patogenitas Cendawan *Penicillium* sp. pada berbagai media sebagai pengendali pupa Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*) Snellen (Lepidoptera : Gracillariidae). Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Prayogo, Y. dan W. Tenggono., 2004. Pengaruh Media Tumbuh Terhadap Daya Kecambah, Sporalasi dan Virulensi *Metarhizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin Isolat Kandalprajak Pada Larva *Spodoptera litura*. SAINTEKS. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*. (9)4: 233-242.
- Peterson, R.R.M. Simmond. M.S. J and Blaney. W.M. 1987. Mycotoxic effect of characterized extracts of *Penicillium* isolates and purified secondary including metabolites (including mycotoxin) on *Drosophila melanogaster* and *Spodoptera littoralis*. *J. invertebr. Pathol.* 50. 124-133
- Regev A, Keller M, Strizhov N, Sneh B, Prudovsky E, Chet I, Ginzberg I, Koncz- Kalman Z, Koncz C, Schell J, Zilberstein A. 1996. Synergistic activity of a *Bacillus thuringiensis* endotoxin and a bacterial

endochitinase against *Spodoptera littoralis* larvae. Appl Environ Microbiol 62: 3582-3586.

Salahuddin, A., 2003. Tangkis Hama PBK, Jurnal Soppeng. <http://www.jurnalcelebes.com/view.php/>

Sigh, K. 1991. An Illustrated Manual on Identification of some Seed-borne Aspergilli, Fusaria, Penicillia and their Mycotoxin.

Siregar, T., Riyadi dan Nuraeni. 2000. Budidaya, Pengelolaan dan Pemasaran Coklat. Penebar Swadaya. Jakarta.

Strack, B.H. 2003. Biological control of termites by the fungal entomopathogen *Metarhizium anisopliae*. http://www.utoronto.com/forest/termite/metani_1.htm [30 Januari 2013].

Subadiyasa, 1997. Proses Kitin dan Kitosan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/22595/4/Chapter%20II.pdf> diakses tanggal 12 Agustus 2012. Universitas Sumatra Barat.

Suhartono, 2006. Kegunaan Kitin dan Kitosan. Teknologi Pangan dan Agroindustri, Volume 1 Nomor 10. Jurusan Ilmu Pangan Universitas Pertanian Bogor. http://www.warintek.ristek.go.id/pangan_kesehatan/pangan/ipb/Kitin%20dan%20kitosan.pdf

Sulistyowati E dan Y.D. Junianto, 2002. Inventaris Musuh Alami Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) *Conopomorpha cramerella* Snellen Di Propinsi Maluku, Pelita Perkebunan II (2). 86-89.

Suparno T. 1999. Pengendalian infestasi Hama Baru Penggerek Buah Kakao *Conopomorpha cramerella* Snellen. Perkebunan kakao di PT Pamorganda, Bengkulu Utara.

Suparno T. 2004. Konsep Penanggulangan *Conopomorpha cramerella* Snellen di Provinsi Bengkulu. Seminar Penanggulangan OPT. Disbun Dati I Bengkulu.

Susanto, F.X. 2004. Tanaman Kakao Budidaya dan Pengolahan Hasil. Kanisius. Yogyakarta.

- Tanada, Y., and H.K. Kaya, 1993. Insect Pathology. Academic Press. Inc. Harcourt Brace Jovanovich Publ, San Diego, New York, London.
- Wardoyo, 1981. The Cocoa Podborer A Major Hindrance To Cocoa Development. Indonesian Agriculture Research development Journal, (2) : 1-4.
- Wardoyo, 1994. Strategi Penggerek Buah Kakao di Indonesia. Kanisius. Yogyakarta.
- Warsini, W., 2005. Pengaruh Media Perbanyakan (Ampas kedelai, Serbuk Gergaji dan Dedak Padi) Terhadap Pertumbuhan Jamur Antagonis (*Trichoderma* sp. dan *Penicillium* sp.). Universitas Padjajaran.
- Widayat, W. dan D.J.Rayati. 1993. Hasil Penelitian Jamur Entomopatogenik Lokal dan Prospek Penggunaannya sebagai Insektisida Hayati. Hal 61-74. Dalam E.Martono, E.Mahrub, N.S.Putra, dan Y.Trisetyawati (Ed). Simposium Patologi Serangga I. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 12-13 Oktober 1993.
- Widodo, 2009. Pengolahan Kitin dan Kitosan. Teknologi Pangan dan Agroindustri, Volume 1 Nomor 10. Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/22595/4/Chapter%20II.pdf> diakses tanggal 12 Agustus 2012.
- Wiryaputra, S. Endang Sulistyowati, dan A. A. Prawoto. 1994. Teknik Pengendalian Hama Penggerek Buah Kakao *Conopomorpha cramerella* (Snellen). Porosiding Lokakarya Penanggulangan Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) di Indonesia. Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember, 08 Februari 1994. Hlm. 37-53
- Zakiah, et al. 2007. Pengolahan Kitin dan Kitosan. Teknologi Pangan dan Agroindustri, Volume 1 Nomor 10. Universitas Sumatra Utara. Sumatra Utara.
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/22595/4/Chapter%20II.pdf> diakses tanggal 12 Agustus 2012.

LAMPIRAN – LAMPIRAN

Tabel Lampiran 1 Viabilitas Cendawan *Penicillium* sp.

Perlakuan	Ulangan	Pengamatan (Jam) ke -	
		12	24
<i>Penicillium</i> sp.	1	70	79.63
	2	40.54	79.41
	3	69.77	72.5
	4	57.14	66
	Rata-rata	59.36	74.39
<i>Penicillium</i> sp. + Kitin	1	87.5	82.76
	2	86.11	94
	3	84.91	86.76
	4	74.51	79.63
Rata-rata		83.26	85.79

Tabel Lampiran 2. Jumlah Spora Cendawan *Penicillium* sp.

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Spora (Hari ke-)			
		3	6	9	12
Penicillium + Kitin	1	2.11×10^6	3.14×10^6	23.14×10^7	8.44×10^7
	2	4.22×10^6	4.52×10^6	9.72×10^7	12.52×10^7
	3	4.12×10^6	6.12×10^6	10.17×10^7	11.82×10^7
	Rata2	3.48×10^6	4.59×10^6	14.34×10^7	10.92×10^7
Penicillium Tanpa Kitin	1	1.33×10^5	6.17×10^5	0.11×10^6	0.31×10^6
	2	2.13×10^5	4.27×10^5	0.14×10^6	0.11×10^6
	3	1.33×10^5	4.53×10^5	0.21×10^6	0.31×10^6
	Rata2	1.59×10^5	4.99×10^5	0.48×10^6	0.24×10^6

Tabel Lampiran 3. Berat Basah dan Berat Kering Spora Cendawan *Penicillium* sp.

Perlakuan	Ulangan	Hari Ke-							
		Berat Basah (g)				Berat Kering (g)			
		3	6	9	12	3	6	9	12
Penicillium + Kitin	1	4.21	5.2	5.37	6.56	3.02	3.55	3.65	3.42
	2	5.01	5.37	6.12	4.95	4.85	4.01	4.37	4.02
	3	15.13	15.87	16.01	17.31	14.1	13.01	12.01	11.21
	Rata-rata	8.12	8.81	9.17	9.61	7.32	6.86	6.68	6.22
Penicillium Tanpa Kitin	1	4.96	4.12	5.97	6.52	4.05	4.02	3.21	3.13
	2	2.89	2.97	3.23	3.71	1.97	1.13	1.03	0.65
	3	4.67	4.93	5.23	5.82	3.53	2.67	2.57	2.47
	Rata-rata	4.17	4.01	4.81	5.35	3.18	2.61	2.27	2.08

Tabel Lampiran 4. Mortalitas Pupa Penggerek Buah Kakao setelah Aplikasi

Perlakuan	Ulangan	Pengamatan Hari ke -							Rata-Rata
		I	II	III	IV	V	VI	VII	
PO1	1	0.00	0.00	14.29	28.57	42.86	57.14	57.14	28.57
	2	0.00	0.00	0.00	0.00	14.29	28.57	28.57	10.20
	3	0.00	14.29	42.86	71.43	85.71	85.71	85.71	55.10
Rata-rata		0.00	4.76	19.05	33.33	47.62	57.14	57.14	31.29
PO2	1	0.00	0.00	14.29	0.00	42.86	57.14	71.43	26.53
	2	0.00	0.00	0.00	28.57	57.14	85.71	85.71	36.73
	3	0.00	0.00	0.00	14.29	42.86	71.43	85.71	30.61
Rata-rata		0.00	0.00	4.76	14.29	47.62	71.43	80.95	31.29
PO3	1	0.00	0.00	0.00	14.29	14.29	14.29	14.29	8.16
	2	0.00	0.00	0.00	28.57	28.57	28.57	28.57	16.33
	3	0.00	0.00	0.00	14.29	14.29	14.29	14.29	8.16
Rata-rata		0.00	0.00	0.00	19.05	19.05	19.05	19.05	10.88
P1	1	0.00	14.29	42.86	71.43	100.00	100.00	100.00	61.22
	2	0.00	14.29	42.86	71.43	85.71	85.71	85.71	55.10
	3	0.00	14.29	57.14	100.00	100.00	100.00	100.00	67.35
Rata2		0.00	14.29	47.62	80.95	95.24	95.24	95.24	61.22

P2	1	0.00	0.00	14.29	28.57	57.14	71.43	85.71	36.73
	2	0.00	0.00	14.29	28.57	42.86	57.14	71.43	30.61
	3	0.00	0.00	28.57	57.14	71.43	85.71	100.00	48.98
Rata - rata		0.00	0.00	19.05	38.10	57.14	71.43	85.71	38.78
P3	1	0.00	0.00	14.29	42.86	57.14	71.43	71.43	36.73
	2	0.00	0.00	14.29	14.29	28.57	28.57	28.57	16.33
	3	0.00	0.00	0.00	14.29	28.57	28.57	28.57	14.29
Rata-rata		0.00	0.00	9.52	23.81	38.10	42.86	42.86	22.45

Tabel Lampiran 5a. Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 1

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
P01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jumlah	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Tabel Lampiran 5b. Sidik Ragam Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 1

SK	db	JK	KT	F. HIT	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	0	0	tn	3.11	5.06
Acak	12	0	0			
Total	17	0				

FK 0

KK 0

Tabel Lampiran 6a. Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 2

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
P01	0.00	0.00	14.29	14.29	4.76
P02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	14.29	14.29	14.29	42.86	14.29
P2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Jumlah	14.29	14.29	28.57	57.14	19.05

Tabel Lampiran 6b. Sidik Ragam Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 2

SK	db	JK	KT	F. HIT	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	498.8662	99.773243	8.8**	3.11	5.06
Acak	12	136.0544	11.337868			
Total	17	634.9206				

FK 181.429

KK 0.17 %

Tabel Lampiran 7a. Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 3

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
P01	14.29	0.00	42.86	57.14	19.05
P02	14.29	0.00	0.00	14.29	4.76
P03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P1	42.86	42.86	57.14	142.86	47.62
P2	14.29	14.29	28.57	57.14	19.05
P3	14.29	14.29	0.00	28.57	9.52
Jumlah	100.00	71.43	128.57	300.00	100.00

Tabel Lampiran 7b. Sidik Ragam Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 3

SK	db	JK	KT	F. HIT	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	4319.728	863.94558	6.93**	3.11	5.06
Acak	12	1496.599	124.71655			
Total	17	5816.327				

FK 5000

KK 0.11%

Tabel Lampiran 8a. Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 4

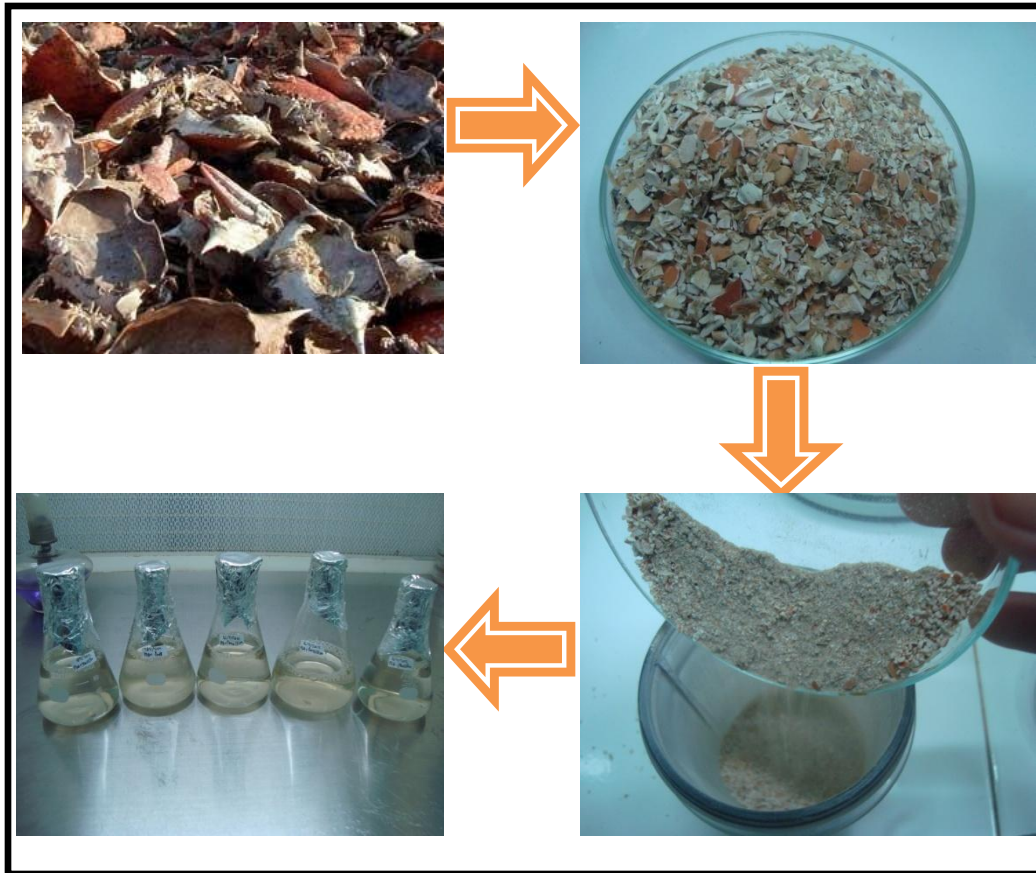
Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rerata
	1	2	3		
P01	28.57143	0.00	71.43	100.00	33.33
P02	0.00	28.57	14.29	42.86	14.29
P03	14.29	28.57	14.29	57.14	19.05
P1	71.43	71.43	100.00	242.86	80.95
P2	28.57	28.57	57.14	114.29	38.10
P3	42.86	14.29	14.29	71.43	23.81
Jumlah	185.71	171.43	271.43	628.57	209.52

Tabel Lampiran 8b. Sidik Ragam Mortalitas Pupa PBK pada Hari ke 4

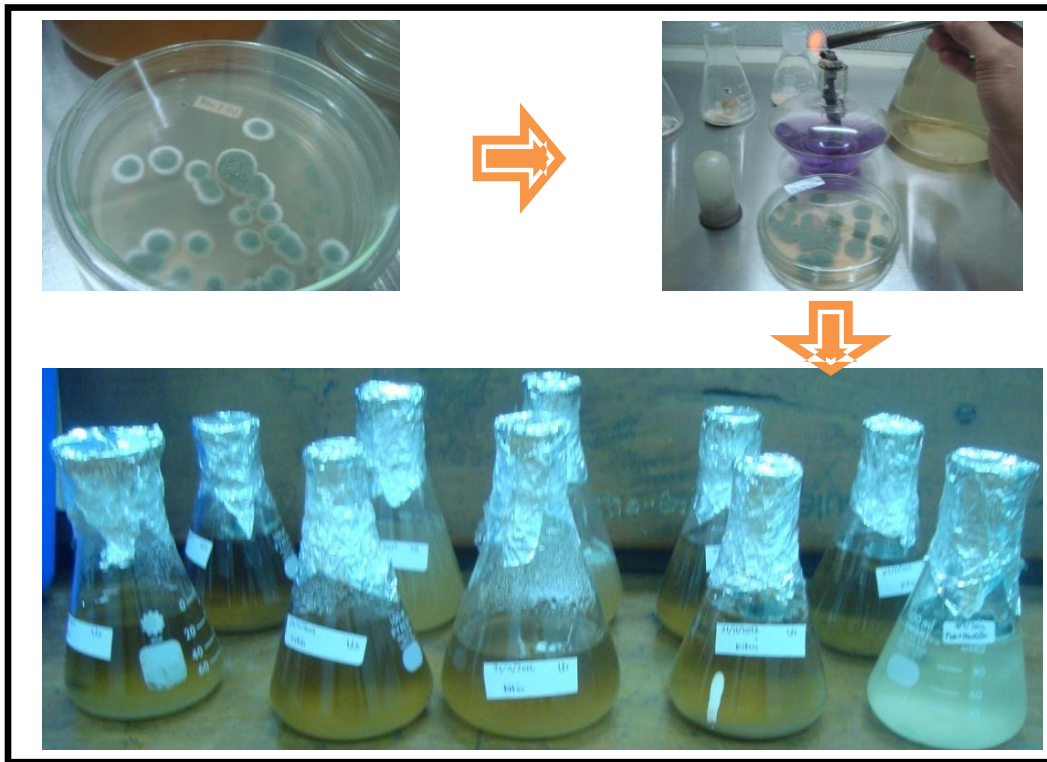
SK	db	JK	KT	F. HIT	F. Tabel	
					0.05	0.01
Perlakuan	5	8798.186	1759.64	4.43**	3.11	5.06
Acak	12	4761.905	396.83			
Total	17	13560.09				

FK 21950.11

KK 0.095%



Gambar Lampiran 1. Teknik memperoleh kitin kepiting



Gambar Lampiran 2. Proses Pertumbuhan Cendawan *Penicillium* sp. pada media cair yang diberi kitin dan tanpa kitin.



Gambar Lampiran 3. *Penicillium* sp. ditumbuhkan pada beberapa kombinasi media (a). (*Penicillium* sp + PDA), (b). *Penicillium* sp. PDA + kitin, (c) *Penicillium* sp. + Beras (d) *Penicillium* sp. + Beras + kitin, (e). *Penicillium* sp. + kitin (Cair), (f). *Penicillium* sp. (cair).